



Estudio de **Vigilancia Tecnológica para Mediana Minería**

DESARROLLADO POR: CORPORACIÓN ALTA LEY CON EL APOYO DE PHIBRAND

NOVIEMBRE DE 2025

Índice de Contenido

01	Introducción	3
02	Metodología	4
03	Principales resultados	4
3.1	Scouting de tecnologías	4
3.2	Clasificación por madurez tecnológica y pertinencia	5
3.3	Priorización de tecnologías de empresas mineras	8
3.4	Casos de negocio y valorización temprana de tecnologías	10
04	Conclusiones	11
05	Anexos: Listado de 136 tecnologías y servicios	12
06	Agradecimientos	37

Índice de Tablas

Tabla 1	Listado de 12 tecnologías priorizadas por las empresas de la mediana minería	9
Tabla 2	Tecnologías seleccionadas por las empresas de la mediana minería	10

Índice de Figuras

Figura 1	Principales fases del estudio de vigilancia tecnológica para mediana minería	3
Figura 2	Número de tecnologías y aporte porcentual por macroproceso	4
Figura 3	Diagrama para clasificación de tecnologías por madurez tecnológica y pertinencia	5
Figura 4	Tecnologías asignadas por categoría a lo largo de la cadena del valor de la minería (Exploración y prospección, Desarrollo y planificación, Explotación)	6
Figura 5	Tecnologías asignadas por categoría a lo largo de la cadena del valor de la minería (Procesamiento, Transporte y Logística, Gestión de Residuos y Rehabilitación)	6
Figura 6	Zoom al esquema tipo “funnel” una vez aplicados los filtros de factibilidad y categorización de tecnologías	7
Figura 7	Espacio de trabajo para priorización de tecnologías por impacto y facilidad de implementación	8
Figura 8	Proceso de selección de tecnologías tipo “funnel”	9

01 Introducción

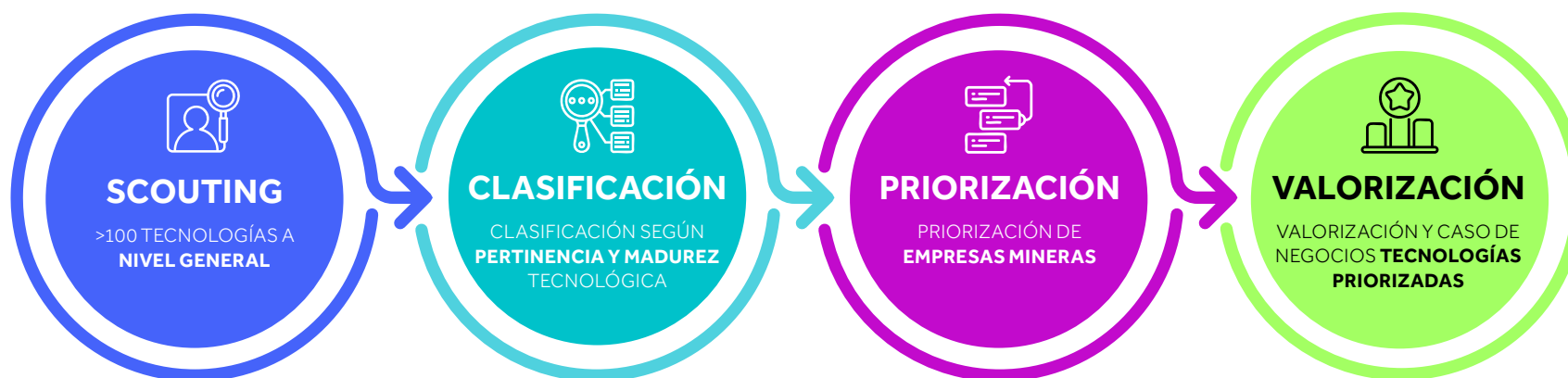


Figura 1: Principales fases del estudio de vigilancia tecnológica para mediana minería

La Corporación Alta Ley es una entidad destinada a articular las capacidades existentes en instituciones y organismos públicos y privados en la industria minera, con el propósito de promover y propiciar el desarrollo del sector.

En el marco de la iniciativa “Cluster para el fomento y la tecnologización de la pequeña y mediana minería”, y como parte del desarrollo de líneas de continuidad de la “Hoja de ruta tecnológica de la mediana minería”, Corporación Alta Ley con el apoyo de la consultora Phibrand desarrolló un Estudio de Vigilancia Tecnológica orientado a identificar tecnologías con potencial de ser implementadas en el sector de la mediana minería, considerando las principales prioridades definidas por las empresas del sector que participaron en el desarrollo de la hoja de ruta tecnológica.

Los objetivos del estudio de vigilancia tecnológica fueron los siguientes:

1. Identificar y caracterizar tecnologías que estén orientadas a añadir valor en la mediana minería.
2. Sistematizar, clasificar y vincular las tecnologías identificadas con las iniciativas correspondientes de la hoja de ruta tecnológica.
3. Caracterizar y valorizar económicamente tecnologías con un nivel avanzado de madurez, asociadas a iniciativas priorizadas por empresas del sector de la mediana minería.

El estudio de vigilancia tecnológico se desarrolló en las siguientes etapas:

1. Scouting amplio de tecnologías con factibilidad técnica de ser implementadas en operaciones de la mediana minería.
2. Clasificación y selección de tecnologías a partir de las iniciativas priorizadas en la hoja de ruta tecnológica.
3. Valorización de un grupo acotado de tecnologías cuyos resultados den respuesta, en el corto plazo, a necesidades priorizadas por las empresas de mediana minería en los talleres realizados con cada una de ellas en el desarrollo del presente estudio.

La Figura 1 muestra un esquema con las etapas del estudio de vigilancia tecnológica.

La figura anterior muestra un esquema de filtros y criterios de selección que permitió generar una lista corta de tecnologías que fueron evaluadas a partir de la generación de un caso de negocio y una valorización temprana del tipo análisis costo-beneficio.

En su tramo final, este documento expone los principales resultados del estudio de vigilancia tecnológica, junto con sus conclusiones y comentarios finales.

Además, en la sección de Anexos se incluye un listado con las 136 tecnologías identificadas a lo largo del estudio.

02

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se consideró la revisión de bases de datos públicas, sitios web de empresas proveedoras y patentes de tecnologías mineras disponibles.

Posteriormente, se realizó una clasificación de tecnologías en función de su madurez tecnológica y el grado en que contribuyen a resolver los desafíos identificados en las iniciativas priorizadas en la hoja de ruta tecnológica de la mediana minería.

Esta clasificación permitió desarrollar un taller con las empresas mineras participantes del estudio orientado a la definición de un grupo acotado de tecnologías priorizadas. Esta priorización consideró el impacto estimado en el negocio minero y su facilidad de implementación en la operación, tomando en cuenta un interés inicial de las empresas por profundizar en el conocimiento de las tecnologías y un eventual desarrollo de pilotajes.

A partir de una lista corta de 3 tecnologías, se formularon los respectivos casos de negocio y un análisis costo-beneficio a nivel de perfil, asociado a la implementación de cada una de ellas.

03

Principales resultados

3.1. Scouting de tecnologías

En esta etapa se identificó el conjunto de tecnologías con potencial de ser implementadas en mediana minería a partir de la revisión de diversas fuentes y entrevistas con actores del ecosistema minero. Para esto se recurrió al uso de bases de datos y de fuentes secundarias asociadas a organizaciones que implementan o apoyan el ecosistema de innovación en minería, como, por ejemplo, empresas mineras, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, CORFO, ANID, asociaciones gremiales de proveedores mineros, EXPANDE, Universidades y Corporación Alta Ley, entre otros. A partir de un levantamiento inicial de 963 tecnologías, se identificó un listado de 136 tecnologías que podrían ser factibles de implementar en la mediana minería.

El gráfico de la Figura 2 muestra la distribución porcentual del listado de 136 tecnologías por macroprocesos mineros. Se observa que las tecnologías focalizadas en los macroprocesos mina y planta (Explotación de Minas y Procesamiento de Minerales) representan casi el 70% del total.

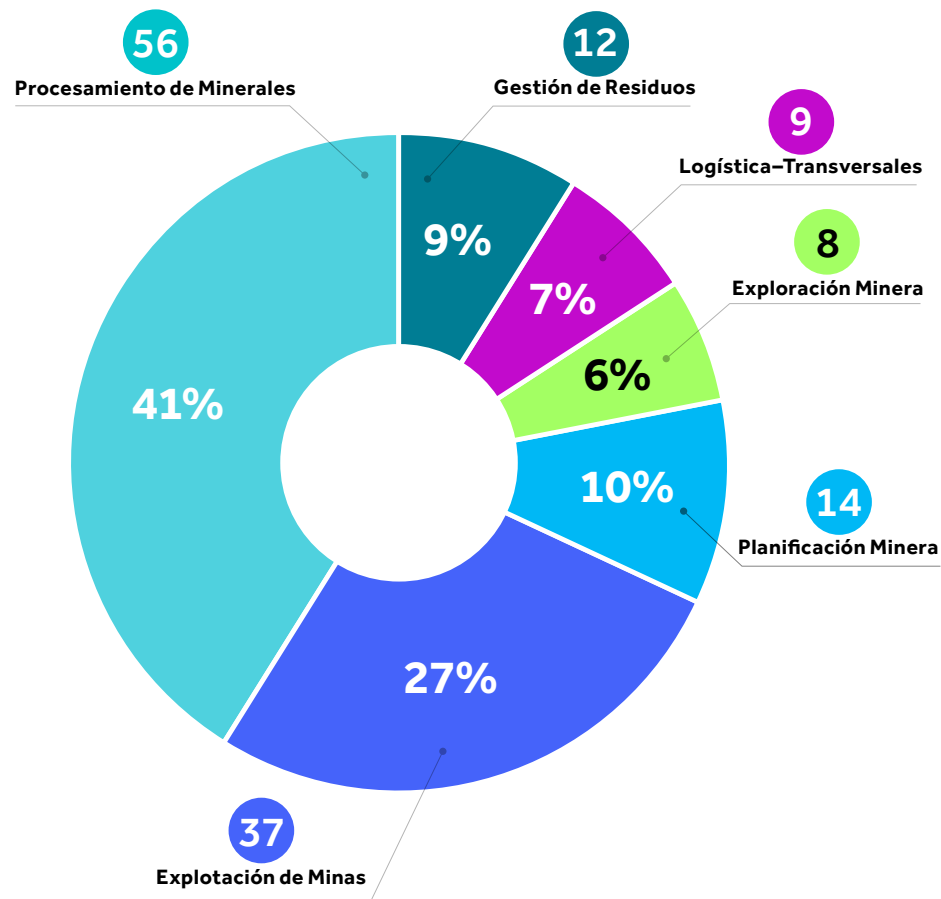


Figura 2: Número de tecnologías y aporte porcentual por macroproceso

3.2. Clasificación por madurez tecnológica y pertinencia

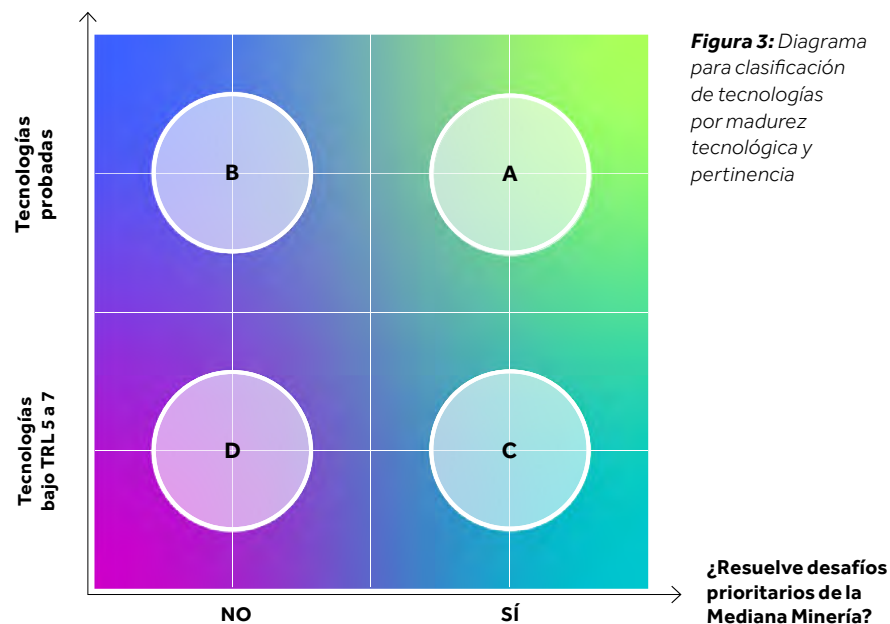
Las 136 tecnologías fueron posteriormente clasificadas y caracterizadas, consolidando una base de datos que considera los siguientes campos:

- Proceso minero al que apunta la tecnología
- Nombre de la tecnología
- Descripción de la tecnología
- Desarrollador
- Desafío/necesidad que es resuelto por la tecnología

En esta etapa se aplicó un filtro de pertinencia al listado de 136 tecnologías identificadas durante la fase de scouting. Este filtro consistió en evaluar la capacidad de cada tecnología para abordar los desafíos prioritarios levantados en la hoja de ruta tecnológica de la mediana minería.

