

Plan Pilares

Para el desarrollo de Mendoza.
Una hoja de ruta para crear valor compartido.

Pilares

para impulsar una minería sostenible
y responsable en Mendoza

2024



Plan Pilares

Para el desarrollo minero de Mendoza.
Una hoja de ruta para crear valor compartido.

**PILARES PARA IMPULSAR
UNA MINERÍA SOSTENIBLE Y
RESPONSABLE EN MENDOZA**

2024

PILARES PARA IMPULSAR UNA MINERÍA SOSTENIBLE Y RESPONSABLE EN MENDOZA

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	8
I.1. Contexto	8
I.2. Aspectos metodológicos	12
2.1. Equipo del proyecto	12
2.2. Metodología de trabajo	13
CAPITULO II: PILAR 1 - POTENCIAL GEOLÓGICO-MINERO DE MENDOZA	14
II.1. Introducción	14
II.2. Análisis de temas relevantes	15
2.1. Potencial metalogénico en Mendoza	15
2.2. Potencial metalogénico en sistemas de pórfidos de cobre	17
2.3. Potencial metalogénico en sistemas epitermales	23
2.4. Potencial en otros sistemas metalogénicos	25
2.5. Minerales de segunda y tercera categoría	27
2.6. Otros aspectos relevantes asociados al potencial minero	29
II.3. Indicadores	31
3.1. Indicador: Inversión en exploración	31
3.2. Indicador: Cantidad de proyectos en exploración	32
3.3. Indicador: Anuncios de inversión en exploración	33
3.4. Indicador: Participación de la minería en el PGB provincial	33
3.5. Indicador: Exportaciones mineras/Exportaciones totales	33
II.4. Análisis FODA	35
II.5. Nivel de madurez por línea de acción	35
5.1. Promoción de exploraciones	35
5.2. Línea de acción. Impulso a inversiones y soporte a continuidad operacional	36
II.6. Recomendaciones	37
6.1. Prospección y exploración focalizada en zona de mayor potencial	37
6.2. Fortalecimiento institucional de organismos de gestión y control mineros	37
6.3. Seguridad jurídica	38
CAPITULO III: PILAR 2 - CAPITAL HUMANO Y CADENAS DE VALOR	39
III.1. Introducción	39
III.2. Análisis de temas relevantes	40
2.1. Abastecimiento de bienes, servicios y equipamiento	40
2.2. Etapas del proyecto minero y necesidades de abastecimiento	41
2.3. Análisis actual de los proveedores nacionales	45
2.4. Desarrollo de un clúster minero local	47

2.5. Formación y disponibilidad de capital humano	48
2.6. Tipificación de perfiles por etapas de un proyecto minero	50
2.7. Matriculaciones y titulaciones afines a la industria	51
2.8. Oferta educativa vinculada a la minería	53
2.9. Competencias digitales	54
III.3. Indicadores	56
3.1. Desarrollo de capital humano	56
3.2. Desarrollo de encadenamientos mineros y clúster de proveedores	57
III.4. Análisis FODA	58
III.5. Nivel de madurez por línea de acción	59
5.1. Capital humano	59
5.2. Desarrollo de proveedores	59
III.6. Recomendaciones	60
CAPÍTULO IV: PILAR 3 - FACTORES AMBIENTALES CRÍTICOS: FACTORES E INSUMOS CRÍTICOS PARA UNA MINERÍA "VERDE", COMPETITIVA Y DE BAJA HUELLA ECOLÓGICA Y AMBIENTAL	61
IV.1. Introducción	
AGUA	62
IV.2. Análisis de temas relevantes	62
2.1. Legislación	62
2.2. Oferta de agua	65
2.3. Características de las cuencas de la provincia	67
2.4. Agua subterránea	69
2.5. Glaciares	70
2.6. Demanda de agua	71
2.7. Gestión del agua	72
2.8. Gestión del agua por las empresas mineras del país	73
2.9. Concesiones	74
2.10. Control de contaminantes	76
IV.3. Indicadores	76
3.1. Calidad del agua superficial y subterránea	76
3.2. Oferta de agua. Volumen anual de agua disponible por cuenca hídrica superficial y subterránea	76
3.3. Calidad de la gestión del agua en la empresa	77
3.4. Otros indicadores de agua para la empresa minera	77
IV.4. Análisis FODA	77
IV.5. Nivel de madurez por línea de acción	78
5.1. Marco normativo e institucional	78
5.2. Gestión del agua	78
IV.6. Recomendaciones	79
BIODIVERSIDAD	80
IV.7. Análisis de temas relevantes	80
7.1. Legislación	81
7.2. Cronología de la aprobación de leyes y normativas medioambientales en Argentina	82

IV.8. Indicadores	86
8.1. Sistema de transparencia comunitaria en Mina Bajo de la Alumbraera	86
8.2. Veedores ambientales en el Salar de Olaroz - Proyecto Olaroz	87
8.3. El control ambiental minero en el proyecto Veladero	87
IV.9. Análisis FODA	87
IV.10. Nivel de madurez por línea de acción	88
10.1. Protección de la biodiversidad (Nivel 2)	88
IV.11. Recomendaciones	88
MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	89
IV.12. Introducción	89
IV.13. Análisis de temas relevantes	89
13.1. Legislación	90
13.2. Avances desde el sector privado	95
IV.14. Indicadores	97
14.1. Indicador de mitigación al cambio climático en primera fase	97
14.2. Indicador mitigación al cambio climático en segunda fase	97
14.3. Consumo de energía en el proceso	98
14.4. Indicador de adaptación climática de primera fase	98
14.5. Indicador de adaptación climática de segunda fase	98
IV.15. Análisis FODA	98
IV.16. Nivel de madurez por línea de acción	99
16.1. Mitigación del cambio climático y energía sostenible	99
16.2. Adaptación al cambio climático y resiliencia climática	99
IV.17. Recomendaciones	99
CAPITULO V: PILAR 4 - CORREDORES LOGÍSTICO-MINEROS	102
V.1. Introducción	102
V.2. Análisis de temas relevantes	103
2.1. Plan de ordenamiento territorial (POT)	103
2.2. Redes y plataformas logísticas en el territorio provincial	104
A. REDES Y PLATAFORMAS LOGÍSTICAS	105
A.1. Plataformas logísticas y parques industriales	105
A.2. Red vial	106
A.3. Red ferroviaria	108
A.4. Red de transporte aéreo	109
A.5. Infraestructura de energía eléctrica	110
B. EMPRESAS DE SERVICIOS LOGÍSTICOS Y DE TRANSPORTE	111
C. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS LOGÍSTICOS DE MENDOZA	111
D. INFRAESTRUCTURA PARA DATOS Y COMUNICACIONES	111
D.1. Redes de tecnología, datos y comunicaciones	112
D.2. Financiamiento	114
V.3. Indicadores	114
3.1. Indicador 1. Estado de rutas y caminos en zonas de interés minero	121
3.2. Indicador 2. Estado de vías ferroviarias	123
3.3. Indicador 3. Provisión de energía eléctrica	123

3.4. Indicador 4. Redes de comunicaciones y datos	117
V.4. Análisis FODA	118
V.5. Nivel de madurez por línea de acción	118
5.1. Redes logísticas	118
5.2. Telecomunicaciones	119
5.3. Energía	119
V.6. Recomendaciones	119
CAPÍTULO VI: PILAR 5 - RÉGIMEN FISCAL E INSTITUCIONAL VIRTUOSO Y GOBERNANZA PARA LA INSERCIÓN TERRITORIAL Y DE ACCIÓN COLECTIVA	120
VI.1. Introducción	120
RÉGIMEN FISCAL E INSTITUCIONAL VIRTUOSO	120
VI.2. Institucionalidad en torno a la minería	120
VI.3. Análisis de temas relevantes	120
3.1. Autoridades competentes y su capacidad técnica y política presentes en la provincia de Mendoza	120
3.2. Conocimiento y relacionamiento del sector minero con otras instituciones	124
3.3. Sistemas de información sobre estadísticas sectoriales	126
VI.4. Indicadores para el marco institucional para la minería	128
VI.5. Análisis FODA	128
VI.6. Nivel de madurez por línea de acción	129
6.1. Autoridades competentes y su capacidad técnica y política presentes en la provincia de Mendoza (Nivel 2)	129
6.2. Conocimiento y relacionamiento del sector minero con otras instituciones (Nivel 2)	129
6.3. Sistemas de información sobre estadísticas sectoriales (Nivel 2)	129
VI.7. Recomendaciones	129
VI.8. Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso	130
VI.9. Análisis de temas relevantes	131
9.1. Competitividad y desempeño económico	131
9.2. Clima de inversión y libertad económica	133
9.3. Régimen tributario virtuoso	133
9.4. Ley de Inversiones Mineras (LIM)	138
9.5. Régimen cambiario	140
9.6. Regulaciones promotoras de inversión	142
9.7. Herramientas de fomento utilizadas en legislación comparada	143
VI.10. Análisis FODA	144
VI.11. Nivel de madurez por línea de acción	145
11.1. Desde el sector privado (Nivel 3)	145
11.2. Desde el sector público (Nivel 3)	145
VI.12. Recomendaciones	145
GOBERNANZA PARA LA INSERCIÓN TERRITORIAL Y DE ACCIÓN COLECTIVA	147
VI.13. Análisis de temas relevantes	147

13.1. Aceptación y valoración de la ciudadanía	147
13.2. Prácticas de inserción territorial de las empresas mineras	149
VI.14. Indicadores para la gobernanza y la acción colectiva	150
14.1. Nivel de aceptación social de la industria, mediante mediciones anuales, a partir de encuestas participativas	150
14.2. Medición de contratación de empleo por parte de las empresas mineras en la Provincia, en un tiempo determinado	150
14.3. Participación de empresas mineras en proyectos estratégicos (no mineros) de la Provincia	150
14.4. Participación ciudadana en monitoreos y controles para armado de líneas base	150
VI.15. Análisis FODA	150
VI.16. Nivel de madurez por línea de acción	151
16.1. Percepción ciudadana y avances para lograr visión compartida (Nivel 2)	151
16.2. Práctica de inserción territorial de las empresas mineras (Nivel 1)	151
VI.17. Recomendaciones	152
ANEXOS	153
ANEXO 1 (P1): CICLO DE UN PROYECTO MINERO	153
ANEXO 2 (P2): ESTUDIANTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES AL SECTOR	155
ANEXO 3 (P3): ORGANISMOS DE CUENCAS DE ARGENTINA	159
ANEXO 4 (P3): AGUA SUBTERRÁNEA	160
ANEXO 5 (P3): GLACIARES	164
ANEXO 6 (P4): RUTAS Y CAMINOS PROVINCIALES EN EL DEPARTAMENTO MALARGÜE	165
ANEXO 7 (P4): TENSIONES Y FLUJOS DE POTENCIA ACTIVA DE CUYO	166
ANEXO 8 (P5): SITUACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTOS TERRITORIALES EN MENDOZA	167
ANEXO 9 (P5): LICENCIA SOCIAL	168
ANEXO 10 (P5): CLIMA DE INVERSIÓN Y LIBERTAD ECONÓMICA SITUACIÓN DE ARGENTINA	168
ANEXO 11 (P5): CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL	170
ANEXO 12 (P5): EMPRESAS LISTADAS	171
ANEXO 13 (P5): VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN	172
BIBLIOGRAFÍA	173
PILAR 1	173
PILAR 2	174
PILAR 3	176
AGUA	176
BIODIVERSIDAD	177
CAMBIO CLIMÁTICO	178
PILAR 4	179
PILAR 5	180

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

I. Contexto

La transición energética y el proceso de descarbonización iniciado en el mundo han puesto la mirada en los minerales necesarios para llevar a cabo estos procesos, como así también en sus cadenas de aprovisionamiento. El cobre es uno de los minerales clave para alcanzar este desarrollo debido a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Este mineral se destaca por ser un metal con altas tasas de conductibilidad eléctrica y maleabilidad (ocupa el cuarto lugar, después del oro, plata y platino), además de ser un metal 100% reciclable.

Más allá de los usos conocidos que tiene el cobre, las proyecciones indican que su demanda aumentará con el desarrollo de las nuevas tecnologías, y los cambios necesarios para la transición energética. Entre los sectores claves de la transición energética se cuentan la electromovilidad, las energías renovables bajas en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el almacenamiento energético y las redes eléctricas para mantener el sistema. En base a los requerimientos de estos sectores, se han realizado proyecciones de la demanda a futuro del consumo de minerales, especialmente el cobre. Por ejemplo, mientras los automóviles convencionales utilizan aproximadamente 23 kg de cobre, un automóvil eléctrico requiere 83 kg de este metal. Algunas estimaciones calculan la demanda de cobre a futuro en unas 220.000T adicionales solo para la fabricación de vehículos eléctricos¹. En tanto, las energías renovables también requieren del cobre para la fabricación de paneles solares, turbinas eólicas, transmisores, etc.

A nivel mundial, el consumo de cobre refinado aumentó un 63% en los últimos 20 años² (2,5% anual promedio, casi triplicando la tasa de crecimiento poblacional). Así, mientras que en el año 2000 este consumo era de 15,2 MTM (millones de toneladas métricas), en 2010 registró 19,4 MTM y en 2020 alcanzó los 24,8 MTM. Este crecimiento de la demanda de cobre fue impulsado por países como China e India, como consecuencia de los proyectos de mejora de infraestructura que llevan adelante a gran escala. Así, mientras que en 2010 China representaba el 38% del consumo global de cobre fino, en la actualidad esta participación roza el 60%. Sin dudas, **las demandas vinculadas al desarrollo económico global requieren de cobre en cantidades crecientes por muchas décadas, y Mendoza tiene el potencial geológico minero para satisfacer parte de esa demanda.** Para convertir ese potencial que surge de la naturaleza en una realidad, es necesario tener un plan que permita convertir riqueza natural enterrada en valor económico, social y comunitario.

Mendoza debe crear un plan minero realizable, que asegure el desarrollo sostenible, armónico y equilibrado de nuestra comunidad, potenciando el crecimiento de la economía local y de otros sectores productivos y empresas -particularmente pymes- que proveen insumos, productos y servicios a la minería (construcción, metalmecánica, industria, servicios personales asociados a oficios específicos, servicios educativos, servicios financieros, servicios profesionales, hotelería, gastronomía, transporte y logística, entre muchos otros), generando **más empleos** (brindando oportunidades de empleo a personas de todas las edades que hoy no lo tienen y ayudando a reducir la tasa de desempleo local) y **mejores empleos** (registrado y bien remunerado), generando **más actividad económica e ingresos** (aumento del Producto Bruto Geográfico) y abriendo nuestra economía al mundo vía **aumento de las exportaciones locales** (ingreso de divisas). Los beneficios socioeconómicos que puede generar la industria minera son, incluso,

¹Demanda de cobre a partir de la transición energética. Cochilco. 2022.

²Documento N°3. Mercado de Cobre. Ministerio de Desarrollo Productivo. Secretaría de Minería de la Nación. Mayo 2022.

de una escala mayor a los de otras industrias mendocinas maduras, como la industria vitivinícola o la industria petrolera. Estos beneficios no están dados. Por el contrario, serán el fruto de un desarrollo planificado, responsable, transparente, controlado, minimizando el impacto, planificando la restauración y remediación; o sea, considerando todos aquellos elementos que componen el ecosistema, incluyendo al hombre y su entorno.

Para desarrollar una **minería de clase mundial en Mendoza**, que sea ambientalmente sostenible, económicamente rentable, socialmente beneficiosa, comunitariamente viable, y con altos estándares de seguridad, es necesario trabajar simultáneamente en cada uno y todos los aspectos mencionados a continuación:

- Potencial geológico-minero.
- Capital Humano y cadenas de valor.
- Factores ambientales críticos.
- Corredores logísticos mineros.
- Régimen institucional y fiscal e inserción territorial.

Estos son los 5 pilares o aspectos centrales sobre los que debemos trabajar mancomunadamente -sector privado, sector público y sector académico-, para desarrollar una industria minera de altos estándares.

Una manera de abordar y resolver el desafío que, como comunidad, tenemos frente a nosotros, es analizar el desarrollo de nuestra futura industria minera aplicando el marco conceptual de la **teoría de las restricciones** de Eliyahu M. Goldratt. Esta teoría establece que la fortaleza de una cadena ("sistema") depende de la robustez de su eslabón más débil. Así pues, para que un sistema funcione, los eslabones débiles deben ser robustecidos suficientemente. Los 5 pilares definidos más arriba representan eslabones (restricciones) que, en distinto grado, pueden condicionar el desarrollo armónico del sistema. Y es la fortaleza de los 5 pilares, pero fundamentalmente la del pilar más débil, la que define la robustez y consistencia de funcionamiento del mismo. En este sentido, de nada sirve tener bajo tierra un gran potencial minero si no tenemos un clúster de empresas (locales, nacionales e internacionales, grandes y pymes) y una dotación de trabajadores (profesionales y oficiales entrenados), o la infraestructura vial, ferroviaria o aérea para el abastecimiento del proyecto o para el transporte de los productos, o la infraestructura para la gestión de datos, o para la provisión de energía. Tampoco sirve desarrollar proyectos sin cuidar altos estándares de seguridad personal, hídrica y ambiental, de manera que su desarrollo sea sostenible en el tiempo.

El **Gráfico 1**, de carácter ilustrativo, muestra que la robustez de la industria es igual a la robustez del pilar más débil, que en este caso sería el Pilar 4. Este esquema

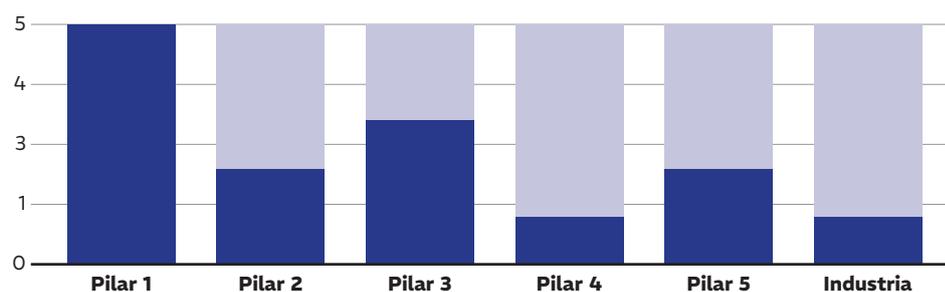


Gráfico 1: Brechas a trabajar para un desarrollo minero sostenible y moderno.

Fuente: Esquema ilustrativo de elaboración propia.

permite definir un plan de trabajo para lograr, a futuro, una industria minera mendocina robusta, sostenible y moderna.

Así, los 5 pilares actúan como eslabones del modelo que debemos gestionar y robustecer a fin de que el sistema todo funcione correctamente. Es imprescindible que todos estos aspectos se aborden sistémica y consistentemente. El desarrollo sostenible de la minería en Mendoza será posible en la medida en que todos y cada uno de los pilares definidos sean lo suficientemente robustos para asegurar que todo el sistema lo sea. Esa es la tarea a emprender como provincia en los próximos años. La buena noticia es que el desarrollo de una industria minera sostenible y de clase mundial lleva tiempo y ese tiempo es el que permitirá desarrollar fortalezas en todos los pilares. Pero debemos comenzar hoy.

A fin de detectar el potencial minero (Pilar 1) es necesario prospectar y explorar el territorio provincial. Nuestra provincia está **subexplorada** pues el nivel de exploración es bajo y, por ello, se la considera en un estadio inmaduro, pese a que se registran casi 500 anomalías entre prospectos y proyectos de minerales metálicos en su territorio.

Existen 4 proyectos con recursos medidos: San Jorge (Cu), Don Sixto (Au), PRC (K) y Sierra Pintada (U) y el proyecto de Hierro Indio (Fe) que se encuentra camino a cuantificar recursos.

A principio de los años 90, cuando Argentina buscó desarrollar el sector minero en base a su alto potencial geológico atrayendo las inversiones mineras extranjeras con la implementación de la ley de inversiones mineras, en Mendoza se establecieron compañías mineras de todos los rangos de inversión, desde aquellas denominadas de clase mundial (BHP, Rio Tinto) con grandes inversiones a largo plazo, a un importante número de empresas juniors dedicadas al desarrollo de proyectos nuevos con inversiones exploratorias de alto riesgo. Mendoza fue así pionera en el establecimiento de esas empresas que la eligieron no solo por su potencial geológico, sino también por su ubicación geográfica estratégica al ofrecer una buena conectividad con Chile y con el resto de Argentina, tanto hacia el norte como hacia el sur.

Estas empresas comenzaron a desarrollar una importante actividad exploratoria en el país y particularmente en Mendoza. Incentivadas por el establecimiento de esas empresas y por contar con experiencia y capacidades humanas en el sector petrolero, se radicaron en Mendoza distintas empresas de servicios a la minería, como laboratorios geoquímicos o las empresas de perforaciones; mientras que algunas con experiencia en petróleo se adaptaron a los requerimientos de la minería, como aquellas de armado de campamentos, equipos viales, entre otras.

Con la caída del precio de los minerales a fines de los 90, algunas de estas empresas abandonaron el país y la actividad exploratoria mermó, pero igualmente las empresas mantuvieron las concesiones de las propiedades mineras adquiridas.

A principios de los 2000, los metales comienzan a recuperar valor económico y las empresas vuelven a la actividad exploratoria y Mendoza se incluye dentro del paquete de inversiones en exploración. En 2007, con la sanción de la ley que restringe el uso de ciertas sustancias necesarias en los procesos industriales para la actividad minera metálica, la exploración en la Provincia se fue resintiendo, hasta ser prácticamente nula en pocos años para esos minerales.

Con información sólida y actualizada de los prospectos y proyectos que existen en Mendoza, así como la base geológica que le da sustento y el desarrollo que ha tenido la exploración y explotación (desde fines de los 1800, pasando por el Plan

Cordillerano hasta hoy) se puede afirmar que la Provincia presenta un potencial minero altamente prometedor.

El análisis de la información y la metodología para estimar recursos no descubiertos, desarrollada por el SEGEMAR junto al Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), permite identificar sectores llamados **fajas metalogénicas** relacionadas con yacimientos en operación o con recursos minerales identificados al norte y al oeste de la cordillera mendocina, en San Juan y Chile respectivamente.

Las fajas metalogénicas definidas por SEGEMAR permiten cuantificar probabilísticamente la favorabilidad o probabilidad de ocurrencia de depósitos minerales en la Provincia. **Las fajas más promisorias -respecto al potencial de cobre- se proyectan desde Chile y tienen continuidad en Mendoza, e ingresan al sur de la Provincia en el departamento de Malargüe.** Ellas incluyen los depósitos gigantes de El Teniente y el clúster Río Blanco-Los Bronces; ubicados inmediatamente al oeste de la cordillera mendocina y próximos al límite internacional.

También **existen otras fajas con un alto potencial geológico para la exploración en el resto de la Provincia**, relacionadas con pórfidos de cobre, depósitos epitermales y polimetálicos, depósitos sedimentarios de cobre, uranio y vanadio y también depósitos de tipo evaporítico (potasio).

Del potencial minero existente y sin explotar en la provincia de Mendoza se deriva la estimación de su potencial económico, cuyo valor se puede aproximar referenciando los niveles de actividad y valor productivo minero de Chile y San Juan, con los que compartimos la Cordillera.

Desde el punto de vista exploratorio, el territorio chileno es considerado maduro y, entre los años 2000 y 2014, fue el país con el mayor número de descubrimientos, con 30% de los 101 depósitos descubiertos a nivel mundial, seguido por Perú y República del Congo. Así, Chile, con muchos años de actividad minera, **es el primer exportador de cobre del mundo participando con un 30% de la producción mundial en 2020**, produciendo 5.733 toneladas métricas de cobre fino seguido por Perú, segundo productor de cobre del mundo. Cabe notar que las exportaciones mineras de Chile (incluyendo cobre y otros minerales) alcanzaron los USD 58.630 millones en 2021. Asimismo, considerando los recursos y reservas de cobre contenido de estos nuevos descubrimientos, Chile también ocupa el primer lugar con el 40% del total mundial de reservas. En cuanto a la explotación de sus recursos, especialmente cobre, hay minas que tienen más de 100 años de producción como, por ejemplo, la mina El Teniente que comenzó a ser explotada en 1905 al este de la ciudad de Rancagua, y se cree que sus recursos minerales la mantendrán en producción otros 100 años más.

Por su parte, en Argentina, las inversiones en exploración se han incrementado en los últimos años. Entre 2020 y 2021 hubo anuncios de inversión en proyectos en distintas etapas de desarrollo. San Juan lideró el ranking de estas inversiones llevándose el 56% de las inversiones anunciadas. Si consideramos el anuncio de inversiones solo para exploración, San Juan ocupa el segundo lugar con el 26% del total de inversiones anunciadas para el país. Hoy San Juan, con una ventaja de al menos 15 años en términos de exploración y desarrollo minero respecto a Mendoza, tiene dos minas en producción (Veladero, Gualcamayo, Au) y una parcialmente agotada que busca recuperarse (Casposo, Au-Ag), una mina en construcción (Josesmaría, Cu), un proyecto en etapa de factibilidad (Pachón, Cu), cinco proyectos con exploración avanzada (Filo del Sol, Los Azules, Altar, Cu y Hualilán, Au) y casi 30 proyectos con distinto grado de exploración.

El potencial minero se traduce en realidad minera, actividad económica y desarrollo en la medida en que los proyectos mineros comienzan a transitar sus distintas fases, desde la prospección y exploración, pasando por la construcción y operación de la mina, hasta su cierre definitivo. Es a través de este ciclo que genera transacciones económicas de bienes, servicios, insumos y equipamientos que impulsan el nivel de actividad, el desarrollo del clúster minero y de otros sectores, el empleo, las exportaciones y también los recursos para el fisco.

El impacto de la minería no se limita al sector, sino que a través de multiplicadores de producto y de empleo directos, indirectos e inducidos, moviliza transversalmente prácticamente todo el entramado productivo. Así, por ejemplo, en 2016 por cada trabajador directo en minería se generaron un total de 2,86 empleos en la provincia de San Juan. Y, en 2021 a nivel nacional, se estimó que por cada puesto de trabajo directo formal hay 1,03 puestos adicionales en los proveedores del primer anillo generados por la actividad³.

Estos efectos económicos derivados de la actividad impactan en los indicadores socioeconómicos en las zonas de influencia del lugar donde se lleva a cabo la actividad minera. Entre las mejoras, se destacan la reducción en la cantidad de hogares con necesidades básicas insatisfechas, la disminución en las tasas de mortalidad infantil, el mayor acceso de los hogares a la red eléctrica e internet y a bienes durables (en San Juan, por ejemplo, esto se reflejó en el aumento de patentamientos de vehículos). En definitiva, la minería aporta trabajo formal, salarios altos en comparación a otras actividades, divisas por su carácter exportador, es federal ya que las provincias son dueñas de sus recursos, es una actividad de importancia económica para las regiones donde se asientan los proyectos, es una industria bien reglamentada en todas las etapas de su desarrollo.

Mendoza podría ser uno de los principales destinos de exploración en Argentina por su potencial geológico minero. No solo tiene para ofrecer los recursos metalíferos para la transición energética, además ofrece la explotación de minerales como el potasio de importancia para la agricultura, y el uranio que tiene un valor estratégico por la contribución crítica en la sostenibilidad y seguridad energética para las centrales núcleo eléctricas, ya que es considerada una de las energías más limpias libre de emisiones de dióxido de carbono. Una minería planificada representa una oportunidad de desarrollo para provincias como Mendoza, con alto potencial geológico y un recurso humano que le dé el valor agregado a sus riquezas minerales.

I.2. Aspectos metodológicos

2.1. Equipo del proyecto

Para el desarrollo de este documento se organizó un equipo de trabajo binacional bajo la dirección estratégica de Karungen, firma consultora chilena de vasta experiencia en proyectos y planes estratégicos de desarrollo mineros, liderada por el Ing. Osvaldo Urzúa, y los especialistas Annie Dufey, José Joaquín Jara, Bárbara Trincado y José Ignacio Recabarren. El Lic. Sebastián Piña estuvo a cargo de la coordinación estratégica del equipo de Mendoza.

El equipo local contó con dos coordinadores ejecutivos, la Lic. en Geología Graciela Defant, que coordinó el desarrollo de los Pilares 1, 3 y 5, y el Lic. Gustavo

³ Desarrollar el potencial minero argentino con un estricto cuidado del ambiente. Argentina Productiva 2030 Plan para el Desarrollo Productivo, Industrial y Tecnológico, marzo 2023.

Rivarola, que hizo lo propio con los Pilares 2 y 4. El desarrollo de cada uno de los 5 pilares fue liderado por profesionales especialistas en cada materia, a saber:

Pilar 1: Sonia Cappuccino. Por Karungen: José Joaquín Jara y José Ignacio Recabarren.

Pilar 2: Leandro Cabrera y Enzo Murcia. Por Karungen: Osvaldo Urzúa y José Ignacio Recabarren.

Pilar 3: Patricia Puebla y María Emilia García. Por Karungen: Annie Dufey y Bárbara Trincado.

Pilar 4: Mauricio Wilde y Cristian Sampieri. Por Karungen: Osvaldo Urzúa y José Ignacio Recabarren.

Pilar 5: Sofía Sarmiento, Jerónimo Shantal y Sofía Guevara. Por Karungen: Annie Dufey, José Joaquín Jara y Bárbara Trincado.

El equipo de trabajo contó con el asesoramiento técnico y estratégico permanente del Lic. en Geología Guillermo Pensado.

2.2. Metodología de trabajo

Se realizó una revisión y recopilación bibliográfica de los aspectos relevantes de cada uno de los pilares. Así, por ejemplo, en el Pilar 1 se analizaron las ocurrencias y prospectos mineros en la provincia de Mendoza y diversos estudios geológicos en los que se fundamenta el modelo de fajas metalogénicas localizadas en la Provincia, con fuente en publicaciones del SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino) de la Secretaría de Minería de la Nación, de compañías mineras, e información disponible en sitios web. A partir de la base de datos del SEGEMAR de 1997⁴, se filtraron los prospectos ubicados en la provincia de Mendoza, se controló la ubicación con informes más recientes, y se eliminaron aquellos que podían estar repetidos o bien que no tenían información definitiva para considerarlo un prospecto. También se transformaron las coordenadas geográficas de latitud-longitud a sistema de proyección Posgar 98, faja 2, Datum WGS84, controlando estos datos con la base de datos del SEGEMAR para el departamento de Malargüe que fuera publicada en el año 2019⁵. La evaluación del potencial y la probabilidad de ocurrencia de depósitos minerales se basó en trabajos del SEGEMAR, con especial énfasis en las ocurrencias de pórfidos de cobre ya que son los tipos de yacimientos que albergan las mayores reservas de este mineral.

Asimismo, se relevaron datos públicamente disponibles (registros de proveedores, digestos y otros) y se realizaron requerimientos específicos de información a organismos públicos, entre ellos, la Universidad Nacional de Cuyo, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Producción y Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Ordenamiento Territorial, Dirección Provincial de Vialidad, Agencia de Innovación de la Provincia, Empresa Mendocina de Energía (EMESA), Ente Provincial Regulador de Energía (EPRE) y Departamento General de Irrigación (DGI), por mencionar solo algunos.

También, se realizaron entrevistas semiestructuradas a especialistas en los diversos pilares, algunos de ellos funcionarios públicos, pero también referentes del sector privado, ya sean empresarios o especialistas en geología, en redes, o en tecnología. Finalmente, se relevaron y analizaron los marcos normativos vigentes, en especial para el desarrollo de los Pilares 3 y 5.

⁴ <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>

⁵ Evaluación del Potencial Minero Metalífero del Departamento Malargüe, Mendoza. SEGEMAR. 2019

CAPÍTULO II: PILAR 1 - POTENCIAL GEOLÓGICO-MINERO DE MENDOZA

II.1. Introducción

Este pilar identifica y describe las áreas que presentan un potencial minero de depósitos portadores de los principales minerales de interés económico, con especial énfasis en cobre y potasio en la provincia de Mendoza, considerando que ambos son minerales estratégicos para el desarrollo no solo provincial, sino también nacional y mundial. El cobre, por su rol fundamental en las nuevas necesidades originadas en el proceso de descarbonización propuesto en el mundo y la transición energética; y el potasio, por su importancia para la recuperación de suelos en la agricultura intensiva.

Vale destacar que el potencial geológico de Mendoza incluye también otros minerales como oro, plata, plomo, uranio, a los que se suman minerales industriales como talco o yeso, entre otros.

Tanto la evaluación del potencial minero de Argentina, como la sistematización de la información asociada a él, data de finales del 1800, lo que habla de la trascendencia que ha tenido la minería en el país⁶. La política de Estado desarrollada entre los años 1960 a 1980 permitió incrementar el conocimiento y el descubrimiento de nuevos recursos minerales. A su vez, con la implementación del marco regulatorio para la minería puesto en vigencia entre 1993 y 1995, la actividad creció con la inversión privada que llegó atraída por el potencial geológico minero y por el nuevo marco regulatorio establecido en esos años. Todos estos trabajos permitieron incrementar la información, obtener datos sobre reserva de los recursos y definir la génesis de los yacimientos identificados. Mendoza no estuvo ajena a todo este proceso, es así como hoy pueden identificarse aproximadamente **500 prospectos y proyectos** en diferente estado de conocimiento y exploración.

Este potencial geológico representa para Mendoza una ventaja comparativa y competitiva significativa en un mundo que está necesitando cada día más minerales para poder satisfacer las demandas globales del desarrollo humano, necesidad ahora potenciada por los desafíos ambientales que requieren, entre otros esfuerzos, el migrar hacia una matriz energética de bajas o nulas emisiones de gases invernadero.

La ventaja geológica que ofrece la cordillera mendocina podría ayudar al desarrollo social y económico provincial en forma significativa si se despliega de manera sostenible. Entendemos que la generación de productos minerales es solo una de las ventajas, pero es habilitante por la posibilidad de apalancar un desarrollo económico, social y de cuidado ambiental basado en el impacto económico que genera la producción de minerales.

Mendoza cuenta con un importante capital humano, basado en su preparación educativa, su experiencia en servicios petroleros y minerales y su conciencia ambiental. Este activo le permitiría generar encadenamientos de valor agregado a lo largo de todo el ciclo minero, desde la prospección y exploración, a la producción y el cierre de minas; generando "clústeres" de desarrollo productivo, económico, social y comunitario.

⁶ Zappettini, Eduardo. Mapa Metalogénico de la República Argentina, 1999, SEGEMAR.

II.2. Análisis de temas relevantes

2.1. Potencial metalogénico en Mendoza

La metalogénesis se dedica al estudio de la génesis de los depósitos minerales en la corteza terrestre, definiendo su ubicación en el tiempo y el espacio dentro del contexto geológico. Los eventos geológicos que ocurrieron en determinadas épocas y zonas específicas de la corteza terrestre condicionaron la formación de yacimientos minerales. Estos ambientes se asocian a distintos tipos de depósitos minerales y su conocimiento permite asignar posibilidades de ocurrencia de determinados estilos de yacimientos de acuerdo a las características geológicas. De este modo, es posible realizar **mapas de favorabilidad** en los que se revelan las áreas con mayor probabilidad de encontrar minerales considerando la historia geológica.

Sabiendo la distribución en el espacio y en el tiempo, y las características geológicas de depósitos minerales conocidos es que se definen modelos de depósitos potenciales vinculados a un determinado ambiente geotectónico. En base a eso, se pueden delimitar áreas prospectables con potencial para descubrir los tipos de depósitos definidos. Estos corredores con potencialidad minera representan, en muchos casos, una continuidad local de las fajas que en territorio chileno incluyen depósitos conocidos, entre ellos los principales depósitos de cobre del mundo, actualmente en producción. A estas características comunes que agrupan a depósitos minerales se las denomina **provincia metalogénica**, la que a su vez puede subdividirse en **fajas metalogénicas**. Para Argentina, Zappettini¹ ha definido fajas metalogénicas favorables a distintos tipos de depósitos minerales. En este informe, se consideran las fajas metalogénicas propicias a contener depósitos de pórfidos de cobre, sistemas epitermales y aquellos asociados a cuencas sedimentarias. En el **Cuadro 1** se detallan las fajas que se identifican en la provincia de Mendoza y los mapas de ubicación tomados de Zappettini y Gozalvez.

Cuadro 1: Fajas metalogénicas de la provincia de Mendoza.

FAJA	CANTIDAD EN ARGENTINA	CANTIDAD EN MENDOZA	NOMBRE DE FAJAS	ARGENTINA KM ²	MENDOZA KM ²
Pórfidos cupríferos	11 fajas favorables	4 fajas favorables	PamCf	91,000	11,402
			MramP	21,720	5,478
			MamCfCp	30,000	8,663
Depósitos epitermales			MpamCp	3,800	3,233
Cuencas sedimentarias	14 fajas favorables	4 fajas favorables	PTramCf	90,000	24,100
			MramP	21,720	5,478
			MamCfCp	30,000	8,663
			MpamCp	3,800	3,233
	2 fajas favorables	1 faja favorable	JKdraCn	126,180	58,514

Fuente: Potencial en Recursos Minerales del territorio continental de la República Argentina. SEGEMAR. 2021, Zappettini.

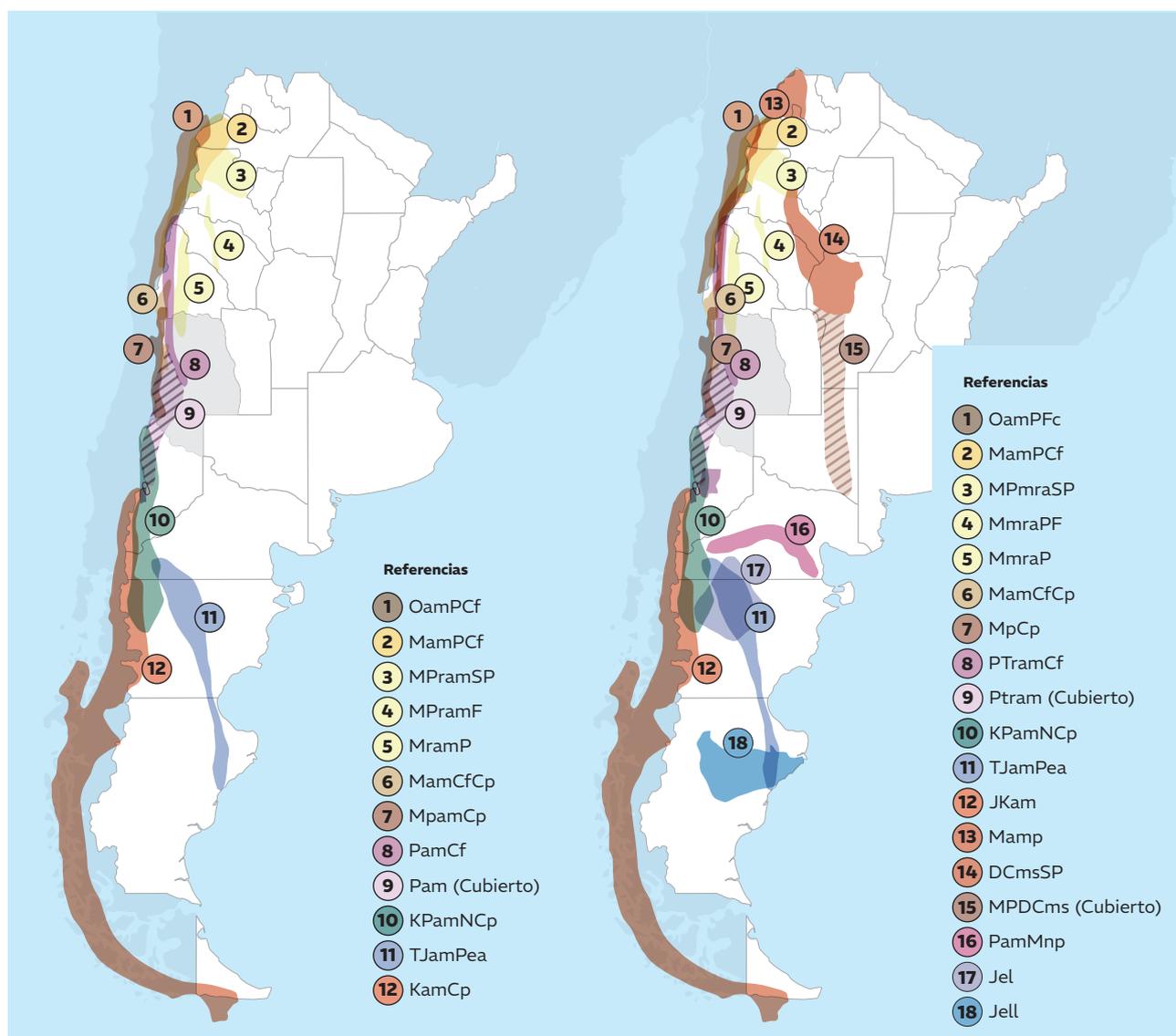
Considerando los datos geocronológicos, el marco tectono-magmático y la época en que se desarrollaron los arcos magmáticos es que se definieron 11 fajas metalogénicas favorables para la ocurrencia de **pórfidos de cobre** en Argentina con continuidad en Chile, cuatro de las cuales se ubican en Mendoza.

En tanto, las mineralizaciones de **sistemas epitermales** se vinculan con arcos magmáticos de diversas edades y con magmatismo de tipo extensional. Basado

en los datos geocronológicos y el marco tectono-magmático es que Zappettini definió 14 fajas metalogénicas favorables a la yacencia de **depósitos epitermales** en el país. Algunas de estas fajas coinciden con las fajas definidas para los depósitos de pórfidos de cobre. Y en Mendoza se ubican 4 fajas favorables para la ocurrencia de depósitos epitermales. También se identificaron en el país 4 fajas metalogénicas para otros tipos de depósitos como por ejemplo tipo SEDEX y VMS, de las cuales solo 2 fajas se ubican en la provincia de Mendoza.

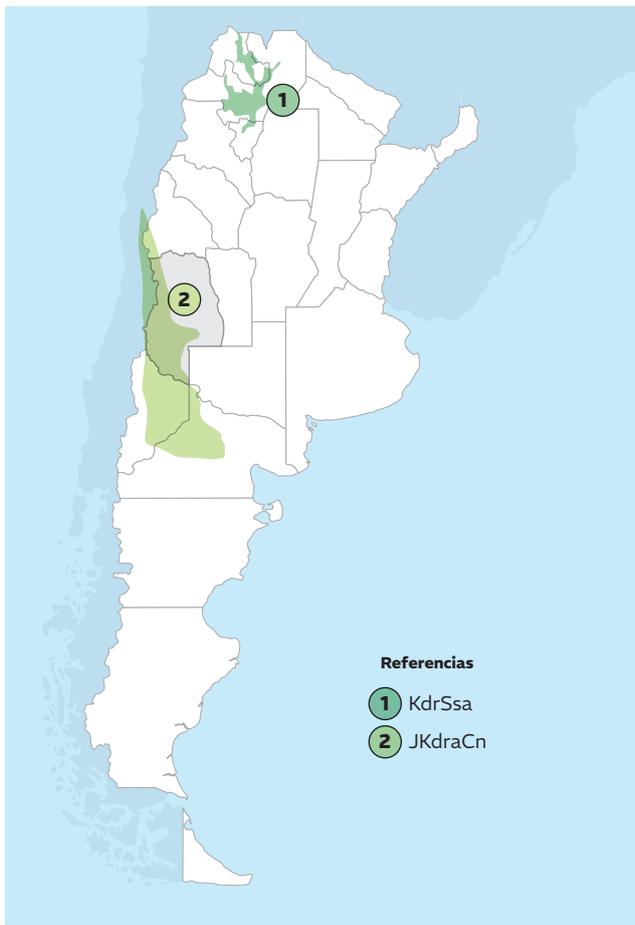
Gráfico 2 (izquierda):
Fajas de favorabilidad para pórfidos de cobre.
Gráfico 3 (derecha):
Fajas de favorabilidad para mineralizaciones epitermales.

Asimismo, se mencionan **otras dos fajas favorables para contener mineralización de cobre del tipo estrato ligado**, Estas fajas se vinculan a cuencas de rift. En Mendoza, se ubica la cuenca neuquina en la que se identifican mineralizaciones de cobre asociado a estratos rojos (*red beds*). Durante el Mioceno y como consecuencia de la actividad de la tectónica andina se produjo la migración de fluidos y depósito de la mineralización rellenando poros secundarios de areniscas permeables.

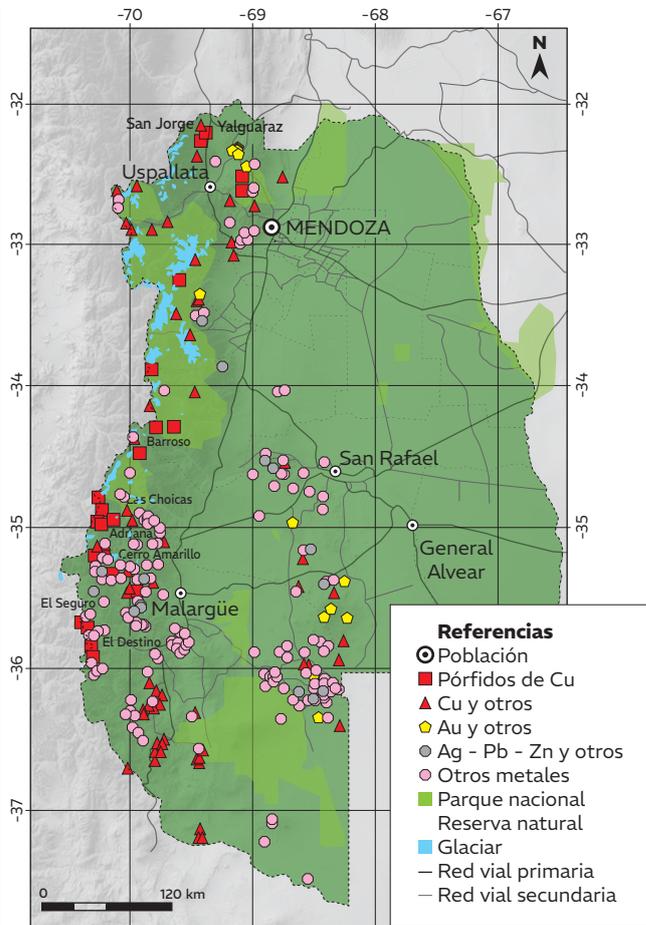


Fuente: Zappettini, E. y Gozalvez, M., 2021.

Fuente: Potencial en Recursos Minerales del territorio continental de la República Argentina. SEGEMAR. 2021, Zappettini, E. y Gozalvez, M., 2021.



Fuente: Zappettini, E. y Gozalvez, M., 2021.



Fuente: SEGEMAR, 1997.

Finalmente, se identifica la **faja de las cuencas representadas por salares** que se desarrollaron en la Puna y en la cuenca neuquina. Esta última se caracteriza por ser una potente secuencia evaporítica de relleno sedimentario del Cretácico superior. Un ejemplo es el yacimiento Potasio-Río Colorado, con recursos medidos, indicados e inferidos de 1.400 millones de toneladas con 29% KCl en salmueras, un mineral ampliamente usado en el agro.

El **Gráfico 5** muestra que en Mendoza se han identificado aproximadamente 500 prospectos mineros ubicados en diferentes espacios geográficos de la Provincia, pero es en la cordillera y en todo el oeste provincial donde mayor concentración ocupan.

En base a las principales fajas metalogénicas definidas por Zappettini⁶ (2021), se delimitaron e identificaron las áreas favorables a encontrar los modelos de depósitos minerales de pórfido de cobre, sistema epitermal y otros sistemas metalogénicos.

2.2. Potencial metalogénico en sistemas de pórfidos de cobre

La Cordillera de los Andes representa el borde de subducción de la placa Sudamericana⁷ desde el Paleozoico. Episodios orogénicos, como la intrusión de magmas calcoalcalinos, son consecuencia de la subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la corteza continental sudamericana. Este fenómeno favorece la gene-

Gráfico 4 (izquierda): Fajas de favorabilidad para mineralizaciones en cuencas sedimentarias.
Gráfico 5 (derecha): Ubicación de prospectos Metalíferos.

⁶ Zappettini, Eduardo. Mapa Metalogénico de la República Argentina, 1999, SEGEMAR.

⁷ Oyarzun, Jorge. Andean metallogenesis: A synoptical review and interpretation, 2000.

ración de magmas bajo la corteza continental que, por diferencias de densidad, ascienden a través de la corteza. Algunos magmas alcanzan la superficie terrestre formando volcanes, mientras que otros llegan solo a niveles medios de la corteza, donde las cámaras magmáticas se enfrían lentamente hasta solidificarse. Ese magmatismo carga fluidos calientes residuales, ricos en metales, que alteran a la roca huésped por la cual asciende (alteración hidrotermal) hasta alcanzar un nivel donde precipita sus metales, formando depósitos minerales.

El borde activo de la placa Sudamericana ha favorecido la formación de importantes y numerosos yacimientos metalíferos. El magmatismo rico en metales, azufre y otras sustancias mineralizadoras aprovecha las fallas o estructuras de la corteza para moverse, las que a lo largo de la historia geológica llegaron a una zona de emplazamiento favorable donde hoy se ubican los yacimientos minerales en la cordillera andina.

Un producto de esta actividad son los pórfidos cupríferos. Son los yacimientos más importantes y más estudiados de la cadena andina. Los yacimientos más productivos se encuentran entre el centro de Chile y el sur de Perú. Geográficamente, se disponen en fajas longitudinales paralelas al borde de subducción de orientación norte-sur, encontrándose las fajas que incluyen los depósitos más antiguos al oeste y los más jóvenes al este.

El emplazamiento en fajas indica un control tectónico y una relación directa con la subducción de la placa oceánica. De acuerdo con las investigaciones, esto habría ocurrido en zonas de subducción con formación de arcos volcánicos continentales, como la Cordillera de los Andes, durante épocas compresivas que permiten un rápido ascenso de los magmas ricos en metales, pero con escaso volcanismo en la superficie, emplazándose esos magmas a una profundidad intermedia, condicionando el emplazamiento de los productos metalogénicos como las fajas de pórfidos cupríferos.

En consecuencia, las rocas que forman parte de esos arcos magmáticos aproximadamente al mismo tiempo y en tales ambientes tectónicos, son la unidad fundamental para la delimitación de áreas permisivas para la ocurrencia de estos depósitos.

También son muy importantes las funciones que juega el ángulo de subducción entre la placa de Nazca que se introduce por debajo de la placa Sudamericana de oeste a este, así como la dirección del movimiento de la placa oceánica.

En el sector de los Andes centrales entre los 27° y los 34° de latitud, el ángulo de subducción es plano o de muy bajo ángulo por aproximadamente 300 km de extensión, con una transición con los segmentos de subducción normal adyacentes relativamente suave al norte y abrupta al sur⁸. Esta subducción de bajo ángulo coincide con la escasez de vulcanismo y el acortamiento y engrosamiento de la placa continental. Sobre el segmento de subducción plana se ubicaron los principales distritos mineros durante el período Mioceno, tanto en Chile como en Argentina.

En estas fajas metalogénicas desarrolladas a lo largo de la historia geológica se ubican los depósitos minerales. **El tipo de depósito mineral que aporta los mayores recursos en cobre es el de tipo pórfido, a veces con algo de molibdeno y otras con oro (Cu, Cu-Mo y Cu-Au). Estos representan el 98% de las reservas totales de Cu en Argentina.** Le siguen en importancia los yacimientos de cobre sedimentario con 1,26%. Los restantes tipos de depósitos aportan mínimos recursos⁹.

⁸ Ochavarría, Leandro 2021.

⁹ Cardo, Raúl, M. Godeas, M. Marquez, E. Ramallo y J.C. Zanettini. Las Fajas Metalogénicas Cupríferas de la República Argentina. SEGEMAR. Anales LIII, 2015.

La relación entre la mineralización y el periodo geológico en el cual se formaron esos depósitos minerales permitió establecer que existe **una alta potencialidad para el hallazgo de mineralización portadora de cobre en el Mioceno al Plioceno, mediana en el Cretácico y baja en los demás periodos geológicos**¹⁰.

La provincia de Mendoza se ubica dentro de la Provincia Metalogénica de los Andes centrales, la que por sus características geológicas constituye un gran reservorio de minerales, entre los que se destacan los yacimientos de tipo pórfido de cobre, molibdeno, plata y oro.

Para limitar e identificar las áreas favorables a encontrar los modelos de depósitos minerales a descubrir, además de estudiar las fajas metalogénicas definidas por Zappettini¹⁰ (2021), se evaluó la geología, alteración, y todos aquellos datos geológicos disponibles. En la provincia de Mendoza se identifican cuatro de esas fajas favorables a la formación de yacimientos de tipo pórfido (**Gráfico 6**).

Las cuatro fajas metalogénicas identificadas y relacionadas a pórfidos de cobre son, de este a oeste:

Faja Miocena de retroarco de Precordillera (MramP), también denominada Faja Precordillera.

Faja Pérmica de Cordillera Frontal (PamCf), o Faja Castaño-San Jorge.

Faja Miocena superior de Cordillera Frontal-Cordillera Principal (MamCfCp), o Faja Pachón-Pelambres.

Faja Mioceno superior-Plioceno de Cordillera Principal (MPamCp), o Faja Cordillera Principal.

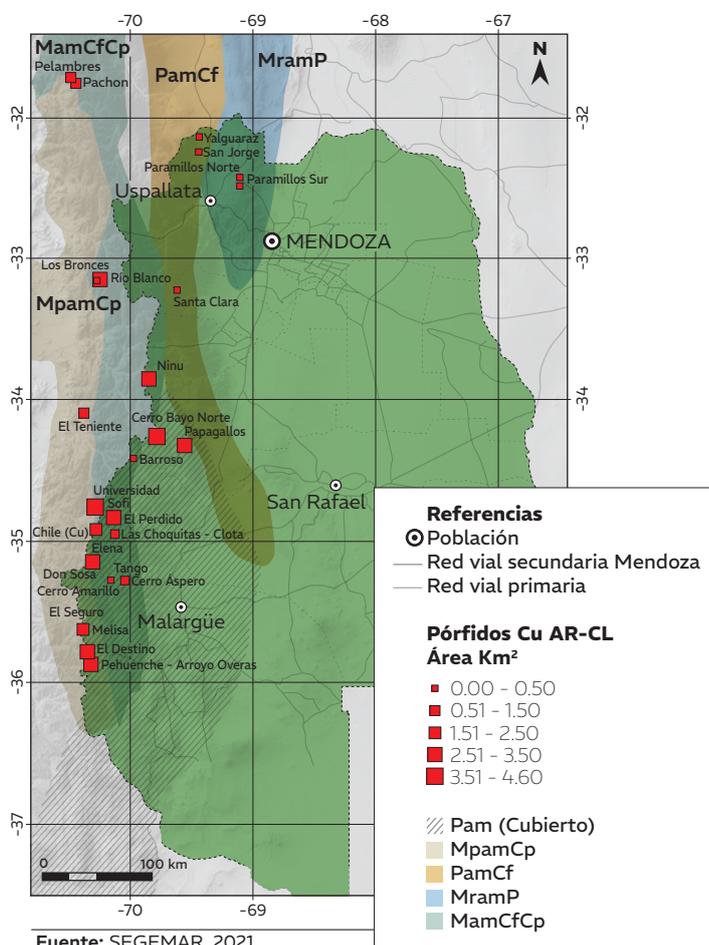
Gráfico 6: Ubicación prospectos de pórfidos de cobre.

2.2.1. Faja Miocena de retroarco de Precordillera (MramP)

Abarca la precordillera de San Juan y Mendoza y comprende los depósitos del magmatismo Mioceno medio a superior. Se destacan tres tipos de depósitos: skarn, epitermal de alta sulfuración y pórfidos.

En la provincia de Mendoza se destacan los pórfidos de cobre-molibdeno de Paramillos Norte y Sur, así como las mineralizaciones de oro y plomo-plata-cinc en vetas asociadas a estos sistemas. Esta área presenta un potencial que puede ser revelado con la intensificación de las tareas exploratorias.

En el subdistrito de Paramillos, se han identificado dos pórfidos de Cu, seis áreas con anomalías de Au y 150 vetas con mineralización de Au, Cu, Ag, Zn y Pb.



¹⁰ Zappettini, E. y Gozalvez, M. Potencial en Recursos Minerales del territorio continental de la República Argentina. SEGEMAR. 2021.

En base a la observación y análisis de los datos geológicos existentes, en la publicación de Lavandaio y Fussari¹¹, estos autores hacen una estimación de los recursos potenciales de este distrito.

Dentro del subdistrito de Paramillos se ubican los dos pórfidos de Cu Paramillos Norte y Sur. En el caso de estos depósitos se han estimado recursos utilizando las escasas perforaciones, distantes entre 250 a 500 m entre sí. Aparentemente Paramillos Norte no tendría la misma dimensión que Paramillos Sur, pero hay evidencias de Au que sumarían valor al recurso.

Una estimación de recursos que hizo el USGS señala un recurso de 186 Mt con 0,58% de Cu en Paramillos Norte y 187 Mt con 0,53% Cu y 0,01% Mo en Paramillos Sur. En cuanto a las vetas, Lavandaio y Fussari mencionan que en 1986 se realizó un inventario de labores mineras en las que se estimó que se habrían extraído 414.000 toneladas de la mina Paramillos de Uspallata. El área que incluye los depósitos diseminados no se contabilizó, pues estos no están desarrollados.

YACIMIENTO	Mt Cu	Cu %	Mo %	Cu CONT (Mt)
Paramillos Norte	186	0,58	-	1,08
Paramillos Sur	187	0,53	0,01	0,99

El SEGEMAR realizó un análisis de la distribución de los depósitos minerales en Argentina en función de su edad, características geológicas y ubicación en relación con la estructura de la corteza terrestre.

Del resultado de la evaluación de los recursos minerales conocidos se estimó la cantidad y ubicación probabilística de los depósitos aun no descubiertos, considerando el entorno geológico y sus características asociadas que definirían donde es probable que ocurran esos depósitos.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MramP	Mioceno Retroarco	22	6 (2)	5.478	0,00037	2	Paramillos Norte y Sur (Aprox. 1 Mt Cu cada uno, en exploración)

Basados en la proporción territorial de la que participa la provincia de Mendoza, dentro de esta faja metalogénica, se estimó que el potencial de recursos a descubrir en la Provincia es de 2 depósitos, los cuales ya estarían descubiertos.¹² Paramillos tendría 1Mt Cu (fino), aunque se encuentra en una fase exploratoria muy temprana y avanzando en la exploración se podrían aumentar esos recursos.

¹¹ Lavandaio, E. y Fusari, C. Distrito polimetálico Mendoza Norte. En: Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGE-MAR.1999. Anales 3 5:1705-1716.

¹² Pensado, G. Comunicación Verbal. 2023.

2.2.2. Faja Pérmica de Cordillera Frontal (PamCF)

Comprende la Cordillera Frontal, abarcando el distrito minero de Yalguaraz y el pórfido San Jorge. Corresponde al periodo Pérmico y, comparado con las fajas de edad Miocena, hay un menor número de cuerpos porfídicos y de menor tamaño,

por lo tanto, de menor potencial. San Jorge es el depósito conocido más importante de esta faja, con casi 1 Mt Cu contenido. Sin embargo, el sistema no está cerrado por lo que hay posibilidades de aumentar los recursos en profundidad¹³. Los recursos de San Jorge se detallan a continuación:

TIPO	CATEGORÍA	CuT METAL (ton)	Au (oz)
Óxidos	Medidos	113,39	150,000
	Indicados	58,900	800,000
Enriquecido	Medidos	163,290	170,000
	Indicados	7,710	10,000
Primario	Medidos	177,000	270,000
	Indicados	413,000	580,000
Total	Medido + indicado	933,290	1,980,000

@cut-off 0.3% CuT Fuente: Technical report 43-101. 2012.

Siguiendo el análisis del SEGEMAR sobre la potencialidad de ocurrencia de pórfidos de cobre en las fajas metalogénicas, la posibilidad de ocurrencia es de un depósito de pórfido de cobre.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
PamCf	Pérmico Cordillera Principal	18	5.3 (2)	11.402	0,00008	1	San Jorge (17 Mt Cu)

2.2.3. Faja Miocena superior de Cordillera Frontal-Cordillera Principal (MamCfCp)

Es una **faja esencialmente cuprífera con oro como subproducto**. Se ubica en el oeste de las provincias de San Juan y Mendoza, hasta la latitud de Malargüe (35° 30' S), continuándose al oeste en territorio chileno, donde se encuentra el yacimiento de Los Pelambres con recursos medidos e indicados de 3.176 Mt con 0,54% de Cu, 0,018 de Mo y 0,05 g/t de Au¹⁴, lo que significan **17,2 Mt de Cu contenido**. También están Río Blanco y Los Bronces. Esta última reporta recursos medidos e indicados por 3.701 Mt con 0,65% de Cu y 0,012% de Mo, o traducido en **Cu contenido son 24 Mt**.

En la provincia de San Juan, dentro de esta faja metalogénica, se destacan los yacimientos de El Pachón y Los Azules. Pachón cuenta con recursos medidos e indicados de 1.580 Mt con 0,55% de Cu, 2,2 g/t de Ag y 0,01% de Mo¹⁵, el cobre fino contenido es de 15 Mt¹⁶. Los Azules ha reportado recursos indicados por 962 Mt con metal contenido de 4,6 Mt de Cu y 1,7 MOz de Au. Es considerada una de las fajas con mayor potencial de pórfidos de cobre de la Argentina.

Considerando la ocurrencia de esta faja en territorio mendocino y basados en el análisis efectuado por el SEGEMAR, habría potencial para el descubrimiento, en Mendoza, de 3 depósitos similares a los mencionados anteriormente.

¹³ Pechnical Report 43-101, March 2012.

¹⁴ <https://www.antofagasta.co.uk/media/4502/antofagasta-2022-ara.pdf>.

¹⁵ Portfolio of Advanced Projects. Copper. Secretaria de Minería de la Nación. 2023.

¹⁶ <https://www.elpachon.com.ar/quienes-somos/historia-del-proyecto>.

Hay identificados un número importante de prospectos, sobre todo en la cordillera ubicada en el departamento de Malargüe, que se encuentran en un estadio muy temprano de exploración, lo que genera expectativas sobre la potencialidad del área.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MamCfCp	Mioceno Superior Cordillera Frontal/ Principal	60	6.4 (4)	8.663	0,00035	3	Río Blanco-Los Bronces (101 Mt Cu), Pelambres (46 Mt Cu), Pachón (15 Mt Cu). Los Azules (13.5 Mt Cu)

2.2.4. Faja Mioceno superior-Plioceno de Cordillera Principal (MPamCp)

Se localiza en el oeste de la Provincia, a lo largo de la Cordillera de los Andes siguiendo el límite internacional, entre el volcán San José y la latitud de Malargüe, con una extensión de unos 235 km de largo y unos 55 km de ancho máximo. **De todas las fajas metalogénicas descritas es la que mayor potencial tiene para encontrar un yacimiento de pórfido gigante (*giant porphyries*).** Además, es la de mayor importancia para la prospección minera y alumbramiento de nuevos depósitos en la Provincia, no solamente de cobre, sino también de otras sustancias como plomo y zinc. No se conocen aún yacimientos de este tipo en territorio argentino. Las manifestaciones de El Seguro o El Destino, en el departamento de Malargüe, son algunos de los prospectos que se ubican en esta faja.

En territorio chileno se destaca la mina El Teniente con recursos medidos e indicados por 2.677MTon con 0,85% de Cu lo que significan 128 MT Cu. Teniendo en cuenta el análisis sobre el área llevado a cabo por el SEGEMAR habría dos depósitos posibles ubicados en la provincia de Mendoza.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MpamCp	Mioceno Plioceno o Cordillera Principal	80	2.2 (0)	3.233	0,00059	2	El teniente (128 Mt Cu)

A continuación, el **Cuadro 2** sintetiza el potencial de ocurrencia de pórfidos en la provincia de Mendoza, basado en el análisis del SEGEMAR y la proporción de participación del territorio mendocino en las fajas favorables.

2.3. Potencial metalogénico en sistemas epitermales

Los depósitos de sistemas epitermales se caracterizan por formarse a niveles someros en la corteza terrestre, entre 1 y 2 km de profundidad, y la mineralización proviene de fluidos hidrotermales con temperaturas entre 100 y 320°C. La mine-

FAJA METALOGENÉTICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MramP	Mioceno Retroarco	22	6 (2)	5.478	0,00037	2	Paramillos Norte y Sur (Aprox. 1Mt Cu cada uno, en exploración)
PamCf	Permico Cordillera Principal	18	5.3 (2)	11.402	0,00008	1	San Jorge (17 Mt Cu)
MamCfCp	Mioceno Superior Cordillera Frontal/ Principal	60	6.4 (4)	8.663	0,00035	3	Río Blanco-Los Bronces (101 Mt Cu), Pelambres (46 Mt Cu), Pachón (15 Mt Cu). Los Azules (13.5 Mt Cu)
MpamCp	Mioceno Plioceno o Cordillera Principal	80	2.2 (0)	3.233	0,00059	2	El teniente (128 Mt Cu)

Fuente: Zappettini, E y Gonzalez, M; 2021 / USGS Database.

ralización que presentan estos depósitos es principalmente de oro y plata, metales preciosos, acompañados con cobre, plomo y zinc. Debido a su formación en muchos ambientes geológicos, este tipo de depósitos puede estar contenido en rocas de distintas características. Dentro del dinamismo con que ha evolucionado la corteza terrestre, se identifican eventos comunes que permiten delimitar áreas de favorabilidad donde se pueden encontrar este tipo de yacimientos.

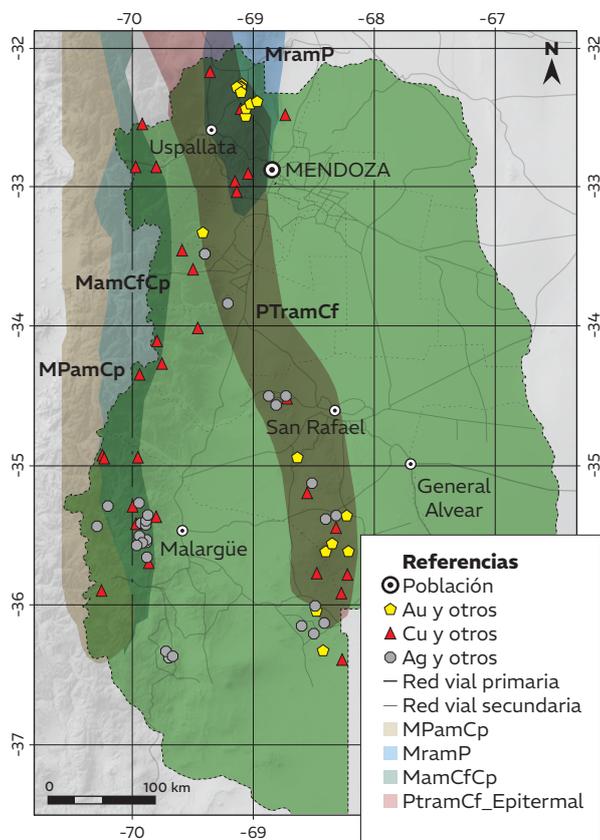
Los sistemas epitermales están vinculados a los arcos magmáticos y ambientes de tectónica extensional. El arco magmático en Sudamérica, de posición norte-sur, está definido por la presencia de los volcanes activos y sus cámaras magmáticas, mayormente ubicados en la frontera entre Chile y Argentina.

Los registros geológicos indican que el arco magmático ha ido migrando a lo largo del tiempo geológico. La posición del arco es importante para entender la formación de los yacimientos y poder optimizar su exploración. Los depósitos de sistemas epitermales se produjeron principalmente durante los episodios Gondwánicos (290-250 Ma) y Ándicos (45-0 Ma). Es especialmente en el Mioceno (23-5 Ma), cuando se emplazan los más importantes depósitos de oro desde el punto de vista económico, entre ellos, los depósitos epitermales de alta sulfuración como Veladero y Pascua – Lama (San Juan) y skarns auríferos como el distrito Gualcamayo en San Juan.

Este sector presenta condiciones particulares de subducción en el Mioceno (18-15 Ma), cuando comienza una horizontalización de la placa de Nazca. Como consecuencia se genera un engrosamiento en la corteza terrestre y se produce un aumento en la actividad magmática en la cordillera entre los 30° y 34° de latitud, abarcando las provincias de San Juan y Mendoza.

Este fenómeno favorece los episodios de alteración hidrotermal y mineralización aurífera de alta sulfuración que constituye principalmente la faja de El Indio-Maricunga que se desarrolla en Chile con estos dos yacimientos, y tiene continuidad en Argentina con Valle del Cura (Veladero-Lama), proyectándose en la provincia de Mendoza mucho más al sur, en el departamento de Malargüe. Esta faja adquiere importancia al contener en el territorio chileno un clúster de importantes

Cuadro 2: Potencial de ocurrencia de pórfidos de cobre.



Fuente: Zappettini, Fajas Metalogénicas, SEGEMAR, 2021.

Gráfico 7: Ubicación prospectos de epitermales polimetálicos.

yacimientos (Marte, Lobo, Cerro Casale, Caserones) y en la provincia de San Juan, donde se ubican los yacimientos de Pascua Lama (18 Moz Au, 731 Moz Ag) y Veladero (11 Moz Au y 169 Moz Ag).

En Argentina, se definieron 14 fajas metalogénicas favorables al desarrollo de depósitos epitermales, 4 de las cuales se sitúan en territorio mendocino (**Gráfico 7**).

- A.** Faja Miocena de Precordillera (MramP).
- B.** Faja Pérmica-Triásica de Cordillera Frontal (PTramCf).
- C.** Faja Mioceno superior de Cordillera Frontal y Cordillera Principal (MamCfCp).
- D.** Faja Mioceno superior-Plioceno de Cordillera Principal (MPamCp).

2.3.1. Faja Miocena de Precordillera (MramP)

Se localiza en la Precordillera al norte de la provincia de Mendoza y los depósitos ejemplo son de baja sulfuración. El yacimiento tipo en San Juan es el de Gualcamayo. A este sector pertenecen los depósitos ubicados en el distrito polimetálico Mendoza Norte, donde, además de encontrarse los pórfidos de Paramillos, hay descritas 6 áreas con anomalías de oro, y relevadas 150 vetas con mineralización de oro, cobre, plata, zinc y plomo. La región ha sido explotada históricamente desde épocas de la colonia, sin embargo, aún no se conoce el recurso real del área.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MramP	Mioceno Retroarco	1/119	2.5 (2)	5478	0,00021	1	Gualcamayo San Juan

2.3.2. Faja Pérmica-Triásica de Cordillera Frontal (PTramCf)

Comprende la Cordillera Frontal donde en el Pérmico se desarrolla un magmatismo de arco en transición a extensional y los depósitos encontrados son epitermal de sulfuración intermedia a baja. En Mendoza, encontramos este tipo de depósito en el distrito del Río Diamante. En la Cordillera Frontal de San Juan, el yacimiento característico es el distrito de Castaño Viejo de sulfuración intermedia y el yacimiento de Casposo de baja sulfuración. A esta edad pertenece el yacimiento epitermal de baja sulfuración Don Sixto, con recursos medidos e indicados por 900.000 onzas de oro.

También pertenecen a este periodo geológico los depósitos polimetálicos ubicados en el departamento de Malargüe del grupo La Salvadora, San Pedro, San Jorge y mina Potosí, todos con exploración limitada. Basándonos en la publicación del SEGEMAR, es posible transpolar los cálculos de los posibles depósitos que pueden encontrarse en la provincia de Mendoza.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
PTramCf	Pérmico Cordillera Frontal	2.6/205.7	74 (2)	24.100	0,0001	2	Don Sixto, Mendoza Distrito Castano Viejo San Juan

2.3.3. Faja Mioceno superior de Cordillera Frontal y Cordillera Principal (MamCfCp)

Se ubica en el límite con Chile y se desarrollan yacimientos epitermales de alta sulfuración. En Mendoza, se la encuentra en el sur provincial, en Malargüe. Es una de las fajas con mayor potencial por el valor económico de los yacimientos encontrados, corresponde a la faja de El Indio-Maricunga-Valle del Cura. Como ya se mencionó, en la porción sanjuanina de esta faja se encuentra el yacimiento epitermal de Veladero y Pascua Lama.

Cuadro 3: Potencial de ocurrencia de depósitos de tipo epitermal.

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Nt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MamCfCp	Mioceno Superior Cordillera Frontal Principal	12.7/98.3	2.83 (5)	8.663	0,000261	2	Valedero (San Juan) Pascua - Lama (Chile - San Juan)

2.3.4. Faja Mioceno superior-Plioceno de Cordillera Principal (MPCp)

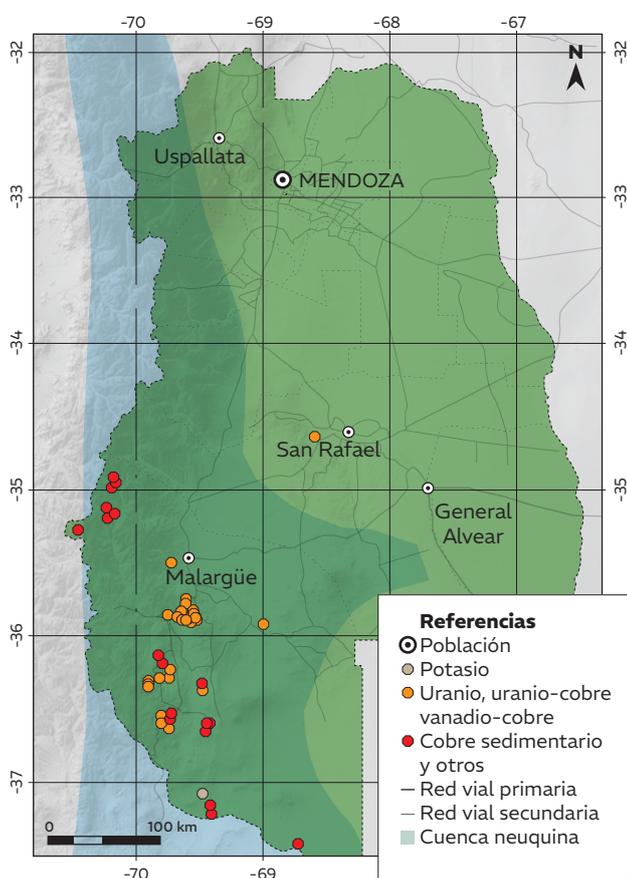
Se desarrolla principalmente en territorio chileno, y se la identifica en el sector sur de la Provincia en el límite con Chile, en el centro-norte de la Cordillera Principal de Malargüe. En el área se incluyen prospectos metalíferos con anomalías de oro, cobre plomo y zinc (muchas identificadas a lo largo de Plan Cordillerano); y áreas con alteraciones hidrotermales. Se incluye el resumen de potenciales depósitos de tipo epitermal a descubrir en la provincia de Mendoza.

2.4. Potencial en otros sistemas metalogénicos

A lo largo de la historia geológica se desarrollaron situaciones favorables para la generación de depósitos distintos a los ya descritos. Entre estos se encuentran: a) los de tipo evaporítico marinos como el de la cuenca neuquina donde se encuentra el yacimiento de Potasio-Río Colorado (PRC); b) los depósitos de

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Mt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
MramP	Mioceno Retroarco	1/119	2.5 (2)	5.478	0,00021	1	Gualcamayo San Juan
PTramCf	Pérmico Cordillera Frontal	2.6/205.7	7.4 (2)	24.100	0,0001	2	Don Sixto, Mendoza Distrito Castano Viejo San Juan
MamCfCp	Mioceno Superior Cordillera Frontal Principal	12.7/98.3	2.83 (5)	8.663	0,000261	2	Valedero (San Juan) Pascua - Lama (Chile - San Juan)

Fuente: Zappettini, E y Gonzalez, M; 2021 / USGS Database.



Fuente: Zappettini, Fajas Metalogénicas, SEGEMAR, 2021.

Gráfico 8: Ubicación Prospectos de epitermales polimetálicos.

cobre-uranio-vanadio estratificados en areniscas y, c) los depósitos de uranio en sedimentos volcánico-clásticos (**Gráfico 8**).

2.4.1. Yacimiento Potasio Rio Colorado

El **yacimiento PRC** se ubica en ambiente de cuenca neuquina, una secuencia sedimentaria que se acumuló por 160 millones de años, del Triásico al Terciario, y que ocupa el subsuelo de las provincias de Neuquén, Mendoza, La Pampa y Rio Negro. Esta cuenca es productora de gas y petróleo convencional y no convencional.