Las 136 tecnologías fueron clasificadas y posicionadas en un diagrama de cuatro cuadrantes que dan cuenta de su nivel de madurez y su capacidad para resolver desafíos prioritarios identificados en la hoja de ruta tecnológica de la mediana minería. Un diagrama con las categorías resultantes se muestra en la Figura 3.

Madurez tecnológica



De este modo las tecnologías fueron clasificadas de acuerdo con las siguientes categorías:

- A.** Resuelve desafíos prioritarios de la mediana minería y la tecnología está probada.
- B.** No resuelve desafíos prioritarios de la mediana minería y la tecnología está probada.
- C.** Resuelve desafíos prioritarios de la mediana minería y la tecnología está bajo TRL 5-7.
- D.** No Resuelve desafíos prioritarios de la mediana minería y la tecnología está bajo TRL 5-7.

Adicionalmente, los desafíos prioritarios (o necesidades) de la mediana minería fueron clasificados y asignados a los distintos macroprocesos de la cadena de valor de la minería, basado en los núcleos traccionantes y habilitantes definidos en la hoja de ruta tecnológica del sector. A partir de este ordenamiento, las tecnologías fueron clasificadas en categorías (A, B, C o D) y posicionadas a lo largo de la cadena de valor minera (Exploración y prospección, desarrollo y planificación, explotación, procesamiento, transporte y logística y gestión de residuos y rehabilitación). Esta distribución se muestra en la Figura 4 y en la Figura 5.

La clasificación de cada tecnología por categoría y su asignación a uno o más procesos de la cadena del valor de la minería permitió identificar un conjunto de 55 tecnologías en la categoría A, es decir, tecnologías probadas que resuelven desafíos prioritarios de la mediana minería.

Actividad 01: Clasificar

Tecnologías

- A:** Match con necesidad, probada.
- B:** No hay match con necesidad, probada.
- C:** Hay match con necesidad, bajo TRL 5-7.
- D:** No hay match con necesidad, bajo TRL 5-7

EXPLORACIÓN Y PROSPECCIÓN	DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN	EXPLOTACIÓN
Identificación y evaluación de depósitos minerales a través de estudios geológicos, perforaciones y análisis geoquímicos	Diseño de la mina, estudios de factibilidad técnica y económica, permisos ambientales y sociales, y construcción de infraestructura inicial	Extracción de minerales utilizando métodos a cielo abierto o subterráneos, con énfasis en seguridad y sostenibilidad
A T-1 T-2 T-3 T-4 B T-5 T-6 T-7 T-8 T-9 T-10 C T-11 T-12 T-13 D	A T-14 B T-15 T-16 C D	A T-17 T-18 T-19 T-20 T-21 T-22 T-23 T-24 T-25 T-26 T-27 T-28 T-29 B T-30 T-31 T-32 T-33 C T-34 T-35 D T-36 T-37 T-38 T-39 T-40 T-41

Figura 4: Tecnologías asignadas por categoría a lo largo de la cadena del valor de la minería (Exploración y prospección, Desarrollo y planificación, Explotación)

PROCESAMIENTO	TRANSPORTE Y LOGÍSTICA	GESTIÓN DE RESIDUOS Y REHABILITACIÓN
Transformación del mineral extraído en productos comercializables mediante trituración, molienda, flotación, lixiviación, entre otros procesos.	Movilización de minerales y productos procesados desde la mina hasta los mercados, optimizando costos y tiempos.	Manejo responsable de relaves y desechos, restauración de áreas impactadas y monitoreo ambiental post-cierre.
A T-1 T-2 T-3 T-4 T-5 T-6 T-7 T-8 T-9 T-10 T-11 T-12 T-13 T-14 T-15 T-16 T-17 T-18 T-19 T-20 T-21 T-22 B T-23 T-24 T-25 T-26 T-27 T-28 T-29 T-30 T-31 T-32 T-33 T-34 T-35 T-36 T-37 T-38 C T-39 T-40 T-41 D T-42 T-43 T-44 T-45	A T-46 T-47 T-48 T-49 T-50 T-51 B T-52 T-53 C D	A T-54 T-55 T-56 T-57 T-58 T-59 T-60 T-61 T-62 B T-63 T-64 T-65 T-66 T-67 C T-68 D T-69

Figura 5: Tecnologías asignadas por categoría a lo largo de la cadena del valor de la minería (Procesamiento, Transporte y Logística, Gestión de Residuos y Rehabilitación)

De las 55 tecnologías que fueron clasificadas en la parte central del diagrama de la figura 6, se puede indicar lo siguiente:

- Los procesos que concentran el mayor número de tecnologías corresponden a explotación y procesamiento, seguido por los procesos de gestión de residuos y rehabilitación; y transporte y logística.
- No se identificaron tecnologías para resolver eventuales desafíos asociados a la comercialización, aun cuando el proceso podría ser relevante. Además, en los procesos de Desarrollo y Planificación existen muchas tecnologías que fueron clasificadas dentro de la sección de exploración o de explotación que pueden ser utilizadas en más de un proceso. Un ejemplo del lo anterior, puede ser el uso de drones o monitoreo de equipos.
- Es importante hacer una consideración respecto a las dimensiones de sustentabilidad de las tecnologías. En general, se observa que muchas de las tecnologías ofrecen beneficios asociados a la sustentabilidad, al mismo tiempo que ofrecen aumentos en producción o reducción de costos por menor consumo de insumos críticos como agua, energía, ácido sulfúrico, reactivos, etc.

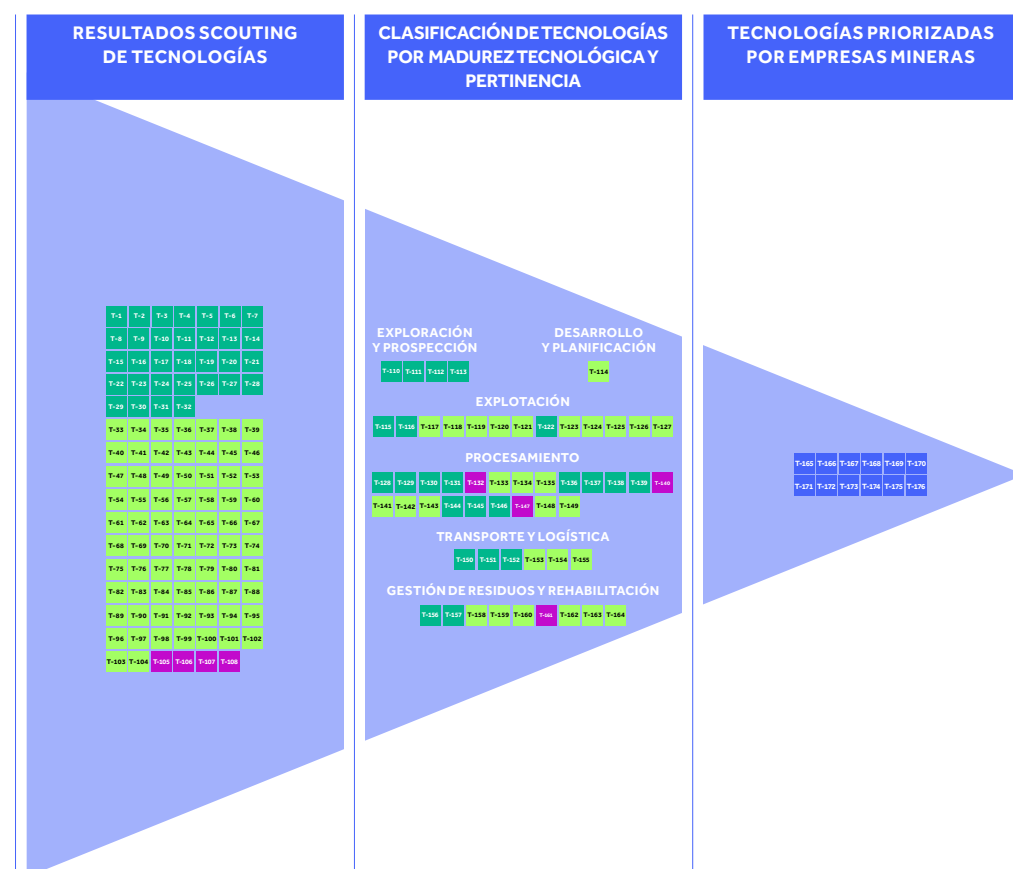


Figura 6: Zoom al esquema tipo “funnel” una vez aplicados los filtros de factibilidad y categorización de tecnologías

3.3. Priorización de tecnologías de empresas mineras

Habiendo aplicado los filtros ya descritos, se realizó un taller telemático con las empresas mineras de mediana minería con el objetivo de generar una lista corta de tecnologías a partir de su impacto estimado en la operación y su facilidad de implementación en los sitios mineros. Se trabajó a partir del listado de 55 tecnologías clasificadas en la categoría A, es decir, tecnologías probadas que resuelven desafíos prioritarios de la mediana minería.

En línea con lo anterior, se solicitó a cada empresa minera clasificar las tecnologías según su impacto y facilidad de implementación de acuerdo con su realidad operacional.

Se trabajó sobre un plano cartesiano con el eje de impacto¹ (eje X) y el eje de facilidad de implementación² (eje Y). Las tecnologías se presentaron ordenadas por proceso minero. Los representantes de cada empresa ubicaron las tecnologías en los cuadrantes, de acuerdo con sus percepciones.

Las tecnologías evaluadas como de “alto impacto y fácil implementación” en las operaciones mineras fueron agrupadas en el cuadrante superior derecho (donde ambos atributos son positivos) y aquellas tecnologías que fueron evaluadas con el menor impacto y mayor dificultad de implementación fueron agrupadas en el cuadrante inferior izquierdo.

Este proceso de clasificación es diferente para cada empresa minera, dadas sus características intrínsecas, al distinto nivel de desarrollo de sus operaciones y a la diversidad de sus planes de implementación de proyectos operacionales a futuro. En la Figura 7 se presenta un “screen shot” del espacio de trabajo preparado para el taller.

¹ Entiéndase como impacto los aumentos de producción por incremento en la ley de mineral o en la recuperación metalúrgica. También puede medirse en términos de reducción de costos de producción, mejoras en productividad o reducción de riesgos.

² La facilidad de implementación se refiere a la madurez tecnológica, la experiencia en tests previos del equipo técnico del proveedor de la tecnología, el involucramiento del área usuaria de la empresa minera y la existencia de sponsors del proyecto de implementación de la tecnología.