Durante el periodo comprendido entre 112 a 107 Ma se asume que en la cuenca estuvo restringido el vínculo con el mar abierto, y este fenómeno favoreció periodos de inundaciones y desecación que beneficiaron la acumulación de precipitaciones evaporitas en términos hipersalinos¹⁷. Las principales sales que se encuentran en estas evaporitas son halita (cloruro de sodio) y silvita (cloruro de potasio). Esta última se utiliza para la fabricación de fertilizantes en suelos desmineralizados.

Las reservas P&P de PRC son de **396 mmt (con 33% de KCl promedio)** con posibilidades de aumentar las reservas ya que solo se ha medido un 30% de los recursos identificados¹⁸. La demanda

mundial de potasio es de 60 millones de toneladas por año, y la producción se ha visto afectada por la guerra entre Ucrania y Rusia, pues este país es el segundo productor mundial de potasio detrás de Canadá. La producción de PRC se estima en 1,5 Mt al año y una vida útil de al menos 40 años.

¹⁷ Balod, Mario. Proyecto Potasio Rio Colorado, Mendoza Neuquén, en Recursos Minerales de la República Argentina. SEGEMAR. 1999

¹⁸ <https://www.mineria-pa.com/noticias/argentina-reactivara-proyecto-potasio-rio-colorado-con-una-inversion-de-usd-1000-millones>

2.4.2. Yacimiento Sierra Pintada

El **yacimiento de uranio** Dr. Baulés, más conocido como **Sierra Pintada**, es otro de los importantes depósitos que se encuentran en Mendoza. La mineralización se aloja en sedimentos volcánoclasticos de edad Pérmico superior a Triásico inferior, dentro de un ambiente continental afectado por la fuerte tectónica posterior al emplazamiento del mineral. Este yacimiento fue descubierto en 1956 y estuvo en operaciones desde 1975 hasta 1995, siendo una de las minas de uranio más importantes del país, asegurando la provisión del concentrado de uranio (*yellow cake*), utilizado como base para la fabricación de combustible para las usinas nucleares de Atucha y Embalse.

Por disposición del Gobierno nacional, en 1995 se suspendió la extracción de uranio en Sierra Pintada cuando se había explotado solo el 20% de las reservas¹⁹. Esta decisión se basó en la política de Estado del momento y la baja en el precio internacional del mineral que fue reemplazado por la importación.

Las reservas estimadas de uranio son de 6.000 T²⁰, durante los años que estuvo en producción se habrían extraído unas 1.600 T de uranio. Existen en la Provincia ocurrencias de otros tipos de depósitos, fuera de los ya descritos, cuya relevancia económica aún debe explorarse.

2.4.3. Depósitos de cobre (uranio y vanadio) en areniscas

Durante el periodo Cretácico-Paleógeno, dentro de la cuenca neuquina se desarrollaron depósitos sedimentarios clásticos. Estos sedimentos de tipo areniscas alojan mineralizaciones de cobre y uranio-cobre-vanadio como consecuencia de la removilización y precipitación en los niveles de óxido-reducción especialmente vinculados a las estructuras de bordes de cuenca. Podemos ubicar este tipo de depósitos en el departamento de Malargüe, como las minas El Burrero y Guanaco.

Estos depósitos presentan un importante potencial, aún no explorado. Los depósitos de cobre estratificados y alojados en sedimentos son la segunda fuente de mundial de suministro de cobre, después de los pórfidos ya descritos, y representan aproximadamente el 20% del cobre producido en el mundo. Por último, también son una importante fuente de depósitos de cobalto y de plata.

Ejemplos de este tipo de yacimientos, que han sido estimados por el modelo del SEGEMAR, son los de Huemul, Agua Botada y San Romeleo, ubicados en el departamento de Malargüe. Según el modelo aplicado por los autores, existen aun 7 depósitos no descubiertos de este tipo en la cuenca neuquina.

¹⁹ <https://www.memo.com.ar/opinion/sierra-pintada-potencial-decisiones-mineria-columna-eddy-lavandaio/>

²⁰ <https://www.mendoza.gov.ar/economia/wp-content/uploads/sites/44/2016/09/DIEGUEZ-Cantidad-y-Calidad-del-Agua-en-el-yacimiento-de-uranio-de-Sierra-Pintada.pdf>

FAJA METALOGÉNICA	EDAD	Mt Cu POTENCIALES CONTENIDAS (MEDIA)	DEPÓSITOS POR DESCUBRIR (CONOCIDOS)	ÁREA EN MENDOZA KM ²	DENSIDAD DE DEPÓSITOS (Mt/KM ²)	DEPÓSITOS POSIBLES EN MDZ	EJEMPLOS DE DEPÓSITOS EN LA FAJA
JKdraCn	Mioceno	1	6.6 (9)	58.514	0,00012	7	San Romeleo, Barda Gonzalez

Fuente: Zappettini, E y Gonzalez, M; 2021 / USGS Database.

2.4.4. Depósitos tipo skarn

También se han identificado en la Provincia los depósitos de tipo skarn, que se forman por metamorfismo de contacto de magmas con rocas calcáreas, lo que

produce alteración por movilización de líquidos desde la roca ígnea de origen hacia la roca sedimentaria que la contiene, a temperaturas que varían entre 400° y 500°C. Existen depósitos tipo skarn de cobre, zinc, wolframio y hierro. Algunos llevan una cantidad de oro que puede ser recuperado como subproducto, especialmente en los skarn de cobre. Un ejemplo de este tipo de depósito es el de Hierro Indio, Este yacimiento terminó la primera etapa de perforación planificada en 2023 con 2.580 m perforados. La empresa ha manifestado su intención de comenzar con el estudio de prefactibilidad, ya que estiman que el yacimiento tiene un volumen de 5 millones de toneladas, considerando que solo se ha testeado el 5% del área que forma la superficie del proyecto²¹. En la Provincia, hay muchos ejemplos de ocurrencias de skarn, ya sean de hierro o de cobre, las que requieren un programa de exploración para identificar su dimensión.

2.4.5. Depósitos de sulfuros masivos

Otro tipo de yacimientos que se pueden encontrar en la provincia de Mendoza, entre la Precordillera y la Cordillera Frontal, son los depósitos de sulfuros masivos volcanogénicos denominados VMS. Estos se forman por fuentes termales asociados a volcanismo de dorsales centro-oceánicas. De acuerdo al análisis de Zappettini, estos tipos de depósitos pueden albergar una media de 260.000 toneladas de Cu fino.

En Mendoza, se habrían desarrollado durante el Ordovícico y se identificarían en el distrito minero La Salamanca, en el departamento de Tupungato, en una mina de cobre que fue explotada a principios de 1900. Un reporte del Ing. Otto Koch de 1927 informa que está comprobado que la cantidad y calidad del mineral de cobre existente justifica la instalación de una planta metalúrgica para beneficiar el mineral. Asociado a estos depósitos, existen yacimientos de talco, los cuales ya fueron explotados en el pasado y aun representan un potencial de exploración significativo.

2.5. Minerales de segunda y tercera categoría

Conforme a la definición del Código de Minería de la Nación, los minerales de segunda categoría son aquellos como las arenas metalíferas y piedras preciosas que se encuentran en el lecho de los ríos, aguas corrientes y los placeres. Salitres; salinas; turberas; tierras piritosas; aluminosas; abrasivos; ocre; resinas; esteatitas; baritina; caparrosas; grafito; caolín; sales alcalinas o alcalino terrosas; amianto; bentonita; zeolitas o minerales permutantes o permutíticos (zeolitas) y los metales no comprendidos en la primera categoría. En tanto, los minerales de tercera categoría incluyen áridos, carbonatos, y yesos. De acuerdo al Código, componen esta categoría las producciones minerales de naturaleza pétreo o terrosa, y en general todas las que sirven para materiales de construcción y ornamento, cuyo conjunto forma las canteras.

Las regulaciones para la extracción de minerales de segunda y tercera categoría en Mendoza se basan en el Código de Minería de la Nación y la Ley N° 8.434 de la provincia de Mendoza. Hasta la sanción de la ley que regula las actividades de explotación de los minerales de tercera categoría (rocas de aplicación, construcción y ornamento) había un vacío legal en esta actividad. La Ley fue sancionada en 2012, y permite controlar, aplicar y monitorear la extracción del producto, incluyendo el transporte y la comercialización, así como el cumplimiento de las normas ambientales. La Ley exige que cada proyecto tenga un representante técnico, un

²¹ <https://www.mineria-pa.com/noticias/argentina-proyecto-hierro-indio-avanza-estudios-preliminares-de-prefactibilidad/>

plan de trabajo y un plan de cierre del yacimiento. El proyecto también incluyó la Guía de Tránsito de Minerales, Registro de Productores y Artesanos Mineros.

Esta ley fue de gran importancia para ordenar los registros de canteras en la Provincia ya que esta categoría de mineral pertenece exclusivamente al propietario del terreno, quien puede darlo a terceros para que realicen la explotación. Es así que, en 2014 la Dirección General de Minería de la Provincia manifiesta que ha logrado el ordenamiento legal de casi la totalidad de las canteras de segunda y tercera categoría mineral. Estos materiales al ser de concesión privada no generan regalías para el Estado, sino que se rigen bajo los impuestos y permisos relacionados con la actividad²².

En 2017, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) presenta un informe con los resultados del Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17) teniendo como referencia el año 2016 y el relevamiento llevado a cabo por las provincias. El censo incluyó los minerales de segunda y tercera categoría de los cuales se ha tenido habitualmente muy poca información²³.

De acuerdo a los datos del censo en 2016, la provincia de Mendoza tenía registradas 137 empresas y 143 establecimientos de dedicados a la explotación de minerales de segunda y tercera categoría. Mendoza se encuentra en el tercer lugar en la cantidad de establecimientos registrados detrás de Buenos Aires y Córdoba.

De los 143 establecimientos relevados, 123 son canteras que se dedican a la explotación de materiales para la construcción y 20 concentran su actividad en proveer de minerales a la industria petrolera. De acuerdo al CENAM 17 esta actividad generaba empleo para 1.027 trabajadores en el año 2016. El censo de CENAM se basó en el censo que realizó la DGM en la Provincia, de allí surge que la producción anual supera el millón de toneladas en extracción y tratamiento de minerales.

La mayoría de las empresas relevadas se ubican en los departamentos de Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú, y su producción se destina tanto al mercado interno (Buenos Aires, San Juan, Mendoza, Neuquén, Chubut, San Luis, Catamarca, La Pampa y Salta) como al exterior (Chile, Paraguay, Uruguay, Brasil, Bolivia y México).

Otro de los datos curiosos es que las canteras no siempre están en actividad ya que la extracción depende exclusivamente de la demanda. Al momento que fueron relevados los datos, de las 143 empresas registradas solo 60 estaban en producción. La actividad principal en esta categoría, durante el censo llevado a cabo en 2016, en la provincia de Mendoza fue la extracción de minerales para la construcción.

En julio del 2023, se reglamenta la Ley N° 8.434 relacionada a la evaluación de impacto ambiental para los proyectos de extracción de minerales de tercera categoría, lo que implica la evaluación del proceso de impacto ambiental por parte de la Dirección General de Minería de la Provincia y por la Dirección de Protección Ambiental para emitir el informe técnico. La reglamentación obliga a las canteras, antes de ser autorizadas a operar, contar con el informe técnico final de la Dirección de Protección Ambiental y cumplir con todos los requerimientos que indique la repartición. En ese mismo año, la DGM implementó un registro único digital de operadores de mina de segunda y tercera categoría que permite dar agilidad y transparencia a los tramites, verificar y controlar la producción minera, así como tener un registro detallado de las canteras que operan en la Provincia.

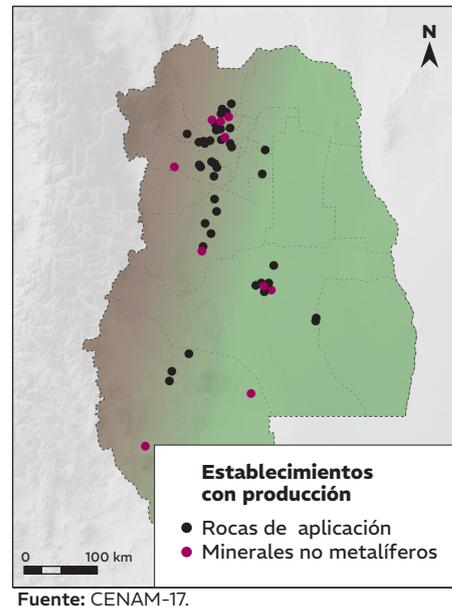


Gráfico 9: Ubicación de establecimientos en producción de minerales de segunda y tercera categoría.

²² <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/en-la-actualidad-la-actividad-minera-de-segunda-y-tercera-categoria-se-encuentra-normalizada/>

²³ Censo Nacional a la Actividad Minera- CENAM 17- INDEC.

Mendoza produce minerales no metalíferos de segunda y tercera categoría, esta fase productiva crea valor local y desde la DGM se está trabajando para darle más control y transparencia a la actividad, aunque, como ya se mencionó, esta industria está sujeta a la demanda.

2.6. Otros aspectos relevantes asociados al potencial minero

Mendoza cuenta con fortalezas que puede capitalizar para avanzar en una industria minera sostenible que apalanque el desarrollo de su comunidad.

A. Gran potencial minero: Posee una geología muy favorable para el descubrimiento de yacimientos potencialmente de clase mundial. Esta fortaleza queda demostrada en los depósitos descubiertos y en operación, o con planes de puesta en operaciones a futuro ubicados al norte y al oeste de la Cordillera, en la provincia de San Juan y el vecino país de Chile. En la provincia de Mendoza, y más específicamente en el sur provincial, se encuentran dos de las fajas más favorables para la yacencia de depósitos de tipo pórfido con un importante potencial en cuanto al volumen de contenido de mineral, particularmente cobre. Estos tipos de depósitos se ubicarían en Malargüe, región con expectativas favorables al desarrollo minero.

B. Ventana de oportunidad para la Provincia: El mundo está urgido por desarrollar las áreas de transición y eficiencia energética y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

C. Información minera a nivel nacional: Existen instituciones de reconocida competencia y confiabilidad que generan y gestionan información sobre geología y minería, como el SEGEMAR y la Secretaría de Minería de la Nación. Existe muy buen nivel de digitalización de la información pública disponible en esta materia.

D. Investigación: Existe un muy buen nivel de investigación por parte de técnicos y profesionales del Estado que realiza publicaciones y actualizaciones de información a nivel académico nacional e internacional. Los institutos de investigación (CONICET) pueden prestar algunos servicios, tanto geológicos como ambientales o de manejo del agua, bajo convenio con la industria minera. Igualmente, los técnicos y profesionales de investigación pueden prestar servicios, con acuerdos debidamente homologados, a la industria minera para beneficio de ambos.

E. Estándares elevados: Es una industria reglamentada en todas sus etapas, ya que se rige por las normativas que exigen los entes gubernamentales nacional y provincial.

Sin embargo, desde esta perspectiva también existen aspectos claves a trabajar, entre ellos:

a. Mendoza está subexplorada, en desventaja de al menos 15 años respecto al conocimiento de su potencial minero comparado con San Juan. Contamos con prospectos mineros con mucho potencial pero poco conocidos que requieren inversión y tiempo para llevarlos al estadio de producción.

b. Dificultades burocráticas que complican la aprobación de distintas etapas de exploración (EIA), pues deben pasar por el Poder Legislativo, dejando librada al poder político la aprobación de los informes de carácter eminentemente técnico. A ellos, se suman periodos de aprobación e informes muy largos, que no cumplen los plazos establecidos para su aprobación / observación.

C. Calidad de la información minera provincial: Bajos niveles de digitalización de la información y acceso a la información de catastro minero por parte de la Dirección Provincial de Minería.

D. Sociedad desinformada con respecto a las fases y aspectos técnicos básicos de los proyectos mineros que buscan aprovechar recursos naturales, desde exploración a explotación.

E. Consumo energético: El desarrollo de la industria minera requiere un alto consumo energético, lo que supone una elevada contribución a las emisiones de gases. Es importante que, además de contribuir a descarbonizar el planeta, se descarbonice a sí misma.

2.7. Una aproximación cuantitativa al potencial minero de Mendoza

A continuación, se presentan las principales conclusiones que surgen de un escenario "posible" de desarrollo minero para Mendoza.

1. Cantidad de proyectos en Escenario Base 2024-2050 (4 Proyectos Cu + PRC).
2. Inversión acumulada en exploración y estudios: US\$ 1.332 Millones (US\$ 63 Millones/año).
3. Inversión producción CAPEX acumulado: US\$ 12.693 Millones (US\$ 470 Millones/año).
4. Gasto operacional (OPEX durante producción): US\$ 1.189 Millones/año.
5. Ingresos por ventas o exportaciones: US\$ 3.150 Millones/año.
6. Empleo directo e indirecto: 2.135 / 4.930 empleos.
7. Liderazgo internacional en gestión sostenible y bajo consumo de agua. Consumo estimado del caudal provincial: 0,8% del caudal histórico / 1,3% del caudal en año seco. Porcentaje estimado de recirculación y recuperación: 80%.

II.3. Indicadores

3.1. Indicador: Inversión en exploración

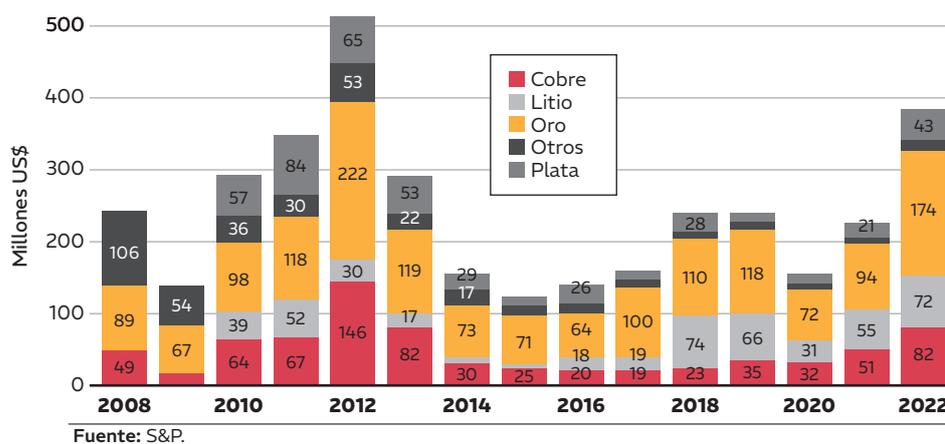
Uno de los indicadores iniciales en la actividad minera es la inversión en exploración. El objetivo de la etapa de exploración es caracterizar y dimensionar los minerales contenidos en un depósito para así determinar si son económicamente explotables.

Si bien las erogaciones en exploración minera son consideradas de riesgo, ya que son de resultado incierto, como contrapartida permiten conocer los recursos y reservas de los metales buscados. En este sentido Canadá, Australia y Estados Unidos lideran el ranking de inversiones en exploración, lo que les permite tener un mejor conocimiento de sus recursos minerales. **Identificar los recursos mineros potenciales de un país es un objetivo fundamental para atraer las inversiones internacionales.** A nivel regional, Chile es un buen ejemplo de la relación de recursos mineros conocidos e inversión en exploración, liderando el ranking de presupuestos exploratorios y, al mismo tiempo, el de recursos y reservas de cobre conocidas²⁴.

²⁴ Exploración en Argentina. Dirección Nacional de Promoción y Economía Minera. Ministerio de Economía de la Nación. 2023

Desde 2016, ha venido creciendo el presupuesto de exploración en Argentina, y en 2022, se ubicó en tercer lugar en Latinoamérica, detrás de Chile y Perú. Estos montos de inversión en exploración pueden utilizarse como indicadores de las exportaciones mineras futuras. El **Gráfico 10** muestra la evolución del presupuesto en exploración, por mineral, entre 2008 y 2022 en Argentina, siendo el oro el metal que lidera el ranking de inversiones²⁵. Es conveniente aclarar que la mayoría de las exploraciones por oro se realizan cerca de las minas en actividad, con la intención de extender la vida productiva de las mismas.

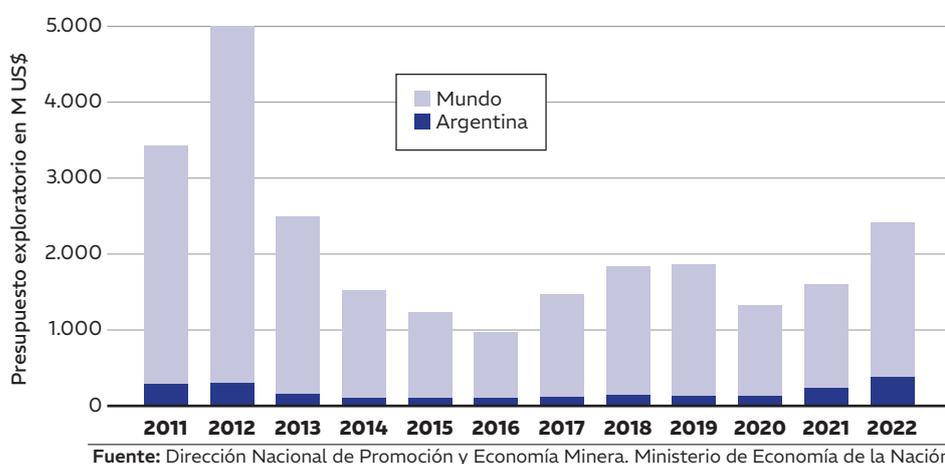
Gráfico 10: Evolución de inversión en exploración por mineral. Desde 2008 a 2022, en millones de US\$.



En el año 2022, la inversión en exploración minera en Argentina fue de US\$ 378 millones, lo que significa un incremento interanual del 68% respecto al año 2021, y es la cifra más alta desde 2012²⁶. Las compañías de exploración, conocidas como empresas Junior, lideraron la inversión exploratoria en 2022, con el 62% del presupuesto, mientras que las grandes compañías han invertido el 35% del total del presupuesto.

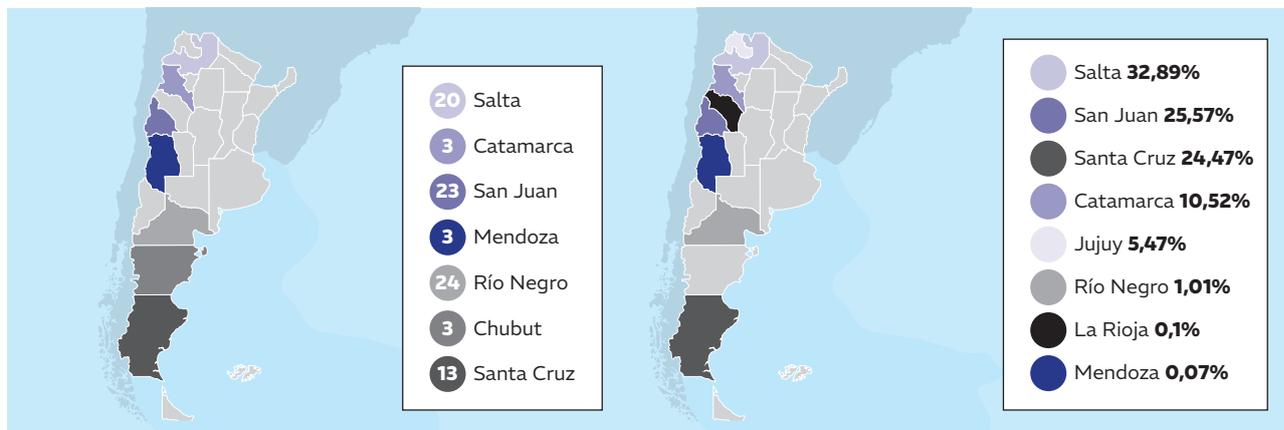
Asimismo, y tal como muestra el **Gráfico 11**, en los últimos años, las empresas que operan en Argentina han venido incrementando su participación en el presupuesto en exploración a nivel mundial. El aumento de inversión en exploración ha beneficiado a aquellas provincias que cuentan con actividad minera.

Gráfico 11: Participación de Argentina en el presupuesto mundial de exploración.



²⁵ <https://www.argentina.gob.ar/economia/mineria/siacam/indicadores>. Ministerio de Economía de la Nación, 2023.

²⁶ <https://www.bnamericas.com/es/noticias/auge-de-exploracion-minera-en-argentina-anticipa-futuro-prometedor>. Julio 2023



Fuente: Dirección Nacional de Promoción y Economía Minera. Ministerio de Economía de la Nación.

3.2. Indicador: Cantidad de proyectos en exploración

En el país existen 92 proyectos en estado de exploración con distinto grado de avance. Entre enero de 2020 y diciembre de 2021, hubo anuncios de inversiones de proyectos en diferentes etapas de ejecución. La provincia de San Juan lidera el ranking con el 56% del total de inversiones anunciadas, luego sigue Salta con el 27% (**Gráfico 12**). Los proyectos de cobre concentran la mayor parte de las inversiones, con un 49%, seguidos por los proyectos de litio con el 37% de las inversiones.

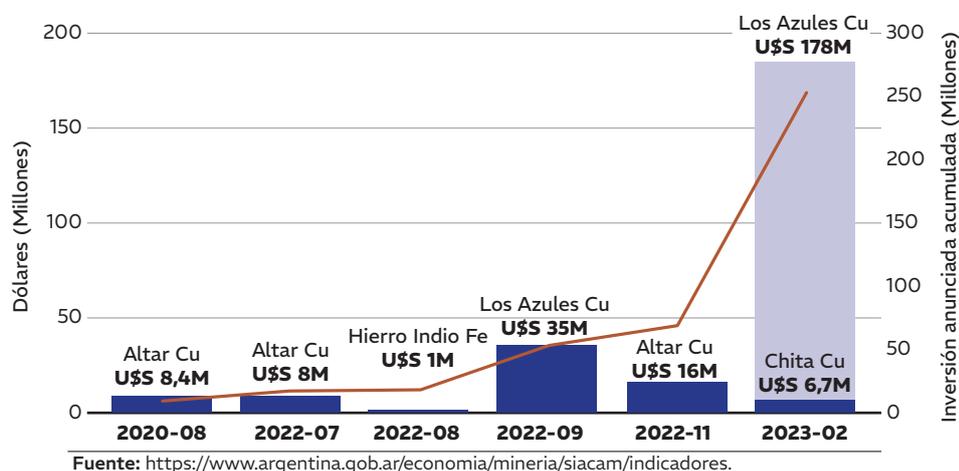
Por su parte, el **Gráfico 13** muestra la distribución de la inversión en exploración en las distintas provincias durante el 2020.

Gráfico 12 (izquierda): Cantidad de proyectos de exploración por provincia.

Gráfico 13 (derecha): Distribución de inversiones de exploración.

3.3. Indicador: Anuncios de inversión en exploración

También es importante dar seguimiento a los anuncios de inversión en exploración, tal como muestra el **Gráfico 14**, entre 2020 y 2022 para las provincias de San Juan y Mendoza, según los últimos datos del SIACAM²⁷. Nótese que Mendoza participa con un muy bajo porcentaje en comparación con la provincia de San Juan, siendo que geográficamente comparten la misma cordillera y geológicamente tienen similar potencial. En términos de exploración, Mendoza podría



Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/economia/mineria/siacam/indicadores>.

Gráfico 14: Anuncios de inversión de exploración en San Juan y Mendoza.

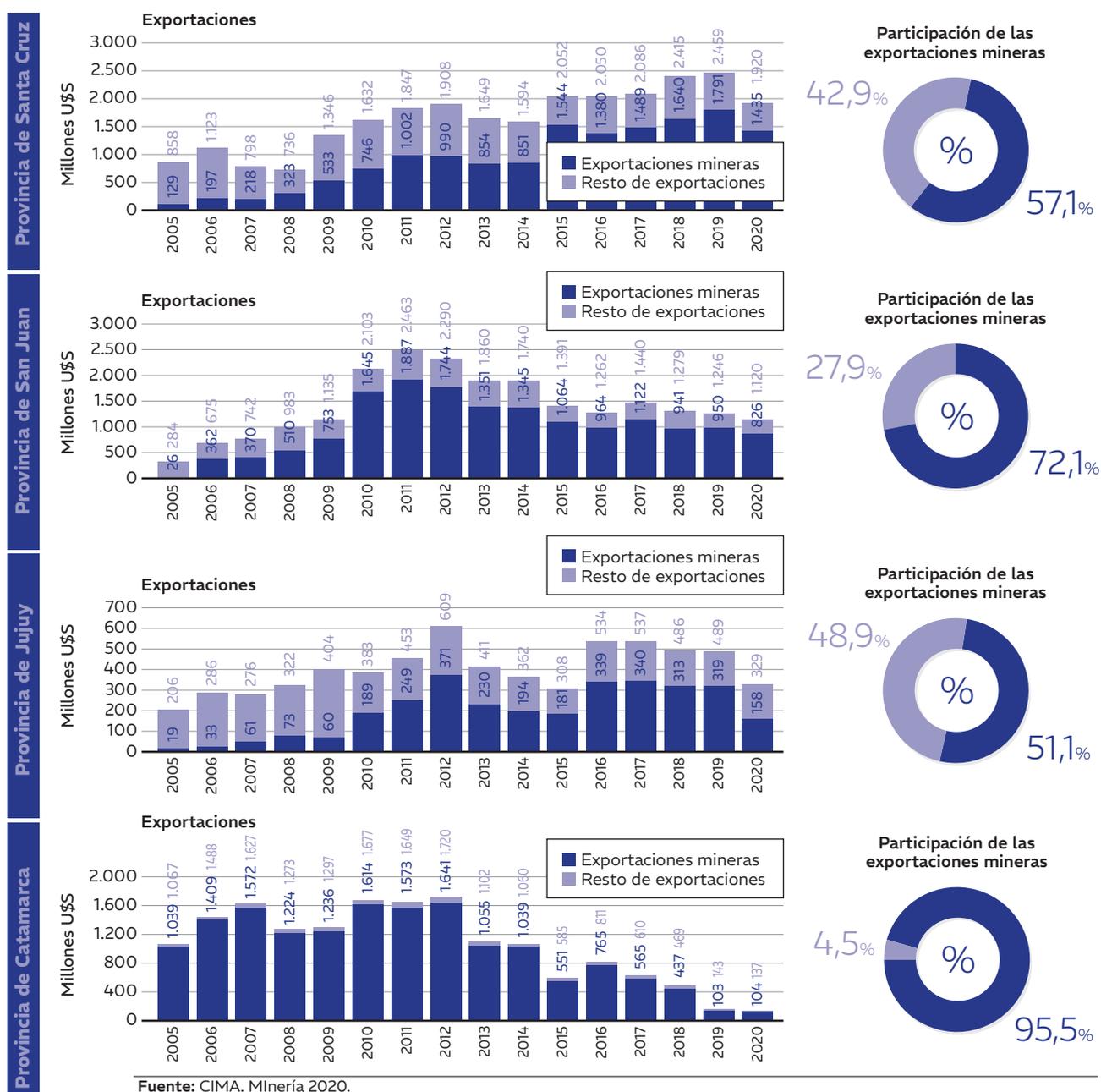
²⁷ <https://www.argentina.gob.ar/economia/mineria/siacam/indicadores>.

categorizarse en un estado de inmadurez, siendo que la mayoría de los depósitos expuestos o reconocidos no han sido evaluados en todo su potencial. Por último, **la probabilidad de encontrar nuevos yacimientos es directamente proporcional a la inversión en exploración.**

²⁸ Franjas metalogénicas de los Andes Centrales: blancos clave para la exploración minera. Comisión Chilena de Cobre.

Chile, que lidera la inversión en exploración en América Latina, es un país maduro en términos de exploración, ya que sus yacimientos más evidentes han sido encontrados. Sin embargo, las inversiones en exploración no han decaído y continúan dando resultados positivos con nuevos descubrimientos. Durante el periodo 2000-2015, se descubrieron solo en el centro-norte del país al menos 38 yacimientos (35 de cobre y 3 de oro) y el promedio de años entre el descubrimiento de un yacimiento y la puesta en operación de la mina es de 13 años²⁸.

Gráfico 15: Participación de las exportaciones mineras por provincias.



3.4. Indicador: Participación de la minería en el PGB provincial

Es un indicador del valor de la producción que la minería agrega a las economías provinciales. Por ejemplo, en 1995, la minería de San Juan estaba representada mayoritariamente por la explotación de calizas y representaba el 0,2% del PGB provincial. Este indicador aumentó a 1,3% del PGB en 2005 y al 7,8% en 2015, como consecuencia de la puesta en marcha de los proyectos metalíferos de oro Veladero, Gualcamayo y Casposo. En ese período, 1995-2015, el sector minero de San Juan creció al 38% real anual. A su vez, el rubro minero industrial y de rocas de aplicación creció a una tasa anual del 23% en igual período, traccionado por el impulso de la minería metalífera que demanda esos productos minerales.

3.5. Indicador: Exportaciones mineras/Exportaciones totales

Este indicador mide el monto de las exportaciones mineras y su relación con el total de exportaciones provinciales. Un informe reciente del Centro de Información Minera de Argentina²⁹ para el período 2005-2020 muestra la importancia de las exportaciones mineras en el total exportado por San Juan, Santa Cruz, Jujuy y Catamarca.

²⁹ CIMA. Minería. 2020.
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/09-ineria_iea_2020.pdf

II.4. Análisis FODA

FORTALEZAS

1. Geología muy favorable para el descubrimiento de yacimientos potencialmente de clase mundial.
2. En el sur de Mendoza se encuentran 2 de las fajas más favorables para la yacencia de depósitos de tipo pórfido de cobre con potencial importante en cuanto al volumen de contenido de mineral.
3. Existen instituciones del Estado de reconocida competencia y confiabilidad que se ocupan de la información sobre geología y minería.
4. Es una industria reglamentada en todas sus etapas, que se rige por las normativas que exigen los entes gubernamentales nacional y provincial.
5. Desarrolla su actividad siguiendo elevados estándares de calidad.

OPORTUNIDADES

1. Urgencia en el mundo para desarrollar las áreas de transición, eficiencia energética y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. Es uno de los sectores económicos generadores de divisas para el país ya que sus productos son mayormente exportados.
3. Se desarrolla en regiones con baja densidad de población, con escasa infraestructura y con desarrollo económico limitado. Es catalizadora de desarrollo en zonas usualmente relegadas. Es una fuente de trabajo para pueblos aislados, cumpliendo un rol importante desde lo social, generando un impacto positivo en la microeconomía de la región donde se desenvuelve.
4. Genera empleo formal con salarios por encima del promedio, debido al alto valor del producto que genera.
5. Genera una importante demanda derivada de servicios a industrias y empresas de pequeña y mediana escala y también para trabajadores calificados en oficios.
6. Permite diversificar y ampliar la matriz económica de Mendoza.

DEBILIDADES

1. La provincia de Mendoza se encuentra subexplorada.
2. Prospectos mineros con mucho potencial pero poco conocidos que requieren inversión y tiempo para llevarlos al estadio de producción.
3. Necesidad de adaptar las empresas dedicadas a la industria del petróleo y afines a los requerimientos de la industria minera.
4. Inseguridad jurídica en la Provincia a raíz de la implementación de la Ley 7722 que limita el incentivo a la exploración y la actividad minera.
5. Trámites para aprobar las distintas etapas de exploración (EIA) que deben pasar por el Poder Legislativo, dejando librada la aprobación de los informes de carácter eminentemente técnico a consideraciones de carácter político.
6. Dirección de Minería de la Provincia con poco presupuesto y poca visibilidad en la sociedad.

AMENAZAS

1. Desinformación en la sociedad con respecto a las fases de los proyectos mineros que buscan aprovechar recursos naturales, desde exploración a explotación.
2. Volatilidad del precio internacional de los metales, lo que provoca inestabilidad en los proyectos de minería, sobre todo en la fase de exploración.
3. Demora en trámites de aprobación por parte de los organismos de gobierno.
4. Falta de políticas de Estado claras respecto a la admisión de una industria que es lícita y está controlada por la legislación.
5. Las protestas sociales y ambientales son un desafío para el desarrollo de la minería.
6. Baja confianza de sectores de la ciudadanía respecto de los controles sobre la industria.

Cuadro 4:
Pilar 1 - Fortalezas,
oportunidades, debilidades
y amenazas.

II.5. Nivel de madurez por línea de acción

5.1. Promoción de exploraciones

5.1.1. Sector privado

Nivel nacional (Nivel 3): Existe un caudal de empresas que se encuentran en estado de exploración y solo algunas en producción. A nivel profesional, también se cuenta con profesionales altamente capacitados en algunos sectores de la industria. El país cuenta con empresas junior en la etapa de exploración y la mayoría empresas internacionales a la hora de la producción, en los casos de 1ra categoría.

La producción de minerales industriales se comparte entre empresas nacionales e internacionales. Actualmente 18 proyectos se encuentran operativos: en 12 establecimientos el metal principal es el oro. En 3, en el producto mayoritario es plata. En 2, se produce litio. Finalmente, existe una empresa pública que explota carbón.

Nivel provincial (Nivel 2): Existen muy pocas empresas que están desarrollando exploración en la Provincia. En cuanto a profesionales y técnicos, sí se cuenta con un caudal importante de recursos en distintas áreas. Existe también una red de empresas de proveedores de servicios que se puede acomodar a las necesidades de la exploración en sus primeras etapas. Mendoza presenta una situación estratégica en cuanto a su ubicación en el país (instalaciones aeroportuarias, corredor bioceánico, etc.). También, se tiene un marco geológico muy prospectivo y prometedor, el cual se está desarrollando e incentivando, a través del Malargüe Distrito Minero Occidental (DMMO) y de la planificación de una política de Estado a largo plazo, mediante el desarrollo de un plan estratégico "Plan Pilares". Mendoza presenta una legislación desde el 2007 que ha desalentado las inversiones en promoción y exploración minera de 1ra categoría.

5.1.2. Sector público

Nivel nacional (Nivel 3): La normativa sobre exploración es clara, no discriminatoria y promotora de la misma. Existe un servicio geológico, un plan de geociencias muy robusto y completo con información detallada, actualizada y digitalizada. Existe un marco legal general sobre política minera basado en el código de Minería de la Nación y las leyes ambientales nacionales y provinciales. El SEGEMAR es el organismo nacional científico-tecnológico responsable de la producción de conocimiento e información geológica, tecnológica, minera y geológica ambiental del territorio de la República Argentina y plataforma continental, con información pública y accesible. La entidad tiene una política de Estado que ha sido mantenida a lo largo de los últimos 20 años. Mendoza se encuentra dentro del ámbito de aplicación del tratado de integración de Argentina-Chile.