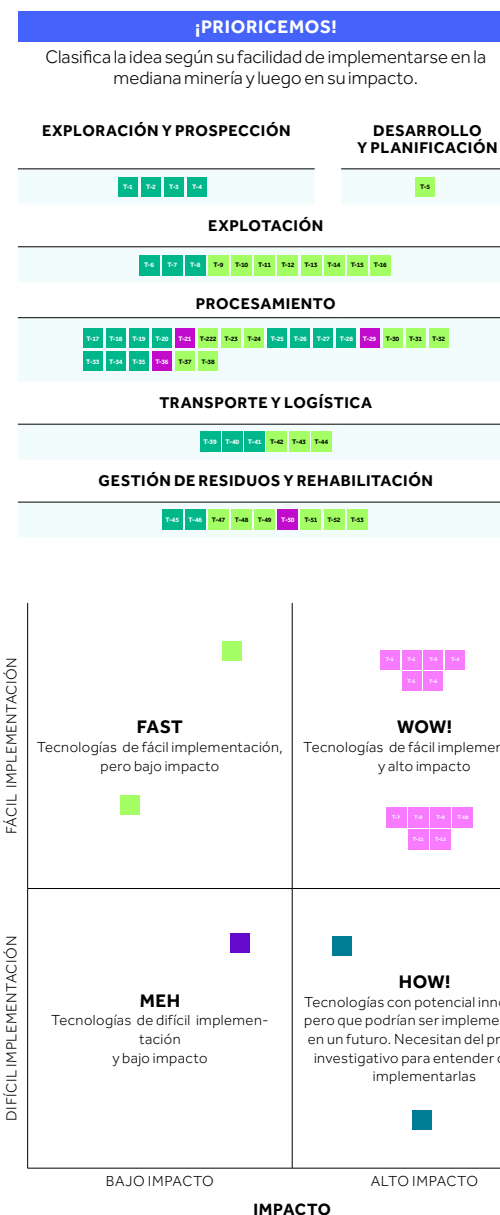
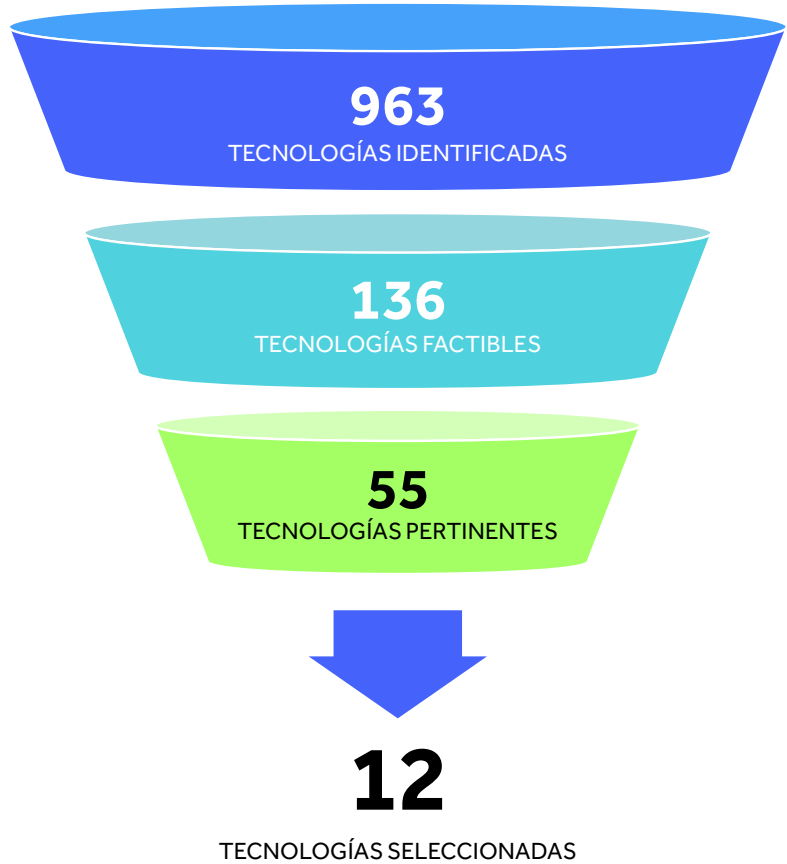


Figura 7: Espacio de trabajo para priorización de tecnologías por impacto y facilidad de implementación

A partir de la clasificación antes descrita, se generó un listado de 12 tecnologías. El esquema de la Figura 8 representa el proceso tipo “funnel” o “embudo” realizado en las etapas priorizadas.

En la Tabla 1 se muestra el listado de las 12 tecnologías priorizadas por los representantes de las empresas de la mediana minería. Una descripción de mayor detalle de estas tecnologías se presenta en la sección ANEXOS.



TECNOLOGÍA	
1	Duhovit: Tecnología Smart PLS para optimización del proceso de lixiviación de minerales
2	Software Lidenbrock: Exploración minera, evaluación de recursos, análisis geotécnico y geometalúrgico
3	Maquintel: Inspección robotizada de infraestructura crítica
4	Techne: Automatización para sistemas de manejo de materiales en plantas de procesamiento de minerales
5	Lixiviación de sulfuros primarios para operaciones de mediana escala
6	Duhovit: Tecnología Save Water-Trazabilidad del recurso hídrico
7	CODDI: Monitoreo de cintas transportadoras
8	RMes: Software para aumentar disponibilidad de activos
9	USensing: Sensor multivariable para celdas de flotación
10	Magic Eye: Herramienta para monitoreo preventivo de condiciones internas de piping
11	We Techs: Herramienta de monitoreo del balance hídrico de la operación en línea
12	KeyFlot®: Sistema de flotación para minerales ultrafinos en relaves

Tabla 1: Listado de 12 tecnologías priorizadas por las empresas de la mediana minería

Figura 8: Proceso de selección de tecnologías tipo “funnel”

3.4. Casos de negocio y valorización temprana de tecnologías

Del total de 12 tecnologías priorizadas en el taller telemático, 3 tecnologías suscitaron el interés inicial de los representantes de las empresas mineras para profundizar sobre su desempeño operacional e impacto económico. El nombre de los proveedores y de las tecnologías se muestra en la Tabla 2.

TECNOLOGÍA	
1	Duhovit: Tecnología Smart PLS para optimización del proceso de lixiviación de minerales
2	USensing: Sensor multivariable para celdas de flotación
3	KeyFlot®: Sistema de flotación para minerales ultrafinos en relaves

Tabla 2: Tecnologías seleccionadas por las empresas de la mediana minería

Respecto a la selección e interés inicial de las empresas de mediana minería por conocer con mayor profundidad sobre estas tecnologías deben relevarse las siguientes consideraciones:

- La selección se llevó a cabo con información disponible para el proceso
- Se espera que la continuidad del proyecto aborde el desarrollo de pilotajes de estas tecnologías, lo cual quedará sujeto a la disponibilidad de financiamiento y capacidades de los equipos de la empresa minera y del proveedor.

Corporación Alta Ley y su equipo consultor procedieron a formular los casos de negocio y la valorización temprana de estas tecnologías.

El objetivo del ejercicio de valorización de tecnologías, junto con la formulación de su respectivo caso de negocio, fue estimar el valor que cada tecnología podría aportar a los procesos productivos de la mediana minería, y realizar una evaluación preliminar de las incertidumbres asociadas a su implementación. El ejercicio de valorización y la formulación del caso de negocio consideró las siguientes actividades:

- **Levantamiento de información sobre la tecnología y el valor que entrega.**

Este proceso se basa en la información primaria y secundaria que permitió construir la hipótesis que posteriormente fueron validadas mediante entrevistas a clientes y expertos de la industria. Los temas tratados fueron: caracterización del proceso o contexto productivo, identificación y validación de las fuentes de valor de la tecnología, valor aportado no cuantificable o en dimensiones ESG y de seguridad, y probabilidad de implementación y riesgos asociados al uso de la tecnología.

- **Modelamiento y cuantificación del valor de la tecnología.**

Se procedió a cuantificar y modelar de forma paramétrica la promesa de valor de cada tecnología, considerando distintas variables (KPI) asociadas a los procesos que busca mejorar. Además, se aplicó el modelo para estimar el valor en un caso representativo, ya sea correspondiente a un cliente específico o a un escenario típico o probable de uso de la tecnología. Estos resultados son comparados con los generados por la tecnología actualmente utilizada, con el fin de determinar el valor adicional que ofrece la tecnología evaluada en relación con el estándar vigente en los procesos.

04

Conclusiones

De un total de **963 tecnologías levantadas** en la fase de scouting, **se identificaron 136 tecnologías**, y de ellas, **55 fueron clasificadas en la categoría A**, es decir, tecnologías probadas que **resuelven desafíos prioritarios de la mediana minería**.

El estudio de vigilancia tecnológica para mediana minería permitió identificar y analizar un conjunto significativo de tecnologías con potencial de implementación en el sector, alineadas con las necesidades priorizadas por las propias empresas mineras en la hoja de ruta tecnológica desarrollada.

De un total de 963 tecnologías levantadas en la fase de scouting, se identificaron 136 tecnologías, de las cuales 55 fueron clasificadas en la categoría A, es decir, tecnologías probadas que resuelven desafíos prioritarios de la mediana minería. Esta categorización permitió enfocar los esfuerzos en soluciones con alta pertinencia y factibilidad técnica.

A través de talleres participativos con representantes de empresas del sector, se priorizaron 12 tecnologías destacadas por su alto impacto y facilidad de implementación. De estas, 3 tecnologías fueron seleccionadas para un análisis más profundo mediante la formulación de casos de negocio y ejercicios de valorización temprana, permitiendo así visibilizar su potencial de generación de valor económico, operativo y en dimensiones ESG (ambientales, sociales y de gobernanza).

El proceso permitió también evidenciar una creciente disponibilidad de tecnologías que, además de mejorar la productividad y reducir costos, contribuyen a la sostenibilidad de las operaciones mediante el uso más eficiente de recursos críticos como agua, energía y reactivos.

Finalmente, este estudio constituye una herramienta concreta para apoyar a las empresas de la mediana minería en sus decisiones de inversión tecnológica, reduciendo incertidumbres y fomentando la incorporación de innovación como motor de competitividad y sostenibilidad.

05

Anexos: Listado de 136 tecnologías y servicios

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
1	Exploración	Tomografía sísmica	Proporciona información geocientífica avanzada, actualizada, clara, concisa y de bajo costo, sobre la prospektividad de alguna zona geográfica.	AMTC	NT1 3. Adaptación de tecnologías/metodologías para reducir la incertidumbre de información de captura (sondajes, muestreo en galerías)
2	Exploración	GeoGnoSim®	GeoGnoSim® es un software de modelamiento estocástico de unidades geológicas, el que permite cuantificar la incertidumbre geológica y apoyar la toma de decisiones en la valorización, planificación y operación de proyectos mineros.	AMTC	NT1 1. Herramientas tecnológicas para modelamiento geológico implícito asociados a la metalogénesis de los yacimientos de mediana minería
3	Exploración	ANDES®	Software que permite el modelamiento estadístico y geoestadístico interactivo, rápida importación de datos, análisis exploratorio simple, cokriging y cosimulación. Se pueden desarrollar módulos específicos según necesidad.	AMTC	NT12. Adaptación/ desarrollo de tecnologías de bajo costo para la caracterización y análisis de mineral en caserones explotados, botaderos, relaves y rípios
4	Exploración	Muestreo geológico robótico NOMAD	Sistema robótico para perforar, muestrear, almacenar y analizar de forma autónoma muestras de suelo para exploración geológica.	SK GODELUIS S.A. ERG	NT1 2. Adaptación/ desarrollo de tecnologías de bajo costo para la caracterización y análisis de mineral en caserones explotados, botaderos, relaves y rípios
5	Exploración	Software Graiph litología en sondajes mineros	Software que permite trabajar con técnicas de Machine Learning y visión computacional para estandarizar y hacer más eficiente la descripción de testigos de sondajes.	Graiph Inteligencia Artificial SpA	NT1 3. Adaptación de tecnologías/metodologías para reducir la incertidumbre de información de captura (sondajes, muestreo en galerías)
6	Exploración	Inteligencia artificial para acelerar exploración greenfield y brownfield	Aplicación de IA para: Generación de targets para el diseño de campañas de perforación en depósitos minerales (Cu, Fe, Au, Ag), ranqueo de propiedades mineras según criterios geológicos, operativos y legales, aceleración de descubrimientos mediante la detección temprana de tendencias de mineralización en base a la data geocientífica para greenfield y brownfield; y entrega y monitoreo de concesiones mineras, brindando información esencial como rol, nombre, titular, rut y situación.	Mineral Forecast	NT14. Identificación de zonas del territorio con potencial para búsqueda de yacimientos de minerales estratégicos para ser desarrollados por MM

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
7	Exploración	Cámara hiperespectral montada sobre drones para caracterización de propiedades espectrales de los suelos	Sensor SWIR (cámara hiperespectral) montado sobre un dron industrial, que capta más de 200 bandas de luz para identificar el contenido de arcillas en zonas de extracción. Las cámaras hiperespectrales detectan frecuencias fuera del espectro visible, permitiendo reconocer la composición del suelo al identificar combinaciones específicas de bandas de luz para cada tipo de material. Esta tecnología proporciona una forma rápida, precisa y segura de obtener información detallada sobre las arcillas presentes en la superficie de las zonas de extracción.	Omega	NT1 5. Programa de exploración orientada a otros EV para ser recuperados como subproductos (minería polimetálica)
8	Exploración	Máquina de sondajes telecomandada sobre oruga	Sonda de diamantina compacta auto transportada sobre orugas, con capacidad de perforar en HQ 300 (o en alternativa H600), ya cumple con los requerimientos para mejorar la eficiencia y seguridad en las operaciones mineras. Esta sonda cuenta con un manipulador de barras semi automático y control remoto inalámbrico, lo que facilita tanto su traslado como todas las funciones de perforación.	Ingetrol	NT2 4. Equipos subterráneos teleoperados
9	Exploración Planificación Minera	Software Lidenbrock	Análisis de datos para exploración minera, evaluación de recursos, análisis geotécnico y geometalúrgico, ofreciendo una solución eficiente, accesible y basada en inteligencia artificial.	Lidenbrock	NT1 3. Adaptación de tecnologías/metodologías para reducir la incertidumbre de información de captura (sondajes, muestreo en galerías)
10	Exploración Planificación Minera	Resermin metodología de innovación abierta	Modelo 3D de la arquitectura subterránea único e innovador para la pequeña minería y minería artesanal aplicable a la mediana minería.	Universidad Adolfo Ibáñez	NT2 1. Adaptación de herramientas tecnológicas para la planificación integrada mina-planta y para la conciliación
11	Planificación Minera	MineRoc	MineRoc es un software desarrollado como herramienta de apoyo al diseño y planificación para la minería subterránea de Sublevel Stopping.	AMTC	NT2 1. Adaptación de herramientas tecnológicas para la planificación integrada mina-planta y para la conciliación
12	Planificación Minera	Análisis predictivo (IA) y optimización productiva	La tecnología Bruna ofrece soluciones integrales, incluyendo módulos de: 1) Predicción, usa IA para prever con 98% de precisión calidad de la materia prima futura, facilitando la planificación y ajuste operativo. 2)Blending, optimiza la mezcla de materia prima e insumos, estabilizando el proceso y manteniendo la calidad del producto. 3)Optimización y Planificación, mejora la eficiencia operativa y maximiza la productividad, abordando variabilidad de materia prima, imprevistos y seguridad operativa.	Bruna.ai	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
13	Planificación Minera	Software para minería de rajo abierto	Software que transforman datos en información que ayuda a las minas a funcionar de manera más eficiente y segura. Expertos en integración de datos, análisis avanzado y visualización 3D. Soluciones de simulación y análisis de datos están diseñadas para ayudar a tomar mejores decisiones. TIMining Aware, primer gemelo digital en tiempo real de la operación, integra datos y análisis de soluciones específicas para proporcionar una visualización 3D completa de la mina.	TIMining	NT2 1. Adaptación de herramientas tecnológicas para la planificación integrada mina-planta y para la conciliación
14	Planificación Minera	DSim Open Pit	Software de simulación para sistemas de transporte de materiales, para operaciones mineras a cielo abierto (OpenPit).	AMTC	NT2 1. Adaptación de herramientas tecnológicas para la planificación integrada mina-planta y para la conciliación
15	Planificación Minera	Software PretiScan, morfología de pretiles en botaderos	Integración de tecnologías en las salas de despacho para monitoreo en tiempo real para apoyo en toma de decisiones para diseño y planificación minera.	AIKO LOGIC SPA	NT2 1. Adaptación de herramientas tecnológicas para la planificación integrada mina-planta y para la conciliación
16	Planificación Minera Explotación	Software Tangram	Software para análisis de estabilidad en diseño de taludes.	Tangram	NT2 9. Desarrollo de tecnologías para diseño integrado de perforación y tronadura en tiempo real para diseño y predicción de resultados
17	Planificación Minera Explotación	UDESS	Herramienta de agendamiento de actividades orientada a la planificación de la extracción y preparación en minería subterránea.	AMTC	NT2 1. Adaptación de herramientas tecnológicas para la planificación integrada mina-planta y para la conciliación
18	Planificación Minera Explotación	Monitoreo Lieger de inestabilidades en túneles	Diseñar y fabricar, a partir de dispositivos lidar y motores mecatrónicos automatizados, un sistema de monitoreo en tiempo real, remoto y en línea de inestabilidades geotécnicas, que, a través de analítica avanzada, identifique perfiles de deformación en túneles que puedan representar una amenaza a la seguridad de personas, equipos y a la continuidad de la operación.	EQD Ingeniería SpA	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones
19	Exploración Planificación Minera Explotación	Servicios de ingeniería en perforación, voladura y geociencias	Servicios de consultoría y apoyo a la producción minera a través de soluciones ingenieriles en perforación, voladura y geociencias. Provee ensayos de laboratorio de rocas, además, administra centros integrados de procesos geológicos.	Geoblast	NT2 7. Desarrollo/Adaptación de nuevas tecnologías de tronadura para desarrollo, preparación y producción en minería subterránea

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
20	Exploración Planificación Minera Explotación	Software para descripción de testigos de sondajes	Legacy: Servicio de rescate de información de grado de fracturamiento en sondajes diamantinos a través de sus imágenes históricas (independiente de la calidad o estandarización de las imágenes), utilizando machine learning y validaciones de geólogos expertos.	Graiph Inteligencia Artificial	NT1 3. Adaptación de tecnologías/metodologías para reducir la incertidumbre de información de captura (sondajes, muestreo en galerías)
21	Exploración Planificación Minera Explotación	ANCORELOG - Analytical Core Logger-Escáner analítico de logueo de testigos	ANCORELOG es una solución avanzada para el análisis de testigos de perforación, que utiliza una combinación de sensores de alta precisión, como cámaras lineales, sensores XRF, láser, Timegated Raman y LIBS. Estos sensores están montados en una unidad guiada por ejes lineales motorizados, lo que permite un posicionamiento preciso y un escaneo continuo de testigos de perforación con alta resolución espacial. La tecnología es capaz de realizar análisis detallados sobre el contenido químico de los minerales, la mineralización de mena y ganga, el tamaño de grano y textura, y las estructuras geológicas, con aplicaciones como la identificación de sulfuros de cobre, especies sulfuradas y oxidadas, y la medición de dureza. Además, se utiliza un modelo de clasificación basado en algoritmos de aprendizaje profundo, que procesa los datos en tiempo real, optimizando la precisión del sistema.	DMT GmbH	NT 1 2. Adaptación/ desarrollo de tecnologías de bajo costo para la caracterización y análisis de mineral en caserones explotados, botaderos, relaves y ripios
22	Exploración Explotación	Tecnologías y herramientas de perforación	Diseño, fabricación y exportación de herramientas de perforación para la minería de rajo y subterránea, exploración minera, e industrias de canteras, pozos de agua y geotermia. Equipos para el retrofit de flotas de perforación, automatizando el proceso de recambio de sarta, con un impacto en seguridad y productividad. Ofrece servicios de mantención y servicio experto en perforación, así como softwares de tracking de vida útil y descarte de herramientas de perforación.	Drillco	NT2 7. Desarrollo/Adaptación de nuevas tecnologías de tronadura para desarrollo, preparación y producción en minería subterránea
23	Explotación	Refugios, detección de gases, incendios y personas	Refugios LifeRC que cumplen con estrictos requerimientos técnicos y regulaciones internacionales de seguridad industrial. Los sistemas de monitoreo de gases e incendios Smart GMIS están diseñados para medir gases y temperatura, alertar y entregar las instrucciones necesarias para mitigar el riesgo. CLOMA Safety Network es un software de gestión de emergencias y rescates industriales cuando la vida de los trabajadores peligran para garantizar un rescate y/o evacuación segura.	Cloma Ingeniería	NH4 3. Proyectos para la seguridad laboral y/o dotar de seguridad a las operaciones mineras contra el crimen organizado

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
24	Explotación	Servicios Ingeniería en minas y geociencias aplicadas	Análisis estratégico integral; Diseño y análisis de estabilidad de infraestructura minera y civil; Diseño de sistemas de soporte; Planificación Minera; Evaluación técnica económica de Proyectos Mineros. Sala de Vigilancia Geotécnica. Diseño e implementación de sistemas de monitoreo; Servicio de monitoreo geotécnico, microsísmico y de vibraciones post tronadura. Control de riesgos; Evaluación y sistemas de control de caída de rocas. Procesamiento y análisis de datos (IA Y ML).	E-Mining Technology	NT2 9. Desarrollo de tecnologías para diseño integrado de perforación y tronadura en tiempo real para diseño y predicción de resultados
25	Explotación	Carguío autónomo equipos de acarreo mina subterránea	Sistema que permite que un equipo LHD pueda cargar autónomamente material, tanto de granulometría uniforme como variable (material quebrado).	AMTC	NT2 8. Desarrollo de equipos subterráneos autónomos
26	Explotación	Navegación autónoma subterránea (SNAS)	Sistema de navegación autónoma subterránea capaz de adaptarse con mayor rapidez a los cambios en la geometría de los túneles, evitando exponer al operador de mediana minería.	AMTC	NT2 4. Equipos subterráneos teleoperados
27	Explotación	Implementación de maquinaria eléctrica alimentada con H2	Desarrollo de equipos mineros (retroexcavadora y cargador frontal) reconvertidos de combustible diésel a 100% eléctrico alimentado con hidrógeno a través de pilas de combustible permitiendo extender su vida útil, aumentar su rendimiento y al mismo tiempo, reduciendo las emisiones de CO2 al ambiente.	Salamanca Henríquez Cía Ltda.	NT2 6. Desarrollo y validación de vehículos/equipos de producción “cero emisiones”, para eliminar gases y reducir requerimientos de ventilación en interior mina
28	Explotación	Análítica de datos e IoT para monitoreo de maquinaria	Dispositivo de bajo costo que informe los tiempos de utilización de equipos motorizados, posición y caracterización de usabilidad mediante analítica de datos e internet de las cosas, con el fin de obtener información precisa para disminuir el error humano y los costos de mantenimiento preventivo o reactivo de maquinarias y proponer mejoras en la gestión de las maquinarias mineras e industriales a través de plataforma con analítica de datos.	ATOMIC SOLUTIONS SPA	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
29	Explotación	Automatización de procesos mineros	Fuel Explorer: Plataforma enfocada en medir el nivel de combustible en estanques de CAEX mineros, transmitiendo la data telemáticamente a su software de control. KmScan: permite visualizar la operación minera con foco en disminuir las detenciones de falsos positivos, generados por el sistema ODS en CAEX autónomos. eClamp: es una plataforma que permite monitorear los tendidos de cables mineros que alimentan palas y perforadoras, detectando nodos cortocircuitados junto a su plano unilineal.	AIKO Logic	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
30	Explotación	Smart Mining Coach, asistente digital minero	Indimin Coach, asistente digital minero para operación mina en carguío y transporte, perforación y tro-nadura. Aumenta la productividad de las personas en un 43 % y fomenta el comportamiento correcto con feedback personalizados para la motivación, la seguridad y el cuidado del medio ambiente usando analítica avanzada.	INDIMIN	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mante-nedores, equipos e instalaciones
31	Explotación	Inteligencia artificial al servicio de la minería	Herramientas de inteligencia artificial y machine learning para hacer más eficiente la gestión de activos de carguío y transporte.	Octodots Analytics	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mante-nedores, equipos e instalaciones
32	Explotación	Magic Filter CO2	Nuevo sistema de filtro para reducción de emisio-nes de CO2 con más de 600 CPSI para minas sub-terráneas y espacios confinados, portable, de fácil instalación y adaptable a cualquier tipo de vehículo. Cumple con los estándares de emisión EPA y OBD2.	WM TECHNOLOGIES SPA.	NT2 6. Desarrollo y validación de vehícu-los/equipos de producción “cero emisio-nes,” para eliminar gases y reducir requeri-mientos de ventilación en interior mina
33	Explotación	Manipuladores de neumáticos: Equipo que facilita la manipula-ción y el manejo de neumáticos mineros	Manipuladores de neumáticos: Equipo que facilita la manipulación y el manejo de neumáticos mineros. Está diseñado para realizar diversas tareas, como la instalación, desmontaje, transporte y almace-namiento de neumáticos. Enrolladores de cables: Equipo diseñado para manipular y ordenar los ca-bles eléctricos en los caminos mineros, por medio del enrollado y desenrollado. Asimismo, simplifica el desplazamiento de las palas gigantes o excavadoras en la minería.	FMA INDUSTRIAL	NT3 3. Adaptación de tecnologías de cla-sificación de minerales y procesos de op-timización
34	Explotación	NanoRadar para monitoreo geotécnico en minería subterránea.	NanoRadar es una tecnología innovadora de radar desarrollada para la minería subterránea. Su aplica-ción actual es para monitoreo geotécnico, detec-tando movimientos submilimétricos de deforma-ción y convergencia de las rocas.	Geobótica	NT 2 10. Adaptación de sistemas para cap-tura y utilización de la información en la etapa de desarrollo para mejorar la carac-terización geotécnica del macizo rocoso y la fortificación de labores