Nivel provincial (Nivel 2): La normativa sobre exploración es clara, debido a que existe un código provincial de minería y de procedimiento, este último, hasta el momento ralentizaba, en cierto modo, el cumplimiento en tiempo y forma de la normativa vigente. La DGM es la encargada de la administración de todos los derechos mineros de la Provincia, cuyo desempeño de funciones para la 2da y 3ra categoría de minerales es relativamente eficiente. Mientras que, para los minerales de la 1ra categoría, el marco legal ha ralentizado y relegado el tratamiento de los pasos administrativos y técnicos, en parte por falta de recursos. Con el fin de mejorar este aspecto, durante el mes de abril del presente año, se presentó y aprobó en la Legislatura un nuevo Código de Procedimiento Minero (CPM), que tiene como objetivo acelerar los tiempos de tramitación y actualizar la información de acuerdo a una normativa moderna y más eficiente.

5.2. Línea de acción. Impulso a inversiones y soporte a continuidad operacional

5.2.1. Sector privado

Nivel nacional (Nivel 2): Existe un ecosistema evolucionado de empresas y profesionales que da vida a un sector de producción minera de escala que desarrolla (diseña y construye) y opera proyectos mineros con altos niveles de seguridad y productividad, aunque el volumen de la actividad a nivel país todavía es poco representativo.

Nivel provincial (Nivel 2): La Provincia cuenta con una cantidad menor de proyectos que están en una etapa de exploración básica y solo 2 a nivel de factibilidad (San Jorge y PRC). Se cuenta con una importante cantidad de proveedores de servicios para la etapa de exploración. También con un capital humano y técnico muy importante y con una conectividad media a baja en las áreas prospectivas.

5.2.2. Sector público

Nivel nacional (Nivel 1): Existe un marco regulatorio e institucional minero y el marco regulatorio e institucional de evaluación socioambiental de inversiones que se encuentra en proceso de evolución, entregando certezas y confianza relativas a los distintos grupos de interés. Existen regulaciones y un ente coordinador promotor de inversiones sostenibles como la Secretaría de Minería de la Nación.

Nivel provincial (Nivel 1): Existe un marco regulatorio, pero sin desarrollo de la minería de 1ra categoría, aunque sí de la minería industrial. La Dirección de Minería de la Provincia no cuenta con los recursos suficientes para desarrollar sus labores y tampoco con procedimientos que generen confianza. Recientemente se ha aprobado un nuevo Código de Procedimiento Minero (CPM), cuyo objetivo principal es mejorar los tiempos de tramitación de los derechos mineros. También se está trabajando en un aumento del presupuesto de la institución para dotarla de personal capacitado, tecnología y movilidad. Como complemento, la provincia de Mendoza cuenta con Impulsa Mendoza SA, empresa dedicada a promocionar y traccionar el desarrollo del sector mediante distintas iniciativas público-privadas.

II.6. Recomendaciones

6.1. Prospección y exploración focalizada en zona de mayor potencial

Aun cuando el desarrollo de la exploración en la provincia de Mendoza es inmaduro, el potencial geológico es bien conocido tanto por los técnicos como por las empresas de exploración minera. Está demostrado que hay presencia de varias clases de depósitos minerales en la Provincia, desde los de carácter metalífero hasta evaporíticos, incluyendo aquellos que tienen actividad económica en la Provincia, como calizas, yesos, piedras ornamentales y material de construcción. Aun así, existen áreas con anomalías geoquímicas y estructurales que indicarían la presencia de depósitos no identificados todavía. Se recomienda focalizar el esfuerzo de prospección y exploración en el departamento de Malargüe.

6.2. Fortalecimiento institucional de organismos de gestión y control mineros

El aprovechamiento del potencial minero requiere del fortalecimiento de las instituciones dedicadas a su servicio y a su control. El primero, para que se atiendan todos aquellos déficits en materia de acceso a los datos, información pública y conocimiento geológico adicional para confirmar y ampliar la información sobre los recursos minerales en la Provincia. El segundo, referido al control de la industria, para promover la participación de las comunidades, y facilitar una gestión transparente de cara a la ciudadanía.

Inicialmente debe trabajarse en el sistema administrativo y de control del sector minero y el ambiente de manera eficiente, e impulsar una visión compartida para alcanzar una política de Estado de largo plazo, construyendo confianza y relaciones colaborativas constructivas. Entendemos que tanto el "Plan Pilares" como el "Malargüe Distrito Minero Occidental" son proyectos vigentes que pueden contribuir para cerrar esta brecha.

También es importante dotar a la Dirección de Minería de un presupuesto que permita ofrecer servicios y respuestas rápidos y concretos a las empresas, además de hacerla más visible a la sociedad, aumentando la confianza en su gestión.

6.3. Seguridad jurídica

Como toda actividad económica, la minería precisa de un marco de seguridad jurídica para poder desarrollar negocios, siendo este un aspecto determinante en esta industria, dados los riesgos y los plazos involucrados. Este es un punto central sobre el que se debe trabajar si se desea atraer empresas de exploración.

La legislación actual limita la actividad minera al prohibir el uso de sustancias utilizadas en algunos procesos productivos mineros. Debe notarse, sin embargo, que este documento se ha desarrollado considerando plena normativa vigente, por lo que todo lo expresado no requiere de modificación normativa alguna.

Es importante generar un ambiente de negocios que brinde seguridad jurídica tanto al inversor como al ciudadano. Es importante conformar un acuerdo entre el Gobierno, el sector privado y la comunidad que permita dar a cada actor la seguridad y confianza que cada uno demanda.

CAPÍTULO III: PILAR 2 - CAPITAL HUMANO Y CADENAS DE VALOR

III.1. Introducción

El potencial geológico expuesto en el Pilar 1 representa una importante ventaja comparativa para Mendoza, en un mundo que está necesitando más minerales para poder garantizar el desarrollo humano a escala global, afrontando al mismo tiempo los desafíos ambientales que requieren, entre otros esfuerzos, migrar hacia una matriz energética de baja o nula emisión de gases invernadero.

Sin embargo, esta **ventaja geológica mendocina** solo puede ser aprovechada para generar un impacto positivo y sostenible en la medida en que exista el **capital humano formado** para desarrollar esta industria, junto con un **entramado de empresas de bienes y servicios mineros y centros de formación e investigación** que aporten a construir una cadena con creciente valor agregado, ayudando a una mayor diversificación productiva en torno a actividades con mayor contenido tecnológico, conformando clústeres y polos industriales mineros.

La **cadena de valor minera** creará valor económico, social y ambiental a través de la acción mancomunada de **empresas** locales, nacionales e internacionales, pymes y grandes empresas, que provean de **insumos, servicios y equipamiento** para la minería, junto a **universidades e institutos** que brinden **formación y entrenamiento** certificado en los perfiles de profesiones y oficios requeridos, y **centros de investigación** que estudien e innoven en productos y procesos para la minería, patentando sus innovaciones (nuevos procesos de extracción, control ambiental, gestión del agua, o logísticos) ofreciéndolas a escala global, y **organismos públicos o privados** y la **sociedad civil** que brinden gobernanza al sistema. Las diferentes perspectivas e intereses de las partes se equilibrarán, haciéndolo sostenible en el tiempo.

Este capítulo busca identificar las brechas de desarrollo existentes entre el potencial minero y las capacidades reales para alcanzarlo en el tiempo y a través de las distintas fases del proceso industrial minero, buscando que se generen encadenamientos de valor agregado, desde la prospección y exploración, a la producción y el cierre de minas; generando un **clúster o polo de desarrollo minero sostenible en Mendoza**.

Tal como ocurre en países como Australia, Canadá o Chile, estos clústeres de desarrollo permiten vincular la actividad minera, considerada en su sentido más amplio, con la actividad de otros sectores productivos, potenciando también la investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras para la industria y generando un lazo entre las empresas locales y extranjeras y las universidades, los centros de entrenamiento y la investigación, desarrollo e innovación en soluciones aplicadas a esta y otras industrias. Así, **la minería, como industria de base que provee a otras industrias, puede ser un gran catalizador de las oportunidades de desarrollo económico, humano y tecnológico** en la Provincia.

Es importante tener en cuenta que la actividad específica en el sitio del proyecto minero genera múltiples demandas derivadas de oficios y servicios, pero también de insumos y equipos, que exceden al propio proyecto e impactan al entorno económico y comunitario del proyecto, generando efectos multiplicadores relevantes. Estas demandas de recursos se producen desde el inicio y a lo largo de todo el ciclo del proyecto minero.

En primer término, se tratan aspectos vinculados al encadenamiento productivo de un proyecto minero, al análisis de las etapas por las que transcurre una explotación minera y aspectos relativos al abastecimiento de insumos y servicios (incluyendo los servicios profesionales y oficios), y provisión de equipamiento requeridos en cada una de ellas. Asimismo, estimamos su estado de madurez actual e incentivos o barreras que pueden favorecer o ralentizar su desarrollo futuro.

Luego, indagamos en la formación y disponibilidad del capital humano, a fin de que la oferta laboral se ajuste a la demanda de las empresas y del sector. En este sentido, cabe mencionar que los requerimientos y perfiles demandados por las empresas mineras al momento de contratar personal ha ido cambiando, de manera que hoy la búsqueda gira en torno de profesionales con una formación integral, con gran conocimiento técnico vinculado a la minería, al ambiente y a la seguridad (ciencias o habilidades duras), pero también con habilidades blandas que les permitan expresar una profunda sensibilidad por el desarrollo de las comunidades, adoptando una **visión holística, desarrollista y no extractivista**³⁰ de la minería.

Con la concreción de los proyectos y prospectos mineros que existen en la Provincia, podría lograrse una transformación del tejido productivo, ya que el núcleo de empresas y prestadores de servicios mineros a desarrollarse afectará de manera directa la matriz productiva de Mendoza. Apalancado en el encadenamiento productivo, el desarrollo del capital humano abrirá nuevos horizontes a la población, con más empleo de calidad, registrado y bien remunerado. Considérese que, conforme datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE), el salario del sector minero más que duplica el salario registrado promedio.

A lo mencionado, se suma el hecho de que la creciente actividad productiva, junto al desarrollo del talento humano, requerirá de niveles crecientes de inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) concepto que surge de la conjunción de la ciencia que investiga, la economía que desarrolla soluciones comercializables y la innovación que, a través de nuevas tecnologías, genera eficiencias y valor.

Lo anterior puede ayudar a insertar a la Provincia en la revolución digital y tecnológica, potenciando a Mendoza como un polo minero y tecnológico y transformando el conocimiento en una ventaja competitiva, al capitalizar los esfuerzos que, en ese sentido, realizan el sector privado, el sector académico y el sector público locales³¹.

³⁰ Visión Desarrollista – Rodrigo García – Argentina (on line) <https://www.visiondesarrollista.org/educacion-y-trabajo-integradas-en-una-vision-desarrollista/>

³¹ Polo TIC – Mendoza – Argentina (on line) <https://poloticmendoza.org/>

³² Documento de trabajo 19 – Ministerio de Desarrollo productivo de la República Argentina (on line). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/03/dt_19_impacto_de_la_mineria_argentina_en_los_proveedores_locales_vf.pdf

III.2. Análisis de temas relevantes

2.1. Abastecimiento de bienes, servicios y equipamiento

Los proveedores de bienes y servicios mineros en Argentina exhiben diversas fortalezas que contribuyen al desarrollo de la industria. En primer lugar, la región cuenta con vastos recursos minerales, lo que brinda a los proveedores acceso a una amplia gama de materias primas. Además, muchos de estos proveedores han acumulado experiencia significativa en la extracción y procesamiento de minerales, respaldando la eficiencia operativa y la calidad de los servicios participando en explotaciones de países limítrofes u otras provincias³². Proyectos como Bajo de la Alumbra, Cerro Vanguardia o Veladero han sido escuela de profesionales y empresas mendocinas que han trabajado en ellos, desarrollando así muchas de las competencias necesarias para esta industria.

Otro aspecto a considerar es que el nivel de salarios ofrecidos por la industria es, como ya mencionamos, superior al promedio del sector privado.

También existen debilidades que podrían impactar la cadena de suministro minero en la región. Las limitaciones de infraestructura pueden afectar la capacidad de entrega oportuna de productos, generando desafíos logísticos. Otro aspecto a tener presente es la conciencia social sobre minería sostenible de los habitantes de la provincia de Mendoza y su potencial impacto en la rentabilidad de los proveedores. Por ejemplo, para que las empresas disminuyan su huella de carbono, deben trabajar en aumentar la eficiencia en sus procesos. Si bien, marginalmente, estas iniciativas aumentan los costos en el corto plazo, los beneficios privados (de las empresas) y sociales (de la comunidad) asociados al uso de tecnologías limpias y sostenibles mejoran las condiciones de inversión y los resultados en el largo plazo.

En un contexto más amplio, las fluctuaciones en los precios de los minerales a nivel global, sumados a las condiciones macroeconómicas locales y a la coyuntura nacional, representan amenazas que los proveedores deben gestionar, pues podrían experimentar impactos económicos, financieros y/o comerciales significativos en función de la dinámica de los mercados.

2.2. Etapas del proyecto minero y necesidades de abastecimiento

Un proyecto minero es un **proceso industrial de largo plazo**, que comprende las etapas de prospección y exploración, inversión, operación y cierre de la mina. Las etapas por las que transcurren los proyectos mineros son extensas y demandan una cantidad significativa de recursos entre los que se cuentan capital, tiempo y el trabajo de técnicos y profesionales con variadas capacidades.

El encadenamiento de etapas en un proyecto minero comienza con la prospección y exploración, donde se identifican y evalúan yacimientos potenciales. Posteriormente, la fase de desarrollo implica la planificación detallada de la mina, la obtención de permisos y la construcción de infraestructuras. Luego, la fase de producción consiste en la extracción del mineral, seguida del proceso metalúrgico o de industrialización para obtener el producto final. Finalmente, la etapa de cierre busca restaurar el entorno afectado por la actividad minera y garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Cada fase se conecta y articula con las otras, asegurando una gestión integral, eficiente y sostenible del proyecto minero.

2.2.1. Etapa de prospección

Este es un proceso continuo de búsqueda de minerales, que alimenta la base de nuevos proyectos mineros, teniendo en cuenta que los depósitos de minerales son finitos. En esta etapa, el objetivo es lograr un conocimiento general del área de interés, prospectando terrenos para conocimiento general de los minerales potenciales. Utilizando planos de geología regional, geofísica, geoquímica y otras técnicas e instrumentos, se intenta encontrar anomalías geológicas que constituyan depósitos de mineral.

En esta etapa se desconoce el tamaño y el valor del depósito de mineral³³, pero es cuando se tiene el primer contacto con el proyecto, y se elabora un primer reporte social y ambiental, se adquieren y procesan imágenes satelitales, se hace

³³ Peñailillo, S., & Lama, G. D. M. P. (2009). Desarrollo de un proyecto minero. Santiago, Chile.

un mapeo geológico regional y del proyecto, además de estudiar los sedimentos, suelos y afloramientos.

Dependiendo de la localización del área de prospección, el acceso a la misma podrá hacerse con tracción a sangre, usando camionetas, o incluso vía aérea, mediante el uso de helicópteros. Los trabajos de esta etapa pueden demorar hasta 24 meses una vez iniciados.

Muchos prospectos se descartan por no tener potencial exploratorio en ese momento del mercado minero conforme el precio del mineral. Solo algunos proyectos prospectados pasarán a la fase de exploración.

Esta etapa de prospección es ideal también para empezar a diseñar y conocer cómo será la logística del proyecto, que depende de varios factores, algunos de los cuales se tratan en este trabajo.

En la etapa de prospección, las necesidades de abastecimiento pueden incluir, entre otras:

- Servicios de exploración.
- Servicios de construcción.
- Servicios de logística.
- Servicios de transporte.
- Servicios legales, contables y financieros, medioambientales y de relaciones públicas especializados en minería.
- Servicios de laboratorios geoquímicos.
- Servicios geofísicos y de procesamiento de imágenes.

2.2.2. Etapa de exploración

El objetivo de esta etapa es lograr un conocimiento detallado del depósito de mineral descubierto en la etapa de prospección, delimitándolo a un área más pequeña. Esta etapa consiste en estimar el valor económico del depósito y sus dimensiones exactas, utilizando para ello técnicas específicas, tales como muestreos de superficie, calicatas, sondajes y otros. En promedio, esta etapa transcurre en un periodo de 5 a 15 años, dependiendo del tipo de depósito y de su accesibilidad, pues, por ejemplo, las exploraciones de alta cordillera solamente se trabajan en verano debido al alto costo de mantener operaciones en invierno.

En la etapa de exploración, las necesidades de abastecimiento pueden incluir, entre otras:

- Servicios de exploración.
- Servicios de construcción.
- Operadores de equipos.
- Servicios de transporte y logística (incluyendo catering).
- Servicios legales, contables y financieros, medioambientales y de relaciones públicas especializados en minería.
- Servicios de laboratorios geoquímicos.
- Servicios geofísicos y de procesamiento de imágenes.
- Servicios de estudios mineralógicos y metalúrgicos.

Los entregables generados en esta etapa son un modelo geológico y un modelo de recursos del depósito. A partir de estos productos, la decisión de continuar depende de un estudio de prefactibilidad.

En esta fase del proyecto minero, se sigue trabajando en el informe ambiental y social, se construyen calicatas o trincheras, se realizan muestreos geoquímicos de rocas, y se establece el campamento de trabajo, construyendo accesos y caminos de sondajes, planificando e implementando la logística para el aprovisionamiento de víveres, materiales, equipos y otros recursos, y realizando un modelo del proceso industrial y la ingeniería prospectiva para la evaluación económico-financiera detallada del proyecto, además de comenzar a elaborar bases de datos estandarizadas y auditables.

2.2.3. Etapa de desarrollo

La etapa de desarrollo tiene por objetivo principal realizar un estudio técnico-económico o estudio de factibilidad del proyecto, lo que comprende:

- Ingeniería de perfil.
- Estudio de prefactibilidad.
- Estudio de factibilidad.
- Ingeniería de detalle y construcción.

Estos estudios incluyen actividades tales como:

- Estimar el tamaño de la mina y de la planta.
- Seleccionar el método de explotación y procesamiento.
- Determinar los recursos y reservas extraíbles.
- Determinar las inversiones necesarias para dotar de infraestructura y equipamiento adecuados al proyecto.
- Estimar los costos de inversión, de operación y de comercialización.
- Desarrollar el flujo de caja del proyecto y evaluar su rentabilidad económica y financiera.
- Analizar las licencias sociales y legales para este tipo de emprendimientos.
- Realizar un estudio de impacto ambiental.

El perfil del proyecto permite identificar la oportunidad, pero para poder decidir, es necesario avanzar hacia el estudio de prefactibilidad en el que, identificadas las distintas alternativas para desarrollar el proyecto, se estima el valor creado por cada una de ellas y se selecciona la alternativa que lo maximiza.

Los estudios de ingeniería de perfil, el plan minero preliminar y el cronograma base del proyecto (con asignación de recursos) constituyen productos fundamentales de esta etapa, junto con el análisis de la metodología de extracción y tratamiento y los plazos operacionales de la mina. Toda esta información, junto con el análisis económico-financiero y de sensibilidad de la operación, forma parte del Plan de ejecución del proyecto.

El Plan de ejecución del proyecto es un documento formal que se usa durante todo el ciclo de vida del proyecto y que justifica el proyecto e identifica sus objetivos, beneficios, etapas, partes interesadas y planes específicos para la gestión del proyecto, incluyendo cronogramas, presupuestos, asignación de recursos y personas a las actividades, gestión de la calidad, de las comunicaciones, de los riesgos

y del abastecimiento, como así también el liderazgo de los equipos, con el fin de lograr que el esfuerzo a realizar alcance los objetivos establecidos.

Si el estudio de impacto ambiental y los análisis de factibilidad son favorables, entonces puede avanzarse en la decisión de seguir adelante con el proyecto.

Esta etapa dura entre 1 a 5 años aproximadamente, dependiendo de la complejidad del depósito, del tipo de proceso minero elegido y el desafío ambiental y social que involucre.

Las necesidades de abastecimiento en esta etapa pueden incluir, entre otras:

- Servicios de perforación.
- Diseño e ingeniería de tronadura.
- Mantenimiento y adaptación de equipos.
- Ambiente y seguridad laboral.
- Servicios de exploración.
- Servicios de alimentación y limpieza.
- Servicios de construcción.
- Ingeniería, transporte, hospedaje, enfermería.
- Servicios de modelamiento geológicos.
- Servicios de base de datos.
- Servicios de estudios de suelos, hidrogeológicos, arqueológicos, paleontológicos.
- Servicios de formulación, evaluación y gestión de proyectos mineros.

2.2.4. Etapa de operación

Esta etapa, la más extensa del ciclo de vida de un proyecto, es la que produce el producto comercializable. Su duración puede promediarse en aproximadamente 30 años para un estudio de modelo, pero hay casos en que pueden alcanzarse hasta 100 años de operación. Esta etapa refiere a las actividades de extracción y procesamiento del mineral conforme los planes de producción del proyecto. Las operaciones pueden ser subterráneas (el mineral se encuentra en profundidad) o a cielo abierto.

Los principales procesos son los siguientes:

- Extracción de mineral.
- Procesamiento pirometalúrgico (Ej. fundición y refinación).
- Procesamiento hidrometalúrgico (Ej. lixiviación y electro-obtención).

Las necesidades de abastecimiento pueden incluir, entre otras:

- Servicios de perforación.
- Diseño e ingeniería de tronadura.
- Mantenimiento de equipos.
- Capacitación, ambiente y seguridad laboral.
- Servicios de exploración.
- Servicios de gestión de empresas (administración, marketing y recursos humanos).
- Servicios de alimentación y limpieza.
- Servicios de construcción y operación de equipos.

- Ingeniería, transporte, hospedaje, enfermería.
- Mantenimiento de caminos y rutas.

2.2.5. Etapa de cierre del proyecto

Consiste, desde el inicio de las operaciones, en la preparación y ejecución de actividades necesarias para restaurar las áreas afectadas por la explotación minera. La mejor forma de dejar un legado positivo en la actividad minera, alineado con el triple impacto (es decir, creando valor económico, social y ambiental), es comenzando el proyecto por el final (diseñar para el cierre).

Las acciones de cierre de proyecto deben tener una clara visión de responsabilidad social y duran aproximadamente 2 años, aunque los monitoreos ambientales pueden continuar por muchos años o décadas. Incluyen el desmantelamiento completo de instalaciones, la recuperación de las geoformas, la compactación del terreno y la reforestación y los monitoreos ambientales que, como mencionamos, pueden extenderse por un plazo mayor. Cabe mencionar que, al cierre del proyecto, mucha de la infraestructura construida para el desarrollo del proyecto (obras civiles, redes de caminos, agua, energía, internet/datos y otros) queda disponible en estado de uso para la comunidad.

Las necesidades de abastecimiento pueden incluir, entre otras:

- Servicios de desmontaje de equipos.
- Operaciones de equipos.
- Servicios de seguridad.
- Servicios de transporte.
- Servicios de alimentación.
- Ingeniería.
- Servicios de gestión (administración y legales).
- Servicios de monitoreo ambiental.

En el Anexo 1 (P1), se presenta un esquema del ciclo de un proyecto minero estándar.

2.3. Análisis actual de los proveedores nacionales

Mendoza tiene proveedores que hoy prestan servicios a industrias mineras de provincias vecinas y de Chile. Estos mismos proveedores también prestan servicios a la industria de petróleo y gas, y al clúster petroquímico en Mendoza. En efecto, numerosos proveedores desarrollaron capacidades competitivas que le han permitido exportar sus servicios fuera de la Provincia.

Chile y San Juan tienen industrias mineras maduras y sólidas que facilitan y promueven el desarrollo de proveedores locales generando transferencia de conocimientos y acelerando la curva de aprendizaje.

La minería es una actividad que se caracteriza por estar sujeta a fuertes controles, pues muchas empresas mineras cotizan en bolsa y su desempeño y comportamiento corporativo impacta en el valor de sus acciones. Por ello, es una industria exigente que adhiere a altos estándares de cumplimiento, normativos, de calidad, de servicios, ambientales y de condiciones laborales, entre otros.

Por este mismo motivo, aquellos proveedores que no cumplan con estos estándares tienen dificultades para mantenerse en la industria o para ser recontratados. Para mitigar esta situación, muchas empresas mineras diseñan programas de desarrollo de proveedores para ayudarles a cumplir con los exigentes estándares de la industria.

A fin de estimar una base de proveedores potenciales, a continuación se resume el resultado de distintos relevamientos y consultas a bases de datos de proveedores de la industria minera:

1. Registro Federal de Proveedores Mineros³⁴: Cuenta, a diciembre de 2023, con más de 1.500 empresas distribuidas en 22 provincias y nucleadas en 6 cámaras empresariales. Un análisis más detallado destaca que 346 de esas empresas están radicadas en Salta, 238 empresas ubicadas en Catamarca, 216 en Buenos Aires, 181 en San Juan, 83 en Santa Fe y solo 35 en Mendoza (2,3%), prestando servicios de mantenimiento mecánico y electromecánico en minas, reparación y mantenimiento de maquinarias, cintas transportadoras, fabricación de productos de matricería, ventas de maquinarias, estructuras pesadas, bombeo, aditivos y herramientas para perforación y prestación de servicios de gastronomía.

2. AFIP - Registro Fiscal de Actividad Mineras: Por Resolución General N° 3692 del 2014, la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) creó un registro de empresas mineras y proveedores de empresas mineras con fines de otorgar beneficios impositivos. Este registro comprende a cerca de 30.000 empresas proveedoras en todo el país, 50% de las cuales actualmente se encuentran activas.

3. Base de datos de ATM (Administración Tributaria Mendoza): Tomando como referencia el registro de proveedores de empresas mineras de AFIP, 4.142 de esas empresas están radicadas en Mendoza o, de no estarlo, prestan servicios o venden insumos en Mendoza. Del total, aproximadamente 630 son contribuyentes locales y el resto están comprendidas en Convenio Multilateral.

4. Dirección General de Contrataciones Públicas y Gestión de Bienes del Gobierno de Mendoza: Registra aproximadamente 2.028 proveedores (a febrero 2024) que cumplen los requisitos para contratar con el Estado provincial; es viable hacer una búsqueda por rubros.

5. Registro de la Cámara Argentina de Proveedores Mineros (CAPMIN), con cerca de 200 empresas proveedoras registradas.

Mendoza cuenta con una red empresarial diversa y dinámica, y con asociaciones de empresas y de empresarios que pueden formar parte de un clúster minero moderno, entre ellas: **ASINMET** (Asociación de Industriales Metalúrgicos de Mendoza) que cuenta entre sus socios empresas metalúrgicas líderes a nivel nacional y también internacional, **ADERPE**, que nuclea empresas del tejido industrial, entre ellas IMPSA, a las que se suman empresas asociadas a la UIM (Unión Industrial de Mendoza), a la **FEM** (Federación Económica de Mendoza) y también empresas del **CEM** (Consejo Empresario Mendocino). **A todas ellas se suman las empresas asociadas a las cámaras empresarias regionales (San Rafael, Malargüe) y otras.** Estas asociaciones empresarias juegan un papel relevante para lograr la integración y desarrollo de la industria en la Provincia ya que, cooperando entre ellas o con otras empresas nacionales o internacionales, pueden ser parte, junto al sector público (nacional, provincial o municipal) y al sector académico (universidades y centros de formación profesional y en oficios), de acciones para potenciar el desarrollo de proveedores.

³⁴ Ministerio de Economía – República Argentina (on line) <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTA1YzdwYjAtYjZkOC00Zjg2LTk2NjgtMzA-5MWJhOWMwMGNjliwidCI-6ImNiODg0ZGI1LTl0ODUtNGY5Yi05MzhLTNlNjxZjlyM-jU3YiIsImMiOjR9>

Adicionalmente, en Mendoza existen cámaras sectoriales vinculadas a la minería, entre las que se cuentan la Cámara Mendocina de Empresarios Mineros (CAMEM) y CASEMMZA (Cámara de Servicios Mineros de Mendoza), a las que se suma también ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina).

El potencial minero de la Provincia representa una enorme oportunidad para el crecimiento de la actividad en las industrias y actividades vinculadas con la explotación minera, incluyendo a grandes empresas y a pymes, a lo que se suma el potencial para crear empleo de calidad en escala. Téngase en cuenta que, por cada empleo directo creado por la industria minera, se crean otros 6 empleos indirectos e inducidos por ella. Así, para el período 2010-2020, el Consejo Minero de Chile estimó un multiplicador promedio de empleo indirecto de 2,55 por cada empleo directo³⁵.

Conforme un estudio realizado a nivel nacional poco antes de la pandemia COVID-19, las empresas industriales, con el 24% de las compras, representan el sector más relevante como proveedor de la minería, seguido por el sector de la construcción (18%), el comercio (15%), los servicios profesionales y empresariales (11%), el sector de petróleo y gas (9%) y los servicios de transporte y logística (9%). Estos seis sectores explican más del 85% de las compras mineras.

No obstante, si dividimos la actividad minera entre metalífera y de litio, y la no metalífera, se observan diferencias relevantes:

1. Construcción: La construcción es muy importante en la estructura de proveedores de la minería metalífera con el 20% (vs. 4,8% en no metalífera), dado que los proyectos mineros metalíferos requieren grandes obras civiles y de infraestructuras.

2. Servicios profesionales y empresariales: Son más significativos en la minería metalífera y de litio (11%) que en la no metalífera (6%), explicados mayoritariamente por la incidencia de los servicios empresariales, de arquitectura e ingeniería.

3. Hoteles y restaurantes: Son relevantes para la minería metalífera (4% de las compras) pero marginales para la no metalífera (0,2%). Esto, porque los grandes proyectos mineros metalíferos suelen localizarse en zonas remotas y, también, por su escala.

4. Expendio de combustibles: Más importante en la estructura de provisión de la minería metalífera y de litio (9,2% vs. 5,4% en la no metalífera), y obedece a la necesidad de combustibles tales como gasoil para motores diésel que, por altitud o latitud, se encuentran en zonas de muy baja temperatura. También, porque muchas firmas operan en zonas remotas, sin interconexión al sistema eléctrico, por lo que generan su propia energía utilizando mayormente combustible diésel.

5. Comercio y otros: La minería metalífera es relativamente menos demandante de empresas del sector comercio (13% vs. 29% en la no metalífera), de empresas industriales (23% vs. 30% en la no metalífera) y de transporte y logística (8% vs. 15%).

2.4. Desarrollo de un clúster minero local

Para el armado de un clúster local para una minería moderna, competitiva y sostenible, es importante conocer la experiencia de otros países tales como Chile y Australia.

³⁵ La contribución de la minería al crecimiento económico y al desarrollo social: la experiencia chilena - Serie Documentos de Trabajo del CEP XXI - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Argentina.

Un clúster minero implica un conjunto de empresas geográficamente próximas e interconectadas que compiten y cooperan entre sí, ya sean proveedores especializados o prestadores de servicios, en torno de la industria, y en el que coexisten instituciones del conocimiento y organizaciones públicas y privadas. La proximidad geográfica facilita la difusión del conocimiento formal y tácito (fruto de la cercanía entre las personas y empresas). La ciencia y la tecnología desempeñan un papel clave, pues la interacción entre empresas y centros de investigación impulsa el desarrollo tecnológico. Así, un clúster se convierte en el catalizador de una política pública minera moderna que, apalancada en la colaboración, la competencia y la generación de conocimiento, puede crear una industria virtuosa -que genera crecimiento y beneficios económicos- basada en la colaboración público-privada. En los clústeres australianos y chilenos, interactúan densas redes de participantes diversos, entre los que se cuentan asociaciones gremiales, institutos de investigación, empresas certificadoras, agencias públicas, empresas mineras y sus proveedores, y otras instituciones. Ambos países han dedicado esfuerzos a desarrollar la industria minera para favorecer el desarrollo tecnológico a partir de ella, impulsando la inserción de proveedores locales en los mercados globales con el objetivo de aumentar las exportaciones tanto en volumen como en valor agregado y diversificando su matriz exportadora sobre la base de estrategias, agendas y planes de acción consensuados entre los sectores privado y público.

2.5. Formación y disponibilidad de capital humano³⁶

La formación y disponibilidad de profesionales y especialistas en oficios para proveer a la industria minera es un aspecto clave para el desarrollo de una minería de valor agregado y que impulsa la diversificación económica.

En este marco³⁷, y con el sector minero y el petrolero en auge en muchas regiones del país, resulta fundamental conocer qué perfiles laborales son los más demandados e incentivar a las nuevas generaciones a elegir estas carreras y oficios. En la actualidad, y al igual que en otras industrias, se buscan y desarrollan talentos basados en competencias. Los perfiles más demandados en actividades vinculadas a la industrialización de cobre y potasio son ingenieros mecánicos, ingenieros electromecánicos, ingenieros de minas y quienes cuenten con tecnicaturas con estas orientaciones. Las empresas senior requieren perfiles de geólogos y se valoran mucho las especializaciones en geodesia y geomecánica. También se requieren profesionales en las áreas de comunicación, responsabilidad social empresarial³⁸ (RSE) e idóneos en el desarrollo de relaciones con la comunidad, sumando a ellas también a las ciencias económicas y jurídicas.

También, se requieren **perfiles gerenciales**, con habilidades de liderazgo (interpersonales, comunicación efectiva, organización y toma de decisiones) y con un fuerte compromiso con la seguridad, la salud y el medioambiente, valorándose también sus habilidades interculturales, pues formarán parte de equipos de trabajos multiculturales -presenciales o remotos- con personas de diferentes nacionalidades e idiosincrasias, entre otros aspectos.

Asimismo, se requieren perfiles técnico-operativos, capacitados para³⁹:

Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos, interpretando la información de mapas geológicos y de planes de prospección y exploración minera, reconociendo los distintos procesos formadores de yacimientos; ajustando, midiendo y acondicionando equipos, aparatos y ac-

³⁶ ¿Qué competencias debe tener el personal profesional minero? Capital Humano - MD group - Perú (on line). ¿Qué competencias debe tener el profesional minero de hoy?

³⁷ Cuáles son los perfiles más buscados en minería y petróleo, Revista Forbes - Argentina (on line).

³⁸ Lozano, J. M. (2006). De la responsabilidad social de la empresa (RSE) a la empresa responsable y sostenible (ERS). Papeles de economía española, (108), 40-60.

³⁹ Perfil Técnico Minero - Recursos Humanos, Ministerio de Educación de Córdoba - Dirección General de Educación Técnica y Formación Profesional (on line) <http://www.etpcb.com.ar/Documentos/2015/Perfil%20T%C3%A9cnico/PERFIL%20TECNICO%20MINERO.pdf>

cesorios para las determinaciones geofísicas; realizando e interpretando análisis mineralógicos y petrográficos; controlando perforaciones exploratorias; gestionando las acciones de prospección y exploración minera.

Analizar e interpretar muestras mineralógicas y petrográficas para realizar análisis químicos de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Los técnicos preparan, valoran e identifican muestras y soluciones para ensayos y análisis; realizan análisis químicos y de minas; preparan y acondicionan equipos, aparatos y elementos de laboratorio para las tareas de muestreo y análisis; realizan e interpretan informes de análisis químicos y físicos; realizan el mantenimiento básico de equipos e instrumental y actúan interdisciplinariamente con expertos en equipos e instalaciones electromecánicas, en electrónica, entre otras.

Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo, organizando, operando y controlando el proceso de perforación, las tareas de carga de explosivos y voladuras, la extracción, carga y transporte del mineral. Asimismo, detectan, gestionan y controlan el suministro de insumos que requiere el proceso, gestionan la logística de la producción, controlan y optimizan el funcionamiento maquinarias y procesos, realizando el mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipos e instalaciones y gestionando el mantenimiento específico.

Aplicar normas de seguridad y medio ambiente.

Participar en el proceso de tratamiento de minerales. El técnico opera, controla y optimiza las distintas máquinas y equipos que intervienen en el proceso de tratamiento de minerales (trituration, molienda, clasificación y concentración). Selecciona las máquinas y equipos, los acondiciona, los opera y los controla. Calibra el instrumental y los equipos de medición.

Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero. El técnico instala, controla y mantiene líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, así como el control del Estado y ubicación de las líneas eléctricas y de comunicación propias del laboreo minero; planifica, ejecuta, controla las tareas de fortificación y vías de transporte y realiza el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los mismos.

Participar de la evaluación de impacto ambiental y aplicar la normativa de higiene y seguridad. Previene y controla riesgos para la salud asociados a la gestión de residuos sólidos y líquidos peligrosos.

Gestionar las operaciones mineras. Los técnicos programan el suministro para la producción, registrando y controlando la información técnico-económica de las distintas etapas del proceso; analizando costos y resultados de las operaciones mineras. También realizan la valuación de yacimientos mineros; liderando la formulación y evaluación, pero también la dirección de los proyectos mineros.

2.5.1. Desafíos vinculados al desarrollo de capital humano

Según consultas realizadas a empresas del sector, Argentina enfrenta un escenario particular debido a la matrícula reducida de algunos los perfiles requeridos en la industria y a la gran deserción. Ante ello, es menester incentivar que los jóvenes elijan estas carreras técnicas para suplir la demanda de estas industrias con potencial de crecimiento.

Las búsquedas de talentos hacen hincapié en las competencias. No es fácil encontrar perfiles con capacidad de adaptarse a contextos laborales multiculturales que

requieren el conocimiento de idiomas, fundamentalmente inglés u otros. También debe considerarse la perspectiva de género en la industria. Esta industria tiene una fuerte presencia masculina en la dotación de las empresas, por lo que es importante generar oportunidades de empleo y espacios de representación para las mujeres, en áreas operativas, técnicas y de mando en las empresas. Ejemplo de ello es el programa de formación para mujeres conductoras de camiones mineros fuera de ruta implementado en la mina Veladero, con el que alcanzó el 15% de cupo femenino. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible⁴⁰ abogan por la paridad de género no solo en ámbitos públicos o estatales sino en todas las actividades industriales, comerciales y de servicios como parte integral de la agenda 2030 adoptada por la mayoría de los países, entre ellos Argentina.