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
35	Explotación	S.P.A.S. Sistema de perforación autónomo subterráneo	El SPAS es una solución integral para la perforación subterránea, eliminando la necesidad de trabajo manual en la manipulación de barras y tubos interiores, lo que reduce significativamente los riesgos de lesiones y mejora la productividad. La automatización del sistema y la inclusión de una consola remota permiten a los operarios controlar todo el proceso desde una ubicación segura, minimizando la exposición a riesgos y mejorando la seguridad. El equipo incluye una perforadora Versadrill KmN 1.4 y un manipulador de barras/tubos interiores, todo en un solo sistema de perforación avanzado. Este sistema permite la manipulación automática de barras y tubos sin intervención manual, mejorando la eficacia operativa. Además, el equipo está diseñado para adaptarse a espacios reducidos en túneles, siendo versátil y fácil de transportar.	Safedrill	NT2 4. Equipos subterráneos teleoperados
36	Explotación Logística	Reparación de motores y componentes rotativos	Tecnología de vanguardia para dar nueva vida a los componentes de equipos de minería a rajo abierto. Venta de componentes diésel eléctricos.	POWER TRAIN TECHNOLOGIES	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
37	Logística	Aplicación Sosafe GO para seguridad en minería	Ofrece servicios de inspección aprovechando el conocimiento que existe de su aplicación Minería - SOSAFE.	Sosafe	NH4 3. Proyectos para la seguridad laboral y/o dotar de seguridad a las operaciones mineras contra el crimen organizado
38	Logística	Tecnología detección robos	Desarrollo de tecnología para detección de robos para componentes de alto valor (>10kUSD) en bodegas.	Yagan Tech / Innovaxxion	NH4 3. Proyectos para la seguridad laboral y/o dotar de seguridad a las operaciones mineras contra el crimen organizado
39	Logística	Innovación tecnológica en sistemas puesta a tierra	Soluciones de sistemas de puesta a tierra para industrias como la minería, energía, construcción y telecomunicaciones. Diseñan, suministran e instalan sistemas eléctricos, asegurando seguridad, continuidad operativa y cumplimiento normativo.	ELECTROTIERRA	NH4 3. Proyectos para la seguridad laboral y/o dotar de seguridad a las operaciones mineras contra el crimen organizado
40	Logística	Suite de servicios de capacitación para minería	Ofrecemos soluciones educativas integrales: LMS para gestión eficiente de cursos online. Instructora IA creada por Mine Class que personaliza la enseñanza, Face ID para autenticación segura, cursos online flexibles y academia seguridad laboral para ambientes laborales seguros y cumplimiento normativo. Permitimos ahorros por digitalización y seguridad en procesos de acreditación.	Mine Class	

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
41	Logística	Aplicaciones de gestión de proyectos y contratos	Proactive Office ofrece una suite de aplicaciones para transformar digitalmente la gestión y control de iniciativas, proyectos, contratos y procesos. Cuenta con 3 sistemas y aplicaciones móviles para captura de data desde faenas. Compatible con estándares como el PMI.org y aacei.org e integrable con sistemas existentes entregando un contexto de trabajo colaborativo que ofrece una visibilidad transversal y trazable.	ProactiveOffice	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería
42	Logística	SaaS para la gestión sostenible del compliance	Plataforma EVA para gestión del “compliance” normativo. Permite control en tiempo real de normativas, permisos y autorizaciones, con verificación automatizada y notificaciones personalizadas. Destaca por su calidad, confidencialidad y adaptabilidad a distintos entornos normativos internacionales. Ideal para mineras que buscan eficiencia y adaptabilidad en la gestión del compliance global.	Zarey Consultores	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería
43	Logística	Software HSEQ: Sistema de gestión de seguridad y prevención	Software que funciona como un sistema de reportabilidad territorial para la gestión de seguridad y prevención. Con la aplicación móvil tanto el personal interno y contratistas pueden participar para levantar brechas de seguridad, para que los equipos de prevención y mantenimiento puedan mapear y darle solución oportuna a los riesgos potenciales que presentan sus instalaciones. Aumentan considerablemente su visibilidad de riesgo para cuidar mejor tanto a sus instalaciones como a sus personas.	SOSAFE	NH4 3. Proyectos para la seguridad laboral y/o dotar de seguridad a las operaciones mineras contra el crimen organizado
44	Explotación Procesamiento de Minerales	Ducha de aire	Sistema de ducha que utiliza aire en lugar de agua para eliminar el polvo de la vestimenta y el equipo de los mineros, mejorando la seguridad y reduciendo el uso de agua.	Grupo Air	NH4 3. Proyectos para la seguridad laboral y/o dotar de seguridad a las operaciones mineras contra el crimen organizado
45	Explotación Procesamiento de Minerales	Bioway: Construcción de caminos con biotecnología	Bioway es un biopolímero sintetizado a partir de bacterias (producto biotecnológico), que permite aglomerar las partículas del suelo, entregándole características de ingeniería necesarias para soportar el tránsito vehicular. Bioway entrega un enfoque nuevo en las construcciones viales, integrando las perspectivas de la innovación (biotecnología), medio ambiente y la disminución de costos de construcción.	Hydra Research	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
46	Explotación Procesamiento de Minerales	Pilotaje y validación de tecnologías mineras	Provee servicios de pilotaje y validación de tecnologías, asegurando un sólido diseño experimental, la aplicación de protocolos estandarizados y un adecuado registro e interpretación de la data colectada durante las pruebas con el apoyo de asesores expertos en cada tema. Fortalece el relacionamiento con actores estratégicos tales como proveedores tecnológicos, empresas mineras y centros generadores de conocimiento.	CIPTMIN	NH4 1. Programa para “Scaling Down” de tecnologías para mediana minería
47	Explotación Procesamiento de Minerales	Validación y pilotaje de nuevas tecnologías	El CNP es parte del ecosistema minero de innovación, con capacidades expertas, procesos seguros y confiables, acceso a infraestructura a escala industrial, que hacen posible el pilotaje y validación independiente y neutral de innovaciones mineras. Nuestros principales productos y servicios son: validación y pilotajes de nuevas tecnologías mineras. Red de 12 sitios de prueba a escala industrial en seis regiones de Chile, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.	CNP	NH4 1. Programa para “Scaling Down” de tecnologías para mediana minería
48	Explotación Procesamiento de Minerales	Monitoreo en mantenimiento industrial vertical	Herramientas tecnológicas para personal que realiza actividades de mantenimiento industrial con movilidad reducida, para mejorar sus comunicaciones y coordinaciones con su equipo de trabajo y clientes, permitiendo el seguimiento del desarrollo de su trabajo en línea, con el apoyo digital para sus protocolos de operación y seguridad.	Servicios Alta SpA	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones
49	Explotación Procesamiento de Minerales	Software AIM detección de riesgos y fallas en equipos mineros	Plataforma de detección de fallas en equipos y posibles amenazas de seguridad en el área de procesos mineros, logrando evitar al menos un 3% de las mantenciones no planificadas. La idea es realizar análisis de textos no estructurados alojados en las observaciones de seguridad de riesgos críticos de faenas mineras por medio de algoritmos de inteligencia artificial.	Discovery SpA	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
50	Explotación Procesamiento de Minerales	Monitoreo ambiental inteligente en tiempo real	Airflux ofrece servicios integrales de monitoreo y seguimiento de contaminantes atmosféricos, modelación y asesoría ambiental. Con la plataforma de visualización, puedes conocer en tiempo real la calidad del aire en diferentes puntos de la operación, identificar áreas críticas y gestionar alertas automáticas para facilitar la gestión ambiental y optimizar las medidas de supresión de polvo, entre otras. Airflux facilita y reduce los costos en la gestión de emisiones atmosféricas.	AIRFLUX	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento
51	Explotación Procesamiento de Minerales	Monitoreo remoto de daño para equipos y flotas	SiAMFlex: medición y análisis de vibraciones para sistemas de velocidad variable o gran tamaño. Detecta defectos, su localización y severidad. DamageMonitor: Supervisión operacional para identificar zonas críticas de la estructura, el daño por fatiga y el efecto de la operación en vida útil y disponibilidad. Ambos incluyen sensores inalámbricos, retroalimentan los operadores, alertas automáticas e indicaciones para mejorar la seguridad, planificación y ejecución del mantenimiento.	CADETECH	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
52	Explotación Procesamiento de Minerales	Servicios de supresión de polvo y ahorro de agua	Sistemas para monitoreo y control de polvo, ahorro de agua en caminos y otras fuentes. Aplicación de supresor de polvo y anticongelante para caminos. Monitoreo de emisiones de polvo provenientes de distintas fuentes. Monitoreo de riego para camiones aljibes. Gestión de datos, ingeniería y reportabilidad.	Ceibo	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento
53	Explotación Procesamiento de Minerales	SmartRoad, control de polvo en faenas mineras	Tecnología, desarrollada en Chile, que disminuye el polvo, por medio de: monitoreo y reporte continuo de condiciones de polvo, mapas de calor de fuentes fijas y móviles, acciones de riego inteligente, planes de riego diarios, gestión de flota de regadores y acciones de reparación de caminos, analítica y evaluación de efectividad y eficiencia de sistemas supresores y agua, la mitigación del polvo, mejorando las condiciones ambientales y de tránsito de las mineras.	EYE3 INNOVACIÓN E INGENIERÍA	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento
54	Explotación Procesamiento de Minerales	Operación remota y robótica para la industria minera	Robótica y automatización: Soluciones robóticas autónomas y teleoperadas. Proyectos de teleoperación: Sistemas para control remoto de vehículos, máquinas y robots.	SK Godelius	NT2 4. Equipos subterráneos teleoperados