2.6. Tipificación de perfiles por etapas de un proyecto minero

2.6.1. Etapa de prospección y exploración

Cobra vital importancia en estas etapas contar, dentro del equipo de trabajo, con perfiles especialistas en exploración, construcción, transporte, higiene y seguridad, laboratorios geoquímicos y geofísicos para el procesamiento de imágenes, servicios de logística, operadores de equipos y, hoy en día, especialistas en comunicaciones para asegurar una conexión satelital o vía Internet con la base central de operaciones del proyecto.

Entre otras actividades a desarrollar en estas etapas, se incluyen las ya mencionadas anteriormente:

- Servicios de exploración.
- Servicios de construcción.
- Servicios de logística y transporte.
- Servicios legales, contables, financieros, medioambientales, de relaciones públicas y de gestión especializados en minería.
- Servicios de laboratorios geoquímicos.
- Servicios geofísicos y de procesamiento de imágenes.
- Operadores de equipos.
- Servicios de transporte y logística.
- Servicios de estudios mineralógicos y metalúrgicos.
- Servicios de tecnologías de la información y comunicaciones.

2.6.2. Etapa de desarrollo

En la etapa de desarrollo, se destacan los perfiles vinculados a los servicios de perforación, diseño e ingeniería de tronadura, mantención y adaptación de equipos, servicios de modelamiento geológico y de estudios de suelos, hidrogeológicos, arqueológicos, y paleontológicos, por nombrar algunos. Estos se suman a otros ya mencionados, pues siguen teniendo presencia fundamental los servicios de transporte, ambiente y seguridad, servicios de alimentación y limpieza y de logística vinculados al transporte, alimentación, hospedaje y salud del personal. Entre las actividades a desarrollar en esta etapa, volvemos a hacer hincapié en las siguientes:

- Servicios de perforación.
- Diseño e ingeniería de tronadura.

⁴⁰ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (on line) (consultado diciembre 2023) <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

- Mantenimiento y adaptación de equipos.
- Ambiente y seguridad laboral.
- Servicios de exploración.
- Servicios de alimentación y limpieza.
- Servicios de construcción.
- Ingeniería, transporte, hospedaje, enfermería.
- Servicios de modelamiento geológicos.
- Servicios de gestión de comunicaciones e información (base de datos).
- Servicios de estudios de suelos, hidrogeológicos, arqueológicos, paleontológicos.

2.6.3. Etapas de operación y cierre

En la etapa de operación (usualmente la más prolongada) y en la etapa de cierre de una mina, se destacan los perfiles gerenciales y operativos propios de una empresa minera en funcionamiento, que se suman a los ya mencionados en los apartados precedentes. Así, hay operaciones u actividades de soporte (servicios compartidos) que se brindan durante toda la vida del proyecto, entre ellas, servicios de administración, sistemas, comercialización, personal, y aprovisionamiento. Por supuesto, durante la operación y cierre del proyecto también se requerirán servicios de monitoreo ambiental, de desmontaje de equipos y todo lo necesario para realizar y cumplir con los estándares de una minería sostenible y moderna. Así, las necesidades de abastecimiento pueden incluir, entre otras:

- Operaciones de equipos.
- Servicios de seguridad.
- Servicios de transporte y alimentación.
- Ingeniería.
- Servicios legales y de gestión.
- Servicios de desmontaje de equipos.
- Servicios de monitoreo ambiental.

2.7. Matriculaciones y titulaciones afines a la industria

La gestión del capital humano^{41, 42} implica un conjunto de prácticas e instrumentos para atraer, desarrollar, gestionar y retener talento a fin de alcanzar los objetivos empresariales.

Un factor importante para el éxito de cualquier empresa o emprendimiento es tener a las personas adecuadas en los puestos de trabajo adecuados, en un entorno en el que puedan actuar, prosperar y avanzar. La adecuada gestión del talento humano es un factor crítico de éxito. Las empresas exitosas saben que deben ser excelentes para atraer y conservar el talento humano. Pero el desarrollo del capital humano no se trata solo de ofrecer el salario más alto. Por el contrario, además de las condiciones salariales -siempre importantes- es necesario brindarles a los colaboradores la posibilidad de desarrollarse tanto laboral como personalmente, por ejemplo, a través de un buen plan de carrera y del equilibrio entre familia y trabajo, logrando así su compromiso y fidelización.

Las organizaciones dependen de los empleados para lograr sus objetivos. Por ello, asignan recursos para desarrollar las habilidades y competencias que su personal

⁴¹ ¿Qué es la gestión del Capital Humano? IBM – México (online) [https://www.ibm.com/mx-es/topics/human-capital-management#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20capital%20humano%20\(HCM\)%20es%20un%20conjunto%20de,para%20lograr%20los%20objetivos%20empresariales](https://www.ibm.com/mx-es/topics/human-capital-management#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20capital%20humano%20(HCM)%20es%20un%20conjunto%20de,para%20lograr%20los%20objetivos%20empresariales)

⁴² Alles, M. A. (2007). Gestión por competencias: el diccionario. Ediciones Granica SA.

necesita para obtener dichos resultados. La gestión del capital humano ayuda a identificar las brechas en las capacidades de los empleados y enfoca los esfuerzos de capacitación y entrenamiento para resolverlas.

2.7.1. Red de universidades y centros de innovación

Mendoza tiene universidades e institutos de formación que nutren de profesionales calificados a la Provincia y a la región, y que pueden formar en los perfiles requeridos por la industria minera. Entre las universidades públicas se cuentan la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-Regional Mendoza) y entre las universidades privadas están la Universidad de Mendoza, la Universidad Aconcagua, la Universidad Maza, la Universidad de Congreso, la Universidad Champagnat, la Universidad Católica Argentina (sede Mendoza) y la Universidad Siglo XXI (sede Mendoza). En 2019, Mendoza tenía 42.755 estudiantes en sus universidades públicas (2,4% del total país) y 27.642 alumnos de universidades privadas (6,3% del total país).

A ellas, se suman el Instituto Técnico Universitario (ITU) dependiente de la UNCuyo, con sedes en el Gran Mendoza, en la zona Este, en el Valle de Uco y en el sur de la Provincia, y otros centros de estudios como ADEN Business School y Fundación Universitas.

Esta red se complementa con un programa de desarrollo de polos de innovación tecnológica en todas las regiones de la Provincia, que busca fomentar la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico para contribuir al desarrollo social, económico y ambiental. Así, el Ministerio de Producción de la Provincia, con la participación del IDITS (Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios) y la Agencia de Ciencia, Técnica e Innovación, puede articular con universidades e instituciones del sistema científico-tecnológico provincial y nacional (INTA, INTI, CONICET), empresas y emprendedores, el sector educativo y los municipios. De estos polos, el más destacado y desarrollado es el Polo TIC de Godoy Cruz. Estos polos pueden tener un rol importante en el desarrollo del clúster minero, pudiendo especializarse en las problemáticas de la industria, encontrando soluciones a sus problemas y desafíos.

También, la Universidad Nacional de Cuyo, a través de su Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado, puede ser un actor importante al fomentar y asegurar la ejecución del proceso de generación de conocimientos: estableciendo líneas prioritarias de investigación científica y tecnológica, formando especialistas alineados con las necesidades del medio y la industria y articulando con otras instituciones públicas y privadas afines del país y del exterior. En este sentido, puede orientar la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), para dar respuesta a las demandas de productos tecnológicos y servicios del medio productivo, y en este caso, del clúster minero. Este debería ser un trabajo mancomunado de todas las universidades con sede en la Provincia.

2.7.2. Empresas del sector privado

Además, también existen empresas *tech* locales de escala global, como **Egg Education e Interbrain**, que pueden proveer entrenamiento certificado y a medida en oficios necesarios para la industria, incluyendo programas de alfabetización digital. Interbrain, por ejemplo, cuenta con una Academia Interactiva de capacitación

en oficios para todos los sectores y con experiencia en el petróleo. El aprendizaje que se puede ofrecer a la industria minera es activo, interactivo o inmersivo, y permite dar soluciones, flexibles, de bajo costo y de diversas escalas, tanto al capital humano como a la industria, usando para ello herramientas dinámicas y de avanzada, desde la generación de infografías, videos o material digital, hasta la programación de simuladores de entrenamiento laboral certificado.

2.7.3. Sector público provincial

Actualmente el Ministerio de Producción de la provincia de Mendoza, a través de la Subsecretaría de Empleo y Capacitación, apoya el entrenamiento laboral mediante iniciativas específicas tales como el programa ENLACE (Entrenamiento Laboral Certificado -<https://www.mendoza.gov.ar/economia/enlace/>). Estas capacitaciones pueden extenderse a la industria minera, brindando versatilidad a la formación del capital humano en múltiples competencias requeridas por el sector.

2.8. Oferta educativa vinculada a la minería

A nivel regional, existen distintas instituciones educativas y/o universidades que otorgan títulos de pregrado, grado o posgrado vinculados a la actividad. Entre ellas, podemos mencionar, sin que esta lista sea taxativa:

UNIVERSIDAD	CARRERA
UN Cuyo	Licenciatura en Geología
	Ingeniería Química
UN San Juan	Licenciatura en Ciencias Geológicas
	Ingeniería de Minas
	Maestría Gestión de Recursos Minerales
UN San Luis	Licenciatura en Ciencias Geológicas
	Ingeniería en Minas
	Tecnicatura Universitaria en Explotación Minera
UN de La Rioja	Ingeniería de Minas
UN Comahue	Licenciatura en Tecnología Minera
UN Salta	Tecnicatura Universitaria en Perforaciones
UN Jujuy	Tecnicatura Universitaria en Procesamiento de Minerales
	Ingeniería de Minas

Fuente: Elaboración propia en base a consultas en sitios web.

Cuadro 5:
Carreras vinculadas a la industria (lista no taxativa).
Región Oeste del país.

La Universidad Nacional de Cuyo a través de sus facultades y el Instituto Tecnológico Universitario (ITU), con sedes en distintas regiones de la Provincia, es un formador de profesionales y técnicos que pueden trabajar en las distintas etapas de la cadena de valor minera y en las distintas fases de los proyectos mineros.

Tal como se detalla en el Anexo 2 (P2) y el **Gráfico 16** en la sección Indicadores de este capítulo, cada año egresan de la Universidad Nacional de Cuyos unos 600 estudiantes **de grado** con formación afín a los servicios exclusivos y compartidos que requiere la industria minera, incluyendo geógrafos, ingenieros, abogados, profesionales de las ciencias económicas y de las ciencias exactas (química, biología, matemática, física), especialistas en higiene y seguridad, por nombrar solo

algunos. A ellos deben sumarse unos **300 técnicos universitarios** egresados de las distintas sedes del ITU (Gran Mendoza, zona Sur, zona Este y Valle de Uco) especializados en electricidad y sistemas de control industriales, gestión de empresas, higiene y seguridad laboral, mantenimiento e instalaciones industriales, producción industrial y automatización, redes de datos y telecomunicaciones, logística y transporte. A ello deben agregarse unos **100 egresados de posgrados** en áreas de interés para la industria, totalizando una oferta de aproximadamente **1.000 nuevos profesionales y técnicos** que se pueden sumar anualmente a trabajar en el sector. Esta oferta de la UNCuyo debe consolidarse con la oferta de egresados de grado y posgrado de las otras universidades y centros de formación profesional con sede en Mendoza.

Mendoza cuenta con una red de formación público-privada de vanguardia, que puede formar y entrenar el talento requerido en la industria, cerrando las brechas que pudieren existir. Sin embargo, también es importante destacar que el mayor auge de las carreras con orientación minera en la actualidad se da en lugares donde la industria alcanza mayores grados de desarrollo, como es el caso de San Juan, San Luis y el noreste argentino.

Hoy, Mendoza tiene un faltante de determinados perfiles u oficios necesarios para operar un proyecto minero. En este sentido, entendemos que el sector minero podría empezar a dar los primeros pasos para crear un clúster minero, tal como ya lo han hecho en la Provincia sectores más maduros como el clúster vitivinícola, u otros más recientes como el clúster de industrias del conocimiento –empresas tecnológicas y audiovisuales– impulsando espacios para que las instituciones educativas, las cámaras empresariales y las propias empresas articulen la formación necesaria para satisfacer la demanda de perfiles requeridos (profesionales y oficios) a las necesidades de la industria.

Muchas compañías implementan escuelas de oficios o programas de pasantías que promueven la formación del talento en forma temprana. Estas iniciativas son valiosas y pueden aplicarse a la actividad minera junto con la articulación a nivel primario, secundario y universitario del conocimiento del reino mineral, geología, química y materias afines.

Es importante mencionar que existen distintas instituciones e iniciativas tendientes a capacitar y formar recursos vinculados a esta industria, o que pueden estructurar programas al efecto, entre ellas:

- La DGE, a través de INSUTEC,⁴³ capacita a docentes sobre el reino mineral, dando puntaje docente y habilitando el estudio de esta materia a los formadores de talentos en etapa temprana.
- IES⁴⁴ de Malargüe que ofrece Tecnicatura Superior en Petróleo y Gas y Tecnicatura Superior en Minería
- La Escuela 4018 “Manuel Savio” Técnica química industrial Minera de Malargüe.
- La Escuela de Oficios de la UNCuyo.

⁴³ Instituto Superior Tecnológico 9-019. Mendoza, Argentina. https://www.insutec.edu.ar/?page_id=4377&doing_wp_cron=1704392873.3702929019927978515625

⁴⁴ Instituto de Educación Superior Gobernador Celso Jaque – Argentina (on line) <https://ies9018malargue.edu.ar/tecnicaturas/>

2.9. Competencias digitales

El desarrollo de un clúster minero es una oportunidad para desarrollar rápidamente la actividad generando alianzas con proveedores y expertos internacionales y locales, y la vinculación con el ámbito educativo, buscando asegurar una minería sostenible y moderna. Las actividades de I+D+i cobran vital importancia

en esta red que se propone, donde el ámbito público y privado deben ir avanzando de manera conjunta.

El nivel de madurez digital del sector minero ha evolucionado significativamente en los últimos años. En la década de 2010, las empresas mineras comenzaron a adoptar tecnologías digitales básicas, como la automatización y la gestión de datos. Esto permitió la construcción de Centros Integrados de Operaciones, los cuales son prácticas habituales de gestión en países como Chile, Australia y Estados Unidos.

La automatización de equipos grandes de alto tonelaje como camiones, palas y equipos de apoyo se ha impuesto en el mercado. Las grandes mineras están destinando sus presupuestos a transformar radicalmente el ambiente de producción. La inteligencia artificial, especialmente aquella que reconoce imágenes, ha permitido estandarizar formas de clasificación en todas las áreas de la cadena productiva. Con cámaras y algoritmos de inteligencia artificial, es posible reconocer minerales de manera más rápida, monitorear equipos en tiempo real y controlar los distintos procesos de las plantas metalúrgicas (chancado, molienda, flotación y lixiviación).

Esta madurez digital no solo está al alcance de los grandes operadores sino también de las pymes, e inclusive de los organismos públicos. Hace unos meses MiningIDEAS creó un tablero de control para monitoreo de aire, suelo y agua para la Secretaría de Estado de Minería de la provincia de Santa Cruz, conectando 11 operaciones mineras con un registro histórico de más de 20 años.

En este sentido, la Inteligencia Artificial⁴⁵ (en adelante IA) puede impulsar innovaciones relevantes para el desarrollo de la industria minera, como de hecho lo está haciendo (si bien en Argentina está en etapa muy temprana de desarrollo). Algunos de los usos⁴⁶ que podemos mencionar son:

Predecir interrupciones en la cadena de suministros y apuntar a agilizar los procesos. IBM, en particular, tiene su Watson Supply Chain que utiliza IA para permitir la gestión proactiva de interrupciones a través de alertas inteligentes y conocimientos en tiempo real para las operaciones de las empresas mineras.

Optimizar el uso de la energía, beneficiando a la industria minera mediante el análisis de datos para identificar oportunidades de ahorro de energía y, como resultado, mejorar la eficiencia. Rio Tinto ha realizado desarrollos para garantizar el buen funcionamiento y la seguridad de sus minas. En particular, ha trabajado en innovaciones para sus minas inteligentes mediante la creación de Centros de Excelencia que se enfocan en la analítica, la automatización, la gestión de activos y la energía y el cambio climático.

Recabar y analizar datos de producción y medioambientales. La IA puede ayudar con la exploración minera mediante el análisis de grandes cantidades de datos, la identificación de objetivos *in situ* y la provisión de información sobre ambos, proporcionando eficiencias de tiempos y costos. Así, Barrick Gold ha implementado tecnologías de IA para la exploración minera durante varios años.

Mantenimiento predictivo. La IA es capaz de evaluar variables que reflejan el estado actual de un activo, hacer predicciones basadas en tendencias de uso y, en consecuencia, informar a los equipos de mantenimiento de posibles fallas en los equipos con anticipación. Esto garantiza una mayor seguridad *in situ* para la fuerza laboral y permite a las empresas planificar mejor y con anticipación.

⁴⁵ Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial. Madrid: Alienta Editorial, 20-21.

⁴⁶ TOP 10 usos de la inteligencia artificial en minería. Gerens - Escuela de postgrado - Santiago de Surco, Lima, Perú (on line) / Top 10 usos de la inteligencia artificial en minería - Gerens

Gestión de seguridad y de riesgos. La IA tiene la capacidad de evaluar y alertar sobre posibles riesgos en un sitio minero, mejorando su gestión y creando un entorno más eficiente y seguro para los colaboradores. En particular, Tomorrow.io tiene tecnología de pronóstico del tiempo que utiliza IA para predecir el clima y proporcionar a las empresas mineras una ventaja competitiva.

Clasificación de minerales. Los sistemas de clasificación basados en IA pueden identificar minerales valiosos en tiempo real, mejorando las tasas de recuperación y reduciendo los costos de procesamiento.

Vehículos autónomos. Los vehículos autónomos mejoran las condiciones de trabajo seguro en la minería, pues permiten que los operadores y técnicos lleguen a áreas potencialmente peligrosas de un sitio minero en forma remota.

La IA es un instrumento valioso para la minería. Otros avances como big data, machine learning, realidad aumentada e Internet de las cosas (IoT) son áreas de estudio en la industria minera moderna en el marco de una minería 4.0.

Ejemplos de empresas mineras que han puesto en el centro de su negocio la incorporación de tecnologías de cuarta generación son Anglo American y su proyecto Future Smart Mining, Rio Tinto con Mine of the Future, o Codelco con los Centros Integrados de Operaciones.

Sin embargo, estos avances, imprescindibles para transformar la industria minera, deben sostenerse en una sólida infraestructura de conectividad que pueda garantizar el flujo continuo y seguro de inmensos paquetes de datos por unidad de tiempo.

La fibra óptica es la tecnología más avanzada para garantizar este nivel de conectividad, ya que, actualmente, los cables ópticos proporcionan ventajas operacionales, soportando altas y bajas temperaturas, requisitos de características mecánicas extremadamente estrictos, además del corrosivo contacto con aceites, grasas y productos químicos, situaciones comunes en la minería.

Soportada en esta infraestructura, la capacidad que tienen las máquinas de procesar y analizar datos no estructurados está desencadenando hoy una verdadera transformación en toda la cadena de valor minera.

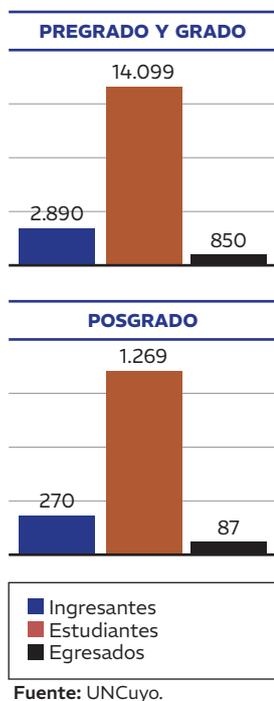


Gráfico 16: Cantidad de estudiantes y egresados de carreras afines al sector.

III.3. Indicadores

A fin de monitorear el desarrollo de este pilar se proponen distintos indicadores, tales como:

3.1. Desarrollo de capital humano

1. Cantidad de ingresantes, cursantes y egresados de pregrado, grado y posgrado en carreras afines al sector

Este indicador es relevante para medir el flujo de profesionales que pueden ingresar y permanecer en la industria a lo largo del tiempo.

Con base en datos oficiales de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), entre los años 2018 y 2022, el **Gráfico 16** muestra la cantidad de estudiantes y egresados en carreras de las distintas facultades afines a la actividad minera, tanto para estudios de pregrado y grado, como de posgrado. Esta información debe consolidarse con la oferta de profesionales de las otras universidades públicas y

privadas, y centros de formación de la Provincia. De igual manera, puede generarse un indicador similar para seguir la matrícula de escuelas técnicas secundarias con orientación en oficios para la minería.

2. Registro de matriculados en colegios profesionales afines

Asimismo, se propone el seguimiento de profesionales matriculados en colegios profesionales afines.

3.2. Desarrollo de encadenamientos mineros y clúster de proveedores

3.2.1. Empleo registrado minero

Entendiendo que la generación de empleo de calidad es uno de los aspectos relevantes del desarrollo de cualquier industria, es posible dar seguimiento a la cantidad de puestos de trabajo registrados privados en los distintos sectores de actividad, a nivel nacional y provincial, con fuente en el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE). A modo de ejemplo, el **Gráfico 17** da cuenta de la evolución del empleo registrado privado en el sector Explotación de minas y canteras y la extracción de minerales metalíferos entre 1996 y 2023 para la provincia de Mendoza.

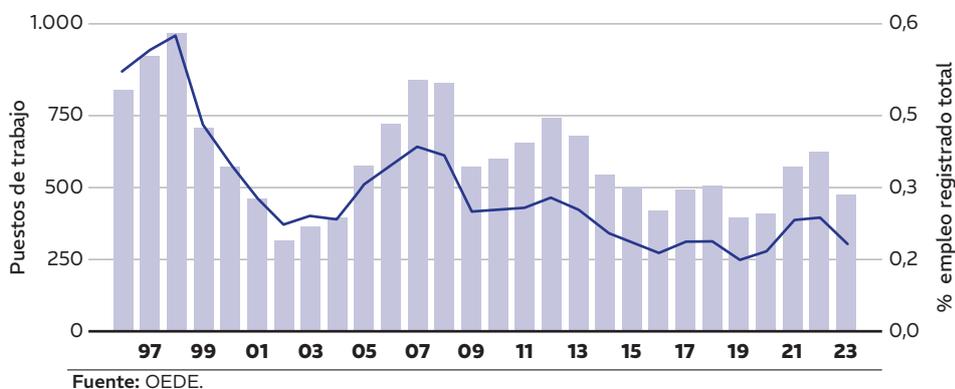


Gráfico 17: Empleo privado registrado Mendoza - Extracción minera. En % del empleo privado registrado.

3.2.2. Inscritos en registros de proveedores mineros

Como notamos en este capítulo, hay varios registros de proveedores mineros que pueden servir para dar el pulso del crecimiento del sector minero en la Provincia, por ejemplo, el de actividades económicas de la Administración Tributaria Mendoza.

3.2.3. Inversión I + D + i

El desarrollo del clúster minero será acompañado con iniciativas, proyectos y patentes que den cuenta de soluciones para los distintos desafíos del sector y de las industrias y proveedores asociados. Por ello, entendemos necesario crear un indicador que permita monitorear el nivel de gasto en investigación, desarrollo e innovación en el sector minero.

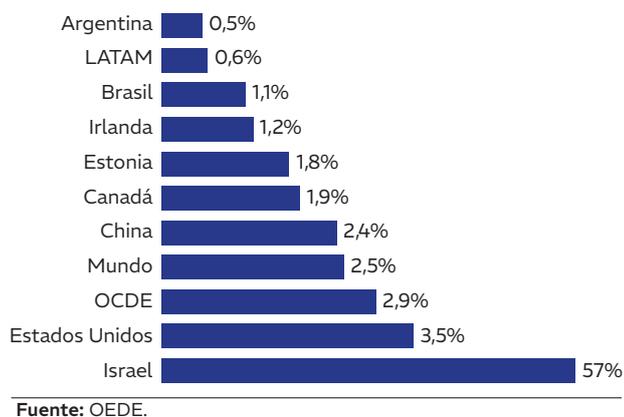


Gráfico 18: Gasto nacional en Investigación y desarrollo e innovación. En % del PIB.

Cuadro 6: Pilar 2 – Capital humano y cadenas de valor.

Esta es información que detalla el **Gráfico 18**, puede obtenerse a nivel país, pero también puede desagregarse por industria o a menor escala, por empresa o universidad.

3.2.4. Participación en el PBG provincial

3.2.5. Exportaciones mineras

Estos dos últimos indicadores, Participación en el PBG provincial y Exportaciones mineras, ya fueron identificados en el Capítulo II – Pilar 1, y sirven también al efecto de medir el crecimiento del clúster minero y la eficiencia de los encadenamientos.

III.4. Análisis FODA

FORTALEZAS

1. Mendoza cuenta con una importante red de universidades, empresas y centros de capacitación e investigación para proveer profesionales, técnicos y conocimiento a la industria minera.
2. Mendoza cuenta con experiencias previas de articulación exitosa en otros sectores productivos, por ejemplo, el vitivinícola.
3. La experiencia ganada en el sector de hidrocarburos y en el vitivinícola es transferible a la minería.
4. Existe una base de proveedores que puede ganar escala con el crecimiento de la industria.

OPORTUNIDADES

1. La creciente demanda mundial de cobre hoy abre una ventana de oportunidad para el desarrollo de la industria, constituyendo una oportunidad para diversificar y ampliar la matriz económica de Mendoza.
2. El desarrollo de la minería en Mendoza puede ser un catalizador del desarrollo de proveedores y talento local para esta y otras industrias y sectores.
3. Es un sector que, al trabajar con elevados estándares a lo largo de todo el ciclo de producción, puede elevar los estándares y competitividad toda la industria local.
4. Puede promover la exportación productos mineros, pero también de servicios técnico-profesionales vinculados al sector.
5. Genera empleo registrado privado y bien remunerado.
6. Alianzas de complementariedad con actores internacionales del sector que transfieran conocimiento y aceleren la curva de aprendizaje del sector.

DEBILIDADES

1. Falta de escala de aprovisionamiento para proveer a la minería en la escala proyectada.
2. Brechas de formación en perfiles específicos.
3. Calidad de la información en relación con las demandas de la minería, para fortalecer las capacidades de los proveedores y la oferta de formación y entrenamiento.
4. Calidad de información en relación a la cantidad y capacidad operativa de los proveedores.
5. Falta de articulación entre empresas-Estado-universidad en torno de un plan que contemple el desarrollo de proveedores y la capacitación del talento local.
6. Falta de formación desde niveles iniciales en temas del reino mineral.
7. Falta de programas específicos de formación y entrenamiento.
8. Magra cantidad de escuelas técnicas de formación minera.
9. Escasez de programas específicos de I+D+i mineros.

AMENAZAS

1. La creciente demanda mundial de cobre es una oportunidad pasajera.
2. Es un recurso no renovable y, como tal, su explotación es finita.
3. La potencial falta de interés de las nuevas generaciones en programas de formación vinculados a las demandas de la industria.

III.5. Nivel de madurez por línea de acción

5.1. Capital humano

Base de capital humano (Nivel 3): Existe una base importante de capital humano, pero hay brechas en áreas específicas.

Formación y capacitación (Nivel 3): Mendoza cuenta con una red de universidades públicas y privadas, centros de capacitación y formación, y empresas del sector privado que pueden proveer la formación y entrenamiento necesarios para apalancar el crecimiento de esta industria. Existen alternativas de formación no explotadas, tanto a nivel privado como público.

Vinculación y articulación entre sector privado y universidades (Nivel 2): Existen pocos puntos de contacto que permitan una vinculación fluida entre los centros de capacitación formal y las industrias que requieren dichos recursos. Hay algunas excepciones, pero son de bajo impacto.

Competencias digitales (Nivel 2): Las competencias digitales son nativas para aquellos que han desarrollado gran parte de su formación vinculados a la tecnología. Sin embargo, los niveles de alfabetización digital son relativamente bajos en la Provincia al igual que la formación por competencias.

5.2. Desarrollo de proveedores

Base de proveedores (Nivel 2): Hay una base adecuada de proveedores a nivel nacional. Estos proveedores tienen la capacidad de realizar mejoras o adaptaciones marginales a sus procesos para asistir a una potencial industria minera.

Actividades de los proveedores (Nivel 2): Las actividades de los proveedores locales tienen bajo nivel de desarrollo y no están enfocadas en la actividad minera. Sin embargo, la experiencia ganada en los sectores vitivinícola, y de petróleo y gas es transferible a la industria minera. Existen proveedores en provincias vecinas e incluso algunos de Mendoza que desarrollan múltiples prestaciones de bienes o servicios para la minería.

Acciones de encadenamiento (Nivel 1): No existen o son escasas. No existen programas para fortalecer los segmentos del encadenamiento minero ni se observan esfuerzos sistémicos para fortalecer dichos encadenamientos o para atraer inversiones.

Empresas internacionales (Nivel 1): Hasta mediados de los años 2000, Mendoza tenía una base de empresas mineras que exploraban en la Provincia, prestando servicios dentro y fuera de Mendoza. Con la sanción de la Ley N° 7.722, se fueron yendo y hoy su participación es casi nula.

I+D+i (Nivel 2): Hay algunos desarrollos en esta materia que se traducen en estudios preliminares y otros entregables, sin evidencia de políticas de inversiones a largo plazo en este aspecto.

Actividad minera en la era digital y uso de IA (Nivel 2): Se ha comenzado a utilizar IA en algunos análisis específicos y en ámbitos académicos, sin embargo, no hay una red de proveedores que adopten masivamente la automatización de los procesos ni la IA como herramienta de análisis y base de información para hacer más eficientes los procesos. Hay experiencias locales de ecosistemas digitales de interoperabilidad que pueden adoptarse para permitir un crecimiento sistémico y

ordenado del clúster de proveedores de la industria, explicitando y acercando la demanda y la oferta de servicios, recursos y equipos.

Generación de clústeres (Nivel 2): Una pieza fundamental en los clústeres son las asociaciones empresariales, profesionales y gremios, dado su importante rol en la promoción de la industria minera y el desarrollo de proveedores. Estos actores, junto a otros del sector público y académico, pueden articularse para desarrollar un sólido clúster minero, con la idea de replicar el modelo australiano de METS (Proveedores de Equipos, Tecnologías y Servicios para la Minería).

III.6. Recomendaciones

Construir una agenda común para desarrollar un clúster minero de Mendoza

El potencial geológico de Mendoza es importante y la posibilidad de explotarlo en beneficio de la comunidad local depende, en gran medida, del desarrollo de las capacidades empresariales y del talento humano para transformar la potencia en acto. Para ello, es clave desarrollar una visión mancomunada y sistémica, que fomente la cooperación y la competencia para el crecimiento de esta industria, en el marco de un clúster minero local moderno, que permita el desarrollo de proveedores y potencie la cadena de valor minera local, siguiendo altos estándares de sostenibilidad y en el marco de gobernanza que la regula. Esto requiere un trabajo de articulación entre los actores relevantes, actuales y futuros, del sector privado (proveedores pequeños, medianos y grandes, nacionales y de otros países), del sector público, y del sector generador de conocimiento, con un abordaje moderno de la minería.

Para el armado de un **clúster local para una minería moderna, competitiva y sostenible** es importante estudiar la experiencia de otros países tales como Chile y Australia. Sumado a ello, Mendoza cuenta con experiencias de desarrollo de clústeres en algunos de sus sectores productivos, entre ellos la vitivinicultura.

Este clúster debería involucrar desde el inicio a empresas de distintos tamaños, universidades, centros de investigación y de formación y organismos pertinentes, convirtiéndose en catalizador de una política de Estado minera moderna, apalancada en la colaboración, la competencia, la generación de conocimiento y la transferencia tecnológica.

Mejorar la calidad de la información en relación con las demandas de productos, servicios y trabajadores de la minería

Es necesario mejorar la cantidad, calidad, disponibilidad y acceso a información relevante de la industria a fin de fortalecer las capacidades de identificación, planificación y desarrollo de productos y servicios por parte de proveedores, pero también la oferta de los centros de formación y entrenamiento profesional, tanto del sector público como privado. Es natural que, dado el grado de inmadurez actual de la industria minera local, la demanda de información sea acotada, pero es esperable que, en la medida que vaya madurando, la demanda de información se vaya sofisticando, incluyendo hojas de ruta tecnológica e información sobre niveles de inversión en ciencia, tecnología e innovación minera.

CAPÍTULO IV: PILAR 3 - FACTORES AMBIENTALES CRÍTICOS: FACTORES E INSUMOS CRÍTICOS PARA UNA MINERÍA "VERDE", COMPETITIVA Y DE BAJA HUELLA ECOLÓGICA Y AMBIENTAL

IV.1. Introducción

El proyectar una minería responsable y sostenible, acorde con las urgencias y necesidades socioeconómicas y ambientales, exige ir más allá de la mera extracción y procesamiento de minerales, atendiendo que el desafío de la transición energética es mucho más amplio que reducir las emisiones de gases de efecto invernadero sino tener una mirada amplia a los impactos ambientales de la minería. Es clave no solo asegurar una producción de minerales, sino hacerlo en forma responsable, en el sentido de identificar, minimizar y mitigar los impactos ambientales y sociales asociados. En este contexto, el Pilar 3 identifica los factores críticos para lograr una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental focalizada en los temas de agua, biodiversidad y cambio climático.

A nivel nacional, todos los componentes de este pilar son afectados por la decisión de la Argentina de adherir a la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y ha formulado una serie de planes en pos de generar acciones para su cumplimiento. Existe un marco normativo nacional y provincial que incide sobre las acciones a realizar sobre la gestión sostenible del agua, la biodiversidad y el cambio climático.

En la provincia de Mendoza, el recurso hídrico es escaso y la mayor parte del territorio se tipifica como árido. El caudal de los ríos depende del deshielo de la nieve acumulada en época invernal. En la última década se ha visto una disminución de caudal producto de la menor precipitación nival registrada. Esto ha derivado en la declaración del DGI de crisis hídrica desde el año 2010 hasta el 2023. Las proyecciones climáticas de largo plazo tampoco presentan un panorama alentador para esta región de los Andes, ya que indican una tendencia al calentamiento y una menor acumulación de nieve en las próximas décadas. Si bien este año presenta mayor disponibilidad, no ha sido la constante en los últimos periodos. La Provincia presenta la gestión a nivel de cuenca de cada uno de estos ríos por unidades organizativas, distribuidas geográficamente, que representan al Departamento General de Irrigación (DGI) en el territorio. No podemos dejar de mencionar, que en la Provincia la gestión del agua tiene rango constitucional (la autoridad de gestión del agua está en la Constitución de 1916), garantizando su autonomía y autarquía. A lo que se agregan principios rectores como el principio de inherencia a la tierra, la prioridad de uso, la concesión legal, que son elementos que atentan contra la flexibilidad del uso.

Las políticas hídricas que se han formulado giran en torno al eje de la Disponibilidad y la calidad del agua como también en fomentar estrategias para mejorar la eficiencia del uso del agua. Obras de impermeabilización de canales, tecnificación del riego, son algunas medidas que apuntan a mejorar la eficiencia en la aplicación del recurso. No obstante, existe un claro sesgo a generar una administración participativa especialmente con los productores agropecuarios, si bien está la ley que establece que todos componen las organizaciones de usuarios.

Otro de los ejes analizados corresponde a la Protección de la Biodiversidad. En este punto se ha evaluado la existencia de instrumentos para desarrollar una minería sustentable. Asimismo, identifica los convenios firmados que imponen obligaciones a la Provincia al momento de desarrollar este tipo de actividad. Las compensaciones y el seguro ambiental son algunas de las herramientas generadas para la protección y conservación de la diversidad biológica. En este punto se hace necesario generar datos que permitan tomar decisiones sobre las especies existentes y la afectación que tendrán. A nivel nacional, se ha formulado una política de Estado sobre la biodiversidad y el Plan de Acción 2016-2020. En el orden provincial, la Ley de Ordenamiento Territorial N° 8051/09 considera a la minería dentro de una de las categorías industriales, que requiere de un plan sectorial con zonificación. El Código de Procedimiento Minero, junto al Plan de Energía Mendoza 2050, son herramientas que, concretamente, buscan la formulación de una política de Estado en este sentido.

Finalmente, se ha desarrollado el eje de Mitigación y adaptación al cambio climático. Al igual que con el eje de biodiversidad, en este campo se requieren políticas activas, tanto desde la gestión pública como privada, para garantizar que la actividad minera se lleve adelante con parámetros de sostenibilidad. En este sentido, se ha avanzado a nivel nacional y provincial en un marco normativo que declara la adhesión al Acuerdo de París y el interés de reducir las emisiones de gases efecto invernadero en un período que no va más allá del 2030. Aún no existen medidas concretas y vinculantes que favorezcan alcanzar esta meta, por tanto, se observa aquí una oportunidad para la industria minera, de ser pionera en el país y en la Provincia, en la generación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Esto permitiría que la actividad minera, con un potencial geológico evidenciado en otros apartados del informe, tenga el potencial de resultar en un componente clave para que se destaque como una actividad limpia, verde y obtenga así la legitimidad ambiental y social para operar.

Resulta un gran desafío, tanto para las instituciones públicas locales como para las empresas mineras, que se lleven adelante acciones que hasta el momento se perciben socialmente contrapuestas, como son el proteger y preservar los ecosistemas locales, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la vez desarrollar esta actividad productiva. La búsqueda de la carbono-neutralidad, requiere una transformación revolucionaria en la manera de producir y consumir energía en todos los aspectos: industriales, cotidianos, etc.

El desarrollo de la actividad minera resulta de gran importancia en tanto emerge de ella el suministro de los metales y minerales necesarios para un futuro con bajas emisiones de carbono (ICMM). La economía mundial necesita comenzar a emitir niveles muy bajos de gases de efecto invernadero y esto es solo posible con la participación de las actividades mineras (KPMG, 2023).

AGUA

IV.2. Análisis de temas relevantes

2.1. Legislación

En este apartado, se analizan los marcos normativos internacional, nacional y provincial, que regulan la gestión del recurso y que condicionan las concesiones otorgadas, con el objetivo de analizar el nivel de disponibilidad existente. En cuanto a

los acuerdos internacionales, la República Argentina ha firmado múltiples acuerdos y convenios relacionados con la gestión del agua y desarrollo sostenible.