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
55	Explotación Procesamiento de Minerales	Soluciones en gestión de activos críticos	Gestión de integridad de activos críticos: Robots de video inspección, sensores de medición humedad, presión y acústicos monitorizados.	TESRA	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
56	Explotación Procesamiento de Minerales	Simuladores de realidad virtual (RV) para entrenamiento minero	Simulaciones en realidad virtual orientadas a ayudar a organizaciones e industrias a mejorar y acelerar sus procesos de capacitación, reduciendo horas de entrenamiento a minutos. Bajo un enfoque de "aprender haciendo", se cuenta con el hardware y software necesario para entrenar tareas de distinto nivel de complejidad, desde cómo utilizar un extintor dentro de una oficina hasta cómo operar una sofisticada perforadora jumbo dentro de una mina subterránea.	Yoy Simulators	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones
57	Explotación Procesamiento de Minerales	Centro de I+D biotecnológico para la minería	Productos biotecnológicos innovadores para la minería en las áreas de control de material particulado: Zero Si, DustShield-Correa, DustShield-Tronadura, Nanopermionic, Zero Si-Shotcrete.	Domolif	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento
58	Explotación Procesamiento de Minerales	Simutag-Trazabilidad en áreas de mantenimiento	SimuTag: Gestión eficiente de forzados o bypass. Asegura trazabilidad, agilidad y control en área DCS y mantenimiento.	DUHOVIT	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería
59	Explotación Procesamiento de Minerales	Vapor de alta densidad para la mitigación de material particulado en operaciones mineras	La tecnología de vapor de alta densidad para la mitigación de material particulado ha demostrado una alta eficiencia en la reducción de polvo en espacios confinados y abiertos. En espacios confinados, alcanza una eficiencia del 100% para PM 2.5 y PM 10 en tan solo 3 minutos, mientras que en espacios abiertos la eficiencia es de 43% para PM 2.5, 44,5% para PM 10 y 52,7% para PM 100. Esta tecnología es especialmente eficaz en condiciones de semi confinamiento o confinamiento, como en harneros y chancadores secundarios, así como en áreas más abiertas, como chancadores primarios y chutes de traspaso.	Thomas&Thomas	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento
60	Explotación Procesamiento de Minerales	SEIS es un sistema de integral para el control de aplicaciones de supresor de polvo.	SEIS es una solución integral para el control de aplicaciones de supresores de polvo, que combina monitoreo en tiempo real, procesamiento de datos y ejecución autónoma.	Vial corp	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
61	Explotación Procesamiento de Minerales	Sistema integral de monitoreo y evaluación estructural en tiempo real	Solución integral para el monitoreo de salud estructural de edificios mineros combina tecnología avanzada y un enfoque sistemático en cinco pasos clave. Esta solución emplea tecnologías como escáneres láser, software de modelado, simulaciones y monitoreo en tiempo real. Ofrece una evaluación continua y precisa de la salud estructural, mejorando la seguridad y reduciendo riesgos.	Omega Servicios	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
62	Explotación Procesamiento de Minerales	Indurad iApron: Control de nivel en tolvas, chancadores, piques y descarga de trenes por radar de microondas de alta frecuencia	Los sistemas iApron, iSilo 1D y 3D, e iBelt emplean avanzados sensores radar de última generación, que operan a frecuencias de hasta 77 GHz, utilizando microondas para escanear continuamente el entorno y enviar los datos a través de Ethernet a una unidad de procesamiento potente.	Indurad	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
63	Explotación Procesamiento de Minerales	Saas-Smart Irrigation-roads Service (Riego de caminos)	Sistema de monitoreo en tiempo real de la polución en los caminos mediante sensores de material particulado, junto con el seguimiento y calibración del riego en ruta y flujo de agua de los camiones aljibe. Esta solución incluye una plataforma informática que procesa información de diversas fuentes, como la ubicación y estado de los equipos, niveles de material particulado y condiciones de los caminos, para ofrecer recomendaciones operacionales y optimizar el control del riego y la reasignación de los camiones. La metodología busca mejorar la productividad y reducir costos al identificar ineficiencias en los procesos, como demoras, tiempos no productivos, sobredimensionamiento de flotas y el uso excesivo de recursos como agua y supresores de polvo.	INTICO	NT2 5. Programa tecnológico para mitigación de emisiones de polvo en interior mina, puntos de carguío, puntos de vaciado y rutas a la planta de procesamiento
64	Explotación Procesamiento de Minerales	Productos Proxilab y Tribonix para prevenir corrosión de estructuras	PROXILAB es un producto nanotecnológico que elimina y protege las estructuras metálicas de la corrosión. TRIBONYX, es una pintura a base de PROXILAB que no solo elimina y protege de la corrosión, sino que también da color final a las estructuras metálicas y de cemento.	ROSSEL-LIGETI	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
65	Explotación Procesamiento de Minerales	MMCE: Modelamiento y monitoreo continuo estructural	La solución propuesta aborda de manera conjunta y complementaria el monitoreo de activos físicos. El levantamiento y la instalación de sensores se realiza con un equipo altamente especializado, optimizado por experiencia previa en faenas subterráneas. Los sistemas de monitoreo se prueban en los laboratorios de Dictuc y se instalan en terreno de forma sencilla, sin requerir mantenimiento, con capacidad de comunicación remota 24/7.	DICTUC	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
66	Explotación Procesamiento de Minerales	Medición de nivel en tolvas y piques por radar	El radar de irradiación libre LBR SicWave se utiliza para la medición continua de nivel en todo tipo de sustancias sólidas. Se instala en la parte superior de tolvas o piques y es altamente resistente a interferencias externas, polvo y sedimentos.	SICK	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
67	Procesamiento de Minerales	Drones magnetómetros	Ofrece una tecnología de detección de inchanchables con drones.	GFDAS	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
68	Procesamiento de Minerales	Mineralogía con bigdata	Hace desarrollo de software de gestión para la minería, incluyendo análisis de big data para la continuidad operacional y transformación digital.	Kefa Technologies	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones
69	Procesamiento de Minerales	Celdas de flotación SFR	Son reactores de flotación por etapas que optimizan la separación de minerales mediante la división de procesos en distintas unidades.	Woodgrove Technologies	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
70	Procesamiento de Minerales	Lixiviación de sulfuros primarios	Permite una extracción más rápida y eficiente de cobre a partir de sulfuros de baja ley.	Ceibo	NT3 4. Adaptación de plantas actuales para la integración de tecnologías de procesamiento polimetálico y lixiviación de sulfuros primarios
71	Procesamiento de Minerales	Regaderas celdas columnares	Regaderas en celdas de flotación columnares, para lavar el concentrado.	Eriez Flotation	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
72	Procesamiento de Minerales	Flotación de minerales P29	Tecnología de flotación de minerales mediante polímeros.	Cidra Minerals Processing Inc	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización (ej: ore sorting)
73	Procesamiento de Minerales	Monitoreo de cintas transportadoras	Monitoreo de condiciones en cintas transportadoras.	ABB, Coddli	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
74	Procesamiento de Minerales	Monitoreo de cintas transportadoras	Tecnología de monitoreo de cintas transportadoras para evitar condiciones críticas (incendios).	APsensing, RMC Engineering Solutions	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
75	Procesamiento de Minerales	Flotación de partículas gruesas	El CPF utiliza la tecnología denominada HydroFloat, proporcionada por la empresa Eriez.	HydroFloat	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización (ej: ore sorting)
76	Procesamiento de Minerales	Lixiviación de sulfuros primarios	Lixiviación de sulfuros primarios para mejorar cinética y recuperación de cobre.	Angloamerican	NT3 4. Adaptación de plantas actuales para la integración de tecnologías de procesamiento polimetálico y lixiviación de sulfuros primarios
77	Procesamiento de Minerales	Análisis en línea de minerales (bulk ore sorting)	TTM mediante Tecnología STEINERT KSS: soluciones avanzadas de ore sorting multisensor en Chile.	TTM	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
78	Procesamiento de Minerales	Software para aumentar disponibilidad de activos	Empresa de tecnología, servicios y capacitación enfocada en la gestión de activos, ingeniería de mantenimiento y confiabilidad. Productos de software, servicios y analítica avanzada que permite detectar y priorizar cuellos de botella en plantas, flotas y proyectos, para así focalizar los recursos y maximizar la disponibilidad de los activos críticos.	RMES Analytics	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
79	Procesamiento de Minerales	SafetyMind, software de computer vision (IA)	Software de computer vision (IA) que identifica condiciones y acciones inseguras en plantas industriales y minería. Opera en tiempo real, usando cámaras de seguridad para prevenir accidentes y garantizar la continuidad operativa. Con el monitoreo automático, detecta y notifica proactivamente riesgos mediante alertas en dispositivos móviles, balizas, bocinas, SMS y otros medios. El sistema se implementa rápidamente y se puede integrar para controlar maquinarias en situaciones de alto riesgo.	Safetymind	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones
80	Procesamiento de Minerales	Sistema de biorreactores para tratamiento de aguas mineras	Desarrollo de un sistema de biorreactores para el tratamiento de aguas mineras y su potencial reutilización en riego agrícola (Cumplimiento con la Norma Chilena, NCh 1333).	INGENIERIA GALO SCALE LTDA	NT3 6. Desarrollo de algoritmos genéricos (IA) con el objetivo de maximizar uso de recurso hídrico (o menor consumo)