Se enumeran a continuación un listado de algunos de estos convenios o tratados.

- El Tratado del Río de La Plata y su fuente marítima, firmado con Uruguay en 1973.
- El Tratado de Yaciretá, firmado con Paraguay en 1974.
- El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación. (Ley N° 23.922).
- Ley N° 24.701 (Convenio sobre la lucha contra la desertificación).
- El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- El Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional.
- El Convenio de Minamata sobre el mercurio.
- Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste, Lima, 1981.
- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, Ginebra, 1981.
- La Carta de Belgrado.
- Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible.
- Declaración de Cancún sobre integración de la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad. Ley N° 24.375 (aprueba el Convenio sobre Biodiversidad).
- Agenda 2023 en Argentina conforma una política de Estado aplicada a nivel nacional y en cada provincia a nivel local. En Mendoza, la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial es la autoridad de aplicación y trabaja en conjunto con los municipios (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Resol. N° 145/2020-APN-MAD).

En cuanto a la normativa nacional, el régimen político que la Argentina definió, conforme a su Constitución Nacional, es que son los Estados provinciales quienes expresamente acuerdan las atribuciones específicas que delegan en la Nación. Es decir, que todas aquellas materias que no han sido expresamente delegadas, quedan reservadas a los Estados provinciales, por lo cual les corresponde el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio. Esto brinda la potestad a Mendoza para decidir sobre su recurso hídrico (Constitución Nacional Art. 121 de la CN (1853) y el Art. 124 de la CN (1994).

La nación Argentina no cuenta con un cuerpo normativo regulador del agua, aunque abundan las leyes regulatorias del agua en el orden nacional. A continuación, se enumeran las más importantes.

Ley N° 25.688: Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional en Argentina. En la misma contempla a todo cuerpo de agua natural o artificial, subterránea y superficial, que se encuentre en acuíferos, ríos y aguas atmosféricas. Asimismo, plantea la creación de comités de cuencas hídricas para asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas. Se formuló el Plan Nacional del Agua que se centra en 4 ejes: (1) Agua potable y saneamiento, (2) Adaptación a los extremos

climáticos, (3) Agua para la producción, y (4) Aprovechamientos multipropósito. En el caso de producción, se centra en el uso del agua para irrigación, no menciona otras actividades productivas.

Ley N° 24.585: Sustituye el Art. 282 del Código de Minería e incorpora como título final denominado "De la Protección Ambiental para la Actividad Minera"; ámbito de aplicación y alcances de los instrumentos de gestión ambiental; de las normas de protección y conservación ambiental; de la educación y defensa ambiental y disposiciones transitorias y generales.

Código Civil y Comercial nuevo (2016).

Ley de aprobación del Acuerdo de creación del Comité del Río Colorado (COIRCO).

Principios de Gestión Hídrica del COHIFE.

En el ámbito nacional, la responsabilidad de la gestión del agua es de la Dirección Nacional de Política Hídrica y Coordinación Federal, la cual ejecuta proyectos, políticas y programas vinculados al agua, con el objetivo de promover y alcanzar un desarrollo sostenible a través de estrategias sustentadas en la gestión integrada de los recursos hídricos, en coordinación y cooperación con las provincias, organismos interjurisdiccionales, sectores de la sociedad civil y de la comunidad en general. También, se participa en instancias de la agenda nacional e internacional de cambio climático, con el agua como eje principal. En lo institucional se gestiona desde la nación el Sistema Nacional de Información Hídrica, que contiene datos de la red hidrológica nacional y otros organismos y del sistema nacional de radares meteorológicos.

En los casos de cuencas interprovinciales, el Ejecutivo nacional interviene. En Mendoza, el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO), su órgano superior es el Consejo de Gobierno que preside el Ministro del Interior e integran los gobernadores de las cinco provincias involucradas. La actividad administrativa y técnica es desarrollada por un Comité Ejecutivo conformado por delegados de las provincias y presidido por el representante de la Nación, con la asistencia de las respectivas gerencias, como se observa en el mapa de organismos de cuencas. (Ver Anexo 3 P3).

La gestión del agua en la provincia de Mendoza está en manos de la autoridad de aplicación de la Ley de Aguas. El **Departamento General de Irrigación** es un organismo autárquico y autónomo (Constitución Provincial. Sección VI Capítulo único Departamento de Irrigación). Para poder abordar el territorio, se han creado las subdelegaciones o jefaturas de zonas a nivel de la cuenca de cada río. Los subdelegados de aguas dependen del superintendente y desempeñan las funciones de éste en sus respectivas cuencas, en cuanto se relacione con la distribución equitativa del agua de riego y demás aprovechamiento para la industria, sujetándose a las disposiciones de esta ley y a las instrucciones que de él reciban (Ley de Aguas. Título XIII Art. 204).

Institucionalmente, la gestión es participativa para los usuarios, ya que se completa el modelo a través de los organismos de usuarios. Estos organismos son denominados Inspecciones de Cauce, quienes tienen por competencia "la administración, uso, control, conservación, mantenimiento y preservación de los canales, hijuelas y desagües de riego de la Provincia, así como de las aguas que son conducidas por los mismos" (Ley N° 6.405. Art. 1). Estas organizaciones son personas de derecho público sin fines de lucro, autárquicas y con capacidad para actuar en

el ámbito del derecho público y privado, las constituyen los usuarios que tienen derecho de aguas públicas en un mismo cauce.

En lo que a asuntos de irrigación se refiere, aquellos que no son competencia de la justicia ordinaria también quedan sujetos al DGI, a través de su superintendente y el Honorable Tribunal Administrativo que está compuesto por cinco miembros que representan a cada cuenca hídrica de la Provincia (Constitución Provincial Art. 188).

A continuación, se enumeran algunas normativas provinciales.

- Constitución de la provincia de Mendoza (1916).
- Ley de Aguas de la provincia de Mendoza.
- Ley N° 368 - Derechos de agua en ventas de tierras.
- Ley N° 430 - Peticiones de aprovechamiento de agua de dominio público.
- Ley N° 778/96 - Reglamento General para el control de la contaminación hídrica.
- Ley N° 971 / 1063 / 1210 y 1451- Creación de la Sección Desagües.
- Ley N° 2.625 - Otorgamiento de concesiones para aprovechar los cauces públicos, naturales y artificiales, en la producción de energía eléctrica.
- Ley N° 2.797 - Créase la Dirección de Defensa contra Aluviones.
- Ley N° 4.035/74 - Ley de Aguas Subterráneas.
- Ley N° 4.036 - Agua Subterránea.
- Ley N° 4.154/77- Ratifica el estatuto del Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO).
- Ley N° 5.302/88 - Elecciones de Autoridades de Inspecciones de Cauce.
- Ley N° 6.044/93 - Ley de servicio de agua potable y saneamiento.
- Ley N° 6.405 - Administración, control, conservación y mantenimiento de canales, hijuelas y desagües de riego de la Provincia. Inspección de cauces.
- Ley Provincial 8.999 - Plan Provincial de Ordenamiento Territorial.
- Resolución DGI N° 627/00 - Modificación Res. DGI N° 778/96.
- Resolución DGI N° 751/17 - Reordenamiento de Aguas Subterráneas.
- Resolución DGI N° 898/17 - Reordenamiento de Aguas Subterráneas.

2.2. Oferta de agua

En la provincia de Mendoza, el recurso hídrico es escaso y la mayor parte del territorio se tipifica como árido en su nivel de disponibilidad a través de las diferentes fuentes existentes -superficial, subterránea y de reuso de efluentes-, así como en la calidad del mismo. Los oasis irrigados ocupan el 4% del territorio provincial y están altamente modificados por el hombre; su vulnerabilidad depende de la disponibilidad de agua en los ríos aprovechados cuyo escurrimiento se origina en un 70% en la fusión nival.

Cabe aclarar que, según estudios realizados por el Instituto Nacional del Agua (INA), la región andina de la Provincia tiene la particularidad de presentar la ausencia casi total de precipitación pluvial en el escurrimiento superficial. El caudal base invernal es producto del agua infiltrada y surge en las laderas de los cauces como aporte subsuperficial. El periodo de fusión nival abarca desde primavera hasta fines de febrero, dependiendo de la cobertura y espesor de la nieve.

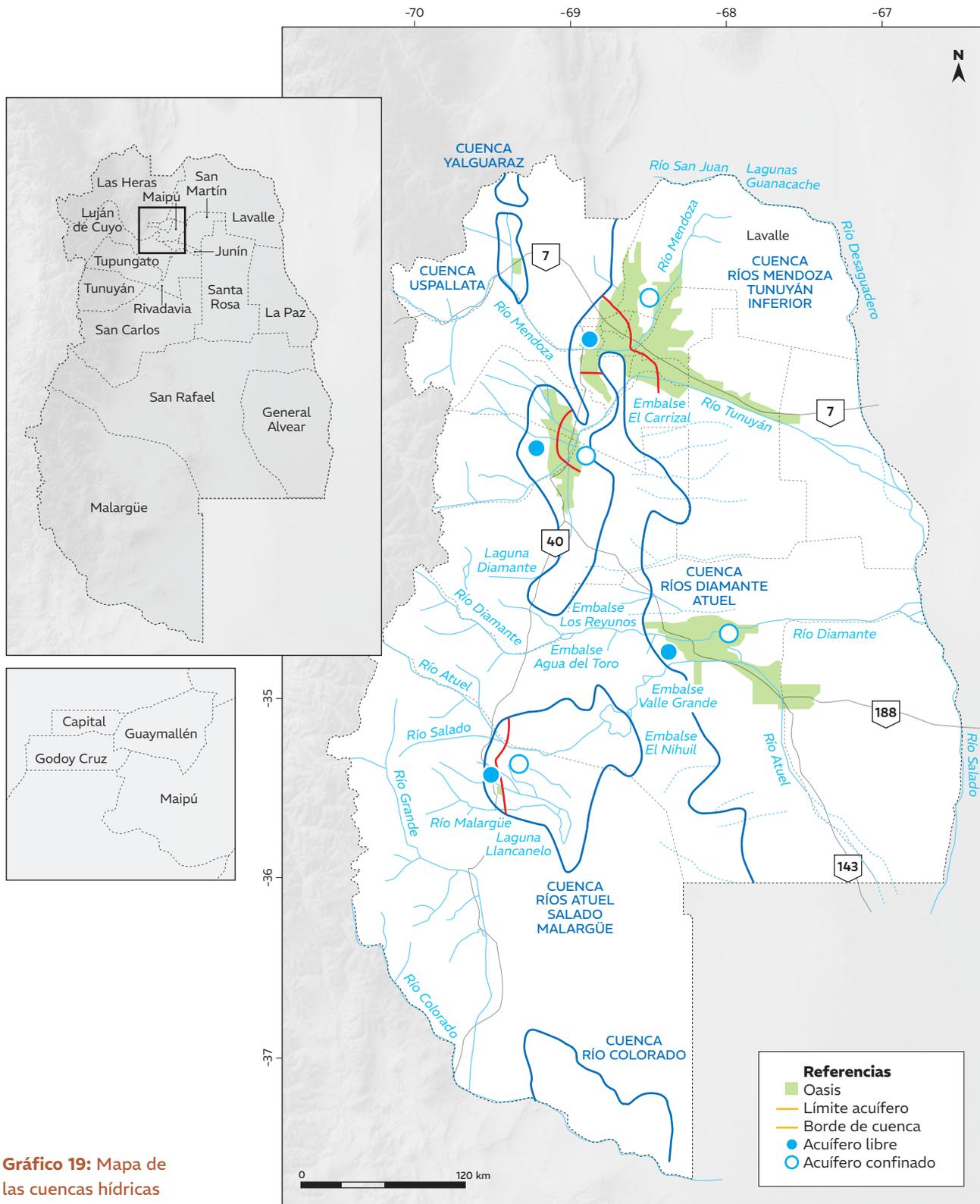


Gráfico 19: Mapa de las cuencas hídricas de Mendoza.

Fuente: Centro Regional Andino.

RÍO	MEDIA HISTÓRICA	2017-2018 ⁽¹⁾	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024
Mendoza	1.398		820	850	1.000	830	800	1.365
Tunuyán	863		520	460	610	500	435	925
Diamante	1.015		510	490	660	480	400	815
Atuel	1.101		690	590	740	660	570	960
Malargüe	302		130	140	190	302	125	300
Grande	3253		1.700	1.350	2.400	1.290	1.330	3.670

Fuente: Elaboración propia con información generada por el Departamento General de Irrigación. ⁽¹⁾No se posee los volúmenes solo la tipificación.

Cuadro 7: Pronóstico de escurrimiento de los ríos de Mendoza para el periodo 2017-2024.

ESCALA APLICADA 2017 A 2021	ESCALA APLICADA 2017 A 2021	ESCALA 2023-2024
Extraordinariamente Rico (+35% media)		Húmedo
Rico (de +15% y +35% /media)		Normal
Medianamente Rico (de +5% a +15% / media)		
Medio (de +5% a -5% / media)		
Medianamente Pobre (de -5% a -15% / media)	Sequía Moderada	
Pobre (de -15% a -35% /media)	Sequía Severa	
Seco (+35% de la media)	Sequía Extrema	

Fuente: Elaboración propia conforme a información del Departamento General de Irrigación.

Cuadro 8: Escala de clasificación según caudal y periodo de tiempo⁽²⁾.

⁽²⁾La escala de tipificación de los caudales se modificó, por eso se distingue el periodo al que se hace referencia.

2.3. Características de las cuencas de la Provincia

2.3.1. Cuenca Río Malargüe

En el caso de la cuenca del Río Malargüe, los arroyos Álamo, Mocho, El Chacay y Malo son vertientes de aguas permanentes que forman los pozos de Carapacho, los Menucos y el arroyo Carilauquén, aportan sus aguas a la laguna Llancanelo, reserva natural y sitio RAMSAR. La cantidad de agua de la Laguna depende de las estaciones y la precipitación nival, en los años recientes ha sufrido una gran merma que prácticamente la ha dejado seca. Hay una obra hidráulica, el dique derivador Blas Brísoli sobre el Río Malargüe, cuya agua se destina a uso poblacional y agrícola.

Según apreciación de especialistas, la gestión de la cuenca del Río Malargüe se puede mejorar, por el momento los resultados han derivado en una cuota insuficiente para la laguna de Llancanelo, que está en sus menores niveles. Se debe buscar la mejora en la distribución y control de la cuenca para lograr excedentes hídricos, los cuales una vez cubierta la cuota de la Laguna, puedan utilizarse.

Existe una posibilidad respecto al Río Malargüe que sea afectado a nuevos usos, si se logra mejorar la gestión del agua que se ejecuta. Dada la demanda de los proyectos mineros, que se estiman sea de un 2% a un 3% de su caudal y las tecnologías existentes, podría ser una meta factible de alcanzar.

2.3.2. Cuenca del Río Grande

Es el río más caudaloso de Mendoza, con un caudal de 107 m³/s1. En el curso medio y superior del mismo se ha proyectado la construcción de cinco represas para aprovechamiento hidroeléctrico. Un aspecto relevante a considerar en la disponibilidad del Río Grande –afluente del Río Colorado– es el acuerdo celebrado en la

Sexta Conferencia de Gobernadores de las provincias que componen esta cuenca desde la Cordillera al mar. Es decir, las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Mendoza, Neuquén y Río Negro (1976) que dan lugar al proyecto de trasvase que otorga a Mendoza la posibilidad de derivar un caudal de 34 m³/s del Río Grande al Río Atuel: 24 m³/s provenientes del aprovechamiento total de los ríos Cobre y Tordillo y los arroyos Santa Elena, De las Cargas y Los Oscuros, y 10 m³/s del caudal medio anual provenientes del Río Valenzuela.

2.3.3. Cuenca del Río Atuel

Se ubica al sur, nace en la laguna del mismo nombre al suroeste del Paso Internacional Las Leñas. Es un río interprovincial, abarca, en Mendoza, a General Alvear, parte de San Rafael y de Malargüe, pero continúa en La Pampa. Su cuenca es de 39.387 km². Sobre su curso se ubican los embalses El Nihuil, Aisol, Tierras Blancas y Valle Grande. En torno a este río existe un conflicto de años con La Pampa, que se traduce en constantes acciones desde esa provincia para evitar obras hídricas en Mendoza, y reclama la realización de una obra de trasvase de aguas desde el Río Grande al Río Atuel.

2.3.4. Cuenca del Río Diamante

Nace en la cordillera, su cuenca tiene una superficie aproximada de 11.000 km² y comprende parte del territorio de tres departamentos: San Carlos, San Rafael y General Alvear. La disponibilidad en las 3 últimas décadas, muestras que en los 90 los caudales fueron inferiores a los históricos, en los 2000 fue normal o superior al normal y en la década del 2010-20 fueron menores a la media, generando la sequía histórica⁴⁷.

2.3.5. Cuenca Río Mendoza

Tiene una superficie de 5.600 km² con 90 km de frente e inicia en la alta Cordillera. Son afluentes del mismo los ríos Tupungato, Plomo, Santa Clara, Las Cuevas, Las Vacas Picheuta y Blanco.

En ella, se ubican la presa embalse Potrerillos, que regula estacionalmente el caudal, y tres diques derivadores: Las compuertas deriva agua a la Usina Térmica Luján de Cuyo y se aplica para agua potable; Cipolletti deriva agua a riego y agua potable y Costa de Araujo, que deriva aguas para riego a Lavalle, hoy fuera de uso

2.3.6. Cuenca Río Tunuyán

La cuenca alta tiene una superficie de 4.500 km², 110 km de frente cordillerano corresponde al Valle de Uco. En este tramo se encuentra el dique derivador Valle de Uco. La cuenca media tiene aportes de los arroyos Yaucha, Aguanda y Papagayos. Allí, se localiza el dique embalse El Carrizal, regulador estacional. Finalmente, la cuenca baja se localiza a partir del dique Tiburcio Benegas aguas abajo de El Carrizal, llegando al Río Desaguadero.

⁴⁷ Pronóstico Hídrico
2020-2021 - DGI.

ACUÍFERO	ZONA	TIPO DE ACUÍFERO	ALMACENAMIENTO	RENDIMIENTO	CALIDAD	CLASIFICACIÓN
Margen izquierda Río Mendoza	Recarga y tránsito	Acuífero libre y semiconfinado	Alto	Bueno	Buena	Disponible con restricciones de caudal
	Tránsito y descarga	Acuífero libre, semiconfinado y confinado	Medio	Medio	Buena	Disponible sin restricción
	Tránsito y surgencia	Acuífero libre y confinado	Bajo	Medio	Buena	Surgencia: Disponible con restricción Freático: Disponible con limitación de calidad Confinado: Restringido
Margen derecha Río Mendoza subcuenca El Carrizal	Recarga y tránsito	Acuífero libre, semiconfinado y confinado	Alto	Bueno	Deficiente	No disponible
	Tránsito y descarga	Acuífero libre y semiconfinado	Medio	Medio	Aceptable	No Disponible
Uspallata	Recarga y tránsito	Acuífero libre	Alto	Bueno	Buena	Disponible con restricción de usos
Tunuyán Inferior	Recarga y tránsito	Acuífero libre	Alto	Bueno	Buena	Disponible con restricciones de caudal
	Tránsito	Acuífero libre y semiconfinado	Medio	Medio	Aceptable	No disponible por calidad (Zona de restricción hidroquímica). Disponible con restricción de calidad (Resto de la zona)
	Tránsito y descarga	Acuífero libre y confinado	Pobre	Medio	Deficiente	Disponible con limitaciones
Tunuyán Superior	Recarga y tránsito (Parte Norte)	Acuífero libre	Alto	Medio	Buena	No disponible
	Recarga y tránsito (Parte Centro)	Acuífero libre	Alto	Alto	Buena	No disponible
	Recarga y tránsito (Parte Sur)	Acuífero libre	Medio	Alto	Buena	No disponible
	Tránsito, descarga y surgencia	Acuífero libre y confinado	Pobre	Medio	Buena	Disponible con restricciones en el nivel de surgencia por cantidad
Sur - Ríos Diamante y Atuel	Recarga y tránsito (Río Diamante)	Acuífero libre	Alto	Bueno	Buena	Disponible con deficiencias por calidad de nivel
	Recarga y tránsito (Río Atuel)	Acuífero libre	Alto	Bueno	Buena	Disponible con deficiencias por calidad de nivel
	Tránsito y descarga (Río Diamante)	Acuífero libre y semiconfinado	Medio	Medio	Aceptable	Disponible con deficiencias por calidad de nivel
	Tránsito y descarga (Río Atuel)	Acuífero libre y confinado	Medio	Medio	Aceptable	Disponible con deficiencias por calidad de nivel
Zona Malargüe	Recarga y tránsito	Acuífero libre	Alto	Bueno	Buena	Disponible con restricción de usos
	Tránsito y descarga	Acuífero libre y confinado	Medio	Medio	Aceptable	Disponible con limitaciones
Valle del Toba	Recarga y tránsito	Acuífero libre y confinado	Medio	Bueno	Aceptable	Disponible con restricción de caudal
	Tránsito y descarga	Acuífero libre y confinado	Medio	Bueno	Aceptable	Disponible con restricción de caudal
Fuera de los Oasis explotados	Zona de medio sedimentario	Acuífero libre, semiconfinado y confinado	Pobre	Bajo	Deficiente	Disponible con limitaciones (Caudal y calidad)
	Zona de medio fracturado	Acuífero libre	Pobre	Bajo	Aceptable	Disponible con limitaciones de caudal

Fuente: Observatorio del Agua - Departamento General de Irrigación.

2.4. Agua subterránea

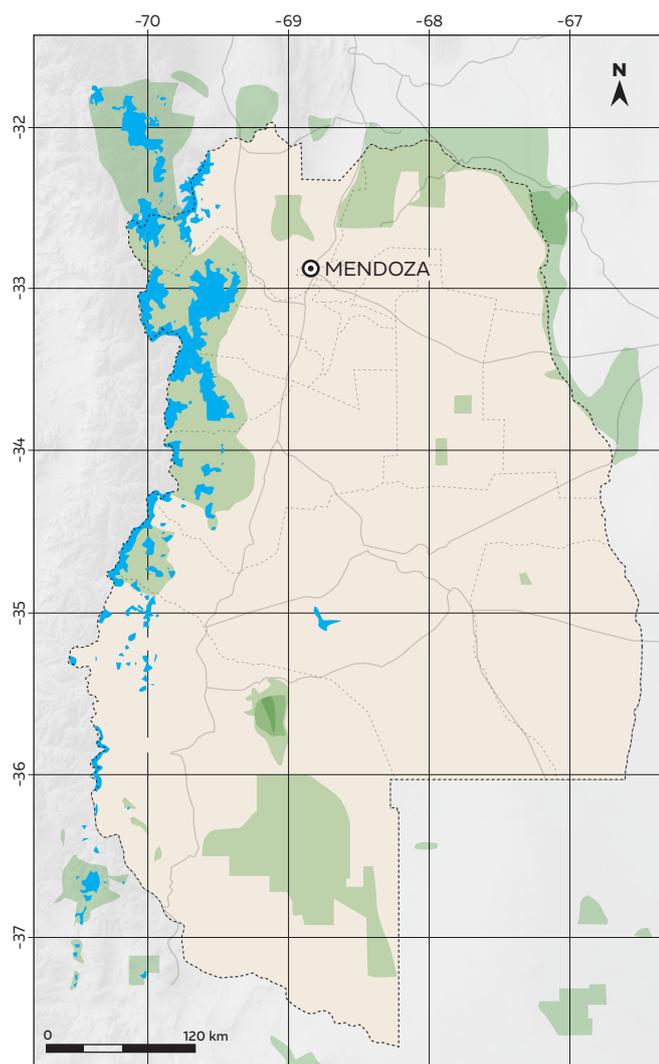
En cuanto al recurso hídrico subterráneo, conforme a los estudios efectuados coinciden en su gran mayoría con los oasis identificados. Si bien hay diferentes criterios para su caracterización, dado el objetivo del trabajo, se considerará para cada acuífero: a) capacidad de almacenamiento; b) rendimiento o explotación de las perforaciones y c) calidad. Conforme a estos parámetros, el siguiente cuadro resume las características de los distintos acuíferos. El Anexo 4 (P3) presenta el mapa de acuíferos y su disponibilidad de agua.

Estudios realizados por el Centro Regional Andino del Instituto Nacional del Agua (INA-CRA) sostienen que las reservas de agua subterránea de todas las cuencas hidrogeológicas de la Provincia ascienden a 650.420 hm³. Sin embargo, solo 27.000 hm³, aproximadamente el 4% del total, son económicamente explotables.

El 20% del agua utilizada en Mendoza proviene de fuentes subterráneas (Bucher y Pinto, 2010). El sector industrial usa aguas subterráneas como principal fuente hídrica. Un aspecto a considerar es la posibilidad de recurrir al uso del agua del subálveo de los ríos utilizando estrategias que garanticen la continuidad del

agua ya que con ríos estacionales esto varía a lo largo del año. En principio, esta acción podría aplicarse como concesión de agua subterránea. Por otra parte, es importante destacar que no han identificado estudios sobre los acuíferos del sur.

Gráfico 20: Ubicación de los glaciares en Mendoza.



Fuente: IANIGLA. <https://www.glaciaresargentinos.gob.ar/>

2.5. Glaciares

A nivel nacional, la Ley N° 26.639/2010 de Glaciares y Ambiente Periglacial, reglamentada por el Decreto N° 207/2011 (B.O. 1/3/2011), establece los presupuestos mínimos para la protección de los glaciares y del ambiente periglacial. La misma los reconoce como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico, motivo por el cual busca su preservación. En este marco, se genera el Inventario Nacional de Glaciares por el IANIGLA, el cual constituye la base para la evaluación periódica de los cambios que presentan. Un aspecto a considerar de la ley es que prohíbe que las actividades afecten tanto su condición natural como las funciones para las cuales son preservados o que impliquen cambios en sus avances. En este sentido, se destacan, entre las actividades que son prohibidas por el riesgo que implican, la exploración y explotación minera e hidrocarburífera. Se incluyen en dicha restricción aquellas que se desarrollen en el ambiente periglacial.

Como consecuencia del inventario de glaciares, algunas de las provincias en las cuales se ubican sancionaron leyes provinciales de protección de glaciares (Jujuy, La Rioja, San Juan, Salta y Tierra del Fuego), muchas establecieron áreas naturales protegidas provinciales en zonas con glaciares y todas han sancionado normativa relativa a alguno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental (evaluación ambiental, ordenamiento ambiental del territorio, y/o información pública ambiental).

La Ley de Presupuestos Mínimos Ambientales permite que las provincias legislen sobre la materia. En el caso de Mendoza, que es una de las 12 provincias que cuenta con glaciares en la cabecera de sus ríos, aprobó la Ley N° 8.051 de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo, la cual establece “la tutela de la propiedad de los glaciares y del ambiente periglacial sobresaturado en hielo, pertenecientes al dominio público de la Provincia, con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano, la agricultura y las actividades industriales y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas, la generación de energía eléctrica y atractivo turístico” (MGIAPdV, 2017). Mendoza tiene sistematizada la información y monitorea periódicamente la situación de los glaciares a través del IANIGLA.

2.6. Demanda de agua

En este punto, nos parece importante visualizar los pronósticos que se hacen respecto a la distribución en función del volumen que se estima tener en cada río y en su conjunto. Se ha podido acceder al pronóstico para el año 2019, en el cual se presentó una crisis hídrica que resultó en que todos los ríos estuvieran con sequía severa, escenario donde la DGI hizo una estimación por tipo de concesión que se presenta en el siguiente cuadro. Como ahí se observa, a nivel general, el mayor consumo de agua se concentra en el uso agrícola y, en segundo lugar, el agua potable. El tercer orden corresponde al uso recreativo ambiental, el cuarto, al uso público y en quinto orden, el industrial, ubicándose en un sexto lugar con 12 hm³ la minería y el petróleo. Es importante analizarlo por cuenca: En el Río Malargüe, la minería y el petróleo están en un tercer orden, y constituyen el único curso con usos de este tipo entregados.

A partir de escenarios de demanda de agua para el período 2024-2050 generados en el marco de este trabajo, se puede concluir un pronóstico que se sintetiza en el

Cuadro 10: Distribución estimada de agua superficial de los ríos. Temporada 2019-2020.

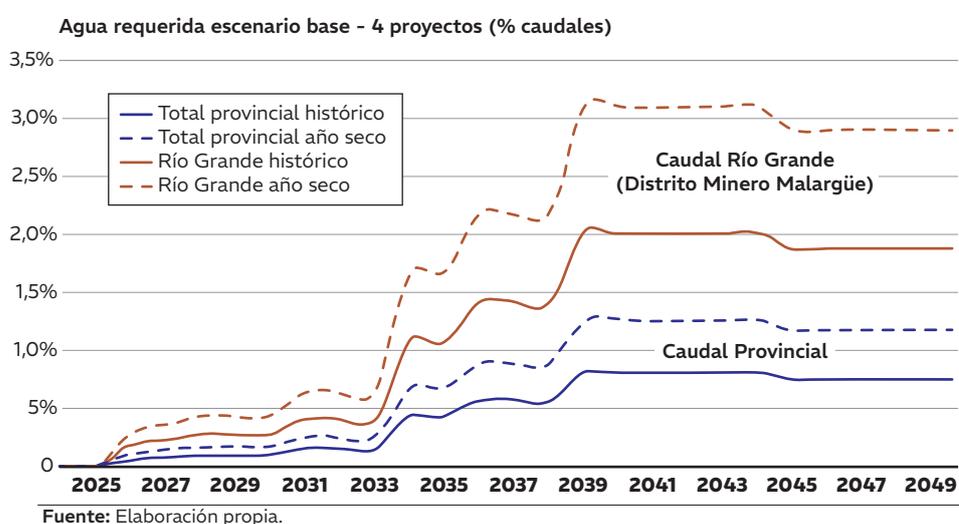
USOS / RÍOS	TUNUYÁN SUPERIOR		TUNUYÁN INFERIOR		DIAMANTE		MENDOZA		ATUEL		MALARGÜE	
A distribuir	113,6	100%	517,7	100%	441	100%	642,6	100%	415,4	100%	105	100%
Consumo humano	0	0,0%	0	0,0%	21	4,8%	251,8	39,2%	5,3	1,3%	1,6	1,5%
Agrícola distribuida	107	94,1%	501,8	96,9%	387,3	87,8%	341,3	53,1%	406,4	97,8%	54,4	51,8%
Industrial	0	0,0%	0,2	0,0%	0,1	0,0%	14,6	2,3%	0,3	0,1%	0,2	0,2%
Minería y Petróleo	0,1	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	11,9	11,3%
Fractura Hidráulica	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Recreativo-ambiental	1,7	1,5%	6,9	1,3%	22,6	5,1%	20,4	3,2%	2,3	0,6%	32,8	31,2%
Uso Público	4,9	4,3%	8,8	1,7%	10	2,3%	14,5	2,3%	1	0,2%	4,2	4,0%

Fuente: Departamento General de Irrigación.

Gráfico 21. Más específicamente, este corresponde a la demanda de caudal para el supuesto de 4 proyectos mineros en producción, para el caudal de la provincia de Mendoza y para aquel de Río Grande: para un año normal (promedio histórico), para la provincia de Mendoza, sería en promedio de un 0,7% y, en un año seco, de 1,3%. Mientras que, para el caudal del Río Grande, un año de caudal histórico normal sería del 2% y un año seco de +/- 3%.

Lo anterior sugiere que el porcentaje de recurso necesario para ser destinado a 4 proyectos mineros en producción no es realmente significativo para ninguno de los escenarios. La cuenca del Río Grande permitiría, sin inconvenientes, poder destinar estos porcentajes de concesión del recurso, haciendo una redistribución sin afectar los otros usos.

Gráfico 21: Escenarios de demanda de agua 2024-2050.



2.7. Gestión del agua

Existen diferentes propuestas y acciones para avanzar hacia una gestión de la demanda eficiente. Un elemento importante a considerar es el Componente de Financiamiento e Infraestructura del Programa de Fortalecimiento de las Inspecciones y Asociaciones de Inspecciones de Regantes que, a través del Programa Mendoza Activa IV - Eficiencia Hídrica del Ministerio de Economía y Energía de la Provincia, brinda el reembolso del 40% de la inversión total en obras que apuntan a este objetivo. Los proyectos ejecutados consistieron en impermeabilización, construcción de compuertas y aforadores y adquisición de maquinaria pesada para limpieza de canales, todas ellas facilitando el mejor uso del agua disponible. (Ref. Programa Fortalecimiento a Inspecciones de Cauce y Asociaciones de Inspecciones de Cauce, Irrigación).

A este financiamiento, se suman las acciones conjuntas que desempeñan algunos municipios de la Provincia que apuntan a la optimización de la disponibilidad hídrica, consistentes en revestimiento de canales, modernización de ramales, entubados, etc.

Por otro lado, la tecnificación de la gestión a través de software que busca optimizar la disponibilidad hídrica, con lo cual los organismos de usuarios conocen la cantidad de agua que reciben en cada punto de entrega, según su plan de erogación.

ción. Además de saber cómo se utiliza, el programa MIDO brinda información de su red según hectáreas empadronadas con visualización espacial. La instrumentación del sistema acordado de entrega de agua mejora la planificación de los turnos de riego al considerar las necesidades reales de cada usuario.

Estos instrumentos, si bien son gestionados por los usuarios, brindan al DGI información constante para auditar el uso del agua según turnos y tipo de cultivo de cada finca.

La estrategia de entrega en función de la demanda, que viene aplicando DGI, permite la solicitud de la cantidad necesaria conforme a cultivo y en momentos concretos, facilita la entrega del agua durante el año, así lo que se requiere de más en unos meses se equilibra con lo que demanda de menos en otros, esto flexibiliza la disponibilidad del agua durante el año. Estos aspectos son claves de analizar al momento que otros usos requieran agua, ya que ajusta la disponibilidad de recursos a las necesidades distribuidas en el tiempo.

El Consejo Asesor del Agua para consumo humano (primero en orden de prioridades para otorgar concesiones) acordó una agenda de trabajo cuyo objetivo apunta a reducir el consumo excesivo de agua, esto impacta directamente en los indicadores de disponibilidad del agua.

Respecto a las cuencas del sur de la Provincia, principalmente en Malargüe, el desarrollo económico se centra en la explotación petrolera y la ganadería caprina. La prioridad para el consumo humano y agrícola en cuanto a concesiones está cubierto, lo que podría ser un hecho importante, para poder realizar una propuesta para destinar más recurso en concesión para el uso industrial minero. Como un apoyo muy importante, se puede tomar el hecho de que el Concejo Deliberante de Malargüe, en 2016, aprueba la norma que lo declara "Departamento Minero Sustentable". El apoyo unánime para su aprobación se fundamentó en el potencial geológico minero del departamento sureño, sus antecedentes históricos en minería, y la abundancia de mano de obra, técnicos y profesionales mineros locales, que construyen al aprovechamiento de los recursos naturales, como el perfil productivo del departamento⁴⁸.

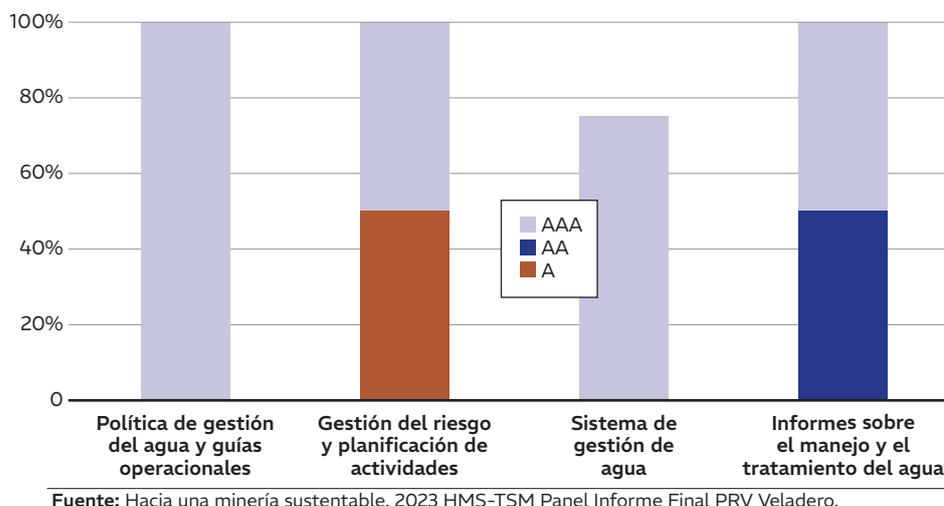
2.8. Gestión del agua por las empresas mineras del país

A nivel global, se debe destacar el gran desarrollo tecnológico de la industria minera en torno a la eficiencia hídrica del agua donde, por ejemplo, la recirculación del agua hoy alcanza a niveles en torno al 80% y sigue mejorando. No obstante ello, la práctica en torno al uso del agua en la industria minera de Argentina presenta aún desafíos.

En efecto, según el informe 2020 elaborado por la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM), la gestión del agua desarrollada por las empresas mineras, evaluadas en cuatro indicadores de tratamiento y manejo del agua en el marco de la sostenibilidad ambiental establecidos, muestran que al menos 3 de ellos llegan a un estándar "A". En líneas generales, como parte del programa que instaló en Argentina bajo el nombre "Hacia una Minería Sustentable (HMS-TSM)", la CAEM establece la Guía de implementación sobre administración del agua de acceso público, que es parte de uno de los ocho protocolos sobre "Manejo y tratamiento del agua". Sin embargo, como en Mendoza no hay desarrollos mineros que permitan conocer la gestión del agua que realizan, se toma como referencia la empresa minera Veladero, una mina a cielo abierto de oro y plata, ubicado en San Juan.

⁴⁸ MGIA Portezuelo, pag. 272.

Gráfico 22: Manejo y tratamiento de agua.