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
81	Procesamiento de Minerales	Software Py-Grade para ajustar la ley de concentrados	Desarrollar una estrategia de modificación de superficies de minerales en condiciones de pulpa de alto porcentaje de sólidos, con énfasis en pirita, que permita, a bajas temperaturas y tiempos cortos de operación, construir estructuras con propiedades magnéticas exacerbadas sobre su superficie, de modo de diferenciar su respuesta a campos magnéticos y lograr su separación desde concentrados de cobre y molibdeno utilizando magnetos permanentes.	Integral Solutions for Mineral Processing SpA	NT3 4. Adaptación plantas actuales para la integración de tecnologías de procesamiento polimetálico y lixiviación de sulfuros primarios
82	Procesamiento de Minerales	KRHEO: Sensor de reología en línea	Sensor reológico en línea para concentradoras de cobre, proporcionando monitoreo en tiempo real de viscosidad y variables clave. El sensor permite ajustar las condiciones del proceso para optimizar la eficiencia en flotación, molienda y recuperación de agua en relaves. Se mejora la concentración mineral y la recuperación de cobre. Se reduce el consumo de agua fresca, impulsando la sostenibilidad operativa de su planta.	Konatec	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
83	Procesamiento de Minerales	Lixiviación oxisulfúrica por microndas	Proceso continuo de solubilización de sulfuros minerales catalizado por microondas a escala industrial.	Biotechnos S.A	NT3 4. Adaptación plantas actuales para la integración de tecnologías de procesamiento polimetálico y lixiviación de sulfuros primarios
84	Procesamiento de Minerales	Cátodo de acero mejorado, bifuncional (Clean Work)	Fabricación de cátodos de acero utilizando materias primas conductoras y dieléctricas para utilizarlo en los procesos catódicos.	Deva	NT2 3. Proyectos de minería circular y valorización de residuos industriales mina en mediana minería
85	Procesamiento de Minerales	Celdas electrolíticas fabricadas con un sistema de materiales compuestos de polímeros	Ingeniería, diseño y suministro de celdas electrolítica de hormigón polimérico Supertank®, estanques seccionales, bloques aislantes / espaciadores de electrodos (capping boards), sistemas de aireación para mejoramiento de calidad catódica (tecnología propia), materiales compuestos estervinílicos prefabricados para aplicaciones de canaletas, protección de pisos y otros productos anticorrosivos para las industrias de minería y construcción.	ANCOR TECMIN	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
86	Procesamiento de Minerales	Save Water-Trazabilidad del recurso hídrico	SaveWater: Trazabilidad del recurso hídrico, promoviendo ahorro con reportes de indicadores y cumplimiento de KPI's personalizados.	DUHOVIT	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería
87	Procesamiento de Minerales	Smart PLS	SmartPLS: Optimiza proceso de lixiviación con algoritmos dinámicos, digitalizando, reduciendo insu- mos y aumentando la recuperación metalúrgica	DUHOVIT	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
88	Procesamiento de Minerales	Hidrometalurgia y eficiencia hídrica y operacional	Productos para hidrometalurgia: Capping boards, barras de distribución de corriente / Bus bars, Aisladores anódicos / anode insulators, marcos anódicos y catódicos / Anode and cathode frames, Control de neblina ácida / Acid mist abatement, Producción con altas densidades de corriente / Production at high current densities. Productos para eficiencia hídrica: Cubierta flotante Barrier Ball® (www.barrierball.cl) / Barrier Ball® floating cover, Cubierta flotante Covex® (www.covex-cover.com) / Covex® floating cover.	EXMA	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
89	Procesamiento de Minerales	Soluciones de electroobtención de cátodos de cobre	Separadores centrales anódicos, rigidizadores, conos centradores, identicats, esferas antiniebla para procesos de electro-obtención.	Idemin	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización (ej: ore sorting)
90	Procesamiento de Minerales	Control operacional del proceso de molienda Smart Mining	Servicio basado en obtener en tiempo real datos mediante sensores insertados en las bolas de molienda y tuercas de los molinos. Implementación de tecnología Apex en los hidrociclones e integración con los sistemas de data operativa adicional para entregar recomendaciones. Todos estos datos son sometidos a un procesamiento y modelado para visualizar los fenómenos que ocurren en el proceso de molienda, lo que nos permite optimizar el control operacional e incrementar el rendimiento.	Smart Mining	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
91	Procesamiento de Minerales	Automatización para la minería-Thecne	Automatización y optimización de procesos mineros, con un amplio conocimiento en plantas de chancado y manejo de materiales. Optimización, telecomando y autonomía de grandes máquinas. Soluciones de instrumentación avanzada. Servicios de ingeniería conceptual, básica y de detalle, configuración de sistema de control, comisionamiento, puesta en marcha y acompañamiento. Networking industrial: diseño e implementación, monitoreo, evaluación, integración e interoperabilidad. Redes inalámbricas.	Thecne	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
92	Procesamiento de Minerales	Sensor multivariable en celdas de flotación minera-USensing	La tecnología consiste en un dispositivo sumergible multivariable, el que proporciona información en tiempo real sobre las variables hidrodinámicas en la zona de colección de una máquina de flotación. El sensor mide simultáneamente: concentración de aire, concentración de sólidos, viscosidad, densidad y temperatura.	USensing	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
93	Procesamiento de Minerales	Medición de nivel de llenado de bolas en molinos SAG Vempto	Sistema mide el nivel de bolas y llenado en equipos de molienda (SAG y otros) con sensores inalámbricos adosados al casco del molino. El operador conoce en línea la cantidad de material dentro del molino. Beneficios: Con menor potencia (consumo de energía eléctrica) se obtiene mayor tonelaje de material tratado. Se aumenta la vida útil del revestimiento.	Vempto	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
94	Procesamiento de Minerales	Software Emma Energy predicción de energía	Software de análisis de datos para optimizar el consumo de energía en las operaciones en procesos planta: Throughput, ley, consumo de energía.	Emma energy	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
95	Procesamiento de Minerales	Soporte hidráulico para correa transportadora	Desarrollo de kit hidráulico para el levantamiento de correas transportadoras para la industria minera, el cual será utilizado para realizar el mantenimiento de las estaciones de polines brindando seguridad y eficiencia al proceso.	Sociedad Comercial Wrpredictivo Ltda	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
96	Procesamiento de Minerales	Monitoreo remoto de rodillos y poleas	Rollvolution es un sistema de monitoreo remoto de rodillos y poleas que recolecta, transmite, almacena, procesa y disponibiliza los signos vitales más relevantes de los rodamientos al interior de los rodillos y poleas. Es compatible con la infraestructura existente y es de rápida instalación. Es un sistema escalable y seguro, basado en comunicaciones inalámbricas.	Metalmecánica Rivet	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
97	Procesamiento de Minerales	Sistema Cardox para fractura y desatollo en sistemas de manejo de materiales	El sistema Cardox es una solución innovadora para la mitigación de atollos en procesos industriales, utilizando gas frío de CO2 a alta presión para fracturar y romper materiales adheridos o compactados. Su uso es común en silos, contenedores y obras civiles, ofreciendo una alternativa segura y eficiente para reemplazar explosivos cuando no están permitidos. Este sistema mejora la operación al disminuir la intervención humana en tareas peligrosas, reduciendo tiempos y costos de mantenimiento, y mejorando la seguridad laboral al evitar la exposición a riesgos como los de las tareas de desatollo.	Ferrostaal	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
98	Procesamiento de Minerales	CPF-Reactivos para flotación de partículas gruesas: HOSTA-FLOT, FLOTANOL, FLOTICOR PD	HOSTAFLOT: mejora la recuperación de minerales valiosos a partir de partículas gruesas con una exposición superficial limitada para la adsorción del colector. Esta serie mejora la eficacia de la flotación cuando hay alguna superficie mineral disponible para la fijación, pero es ineficaz para los minerales ocluidos. FLOTANOL: espumógenos con mayor fuerza, destinados a estabilizar la zona de espuma para soportar partículas más pesadas y gruesas. FLOTICOR: aditivos que modifican la espuma y la reología, abordando problemas relacionados con la movilidad de la espuma que pueden prolongar el tiempo que las partículas pasan en la zona de espuma.	Clariant	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
99	Procesamiento de Minerales	Estimación de mineralogía mediante imágenes hiper espectrales	Cámara hiperspectral instalada sobre la correa transportadora, que fotografía las muestras en tiempo real. Las imágenes capturadas se procesan mediante una plataforma que estima variables fisicoquímicas, como el contenido de humedad, usando modelos entrenados para cada muestra. Los resultados pueden ser entregados en informes automatizados para los operadores o procesistas, o almacenados e integrados en sistemas como PISystem para su análisis y toma de decisiones.	Yagan Tech	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
100	Procesamiento de Minerales	IMDC-Algoritmos de inteligencia artificial para evaluación de calidad catódica	IMDC es un sistema basado en inteligencia artificial (IA) diseñado para reconocer cátodos anómalos y automatizar su clasificación, con el objetivo de reducir las detenciones no programadas de las máquinas despegadoras en la refinera debido a cátodos defectuosos. Este sistema es entrenado con los criterios específicos y las variabilidades del proceso, permitiendo clasificar los cátodos en diferentes niveles de daño.	Yagan Tech	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
101	Procesamiento de Minerales	Collectores AERO MX Series para reducir consumo de cal en la flotación	Reactivos colectores especializados, como los Promotor AERO, que contienen activos químicos capaces de coleccionar cobre (Cu) a pH más bajos. Estos colectores tienen una mayor afinidad por los sulfuros de cobre y una menor afinidad por las gangas, lo que reduce la necesidad de añadir cal a la flotación para depresar el hierro (Fe).	Syensqo	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
102	Procesamiento de Minerales	SOPAT-MiningScope: Analizador de tamaño y forma de partículas en tiempo real	Tecnología de medición en línea de granulometría que utiliza una sonda óptica con una punta de cerámica intercambiable, una caja central que proporciona electricidad y luz, y un servidor para el análisis de imágenes. La sonda captura imágenes del proceso, que son enviadas al servidor y procesadas por un software que mide el tamaño y la forma de las partículas (granulometría) y las burbujas presentes en el sistema. Los datos se presentan en gráficos detallados y pueden transferirse a hojas de Excel o al DCS/ PLC para monitoreo en tiempo real. La sonda se instala directamente en el proceso, sin necesidad de tomar muestras, y funciona en un rango de tamaño de partículas de 0,5 a 500 µm a una velocidad máxima de 7 m/s.	Analitik	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
103	Procesamiento de Minerales	Revestimiento Rust Grip®	Rust Grip® es un revestimiento de poliuretano avanzado, diseñado para controlar la corrosión en faenas mineras. Su principal ventaja es su capacidad de proteger el acero con una durabilidad superior, siendo tres veces más efectivo que los sistemas alternativos en pruebas de niebla salina acelerada. Este revestimiento reemplaza sistemas de múltiples capas de pintura, lo que reduce los costos laborales y la cantidad de operarios necesarios, al mismo tiempo que prolonga los periodos de mantenimiento, durando cuatro veces más que los esquemas tradicionales. Rust Grip® es libre de plomo, cromo y otros compuestos peligrosos, lo que lo hace seguro para el entorno minero. Además, Rust Grip® es resistente a condiciones climáticas extremas y se utiliza en diversas aplicaciones en faenas mineras en Chile, incluyendo estanques de ácido y tuberías en altitudes de hasta 3.500 metros sobre el nivel del mar. Su composición incluye una protección barrera contra la humedad y oxígeno, una protección galvánica mediante nanopartículas de aluminio, y un encapsulamiento patentado que evita el avance de la corrosión dentro del sustrato. Este sistema se aplica de manera eficiente con equipo airless, rodillo o brocha, y ofrece una reducción del 70% en los costos de mano de obra comparado con sistemas tradicionales de pintura multicapa.	Beta Paint	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
104	Procesamiento de Minerales	SHMVIEW - Sistema de monitoreo de salud estructural para la continuidad operacional y la gestión de activos	La solución propuesta incluye dos áreas clave: la evaluación de la infraestructura existente y el monitoreo continuo de su estado de salud y deterioro. La evaluación involucra un trabajo de ingeniería civil que consiste en el levantamiento de información en terreno, el modelado numérico de la infraestructura y la evaluación bajo condiciones operacionales y ambientales, incluyendo sismos y tronaduras. Se realiza un análisis costo/beneficio para determinar qué estructuras requieren monitoreo, considerando su relevancia operativa y el estado de deterioro. A partir de esta evaluación, se crea un gemelo digital que permite simular distintos escenarios de daño y optimizar la calibración de los modelos estructurales.	Boroschek	NT2 2. Programa tecnológico para mantenimiento predictivo automatizado para inferir comportamiento de equipos, sistemas o procesos
105	Procesamiento de Minerales	Placas Wiedco Goma C para blindaje de buzones	La solución propuesta mejora la vida útil de los buzones de traspaso mediante un blindaje único, superando ampliamente los sistemas actuales. Esto reduce el riesgo de accidentes, incrementa la productividad, disminuye las paradas no programadas de plantas y reduce la contaminación ambiental gracias a intervenciones más eficientes en el cambio de placas.	Wiedco	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
106	Procesamiento de Minerales	Magic Eye 3. Monitoreo y control de integridad de pipings de larga distancia sin detención de procesos	Magic Eye es un sistema innovador en forma de esfera de 3" de diámetro que incorpora más de 27 equipos internos, incluyendo sensores e instrumentos, para mapear el interior de ductos de manera remota. Este sistema permite monitorear la integridad de los ductos y generar reportes sobre la evaluación física del activo, ofreciendo una estrategia de gestión del ciclo de vida y el costo total de propiedad (TCO) del ducto. Además, proporciona informes casi inmediatos al finalizar cada ciclo monitoreado, lo que permite tomar decisiones en tiempo real y evitar fallas catastróficas.	Work Mining	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
107	Procesamiento de Minerales	Dispositivo adaptador para atollo de mineral fino en chancador	Dispositivo adaptador que permite intercambiar de manera rápida y segura el martillo romperrocas/ balde, facilitando el movimiento de mineral para liberar el atollo de mineral.	Maestranza Diesel	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
108	Procesamiento de Minerales	Coletores de mayor potencia para partículas de cobre	La solución consiste en el uso de colectores con mayor potencia de colección para partículas de cobre, logrando una unión química más fuerte entre el activo del colector y el mineral sulfurado de cobre.	Syensqo	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
109	Procesamiento de Minerales	XRD OnStream- Sistema de medición mineralógica en línea para pulpas en tiempo real	Sistema de medición mineralógica en línea, diseñado para operar en plantas concentradoras mediante el análisis en tiempo real de pulpas de cobre. Utiliza la técnica de difracción de rayos X (XRD), proporcionando información cualitativa y cuantitativa sobre las fases minerales cristalinas, midiendo directamente en la pulpa de minerales, a diferencia de los analizadores estáticos. Este sistema incluye un proceso de muestreo automatizado, donde una parte del flujo de la suspensión se desvía hacia un tanque y luego pasa a través de una celda de flujo para ser analizado sin intervención humana.	SAX	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
110	Procesamiento de Minerales	Analizador de calidad superficial de cátodos CSQA	El sistema CSQA (Cathode Surface Quality Analyzer) es una tecnología avanzada que utiliza cámaras electrónicas para inspeccionar cátodos en movimiento, determinando su calidad mediante algoritmos que analizan características como tamaño, forma, rugosidad, manchas de sulfataciones, entre otros. Este sistema se integra a los procesos ISA Process® y Kidd Process®, y permite clasificar los cátodos en "On grade" u "Off grade" según su calidad.	Aplik	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería
111	Procesamiento de Minerales	Colector Hostafлот NP para reducir consumo de cal en la flotación	La formulación a medida del colector está diseñada para ser más selectiva contra la pirita, reduciendo la necesidad de utilizar grandes cantidades de cal para depresarla. Al emplear una química más selectiva, se logra operar a un pH más bajo, lo que permite disminuir el uso de cal, optimizando el proceso y reduciendo los costos asociados a la depresión de la pirita.	Clariant Chile	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
112	Procesamiento de Minerales	Analizador de tamaño de Partícula PSI (Online diameter measuring particle size analyser)	El analizador en línea PSI utiliza una sonda de alta sensibilidad para medir el diámetro de las partículas de pulpa cada segundo, entregando resultados y reportes de tamaños de partícula en tiempo real. A diferencia de otras tecnologías, el PSI elimina la necesidad de muestreadores y ofrece una comunicación Modbus o Ethernet, asegurando alta disponibilidad, bajo mantenimiento y un error estimado de solo 2%.	DFMC	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
113	Procesamiento de Minerales	Máster Ceramic OX-Master Asphalt para proteger contra ataques químicos, altas temperaturas y humedad	Productos que ofrecen una solución duradera y efectiva para proteger contra ataques químicos, altas temperaturas y humedad. Se utiliza para recubrir estructuras y equipos, logrando una excelente adherencia a superficies como metal, concreto y cerámica.	TECHLA	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
114	Procesamiento de Minerales	Sistema de monitoreo y limpieza de incrustaciones en piping	La metodología Nalco aborda la solución de problemas de incrustación y corrosión en tres etapas. Etapa 1: limpieza química para resolver problemas inmediatos a corto plazo. Etapa 2: Implementa tratamientos para el control de incrustación y corrosión a mediano plazo. Etapa 3: incorpora tecnologías avanzadas como 3DTrasar, RDM, Envision y simulaciones con el software Mining Optimizer PRO.	Ecolab	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
115	Procesamiento de Minerales	Chute Optimizer: método para mejorar el rendimiento de un canal o rampa de descarga (chute) de materiales	La solución incluye un sistema de predicción de zonas de acolmatamiento en el chute, basado en la medición no invasiva de vibración en línea en las caras exteriores del chute. Esta información se correlaciona con variables operacionales disponibles en el DCS/historizador, generando alertas en línea. Los algoritmos del sistema experto son capaces de identificar zonas con alteraciones respecto a la operación normal, indicando el nivel de llenado global del chute y los puntos de atollo frecuentes.	Emerson	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
116	Procesamiento de Minerales	Optimización tamaño de burbuja de espumante en proceso de flotación de minerales	Modificación de la química del espumante utilizado en las celdas de flotación para aumento sostenible del tamaño de partícula P80 del mineral.	Molycop	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
117	Procesamiento de Minerales	BPMA - Sistema de análisis mineralógico de procesamiento de minerales y sistema de preparación de muestras	El sistema BPMA es una solución avanzada para el análisis mineralógico en el procesamiento de minerales, utilizando tecnologías SEM (microscopía electrónica de barrido) y EDS (espectroscopia de rayos X dispersiva de energía). Este sistema analiza la composición de minerales, tamaño de partículas y grado de liberación de la planta de flotación, con un ciclo de análisis de aproximadamente 40 minutos.	Simplex Ingenieria	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
118	Procesamiento de Minerales	Sistema de visión artificial para clasificación de cátodos electroobtenidos	El sistema integra visión artificial para automatizar el proceso de detección y rechazo de cátodos tipo R, eliminando las acciones manuales actuales. Se coordina directamente con el PLC de la máquina despegadora, el sistema de administración de cosecha de cátodos y el PLC del puente grúa para determinar la celda de origen y la posición del cátodo rechazado.	ECN Automation	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
119	Procesamiento de Minerales	Reactivos químicos para reducir consumo de cal en distintas etapas del proceso de flotación	Las tres soluciones propuestas buscan reducir o eliminar el uso de cal en el proceso de flotación: 1. Flotación ácida. 2. Flotación rougher a pH neutro, reduciendo el consumo de cal y utilizando colectores selectivos para controlar los contenidos de hierro en el concentrado, y luego continuar con flotación cleaner a pH alcalino para depresión de la pirita residual. 3. Uso del modificador IMD-500, un reactivo que permite neutralizar la pulpa y deprimir la pirita, reemplazando parcial o totalmente el consumo de cal en la flotación rougher con dosis de entre 100 y 150 g/t.	Innova-met Ingeniería SpA	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
120	Procesamiento de Minerales	Limpieza, prevención y monitoreo de incrustaciones en piping con emisión de ondas electromagnéticas	La solución es de tipo curativa y preventiva contra la corrosión. Integra equipos en terreno para medir y transmitir datos relacionados con el sistema hidráulico mediante tecnología IIoT, junto con el uso de campos electromagnéticos para tratar el agua, eliminando incrustaciones, depósitos de óxido y bacterias en las tuberías. Los equipos instalados incluyen sensores de medición (caudalímetros, transductores de presión), sistemas de comunicación IIoT (We Connect Pro, LoRa) y unidades de procesamiento de agua mediante señales electromagnéticas (TU 360G-B o TU60G-B). Estos sistemas envían señales a unidades de procesamiento (Command F Pro) para la transmisión de datos.	We Techs	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
121	Procesamiento de Minerales	Flotación 360: Mix de colectores y espumantes específicos para partículas gruesas y tecnología avanzada para optimizar la recuperación en la flotación rougher.	Mix de colectores y espumantes para partículas gruesas, combinado con la tecnología Flotation 360, para identificar las condiciones que optimizan la espuma y maximizan la recuperación de partículas gruesas en la flotación rougher. Esta tecnología permite capturar un mayor porcentaje de cobre de la fracción gruesa en la flotación rougher. La Flotación 360 incluye propuesta de valor, robusta cadena de suministro, propuesta técnica y soporte global.	Nalco	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización
122	Procesamiento de Minerales	Limpieza y revestimiento epóxico in-situ de tuberías de acero para la prevención y rehabilitación de la corrosión en tuberías	La solución del tipo limpieza y revestimiento epóxico reduce los costos operativos (OPEX) al recuperar la capacidad de transporte de las tuberías, disminuir la fricción y eliminar la necesidad de inhibidores corrosivos, mejorando la capacidad de la línea frente a soluciones convencionales. Además, pospone o reduce las inversiones (CAPEX) al extender la vida útil de los activos, evitando la necesidad de construir nuevas tuberías. Esta tecnología también previene la incrustación, asegurando un flujo constante al evitar que residuos se adhieran al interior.	Glemflow	NT3 3. Adaptación de tecnologías de clasificación de minerales y procesos de optimización