En el informe 2023 realizado por un equipo multidisciplinario, se observó respecto al tratamiento y manejo del agua que:

- Utilizan diferentes puntos de control en la cuenca aguas abajo de las operaciones y en las áreas de operación minera, incluyendo el valle de lixiviación.
- Cuentan con sistemas y redes de monitoreo conforme al sistema de gestión ambiental, con un monitoreo continuo en algunos puntos claves de la red que envían información remota desde estaciones de control.
- Se toman muestras de los parámetros e indicadores que el plan de gestión ambiental y los estudios de impacto ambiental le exigen.
- Se aplican medidas de control de contaminación y monitoreo en las zonas y áreas de operación más sensible, como es el valle de lixiviación con los puntos de monitoreo y control.
- Cuenta con alternativas de acción para contingencias.
- Tiene una política en materia de gestión hídrica con contratistas, con tecnología remota. Utiliza el Programa GoldSim con interacciones con otros programas de monitoreo de la Universidad de San Juan y la Universidad Católica de San Juan.
- En el programa de monitoreo en gestión hídrica, participa la empresa de agua potable y saneamiento como también la comunidad. Se efectúan presentaciones públicas.
- En una provincia como Mendoza, con situaciones de estrés hídrico, se resalta la gestión del agua, considerando el plan de gestión, vinculado al plan de seguimiento y monitoreo de glaciares, el cual lo realizan expertos académicos.
- Sin embargo, en el informe se aconseja mejorar la gestión del agua.

2.9. Concesiones

Asignación de concesiones

A nivel nacional, no se tiene injerencia, salvo en los casos de ríos interprovinciales. A nivel provincial, rige el principio de inherencia a la tierra. Esto implica que el uso del agua de dominio público de la Provincia es un derecho inherente a los predios, a los cuales se concede en la medida y condiciones determinadas por la Ley (CP Art. 186). Ello lleva a que todo contrato que se hace sobre un terreno cultivado

con derecho a agua, lo incluye (Ley de Aguas, Art. 24). Sin embargo, la política actual de DGI al respecto busca analizar cada caso en particular con la finalidad de flexibilizar su aplicación. Las aguas del dominio público de la Provincia se conceden por la Legislatura provincial (Art. 194 de la CP).

Respecto al agua superficial que se rige por la Ley de Aguas en el Art. 115, se establece el siguiente orden de prioridad para las concesiones que se otorgan: 1) Abastecimiento de poblaciones; 2) Abastecimiento de ferrocarriles; 3) Riegos; 4) Molinos y otras fábricas y; 5) Estanques para viveros o criaderos de peces. El criterio que impera para realizar una asignación de aguas cuando en una categoría existan dos usuarios solicitando la concesión es entregar a la empresa de mayor importancia y utilidad. Cabe destacar que no existe una categoría "minera", pero, hasta el presente, se han incorporado al igual que la petrolera, en la cuarta categoría, correspondiente a la industrial.

El agua subterránea se rige por la Ley N° 4.035/74 y sus reglamentaciones, la cual establece un orden de prioridades al momento de otorgar una concesión. Según el Art. 4 el orden es el siguiente: 1) Abastecimiento de población; 2) Agricultura y ganadería; 3) Industria; 4) Minería; 5) Recreación y turismo y; 6) Termal o medicina. De lo anterior, se desprende que la minería se encuentra en el cuarto lugar, teniendo mayor prioridad otros usos muy demandantes.

En un mismo uso, se establece preferencia en función del sujeto que lo peticione, desde personas jurídicas públicas, consorcios, asociaciones o cooperativas de usuarios, personas físicas o jurídicas privadas que tengan una concesión de agua superficial y, finalmente, aquellas que no tienen concesión alguna. En condiciones iguales, se da prioridad a la primera presentada. Sin embargo, la Ley prevé como excepción alterar las prioridades o preferencias antes de dar el permiso cuando el beneficio económico social es notoriamente superior respecto de la otra solicitud presentada (Ley N° 4.035/74, Art. 8).

En toda concesión se evalúan dos factibilidades: Disponibilidad de caudal y legal. La primera evalúa la existencia de agua para conceder y la segunda analiza que no perjudique a terceros. Si ambos se cumplen, se puede acceder a obtener una concesión.

Reasignación de concesiones

A nivel nacional, no se tiene injerencia, salvo en las cuencas de ríos interprovinciales, en este caso, en el sur sería a través del COIRCO. Se podría considerar, conforme al tratado vigente, que la Provincia tiene la obligación de informar a las otras provincias firmantes sobre los cambios de concesión en la cuota que tiene asignada, pero no requiere autorización de ellas.

En la legislación provincial, rige el principio de especificidad que impide que un derecho otorgado para riego sea utilizado para una actividad diferente, lo cual genera inflexibilidad ante el no uso del agua por un concesionario del cupo que tiene asignado (Ley de Aguas, Art. 15 Jofre, 2017).

Una alternativa, que no es una reasignación, es generar un ahorro de agua, lo cual permite contar con un caudal extra. En este caso, se utiliza un instrumento que es el **fondo de compensación** que funciona en el Río Mendoza, y que se sustenta en la mejora de la eficiencia de la gestión del agua. Si la empresa se compromete a hacer obras que mejoren la misma, lo que se ahorra puede ser utilizado en otro lugar de la cuenca. Puede ser un camino para acceder al uso de agua en la cuenca alta.

Sin embargo, ello se contrapone con el hecho que la cuenca Norte tiene todavía demandas insatisfechas de usos de mayor prioridad. Según fallos recientes de la justicia, ante esta mejora en la eficiencia que aumenta la disponibilidad de agua, se ha establecido la necesidad previa de cubrir las demandas de esas características de esos excedentes logrados.

2.10. Control de contaminantes

La provincia de Mendoza adhirió, a través de la Ley N° 5.917 -con lo cual se aplica en todo el territorio de la Provincia-, a la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos son todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. No incluye a residuos domiciliarios ni a los radiactivos; estos últimos se regulan por leyes especiales y convenios internacionales vigentes.

Por Resolución N° 778 (DGI) y las resoluciones que la modifican, está prohibido en la Provincia contaminar, alterar o degradar aguas superficiales y subterráneas. Como también, verter, derramar o infiltrar sustancias no autorizadas, directa o indirectamente, en los cursos naturales de aguas, lagos, lagunas naturales, diques y embalses artificiales, cauces públicos artificiales, aguas subterráneas y todo tipo de acueductos. El Departamento General de Irrigación tiene el poder de policía sobre las aguas, cauces naturales y artificiales, riberas y servidumbres. Esto permite que, ante la detección de una infracción a las normas vigentes, imponga sanciones que varían entre multas, clausura del punto de vuelco y el cierre del establecimiento. Para hacer efectiva la sanción, se habilita al DGI para auxiliarse con la fuerza pública. Esto implica que el poder de control ante la contaminación es elevado⁴⁹.

IV.3. Indicadores

Algunos indicadores que se pueden tomar en cuenta se enumeran a continuación.

3.1. Calidad del agua superficial y subterránea

Esto permite establecer la composición química del agua. El monitorear la misma permite establecer el grado de cumplimiento con los estándares exigidos por la normativa vigente.

3.2. Oferta de agua. Volumen anual de agua disponible por cuenca hídrica superficial y subterránea

La oferta hídrica de cada cuenca implica el volumen disponible de agua para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas que se desarrollan en la Provincia. Generalmente, se conoce, en el caso del agua superficial, como escorrentía superficial. Se necesitará conocer el caudal de cada río, su confiabilidad y extensión de la serie del registro histórico para estimar la oferta hídrica superficial. En el caso del agua subterránea, es más difícil estimar la oferta de agua, ya que requiere conocer las cifras de recarga y descarga de agua para diferentes áreas de la cuenca.

⁴⁹ Ley de Aguas, Art. 6, 10 y 190.

3.3. Calidad de la gestión del agua en la empresa

La CAEM de Argentina, en base a su Política de Minería Sustentable, ha establecido 4 indicadores para la gestión y tratamiento del agua:

- Política de gestión del agua y directrices operacionales que expresan la intención, compromiso y principios en relación con el manejo del agua en la mina.
- Gestión del riesgo y planificación de las actividades de gestión y tratamiento del agua de manera integral respecto a sus operaciones
- Sistema de gestión del agua que confirma que han implementado las medidas prácticas definidas en el plan de acción de gestión del agua, y que se cumplen los requisitos de desarrollo de las mejores técnicas disponibles
- Informes internos o externos sobre la gestión y el tratamiento del agua que se hayan implementado sobre las medidas de manejo de agua específicas de las instalaciones.

3.4. Otros indicadores de agua para la empresa minera

- Cantidad de agua utilizada en el proceso minero y reposición.
- Tonelada mineral producido/m³ de agua.
- Cantidad de efluentes cloacales de los campamentos generados y tratados.

**Cuadro 11: Pilar 3.
FODA Agua.**

IV.4. Análisis FODA

FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Legislación robusta que sienta parámetros de base. 2. Control institucional efectivo DGI, con participación de los usuarios. 3. La declaración de Malargüe como "Departamento Minero Sustentable" ofrece un escenario político favorable a la minería. 4. Las empresas mineras que se encuentran en San Juan han implementado mecanismos de control participativo que constituyen buenas prácticas que se podrían implementar en Mendoza.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilidades de reasignación de concesiones otorgadas en la cuenca del Río Grande. 2. Desde la DGI, se generan políticas de inversión en obras de mejora de la eficiencia en el uso del agua y, como consecuencia, el ahorro del recurso puede ser reasignado en otro punto de la cuenca. 3. Avances tecnológicos a nivel mundial que permiten lograr altos niveles de eficiencia hídrica en la industria minera y hacer un seguimiento del uso del agua que efectúan las empresas mineras. 4. Acuerdos con empresas extranjeras que permitan desarrollar el Plan Hídrico Provincial, cuyo objetivo es construir escenarios hídricos para 2030, 2040 y 2050. Esto permitirá disponer de información de mayor precisión sobre el impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico.
DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Provincia de Mendoza es considerada árida, y las proyecciones de cambio climático no son muy alentadoras. 2. Orden de prioridades para la concesión de agua superficial y subterránea, en el cual la minería podría considerarse industrial y ocuparía el 4to lugar. Por encima, se encuentran dos usos muy demandantes, Agua Potable y Agropecuario. 3. Se requiere trabajo sobre estrategias, como entrega acordada de riego, aplicación de tecnología para mejorar la eficiencia en los diferentes usos, que permitan la adaptación a los impactos del cambio climático que prevé por el momento una disminución de la disponibilidad del agua del 30%.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el caso de que el trasvase del Río Grande al Río Atuel se realice, se producirá una reducción de la disponibilidad de agua en la cuenca de dicho río. 2. La existencia de organizaciones civiles que se manifiestan como defensoras del agua en todo el territorio provincial frente a todo emprendimiento minero, independientemente de si existe disponibilidad del recurso para entregar a este tipo de uso.

IV.5. Nivel de madurez por línea de acción

5.1. Marco normativo e institucional

Desde el sector público (Nivel 4): Marcos legales nacional y provincial establecen el dominio de las provincias sobre los recursos naturales incluida el agua. La Nación ha regulado sobre las cuencas interprovinciales y vela por la conformación y aplicación, en estos casos, de organismos de cuenca integrados por las provincias involucradas para realizar acuerdos en pos del manejo de la misma. Mendoza tiene una Ley de Aguas de 1884 que regula en la materia sobre agua superficial y las Leyes N° 4.035/4036 que hacen lo propio con agua subterránea. Desde 1884, se han sancionado más de 120 leyes nacionales y provinciales que regulan la gestión del agua. El agua es considerada un bien público en Mendoza.

Desde el sector privado (Nivel 2): Cada sector tiene su propia regulación y organismo de control. No obstante, en materia de acceso al agua, los usuarios deben solicitarlo al DGI para poder utilizarla. Los usuarios están agrupados en organizaciones que se denominan Inspección de Cauce y Asociaciones de Cauce que gestionan el agua desde los canales secundarios (Ley Provincial N° 6.405). No hay desarrollo minero metalífero en la Provincia.

5.2. Gestión del agua

Desde el sector público (Nivel 2): A nivel nacional, se han generado políticas y acciones que constituyen pautas mínimas de gestión del agua, con acuerdo de las provincias. En los casos de cuencas interjurisdiccionales, tiene intervención la Nación, como en el caso de COIRCO respecto al Río Colorado. En cuanto a nivel provincial, la gestión está en manos del Estado a través del DGI. La autoridad de aplicación descentraliza la administración a nivel de cuencas en las subdelegaciones y la gestión de red secundaria y terciaria en organismos de usuarios. No obstante, existe una política hacia la flexibilización en el uso del agua y hacia la mejora en la eficiencia del recurso que permita aumentar la disponibilidad del recurso y generar excedentes para cubrir demandas insatisfechas o nuevas. Es necesario desarrollar estudios sobre los acuíferos de la zona sur para comprender su funcionamiento ya que constituyen una alternativa para concesiones de agua subterránea para nuevos usuarios.

Desde el sector privado (Nivel 2): Los usuarios se agrupan en Inspecciones de Cauce y Asociaciones de inspecciones. Estas inspecciones tienen una tradición y sesgo hacia su conformación y conducción por usuarios de riego. Sin embargo, la Ley permite que todo usuario con derecho público de agua la integre y pueda conducirla. De hecho, hay casos al respecto. En estos organismos, si bien se encuentran integrados por todos los usuarios que tengan derecho público de agua superficial, la ley prevé la posibilidad que igual figura se aplique para el agua subterránea. (Ley N° 6.405 Art. 2). Cada usuario hace uso solamente de la cuota asignada, no es algo que pueda transferir a otro usuario directamente. Los demandantes de usos que no son los prioritarios no pueden interceder para obtener el agua hasta que los usos prioritarios sean cubiertos según la Ley. La gestión de la actividad privada dedicada a la minería metalífera no puede evaluarse en la provincia de Mendoza porque no está desarrollada. A nivel de las empresas mineras operando en la Argentina, estas presentan diversos desafíos en torno a su gestión hídrica.

IV.6. Recomendaciones

La Ley fija un orden de prioridades para la concesión de agua superficial establecido que exige ser considerado al momento de entregar las concesiones del recurso, en el cual para las aguas superficiales la minería podría considerarse como un uso industrial y ocuparía el 4to lugar. Lo mismo ocurre a nivel del agua subterránea, se encuentra en el 4to lugar, donde es identificada como uso minero; sin embargo, existen dos usos prioritarios muy demandantes por encima de la minería, el agua potable y el agropecuario.

El principal aspecto a considerar es la localización de las potenciales áreas de producción minera, ya que es necesario hacer un análisis local de la disponibilidad de agua, para diagramar la estrategia en conjunto para el desarrollo de la industria. Este análisis nos lleva al sur de la Provincia, principalmente en Malargüe. En este departamento, el desarrollo económico se centra en la explotación petrolera y la ganadería caprina, no siendo prioritario el uso agrícola, lo que permitiría tener cierta disponibilidad del recurso destinado a la minería. Para esto se deben desarrollar políticas de planeamiento e inversión en obras de mejora de la eficiencia a cambio de uso del agua ahorrada en otro punto de la cuenca. Luego, podría existir la disponibilidad hídrica para la explotación minera en las cuencas del Río Malargüe y Río Grande, previendo la gestión institucional y política con el COIRCO para acceder al destino de parte de la cuota que la Provincia tiene asignada por el Tratado de 1976. Como ejemplo, se puede tomar la disponibilidad de agua otorgada hasta el presente en la cuenca del Río Grande, que tiene asignado $1\text{m}^3/\text{s}$ para la agricultura. Sin embargo, existe el antecedente de haberlo destinado con anterioridad al uso minero.

Otro aporte puede generarlo el uso del agua del subálveo de los ríos, utilizando estrategias que garanticen la continuidad del agua ya que, con ríos estacionales, esto varía a lo largo del año. También, es importante destacar la concesión del uso del agua subterránea, como ha sucedido para la industria hidrocarburífera. Para esto, es necesario realizar más estudios sobre los acuíferos del sur para evaluar el impacto que podrían tener esta práctica.

Junto a la decisión del Concejo Deliberante de Malargüe de aprobar, en 2016 y en forma unánime, la norma que lo declara "Departamento Minero Sustentable" -fundamentado en "el potencial geológico minero, sus antecedentes históricos en minería, y la abundancia de mano de obra, técnicos y profesionales mineros locales" (MGIA Portezuelo, pág. 272)-, las acciones previamente mencionadas marcan un escenario político de oportunidades muy importantes y posibles de concretar.

Al mismo tiempo, no se debe minimizar la presencia de actores civiles que se han constituido en defensa del recurso hídrico en todo el territorio, cada vez más relevante, que consideran que puede un emprendimiento privado poner en riesgo el agua, más allá de las explicaciones técnicas que se ofrezcan. Por lo que el llevar a cabo una política de educación y fomento de la industria es indispensable por parte del Estado en todos los niveles territoriales.

Otro factor a profundizar es la creación de fondos de compensación basados en la mejora de la eficiencia que se logre con obras hidráulicas en las cuencas superficiales. El proceso que está realizando el DGI de mejorar y ordenar la aplicación del agua de los otros usos a través de la gestión de la demanda puede generar un escenario con mayor oferta que la actual.

En un territorio árido como el que presenta esta provincia, la estrategia de combinación de fuentes de agua es una alternativa para incrementar la posibilidad de entregas de concesiones de las diferentes fuentes de agua que se utilizan para abastecer a los diferentes usos, es decir, agua superficial, subterránea y reúso.

A nivel de las empresas mineras que podrían operar en la provincia de Mendoza, dado el stress hídrico de la Provincia, deberían implementar el mejor estándar de eficiencia hídrica y de sistemas de monitoreo. Respecto de lo primero, el desarrollo tecnológico hace que hoy existan niveles de recirculación en torno al 80% y se espera lograr 90%. Respecto de lo segundo, el monitoreo participativo que realiza una empresa en San Juan, debiera instalarse como un referente para la industria minera de la Argentina.

BIODIVERSIDAD

IV.7. Análisis de temas relevantes

La biodiversidad posee un **valor intrínseco** independiente de las necesidades de los seres humanos. Asimismo, constituye el sustento de la mayoría de las actividades humanas y la base de una gran variedad de bienes y servicios ambientales que contribuyen al bienestar social. Provee materias primas, alimentos, agua, medicamentos, materiales para la construcción y combustibles, entre muchos otros. Aporta servicios ecológicos relacionados con las funciones de los ecosistemas, como la regulación del clima, la fijación de CO₂, la recuperación de la fertilidad del suelo, la amortiguación de las inundaciones, la descomposición de residuos y un aporte clave para mantener la variedad de recursos genéticos de cultivos, entre muchísimos beneficios. También posee valores **intangibles**, aquellos difíciles de cuantificar en términos materiales, como los valores éticos, estéticos, recreativos, culturales, educativos y científicos.

A nivel internacional, está la urgencia cada vez mayor de incrementar las exigencias en los protocolos de operación de las actividades mineras ajustados a los diversos tratados y acuerdos internacionales en materia de protección social y ambiental. Existen una serie de convenios y regímenes regulatorios internacionales que proveen de una estructura normativa a incluir en la construcción de los indicadores de sostenibilidad de la minería, los cuales deben dirigirse a la protección de los derechos humanos y la protección ambiental a lo largo de la cadena de suministro de los minerales.

Entre las herramientas de gestión que permiten armonizar el desarrollo económico con la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas, están las compensaciones de la diversidad biológica, que son medidas de conservación con mejoras medibles en el estado de la biodiversidad, buscando neutralizar un impacto adverso inevitable.

En el caso de la pérdida histórica de la biodiversidad, esta es producto de:

- 1-** Una progresiva pérdida de hábitats, por el cambio de uso de suelo.
- 2-** Introducción de especies invasoras.
- 3-** Cambio climático.

7.1. Legislación

La Argentina ha firmado y adherido a muchos de estos convenios internacionales para cumplir con los objetivos de la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (todo en negrita) de Naciones Unidas** que se adoptó en el 2015. En un esfuerzo por abordar estos impactos a nivel global, y a la vez erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad conjunta, se crean los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (**ODS**). En esta Agenda al 2030, además de los objetivos que moldearán el diseño social y económico de los próximos años, también se encuentran objetivos para proteger el **medio ambiente y la biodiversidad**, de la cual depende una gran parte de la economía mundial. En específico, el objetivo 14 se refiere a la Protección de la Vida Submarina, mientras que el objetivo 15 promueve la Vida de los Ecosistemas Terrestres.

Se enumeran los más importantes tratados y convenios a continuación:

- La República Argentina es país signatario del **Convenio sobre la Diversidad Biológica**, y, por lo tanto, ha diseñado, establecido y está implementando políticas para proteger la biodiversidad. El **CDB** es el referente global para la conservación de la biodiversidad. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible (Naciones Unidas, 2019). Las prácticas mineras necesitan estar regidas bajo normativas que garanticen la protección de las diferentes formas de biodiversidad y los indicadores de sostenibilidad deben basarse en la Guía de Políticas para la Integración de Estándares en la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos desarrollada por el Convenio de Diversidad Biológica.
- La Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2016-2020 (**ENBPA**) es una política de Estado que Argentina establece para la conservación y uso sustentable de su biodiversidad y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.
- También se vinculan con los objetivos de la **ENBPA**, entre otros, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD), el Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la Convención de Ramsar relativa a los humedales, la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (IPPC), la Convención del Patrimonio Mundial y el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFA).
- **Plataforma intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas -IPBESa**. El IPBES es un organismo intergubernamental nacido en 2012 y derivado del CBD que tiene el objetivo de evaluar el estado de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y las prácticas que contribuyen a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.
- En 1992, 178 países, incluida la Argentina, aprobaron la **Declaración de Río**, en cuyo principio 15 queda reflejada la necesidad de preservar la integridad de la biodiversidad a nivel genéticos de especies y de ecosistemas (3).
- **La lista Roja de Especies Amenazadas y la Lista Roja de Ecosistemas** es el inventarios más competos que reportan el estado de la conservación de especies

de animales, plantas y ecosistemas a nivel mundial. Se publican desde 1963 y se actualizan anualmente. El objetivo es generar información que se centre en la conservación y en prevenir la extinción de las especies.

- **El Acuerdo de Escazú** es un acuerdo regional que regula el acceso a la información, la justicia y la participación pública en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe. Este es un acuerdo legalmente vinculante que procede de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Río+20) y que fue adoptado en marzo de 2018 y entra en vigor en abril del 2021. Su objetivo es garantizar los derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública en la toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia sobre temas ambientales, la creación y fortalecimiento de capacidades y la cooperación sobre la protección de los derechos humanos de las actuales y futuras generaciones, el ambiente sano y el desarrollo sostenible.
- **La Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (COP15)** de 2022. Acuerdo histórico para orientar las acciones mundiales en favor de la naturaleza de aquí a 2030. El plan estratégico del marco incluye medidas concretas para detener y revertir la pérdida de la naturaleza, incluida la protección del 30% del planeta y el 30% de los ecosistemas degradados para 2030.

7.2. Cronología de la aprobación de leyes y normativas medioambientales en Argentina

En la Constitución Nacional, la protección del ambiente es una tarea conjunta del Gobierno nacional y de las provincias para potenciar el cumplimiento de la protección ambiental en todo el territorio del país. El artículo 41 *incorpora la cláusula ambiental y el dictado de las normas de presupuestos mínimos correspondientes, la cual menciona que “todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley [...] Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarias, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.*

Leyes más importantes a nivel nacional:

- **Ley N° 25.675** Ley General del Ambiente.
- **Ley N° 12.103** Parques nacionales.
- **Ley N° 22.351** Parques Nacionales.
- **Ley N° 25.585** Modificación Código de Minería. De la protección ambiental para la actividad minera.
- **Ley N° 25.743** Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- **Ley N° 13.273** Defensa, mejoramiento y ampliación de Bosques.
- **Ley N° 20.284** Aire. Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas.
- **Ley N° 24.375.** Convenio sobre la diversidad biológica, adoptado y abierto a la firma en Rio de Janeiro el 5/6/92.

- **Decreto N° 802** Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).
- **Ley N° 22.421** Conservación de la fauna silvestre.

De acuerdo a la **Ley N° 12.103** y sus modificaciones de Parques Nacionales, se han creado las Áreas protegidas en la República Argentina.

En la actualidad, existen en nuestro país **seis categorías de conservación**, estipuladas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas: Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional, Reserva Natural Estricta, Reserva Natural Silvestre y Reserva Natural Educativa. A esto se suman los Parques Interjurisdiccionales Marinos y las Áreas Marinas Protegidas, destinadas a la conservación de la biodiversidad en las profundidades del mar argentino.

A estas, hay que sumar las áreas protegidas de cada una de las provincias, lo que da un número de 533 áreas protegidas que representan 40.185.345 hectáreas, lo que equivale al 14,45 % del territorio continental argentino. La composición según la tipificación existente es de 313 reservas estrictamente provinciales; 46 con designación internacional que incluyen 15 reservas de biosfera; 23 sitios Ramsar; 8 bienes de patrimonio mundial; 46 reservas municipales y 66 reservas privadas. Los datos indican que la superficie protegida ha sufrido un crecimiento constante desde 1990 hasta el 2021.

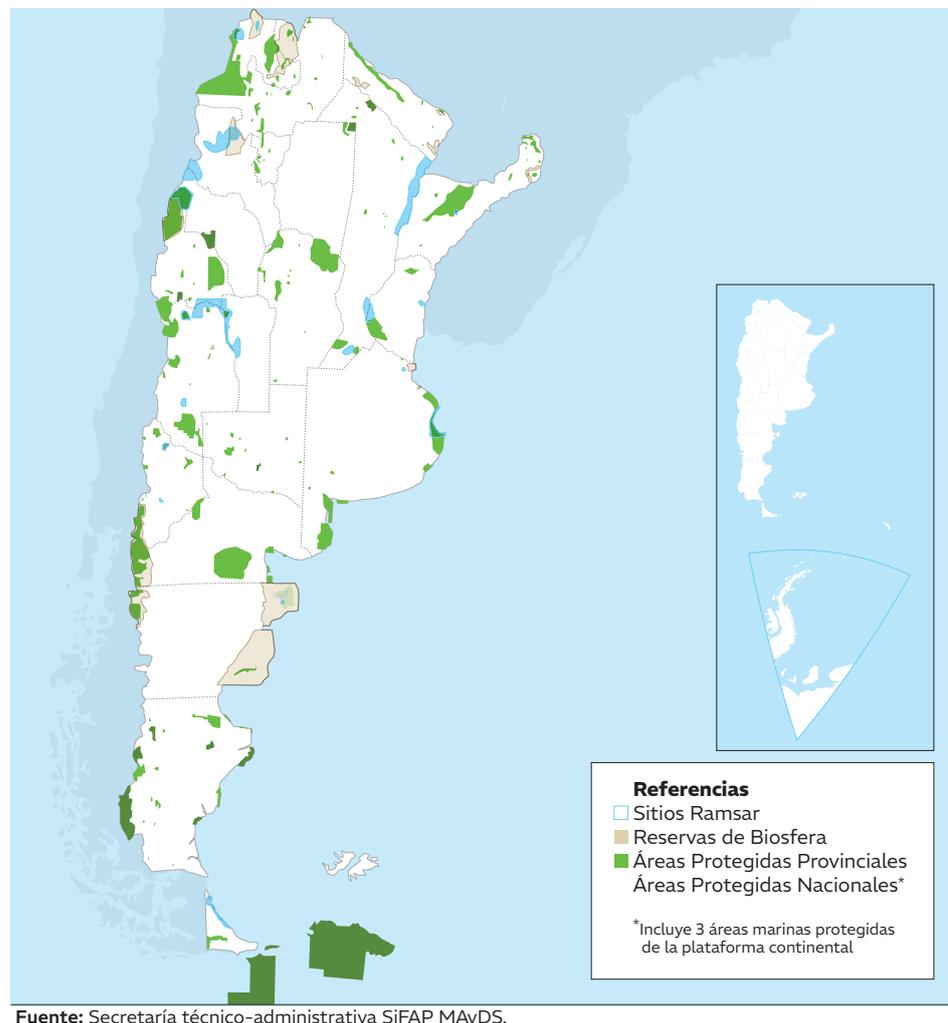
La administración de parques nacionales gestiona 49 de estas áreas, conformando espacios de conservación patrimonial natural y cultural, de investigación, turismo sostenible y desarrollo local. Ellas promueven el desarrollo regional, principalmente a través de actividades turísticas y recreativas fundadas en condiciones de calidad y sustentabilidad⁵⁰.

La Secretaría de Ambiente de la Nación tiene como principales objetivos: planificar las políticas y programas ambientales, coordinar la inserción de la política ambiental en los ministerios; coordinar las políticas del Gobierno que puedan tener un impacto en la política ambiental con la gestión ambiental de los organismos responsables de ejecutar la política ambiental nacional; regular la normativa de la gestión ambiental; educar con respecto a los problemas ambientales del país; y, por último, promover la vinculación internacional en la implementación de los tratados ambientales internacionales (Grupo del Banco Mundial, 2016).

Actualmente, todas las provincias del país tienen regulada la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), ya sea a través de una ley general ambiental o a través de leyes específicas. A nivel nacional, existen leyes que refuerzan la EIA, tales como la Ley N° 23.879 de Obras Hidráulicas, la Ley N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera, la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección de Bosques Nativos y la Ley N° 26.639 de Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina, 2019). Según la Ley N° 25.675 Ley General del Ambiente, el procedimiento de EIA tiene distintas etapas. Dentro del mismo, se desarrolla un Plan de Gestión Ambiental (PGA), que es "una herramienta operativa y eficaz para asegurar la adecuada gestión ambiental en función de los impactos evaluados y las medidas propuestas para abordarlos". El PGA plantea un enfoque de compensación y mitigación de impacto, donde se pide incluir la planificación de cómo se implementarán las medidas de mitigación, si es que se requieren. En cuanto a las compensaciones ambientales en biodiversidad, la guía indica que estas se rigen por una serie de principios. Las acciones de mitigación, incluyendo las compensaciones y seguros ambientales, han sido ampliamente detalladas en la Ley.

⁵⁰ Ambiente. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/areas-protectidas>

Gráfico 23: Mapa de
Áreas Protegidas de la
República Argentina.



Fuente: Secretaría técnico-administrativa SiFAP MAyDS.

En consecuencia, las expectativas y los requisitos de cumplimiento legal para los estudios de línea de base, la evaluación de impacto, la mitigación y la planificación de compensaciones, la implementación y los programas de monitoreo asociados son estrictos y deben cumplirse dentro de la actividad minera.

Las compensaciones se consideran después de haber llevado a cabo el proceso de mitigación (evitar, minimizar, rehabilitar, compensar). En general, su objetivo es mantener o restituir la viabilidad del valor o los valores de la biodiversidad contemplados en la política de compensación. Luego, a futuro, se deberá ir trabajando en una mejor práctica en este sentido, que es lograr un impacto positivo o ganancia neta sobre biodiversidad, o al menos, un impacto cero⁵¹, que es donde hoy avanza la mejor práctica a nivel global de la minería. Más aun, el concepto de soluciones basadas en la naturaleza (SBN) está entrando fuertemente en la minería global.

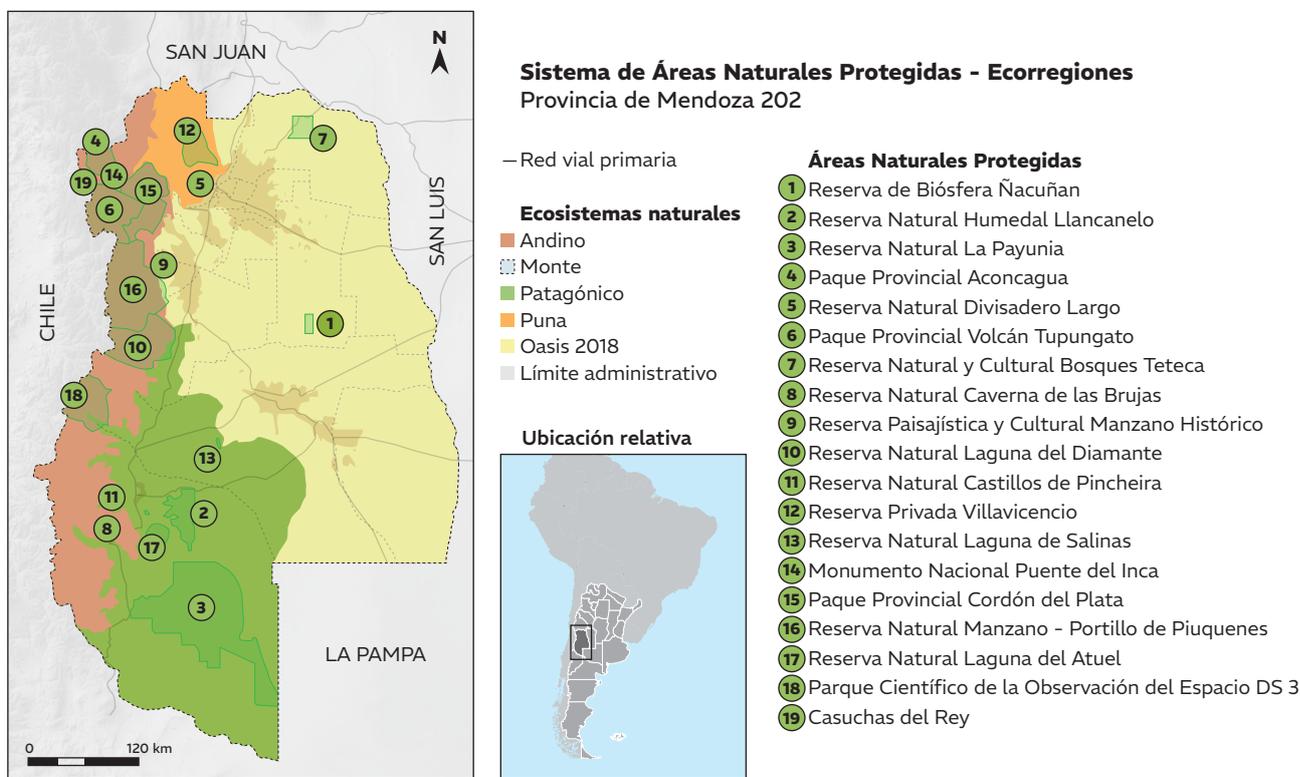
A nivel provincial, la Red de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de Mendoza está integrada por 19 reservas gestionadas por la Provincia. Son reservas que comprenden aproximadamente el 13,3 % de la superficie de la Provincia. Extensión en crecimiento desde la aprobación de la Ley N° 6045, lo que permite acercarse los parámetros internacionales sugeridos para conservación del patrimonio natural. La Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial lleva a cabo en todo el

⁵¹ Ambiente. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/194afbe8-262d-49db-a9a3-c40b1e043ee2/content>

ámbito provincial tareas de control en pos de la conservación de la biodiversidad. Para estas tareas y el manejo de las áreas se cuenta con el Cuerpo de Guardaparques Provinciales, inspectores profesionales y técnicos.

Dentro de la normativa de la Ley, en su Art. 23, declaran se entenderán por zonas restringidas a aquellas en las que su estado natural solamente podrá ser alterado el mínimo necesario para asegurar el control y la protección de la influencia externa de las zonas intangibles con las que lindan. Su estado natural solo podrá ser alterado ocasionando el mínimo impacto sobre el medio ambiente para la atención de aquellas actividades económicas no extractivas previstas en el plan de manejo. Complementando en su Art. 24, queda establecido que, en las zonas restringidas, está prohibida la exploración y explotación minera.

Gráfico 24: Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Mendoza y su distribución según las ecorregiones.



Fuente: IADIZA-CONICET. Elaborado a partir de información proveniente del SIAT y datos aportados por la D.R.N.R., 2020.

Desde el sector público-institucional, la Ley destaca la prohibición de exploración y operación en áreas protegidas. Asimismo, existen avances en el levantamiento de líneas base de biodiversidad. Actualmente, se ha realizado, a pedido del Gobierno de la Provincia, un relevamiento de las líneas de base de flora, fauna y biodiversidad en el sector occidental del departamento de Malargüe por parte de una consultora privada. El objetivo es conformar las bases de un Informe de Impacto Ambiental (IIA) general del área y presentarlo a las autoridades respectivas para que, una vez obtenida la DIA, sea ratificado en la Legislatura. Este informe incluye los trabajos de base hasta la etapa de exploración. A partir de este punto, cada empresa deberá profundizar en las presentaciones y posteriores actualizaciones de los EIA, teniendo un constante monitoreo de las áreas de interés minera a medida que se desarrollen las distintas etapas: factibilidad, producción,

cierre. Esta situación da la oportunidad, pero al mismo tiempo impone el desafío de que el comienzo del desarrollo de la industria, en cada una de las etapas, se realice con la aplicación de toda la normativa vigente, los controles por parte de las instituciones correspondientes y el compromiso de las empresas a realizar las mejores prácticas en cuanto al cuidado de la biodiversidad, respondiendo a la actual legislación y, a medida que se incorporen en las normativas, los estándares internacionales que faltan desarrollar. Otra ley muy importante a nivel provincial es la Ley N° 6.245 que declara de interés provincial la conservación de la fauna y flora silvestre.

IV.8. Indicadores

Los indicadores de biodiversidad pueden ser medidas sencillas o índices más complejos. En una primera etapa, estos indicadores podrían relacionarse con el desarrollo de la exploración de distintos proyectos:

- Número de operaciones, o la cantidad de proyectos mineros, que se desarrollen en la Provincia, con un seguimiento exhaustivo, adecuado y actualizado de los parámetros pertenecientes a la biodiversidad, como flora, fauna, suelo, uso de los mismos, etc. Para poder cumplir con este objetivo, es imprescindible contar con líneas base en todos los EIA y en sus correspondientes etapas y actualizaciones, con los debidos alcances que implica cada una.
- Como indicadores en una segunda etapa, se pueden tomar los propios del sector privado. Muchas empresas mineras manejan estándares de responsabilidad corporativa como una forma de lograr prácticas social y ambientalmente responsables. La adopción de una agenda sostenible ha asegurado lo que se conoce como una “licencia social para operar”, donde las empresas mineras deben garantizar el cumplimiento de estándares de sostenibilidad, evaluar su progreso y demostrar mejoras constantes a lo largo del tiempo con el fin de lograr una especie de consentimiento social sobre sus operaciones extractivas (Cesar, 2019). De esta manera, las empresas también buscan mostrar una imagen corporativa responsable en los sitios de extracción, con el fin de responder al creciente escrutinio público y la presión de la sociedad civil (Vollero et al., 2019). Dentro del análisis de sostenibilidad, esta es también una forma de internalizar los costos sociales y ambientales de las operaciones a través de la prevención de los daños y la optimización de los beneficios (Tost et al., 2017). De esta manera, las iniciativas, se entienden como una forma de reporte de las actividades mineras que mejora el acceso a la información y permite evaluar el desempeño de la industria minera. Esta información es importante para las evaluaciones del ciclo de vida de las minas, los procesos de producción más limpia, el desarrollo⁵² de prácticas ambientales y socialmente responsables y el reporte de informes financieros y beneficios económicos a las partes interesadas. Como ejemplo de algunos indicadores puntuales, se enumeran distintas acciones.