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
123	Procesamiento de Minerales Gestión de Residuos	Perseus Cenve para recirculación de agua	Modelo de IA/Machine Learning basado en la correlación de variables operacionales de un tranque y la posición exacta de su laguna de aguas claras, que permita predecir el comportamiento del espejo de agua y generar recomendaciones dinámicas para su operación, con foco en la automatización y la optimización del proceso de captación y recirculación de agua en la industria minera.	CEMVE SPA	NT36. Desarrollo de algoritmos genéricos (IA) con el objetivo de maximizar uso de recurso hídrico (o menor consumo)
124	Procesamiento de Minerales Gestión de Residuos	O2: líquido mitigador de evaporación de agua	O2 es un líquido que se aplica sobre el espejo de agua y forma un film bloqueador de evaporación. El producto NO se mezcla con el agua, no deja trazas ni residuos (permanece siempre a nivel superficial). Es un producto de uso mensual que cumple con las normas chilenas NCh 1333, 2313 y 409 y puede utilizarse en acopios de agua de cualquier industria.	O2 Company	NT3 7. Desarrollo de nuevos aditivos químicos que permitan reducir la evaporación
125	Procesamiento de Minerales Gestión de Residuos	Ecosistema digital de monitoreo de agua y soluciones	Balance hídrico en tiempo real: Herramienta de monitoreo del balance hídrico de la operación en línea para una visualización digital efectiva e integral del uso del agua. Reportabilidad normativa: Permite medir y reportar en línea parámetros definidos por el regulador y el usuario. Automatización, control y monitoreo de carga y descarga de camiones aljibe. Hydropredictor: IA que permite modelar escenarios hídricos para proyectar la disponibilidad de agua de pozos usando la data histórica.	We Techs	NH2 2. Sistemas de trazabilidad de procesos de mediana minería
126	Procesamiento de Minerales Gestión de Residuos	Servicios de predicción de energía eólica y solar usando machine learning	Uso de algoritmos propios en base a técnicas de Machine Learning para ajustar los modelos predictivos de energía a los datos reales de cada planta.	Suncast	NT3 2. Uso de data science para mejoras de productividad de operadores, mantenedores, equipos e instalaciones
127	Gestión de Residuos	Filtración en tranques	Tecnologías de tranque seco con filtración.	Metso, FLSmith, Andritz, Terranova	NT4 1. Tecnologías costo efectivas para la depositación de relaves en oquedades mineras en etapa de cierre
128	Gestión de Residuos	Desaguado hidráulico de relaves (HDS)	Apilamiento Hidráulico Deshidratado para relaves (Hydraulic Dewatered Stacking, HDS).	Angloamerican	NT4 1. Tecnologías costo efectivas para la depositación de relaves en oquedades mineras en etapa de cierre
129	Gestión de Residuos	Recuperación de tierras raras (REE) desde relaves	Esquema tecnológico (proceso) de recuperación de tierras raras (REE) desde relaves mineros, mediante una planta piloto modular transportable.	JRI Ingenieria S.A.	NT35. Reutilización de pasivos, tales como rípios de lixiviación, botaderos, relaves y estériles en mediana minería

N° DE ORDEN	PROCESO MINERO	NOMBRE TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA	NOMBRE DESARROLLADOR	DESAFÍO HOJA DE RUTA TECNOLÓGICA PARA LA MEDIANA MINERÍA
130	Gestión de Residuos	Monitoreo de relaves geofísicos y geotécnico	Vuelos fotogramétricos ópticos y Lidar, imágenes satelitales de alta resolución espacial y espectral, imágenes satelitales radar, estudios aerotransportados geofísicos con radar de penetración terrestre (GPR), instrumentación geotécnica e hidrológica. Servicios de geomonitoreo total de tranques de relaves, estudios geofísicos e instrumentación geotécnica e hidrológica.	Geomonitoring	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
131	Gestión de Residuos	Inspección robotizada de infraestructura crítica	Maquintel desarrolla tecnología y ofrece servicios de inspección robótica para la industria minera. Los servicios incluyen levantamiento 3D y análisis avanzado de datos para optimizar el mantenimiento de elementos críticos como ductos y canaletas de relave. Utilizando sensores de punta y visión computacional, se garantiza precisión y eficiencia en ambientes exigentes. El objetivo es mejorar la confiabilidad operacional y reducir costos, aportando a la sostenibilidad y eficiencia.	Maquintel	NT3 1. Proyectos de Minería 4.0 aplicados a monitoreo y optimización de plantas y re-procesamiento de relaves
132	Gestión de Residuos	Innovación Circular en residuos mineros	Asesoramiento en selección, implementación y puesta en marcha tecnología de valorización de los liners (acero y caucho) de los molinos de bolas. Aseguramiento de calidad mediante el mejoramiento y control de condiciones operacionales en plantas de reciclaje de NFUs, con el fin de darle valor agregado a los subproductos y así poder reincorporarlos como materia prima en distintos rubros industriales.	SustrendLab	NT2 3. Proyectos de minería circular y valorización de residuos industriales mina en mediana minería
133	Gestión de residuos	Sistema de flotación de minerales y energías renovables-KeyFlot®	Empresa de base científico-tecnológica enfocada en el desarrollo de tecnologías para la recuperación de elementos de valor desde relaves, especialmente a través de su tecnología KeyFlot® de flotación de mineral ultrafino.	Key Process	NT3 5. Reutilización de pasivos, tales como rípios de lixiviación, botaderos, relaves y estériles en mediana minería
134	Gestión de Residuos	Placas de revestimiento recicladas de neumáticos mineros OTR (NFU)	Placas de chute de chancador fabricadas con neumáticos reciclados OTR.	Prismma	NT2 3. Proyectos de minería circular y valorización de residuos industriales mina en mediana minería
135	Transversal	Kronobiotic - Improve your good sleep hygiene	Formulación probiótica basada en especies bacterianas especializadas que se producen en el intestino, con la finalidad de disminuir los trastornos del sueño en la población padeciente de este problema.	BIOME RESOURCES SPA	
136	Transversal	Sonic Drops: Cápsula de recuperación para disminución de la fatiga	Cápsula de descanso y alivio del estrés, para mejorar la calidad del descanso de los trabajadores de la minería, mitigando la falta de productividad y accidentalidad causada por fatiga y somnolencia.	Neurotechnia SpA	

06

Agradecimientos

El desarrollo de esta publicación fue posible gracias al aporte de una serie de profesionales y equipos técnicos que colaboraron permanentemente a través de sus conocimientos y contribuciones.

Directorio de la Hoja de Ruta Tecnológica de la Mediana Minería

El proceso fue liderado por Elena Moreno y Guillermo Olivares, de Corporación Alta Ley. En los talleres y proceso de validación contribuyeron de forma permanente los miembros del Directorio de la hoja de ruta tecnológica de la mediana minería.

- Manuel Hernández (Grupo Minero Las Cenizas/SONAMI)
- Víctor Faúndez (Grupo Minero Las Cenizas)
- Luis Castro (Grupo Minero Las Cenizas)
- Víctor Hugo Álvarez (Grupo Minero Carola-COEMIN)
- Hugo Lagos (CEMIN)
- Christian Cáceres (Minera Valle Central)
- Luis Silva (Minera Valle Central)
- Carlos Morales (Punta del Cobre)
- Jesús Rojas (Punta del Cobre)
- María Cristina Vallejos (ENAMI)
- Andoni Torrontegui (ENAMI)
- Fernando Lucchini (Corporación Alta Ley)
- Cinthya Rojas (CORPROA)
- Cynthia Torres (CIPTMIN)
- Andrés González (Centro Nacional de Pilotaje)
- Mauro Valdés (MINNOVEX)
- Alejandra Molina (MINNOVEX)
- Cristián Rojas (Ministerio de Minería)
- Patricio Aguilera (SERNAGEOMIN)
- Carlos Rojas (SERNAGEOMIN)
- Rodrigo Pérez (CORFO)
- Ruth Raín (CORFO)
- Carlos Ladrix (ANID)

Equipo de redacción y edición del Estudio de Vigilancia Tecnológica para Mediana Minería

- Cristián Mansilla (Phibrand)
- Alejandro Pérez Cotapos (Phibrand)
- Ariel Moll (Phibrand)
- Elena Moreno (Corporación Alta Ley)
- Fernando Lucchini (Corporación Alta Ley)
- Guillermo Olivares (Corporación Alta Ley)
- Antiza Vladilo (Corporación Alta Ley)



ESTUDIO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA PARA MEDIANA MINERÍA