8.1. Sistema de transparencia comunitaria en mina Bajo de la Alumbra

Empleados de la mina Bajo de la Alumbra fueron capacitados para actuar como “referentes ambientales”, dando soporte a los programas ambientales de la operación y realizando observaciones para detectar riesgos ambientales potenciales (Minera Alumbra, 2018).

⁵² https://www.nexi.go.jp/en/environment/pdf/20-026_EIA.pdf

8.2. Veedores ambientales en el Salar de Olaroz - Proyecto Olaroz

Salas de Jujuy realiza de forma recurrente, con anticipación a las actualizaciones de los EIA, monitoreos abiertos a la población, a organismos públicos y a privados. En intervalos de tres meses, se monitorea la calidad del aire, del agua, de la salmuera, del suelo y los niveles de ruido. También, se releva información respecto de la flora y la fauna. Se reporta que el proceso ha tenido como resultado que el grupo involucrado como veedor ha logrado internalizar conocimientos sobre la operación minera y su monitoreo.

8.3. El control ambiental minero en el proyecto Veladero

El Gobierno de la provincia de San Juan, a través del Ministerio de Minería, en conjunto con la Empresa Barrick, ha incorporado el sistema de monitoreo participativo, donde vecinos e integrantes de las comunidades locales participan del control y de la toma de muestras de agua en distintas estaciones de medición.

También, la empresa adhiere al programa "Hacia una Minería Sustentable" (HMS) que fija estándares internacionales de calidad y control para garantizar una actividad minera responsable, transparente y confiable. Se han generados otros tipos de programas como el proyecto de saneamiento de plantas de agua potable del departamento de Iglesias y el Plan de Forestación de Iglesias – Jachal⁵³.

⁵³ https://veladero.com/sustentabilidad/development_sustainable

**Cuadro 12: Pilar 3.
FODA Biodiversidad.**

IV.9. Análisis FODA

FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de gobierno. EIA en líneas base de biodiversidad Malargüe Occidental. Obtención de DÍA y ratificada en la Legislatura, hasta la etapa de exploración. 2. Normativa robusta, por cuanto prohibición de exploración en áreas protegidas. 3. Profesionales altamente capacitados. 4. Entidades de prestigio como universidades y centros de investigación, que pueden ser incorporados para el control.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Meta global de conservación de biodiversidad de 30% al 2030, COP 15. 2. Presión de grandes consumidores de cobre por mostrar sus credenciales de sostenibilidad. 3. Las SBN aparecen cada vez con más fuerza como una parte integral de la práctica minera. 4. Líneas de base con estándares internacionales, con una base común en todas las etapas. Para lograr un impacto positivo o ganancia neta sobre biodiversidad, o al menos, un impacto a corto plazo.
DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Normativa que no delimita guías a nivel nacional para ganancia neta o pérdida neta cero de biodiversidad. 2. Escasa infraestructura y presupuesto en las entidades de control. 3. Poco compromiso de los privados en la incorporación de estándares internacionales hasta que estén disponibles las guías correspondientes, para su cumplimiento. 4. En la actualidad, la industria minera metalífera no se encuentra desarrollada en la provincia, debido a diversos factores ya mencionados, por lo que no contamos con parámetros de referencia para medir y controlar por ejemplo las líneas de base de las distintas áreas de interés.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. El cambio climático es una de las principales amenazas sobre la biodiversidad. 2. Escasa capacidad de control por parte de los organismos.

IV.10. Nivel de madurez por línea de acción

10.1. Protección de la biodiversidad (Nivel 2)

Desde el sector privado (Nivel 1-2): Actualmente, algunas empresas mineras manejan estándares internacionales de responsabilidad corporativa, con planes de mitigación-remediación, que son presentados en sus informes de sustentabilidad (no siempre de fácil acceso en sus páginas web). Se analizan las líneas base en los IIA y sus respectivas actualizaciones, para obtener las DÍA correspondientes.

Desde el sector público (Nivel 2): Argentina se encuentra en estados iniciales con respecto a las compensaciones de biodiversidad. Las leyes marco generaron una creciente normativa ambiental en los sectores productivos, generalmente enmarcadas en las Evaluaciones de Impacto Ambiental, la Ley N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera y en numerosos convenios internacionales a los que el país ha adherido. La mejor práctica a nivel de la minería global es lograr un impacto positivo sobre la biodiversidad o, al menos, una pérdida neta cero, y avanzar en ello presenta un desafío importante. A nivel provincial, se está avanzando en el desarrollo del Malargüe Distrito Minero Occidental (MDMO), generando las líneas de base ambientales, que podrán ser utilizadas por los distintos concesionarios de propiedades mineras para las presentaciones de los IIA.

IV.11. Recomendaciones

Argentina se encuentra en estados iniciales con respecto a las compensaciones de biodiversidad. Asimismo, las leyes marco de medio ambiente generaron una creciente normativa ambiental en los sectores productivos, enmarcadas en las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Ley N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera.

Si bien la mejor práctica del sector minero a nivel global es lograr una ganancia o un impacto positivo sobre la biodiversidad o al menos impacto cero, ello no está establecido todavía en la normativa de Argentina, ya que solo establece como práctica una provisión sobre uso de procesos de mitigación, monitoreo y remediación, y establece principios acordes con los estándares internacionales pero falta desarrollar guías específicas. Otra iniciativa es la incorporación en la normativa de describir la relación-impacto de la industria en el cambio climático y realizar propuestas de mejoras en este aspecto.

Desde el Estado, hace falta dotar de presupuestos adecuados a las entidades que tienen el ejercicio de control según la legislación, tanto nacional como provincial, para poder desarrollar todos los monitoreos y controles adecuados, para una correcta trazabilidad de los trabajos necesario. En definitiva, el Gobierno y las compañías, en conjunto y en un futuro cercano, deben comprometerse con el objetivo de **ninguna pérdida neta e, idealmente, avanzar hacia una ganancia neta, impacto positivo neto o mejora o mantenimiento**. Este objetivo es encomiablemente claro y ambicioso, pero tienen que aceptar los desafíos técnicos y los costos financieros para desarrollar una industria con los mejores estándares de calidad y sostenibilidad y no arriesgarse a perder el apoyo de la sociedad en su conjunto.

La falta de legitimación social que tiene la minería en la Provincia, vinculado principalmente al impacto negativo ambiental que se percibe, puede ser un factor de presión/incentivo para adoptar la mejor práctica ambiental para las empresas.

Los grandes consumidores de cobre a nivel global necesitan demostrar sus credenciales de sostenibilidad a lo largo de la cadena de valor aguas arriba y abajo, lo que incentiva a la minería a adoptar prácticas sostenibles y en forma demostrable (Dufey, 2020). Las soluciones basadas en la naturaleza (NBC) cada vez toman más fuerza como parte integral de la práctica minera.

MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

IV.12. Introducción

En Argentina, se avanza sobre el eje de Mitigación y adaptación al cambio climático. Al igual que con el eje de Biodiversidad, en este campo se requieren políticas activas, tanto desde la gestión pública como privada, para garantizar que la actividad minera se lleve adelante con parámetros de sostenibilidad. En este sentido, se ha avanzado a nivel nacional y provincial en un marco normativo que declara la adhesión al Acuerdo de París y el interés de reducir las emisiones de gases efecto invernadero buscando lograr la carbono-neutralidad al año 2050 y con metas intermedias al 2030. Sin embargo, aún no existen medidas concretas ni vinculantes que favorezcan alcanzar esta meta, por tanto, se observa aquí una oportunidad para la minería de ser pionera en el país y en la Provincia en la generación de acciones de adaptación al cambio climático. Esto permitiría que la actividad minera, que resulta un componente clave para el desarrollo productivo de la Provincia, tal como se ha evidenciado en otros apartados de este informe, se destaque como actividad sustentable y obtenga así la legitimidad ambiental, social y cultural para operar.

Resulta un gran desafío, tanto para las instituciones públicas locales como para las empresas mineras, que se lleven adelante acciones que hasta el momento se perciben como opuestas: proteger y preservar los ecosistemas locales, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la vez desarrollar esta actividad productiva. La búsqueda de la carbono-neutralidad, en tanto los aportes netos de la minería a la contaminación no generen efectos en el cambio climático, requiere una transformación revolucionaria en la manera de producir y consumir energía.

El desarrollo de la actividad minera resulta de gran importancia en tanto emerge de ella el suministro de los metales y minerales necesarios para un futuro con bajas emisiones de carbono (ICMM). Resulta una posibilidad razonable frenar el impacto negativo humano en el cambio climático. La economía mundial necesita comenzar a emitir niveles muy bajos de gases de efecto invernadero y esto es solo posible con la participación de las actividades mineras (KPMG, 2023).

IV.13. Análisis de temas relevantes

El rol del sector minero en la mitigación y adaptación al cambio climático resulta de principal interés ya que a nivel mundial la minería es responsable del 4% al 7% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021).

Las estrategias para avanzar en esta dirección pueden incluir una variedad de enfoques, tales como: mejorar la eficiencia energética, adoptar fuentes de energía renovables o de baja emisión de carbono, modificar procesos productivos, seleccionar combustibles u otros materiales con emisiones menos contaminantes, aplicar técnicas de control de emisiones y de secuestro y almacenamiento de carbono

y las prácticas adecuadas de gestión de los desechos (Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, 2016).

En este eje de cambio climático, emergen preguntas que buscan dar luz al desafío de que la industria minera en Argentina, y específicamente en Mendoza, sea vanguardista al contar con procedimientos concretos para medir y reducir las emisiones de GEI generadas por la actividad. Estas preguntas son: ¿Cuál es el marco normativo nacional y provincial que guía a la actividad minera en su vínculo con la mitigación y adaptación al cambio climático? ¿En qué medida la actividad cuenta con sistemas de abastecimiento y uso de energía sostenibles, de alta eficiencia, que apoya la reducción de emisiones y la electromovilidad? ¿En qué medida se cuenta con un sistema de producción de minerales que va reduciendo su generación de GEI para alcanzar la carbono-neutralidad debidamente trazable según lo establecido en el Acuerdo de París? ¿En qué medida se cuenta con procedimientos para la medición y mitigación de las emisiones GEI en la industria?

13.1. Legislación

Avances desde el sector público

A **nivel nacional**, existen instrumentos que buscan la reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), tales como la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NCD, 2016 y 2020), Plan Estratégico Minero 2030 (2021) y el Plan Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (2023). Las acciones concretas que se proponen con este fin para la minería son escasas, por lo tanto, las posibilidades de llevar adelante la estrategia de reducción de las emisiones GEI en este sector se ven, en principio, limitadas.

En Argentina, existen dos Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NCD). La primera, del año 2016, cuyo objetivo es no superar la emisión neta de 359 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO_{2e}) en 2030. La segunda, del 2020, con la meta actualizada de no superar la emisión neta de 349 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO_{2e}) en el año 2030. Esta meta es absoluta e incondicional para 2030, que abarca la totalidad del territorio nacional y todos los sectores de la economía (Presidencia de la Nación, 2021). El indicador de seguimiento del progreso de la NDC son las emisiones netas anuales reportadas en los subsiguientes Inventarios Nacionales de GEI (Presidencia de la Nación, 2021). Al año 2018, en Argentina se emitían 366 MtCO_{2e}, es decir, cerca de un 5% más de emisiones de las deseadas (MAYDS, 2021).

Si bien se estima que la Argentina emite un 0,6% de GEI de todo el mundo, una cifra baja pero no por eso menos preocupante⁵⁴, la matriz energética argentina muestra una gran dependencia de los hidrocarburos, siendo las fuentes más importantes el petróleo (29%) y el gas (55%), representando más del 84% de la matriz primaria (Ministerio de Economía, 2022). No obstante, en 2020 se observó un crecimiento histórico de las energías renovables cuyo uso se incrementó en 63% (MAYDS, 2020). La aún alta importancia de los combustibles fósiles se traduciría en un sector minero de altas emisiones de GEI.

En el año 2019, se sanciona la Ley N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global, donde se establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos

⁵⁴ <https://www.forbesargentina.com/summit/carbono-neutral-que-tan-lejos-esta-argentina-alcanzar-meta-emision-cero-n15343>

y estrategias adecuadas de adaptación y mitigación al cambio climático en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021). En esta Ley se formaliza el trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático. Este se conforma como una estructura que garantiza la transversalidad de la temática en las políticas de Estado a largo plazo.

En 2021, se elabora el Plan Estratégico Minero 2030, que, en coherencia con la Ley Nacional N° 27.520, se propone el objetivo de elaborar una estrategia integral que contribuya a disminuir la emisión de CO₂ equivalente a través de iniciativas de descarbonización de los procesos. En este documento, se plantea como acción concreta de reducción de emisiones que las empresas obtengan certificación de huella de carbono. La meta deseada es que el 50% de las empresas grandes obtengan la certificación durante el primer semestre de 2023, y el resto hasta el primer semestre de 2025. Para las medianas y pequeñas, los plazos se extienden hasta el año 2027 y 2030 respectivamente. Esto se apoya en la Certificación de Huella de Carbono a partir de la norma para IRAM-ISO 14.064, en análisis de viabilidad de producción y suministro de hidrógeno verde y en los instrumentos y herramientas que pudieran establecerse desde el Gobierno nacional y los gobiernos provinciales.

El Plan Estratégico Minero define algunos instrumentos que permiten alcanzar las metas propuestas, entre ellos se encuentran:

- Certificación de Huella de Carbono a partir de la norma para IRAM-ISO 14.064 (permite elaborar el inventario de emisiones de GEI de la organización) y revisiones bianuales de procesos de reducción.
- Programa de revisión de metas e indicadores por parte de la Secretaría de Minería de la Nación a ejecutarse cada 5 años.
- Sistemas de compensación y sobrecompensación de GEI en otras industrias apoyados desde el sector minero.
- Sistemas de premios a empresas para la reducción de GEI en forma directa o por compensación.
- Acciones por parte de las empresas de la cadena de valor minera, y apoyadas, a través de la implementación de beneficios, por el Estado nacional, Estados provinciales e instituciones de Ciencia, Tecnología e Innovación, tendientes a reducir la emisión de GEI tales como: electrificación de los procesos de producción, demanda de energía generada a partir de fuentes renovables, migración de vehículos a combustión a vehículos eléctricos u otras fuentes de energía verde, entre otras.
- Análisis de viabilidad de producción y suministro de hidrógeno verde (producido por electrólisis del agua a partir de electricidad proveniente de fuentes renovables, un proceso que no emite CO₂ y que transforma el agua en moléculas de gases de hidrógeno y oxígeno) como fuente de energía para las empresas operadoras de proyectos mineros, considerando la Estrategia Nacional Hidrógeno 2030 y experiencias internacionales existentes en la materia.
- Articulación con instituciones públicas provinciales del sistema científico-tecnológico para el fortalecimiento de la identificación de acciones de mitigación.
- Guía de Debida Diligencia para una Conducta Empresarial Responsable, OCDE (2018).

El Plan Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático elaborado en 2023 tiene, entre sus líneas estratégicas, la transición productiva que implica el desarrollo de cadenas de valor nacionales, el fomento de economía circular, la vinculación de la gestión del riesgo climático a la planificación productiva y la innovación de procesos. Plantea, para la minería particularmente, mejorar la gestión hídrica, buscar la eficiencia energética y el uso de energías renovables e incorporar variables climáticas en planes de cierre de minas y en las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

Adicionalmente, en el año 2023, la Secretaría de Energía de la Nación elaboró el Plan Nacional de Transición Energética 2030, y dos resoluciones (517/2023 y 518/2023). Este busca la transformación del sistema energético a partir de una matriz energética más limpia y eficiente, a través de un cambio estructural en los sistemas de abastecimiento y utilización de la energía⁵⁵.

Otro incentivo a la reducción de emisiones de GEI es la adhesión de Argentina a la participación en los mercados de carbono, definiendo una Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono, Resolución N° 385/2023 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS, 2023). Los mercados de carbono permiten que países, empresas, organizaciones e individuos compren y vendan créditos de carbono (certificados de reducciones de emisiones o aumentos de capturas de gases de efecto invernadero) para cumplir con sus objetivos climáticos. Se trata de certificados que se obtienen por medio de proyectos o actividades específicas asociadas a la mitigación y que pueden comercializarse tanto dentro como fuera del país. No obstante, no genera acciones concretas para la industria en general y tampoco para la minería en particular.

Por su parte, la Ley N° 25.675/02 de Política Ambiental Nacional no hace referencia a la actividad minera específicamente ni a la mitigación del cambio climático. Solo en su artículo 22 afirma que: "Toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación".

El 3er Informe Bienal de la República Argentina (2019), que reporta la emisión de GEI por sector y categoría, asigna a la minería en el sector 2 "Procesos Industriales y uso de productos" y en la categoría "Industria de los minerales", con una emisión de CO₂ Neto=7.028,51; SO₂=3,27. El sector 2 genera el 6% de GEI total, mientras que el sector Energía genera el 53% (INGEI 2022; 3IBA, p. 24).

Según un informe de CEPAL, en Argentina, para el sector minero no se encuentra normativa específica referida a las emisiones de GEI. Solo se observa, en temas de calidad y estandarización internacional, la obligatoriedad de un EIA al inicio de la actividad, la actualización bianual del informe y la categorización de actividades por grado de riesgo ambiental y caracterización ecosistémica del área (CEPAL, 2021).

Como se mencionó, algunos instrumentos de implementación propuestos se encuentran en el Plan Estratégico para el Desarrollo Minero Argentino (MDP, 2021). Se observa que sería de valor, en comparación a lo que se ha llevado adelante en Chile, la definición de una política nacional minera que implique un esquema más detallado de metas para alcanzar un objetivo de reducción de emisiones (punto 3.2 de la Política Nacional Minera de Chile, 2030). En Chile, por ejemplo, en la

⁵⁵ Estrategia de desarrollo resiliente, pág. 6, 2023.

política minera, se ha definido alcanzar la carbono-neutralidad en el año 2040 a través de una serie de metas que facilitan ejecutar este objetivo. El BID, en uno de sus informes, expresa que es necesario definir una estrategia de largo plazo que, entre otras cosas, explicita en detalle las transformaciones físicas necesarias. “El análisis deberá comenzar con una descripción de las condiciones actuales para desarrollar indicadores que abarquen toda la economía y sus sectores para así ayudar a los actores a entender exactamente qué demanda una transición hacia un futuro descarbonizado” (BID, 2019)⁵⁶.

En síntesis, se detecta que existe un marco normativo extenso y actualizado, generado en los últimos 5 años, que expresa la adhesión del país a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de las emisiones GEI a nivel nacional, promoviendo acuerdos y estrategias con gobiernos locales para avanzar en estos objetivos. Existe normativa nacional específica para la actividad minera, lo cual representa una gran oportunidad para el desarrollo de esta actividad.

A **nivel provincial**, se cuenta con el Código de Minería, la normativa de ordenamiento territorial y la Ley N° 7.722/07 de prohibición de uso de sustancias químicas en algunos procesos de extracción de minerales.

El Código de Minería no hace referencia a la mitigación del cambio climático ni a las energías renovables. Se considera un instrumento de gestión, ejecución y control para el sector que, entre sus programas, se propone la realización del Plan Energía Mendoza 2050 (para la definición de políticas de Estado que transformen a Mendoza en un centro regional para el desarrollo de tecnologías básicas, innovación, infraestructura de fabricación de equipos y desarrollo de servicios relacionados con la producción y exportación de insumos energéticos).

Por su parte, la Ley de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo N° 8051/09 tiene, como uno de sus objetivos, la prevención y control de los impactos que afecten al cambio climático, mas no refiere específicamente al sector minero. Considera a la minería como una categoría para la zonificación que requiere un plan sectorial. El Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (8999/17), en la clasificación del territorio, a cargo del Gobierno provincial, incluye a la minería en las áreas sujetas a regímenes especiales (Código de Minería, Ley N° 24.498). Esta política de ordenamiento territorial posibilitaría a futuro la elaboración de planes que tendieran a incentivar en el sector minero la reducción de emisiones de GEI, aunque en la actualidad aún no están elaborados. Es decir, ni la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo ni el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial generan reglamentación específica para la mitigación y adaptación al cambio climático. Tampoco dan lineamientos específicos que regulen a la actividad minera ni la emisión de GEI de la misma.

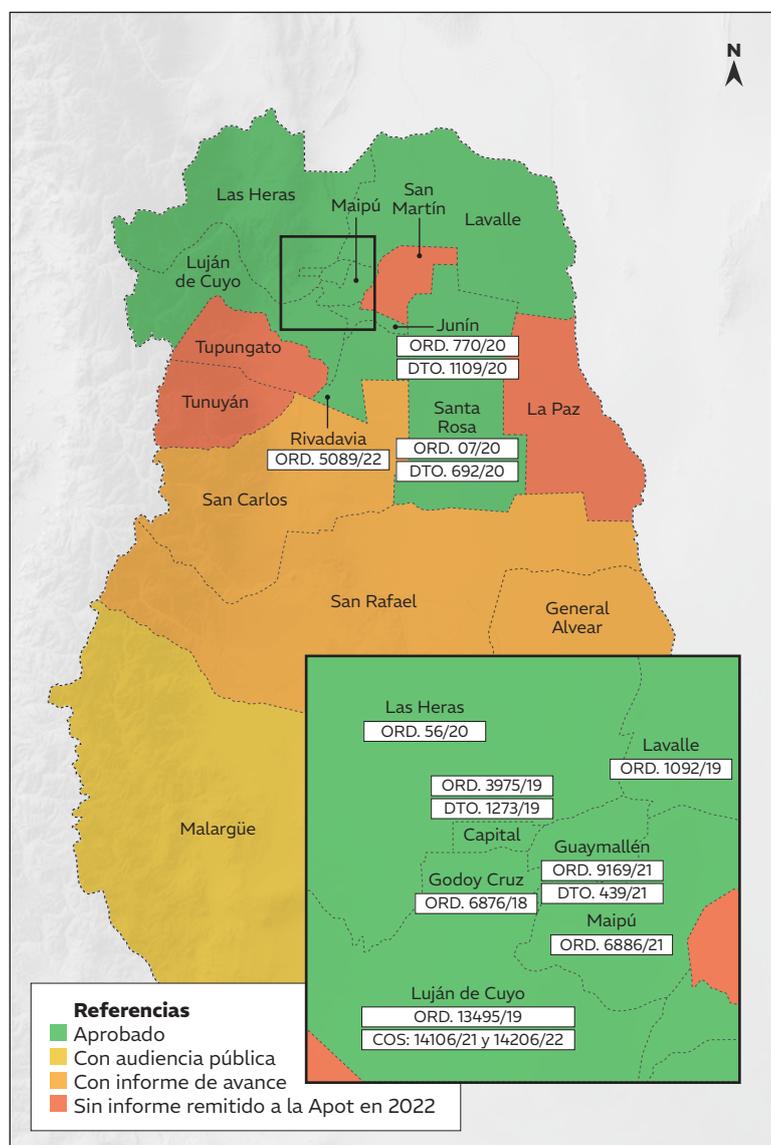
Por su parte, la Ley Provincial N° 7.722/07, en su artículo 12, afirma que todo proyecto minero metalífero mediano y grande deberá contemplar y privilegiar la generación de energía eléctrica para autoconsumo a partir de fuentes renovables.

Eso da idea de que la provincia de Mendoza no se encuentra aún preparada para avanzar sobre la reducción de emisiones GEI aunque se detecta que tiene el marco legislativo e institucional para poder hacerlo. Si bien actualmente no cuenta con un plan de adaptación local, el mismo está en elaboración a cargo de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza. En el mes de diciembre de 2023, se realizó un nuevo taller participativo con los equipos técnicos de todos los municipios para avanzar en la construcción del Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático provincial (Prensa Gobierno, 2023).

⁵⁶ BID y DDPLAC, pág. 24, 2019.

Por último, es interesante considerar la existencia de la Evaluación de Impacto Ambiental que se constituye como una herramienta que tiene la Provincia para acompañar y enmarcar la actividad minera. Los proyectos mineros requieren de una EIA en tanto, en general, son actividades con probabilidad de causar un impacto en el ambiente. El impacto de una actividad viene dado no solo por el proyecto en sí mismo, sino también por las características físico-naturales del medio en el que se sitúa. "En efecto la incidencia de un proyecto depende de la fragilidad y potencialidad del medio en que se ubique, de la capacidad de acogida del territorio, de las tasas de renovación de los recursos naturales que utilice y de la capacidad de asimilación de los vectores ambientales que reciban sus desechos. La EIA se centra en la integración del proyecto con el entorno y esta integración viene por dos vías: la del impacto o incidencia del proyecto en el medio y la de la aptitud o medida del comportamiento del medio con el proyecto" (Pérez, 2017). No obstante esta potencial utilidad, se observa que la EIA no considera obligatoriamente requerimientos climáticos sobre los proyectos, detectándose esta característica como una debilidad de este instrumento de intervención.

Gráfico 25: Mapa de avance de Planes Municipales de Ordenamiento Territorial.



Fuente: Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, 2022.

obstante esta potencial utilidad, se observa que la EIA no considera obligatoriamente requerimientos climáticos sobre los proyectos, detectándose esta característica como una debilidad de este instrumento de intervención.

A **nivel local**, se observa que en el año 2017 la Secretaría de Ambiente de la provincia de Mendoza, con el acompañamiento de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) y el apoyo de la Fundación Friedrich Ebert, implementó en los municipios de Mendoza el Programa Provincial de Planes Locales de Acción Climática. Siendo este un instrumento de los gobiernos locales para la planificación y desarrollo de políticas públicas en materia de cambio climático. El programa estructura la información disponible y coordina estrategias que disminuyan la emisión local de gases de efecto invernadero y aumenten las acciones de adaptación al cambio climático. El Plan Local de Acción Climática es construido en cada localidad con la coordinación del Gobierno provincial y cuenta, en algunos casos, con un inventario de emisiones de GEI (Prensa Gobierno, 2017). Por ejemplo, los departamentos de Godoy Cruz, Luján de Cuyo, Malargüe, Capital y General Alvear cuentan con el mencionado Plan de Acción Climática, mientras que los 3 primeros realizan, asimismo, inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Otro instrumento que facilitaría la reducción de emisiones GEI y las acciones de adaptación a nivel local son los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial, exigido a cada uno de los departamentos a partir de la elaboración del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial.

13.2. Avances desde el sector privado

En el **sector privado**, en general, los esquemas de sostenibilidad corporativa carecen de una evaluación de su impacto o de su respuesta efectiva a daños causados (Mancini y Sala, 2018). Se requieren políticas públicas que mejoren la rendición de cuentas sobre la industria minera a nivel nacional e internacional (CEPAL, 2021).

Considerando que en la provincia de Mendoza no se cuenta con actividad minera operativa, se toma como referencia para evaluar la situación del sector privado a proyectos en territorios cercanos. Es así que, si se analiza el proyecto San Jorge, puede observarse que no tiene reportes de sostenibilidad. En la presentación de su informe de Impacto Ambiental (2010) y en las sugerencias que hicieron sobre el mismo los especialistas del ámbito académico, no se considera un compromiso con el cambio climático a través de medidas concretas de reducción de emisiones GEI y de mejoras en temas de energía (energías renovables, electromovilidad, eficiencia en uso de agua). En el estudio preliminar de factibilidad, elaborado por una consultora en el año 2012, solo se menciona la adecuación del proyecto a la legislación vigente en el cuidado del ambiente, pero no se generan medidas concretas para ello.

No obstante lo anterior, se detecta que en Mendoza existen empresas proveedoras de servicios y productos al sector minero que llevan adelante acciones de reducción de emisiones de GEI. Tal es el caso de la firma Tassaroli que, entre estas actividades, realiza medición de la huella de carbono de la organización y cuenta con un Plan de Mitigación al Cambio Climático. Este último consta de acciones concretas para disminuir las emisiones GEI en la planta de San Rafael: Creación de parque solares de generación de energía fotovoltaica que permiten compensar las emisiones de GEI; acciones para lograr la eficiencia energética de la compañía a partir del desarrollo de la plataforma MES, herramienta de gestión energética que permite no solo medir problemas en el suministro eléctrico, sino también registrar y corregir desvíos; realización de un plan de acción para reducir los consumos totales. Búsqueda de mejoras de gestión en la reducción de GEI dentro del sistema de gestión ISO 14001, certificado en el parque solar y en implementación en la planta Tassaroli⁵⁷.

A nivel internacional, se cuenta con algunos códigos y estándares de la Organización Internacional de Normalización (ISO), los cuales son voluntarios y generalmente exceden las regulaciones propias de cada país en las medidas y valoración de los impactos ambientales⁵⁸. En relación a la responsabilidad social de las empresas, esta entidad organiza las dimensiones y subdimensiones de abordaje en la ISO 26000, que presenta 5 categorías, una de las cuales representa las emisiones al aire y el ruido. El sistema voluntario normalmente implementado por las empresas mineras incluye la ISO 14001: 2015 Sistema de Gestión Ambiental, la cual implica la elaboración de la política ambiental de la empresa, incluyendo la medición de sus objetivos ambientales para poder hacer el seguimiento de los mismos.

Asimismo, los organismos internacionales tienen en su mayoría recomendaciones y apoyos financieros para la reducción de emisiones GEI que las empresas mineras consideran y emplean⁵⁹, algunas de estas son:

⁵⁷ Entrevista a Carlos Tassaroli, 2024.

⁵⁸ Vela-Almeida, León y Lewinsohn, 2021.

⁵⁹ Vela-Almeida, León y Lewinsohn, 2021.

Directrices para las empresas multinacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE): Introducción e implementación de políticas, estrategias y planes de transición sobre mitigación y adaptación al cambio climático, así como la adopción, implementación, monitoreo y el reporte sobre los objetivos de mitigación a corto, mediano y largo plazo. Estos objetivos deben incluir la reducción de gases de efecto invernadero absolutos y tener en cuenta las emisiones de gases de efecto invernadero de alcance 1, 2 y, en la medida de lo posible, las emisiones de gases de efecto invernadero de alcance 3. Las empresas deberían priorizar la eliminación o reducción de las fuentes de emisiones sobre las medidas de compensación o neutralización (OECD, 2023).

Marco Ambiental y Social del Banco Mundial: Refiere a la política ambiental y social del Banco Mundial para el financiamiento de proyectos de inversión, que establece los requisitos obligatorios que se deben cumplir. Busca ayudar a los miembros a evitar y minimizar las emisiones GEI e implica una estimación de las emisiones brutas de GEI (Banco Mundial, 2016).

Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM): Solicita a sus empresas miembros que informen anualmente sobre las emisiones de GEI de alcance 1 y 2, y está avanzando en una metodología para contabilizar e informar las de alcance 3, cada vez más consultadas por los inversores.

Banco Mundial: Establece algunos requisitos a los proyectos que piden financiamiento, por lo que, como parte de la evaluación ambiental y social del mismo, solicita una estimación de las emisiones brutas de GEI derivadas del proyecto, siempre que dicha estimación sea técnica y financieramente posible.

Al mismo tiempo, la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM), hace algunos años, decidió adherir al estándar de sostenibilidad (The Sustainable Mining) de Canadá, el cual establece estándares en los diversos ámbitos de la sostenibilidad, incluyendo la reducción de emisiones de GEI y la adaptación al cambio climático de las empresas mineras. A la fecha, una empresa minera ha logrado certificarse bajo el TSM.

“La transición a cero emisiones netas es técnicamente posible mediante la producción de electricidad sin emisiones de carbono; la electrificación de la industria, el transporte... el manejo y regeneración de sumideros de carbono natural; y la mejora en la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo el desperdicio.

La transición a cero emisiones netas ofrece importantes oportunidades económicas y de desarrollo para América Latina y el Caribe (ALC). El costo de la electricidad renovable y la movilidad eléctrica está disminuyendo rápidamente. La energía solar y eólica ya son las opciones más baratas en muchos países de ALC. Bien hecha, la transición puede generar un millón de empleos netos en la región para el 2030 y generar beneficios por el valor de varios puntos porcentuales del PIB, al evitar la pérdida de productividad que actualmente ocurre en la congestión y los impactos en la salud por la contaminación”⁶⁰.

En vínculo con la propuesta del BID para la industria minera, las medidas de reducción de las emisiones de GEI requieren focalizarse en un uso más eficiente de la energía y un reemplazo de fuentes de combustibles fósiles por energías limpias. Al respecto, se observa que la matriz energética argentina muestra una gran dependencia de los hidrocarburos, siendo las fuentes más importantes el petróleo (29%) y el gas (55%), representando más del 84% de la matriz primaria (Ministerio de Economía, 2022). No obstante, en 2020, se observó un crecimiento histórico de las energías renovables cuyo uso se incrementó en 63% (MAyDS, 2020).

⁶⁰ BID y DDPLAC, pág. 10. 2019.

El consumo de gas natural posee una alta estacionalidad, con picos durante la temporada invernal que afectan el suministro industrial y requiere de importaciones (gas Bolivia, GNL o combustibles líquidos), mientras que en verano existen excedentes. Se observa una tensión en la matriz energética argentina vinculada a los ciclos entre la oferta y la demanda. En los ciclos con exceso de demanda, emerge la necesidad de importación. Esto último genera una tensión que se está buscando resolver a través del Plan Gas que tiene el objetivo del autoabastecimiento y el desarrollo energético de la Argentina, que favorezca el ahorro de divisas, a la vez que le da independencia a la matriz energética del país.

Por último, según comenta Carlos Tassaroli en una entrevista realizada por este tema, como desafíos en el sector minero para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), se observa la necesidad de hacer foco en:

- Transición hacia fuentes de energía renovable y la implementación de tecnologías de eficiencia energética en todas las etapas del proceso minero, desde la extracción hasta el procesamiento.
- Reducción de las emisiones generadas por el transporte de materiales y equipos a través de tecnologías más limpias, como vehículos eléctricos o híbridos, así como la optimización de rutas y la logística para minimizar el uso de combustibles fósiles.
- Uso de tecnologías más limpias, como la electrificación de procesos y la captura y almacenamiento de carbono (CAC), así como el uso de energía renovable en los procesos industriales.
- Mejora en la gestión de residuos mineros y reducción de las emisiones asociadas, incluyendo técnicas de reducción, reutilización y reciclaje, así como el uso de tecnologías para capturar y aprovechar el metano liberado durante el proceso.
- Búsqueda de la participación comunitaria y gobernanza son fundamentales para abordar los desafíos ambientales en el sector minero. Esto incluye la consulta y el consentimiento de las comunidades afectadas por proyectos mineros, así como la implementación de medidas para mitigar los impactos ambientales y sociales.

IV.14. Indicadores

Los primeros dos indicadores se definen de manera secuencial. El primero, a considerar en una primera etapa; el segundo, en un plazo futuro de avance sobre las acciones de adaptación al cambio climático.

14.1. Indicador de mitigación al cambio climático en primera fase

Acciones concretas de las empresas mineras de mitigación al cambio climático (presencia de estas acciones o no).

14.2. Indicador mitigación al cambio climático en segunda fase

Medición de la cantidad de GEI emitidos por la actividad minera en conjunto y por el proceso productivo de cada empresa (en los distintos eslabones de la cadena productiva); plan concreto para la gestión de emisiones de alcance 1, 2 y 3, con metas concretas de reducción de emisiones y a la carbono-neutralidad al 2050 y un set de proyectos consistente con ello.

14.3. Consumo de energía en el proceso

14.4. Indicador de adaptación climática de primera fase

Generación de información sobre los impactos físicos del cambio climático (agua y eventos climáticos extremos) y diseño de los proyectos mineros con altos estándares de resiliencia climática.

14.5. Indicador de adaptación climática de segunda fase

Se cuenta con un Plan de Adaptación al Cambio Climático en Mendoza con medidas concretas para el sector minero. Las empresas mineras cuentan con un plan de adaptación con medidas robustas y una gobernanza clara para su implementación.

Cuadro 13: Pilar 3.
FODA Mitigación y adaptación al cambio climático.

IV.15. Análisis FODA

FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendoza posee un gran potencial como productor de cobre para abastecer el aumento en la demanda global de este producto, necesario para la transición energética que busca dar respuesta a la descarbonización del planeta. 2. Compromiso climático de emisiones netas GEI cero en el 2050. 3. Iniciativa nacional para la participación en los mercados de carbono, definiendo una Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono (MAyDS, 2023). 4. Sinergias y asociaciones con proveedores, clientes y empresas mineras. 5. Contratos de suministro eléctrico con energías renovables.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Búsqueda de credenciales de sostenibilidad de toda la cadena de valor. 2. Eficiencia energética y electromovilidad son tecnologías maduras utilizadas en la industria en varios países. 3. Falta de legitimación social de la minería lleva a mejorar las prácticas ambientales 4. Iniciativas para participación en el mercado de carbono. 5. A nivel local: Planes de acción climática. 6. Foco en la reutilización y reciclaje de minerales. 7. Otra acción prioritaria es generar contratos estratégicos de suministro eléctrico en base a energías renovables. 8. Recurrir a las energías renovables con proyectos en las instalaciones y acuerdos de compra es una alternativa técnica y competitiva cada vez más viable para descarbonizar el suministro de energía.
DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausencia de un plan nacional de cambio climático para el sector minero. 2. Ausencia de mediciones precisas de consumos energéticos en la industria. 3. Falta de internalización respecto de proyecciones de los impactos del cambio climático a nivel local. 4. Muchas empresas no disponen de planes de mitigación de cambio climático. 5. Falta de instrumentos para avanzar en la reducción de emisiones de GEI en forma efectiva, como es la existencia de un impuesto al carbono. Más aún, la Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono (MAyDS, 2023) no define la internalización de las empresas del precio al carbono, no existiendo aún una participación relevante del sector minero en el mecanismo de mercado de carbono. 6. No existe aún trazabilidad a la huella socio-ambiental de los minerales a lo largo de las cadenas de valor, cada vez más necesaria para el acceso al mercado internacional. 7. A nivel local, la EIA no incorpora consideraciones climáticas.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de avances concretos en las negociaciones globales sobre el cambio climático desde el Acuerdo de París de 2015. 2. Rica dotación de combustibles fósiles y a bajo costo sin un impuesto a las emisiones de GEI.

IV.16. Nivel de madurez por línea de acción

16.1. Mitigación del cambio climático y energía sostenible

Desde el sector público (Nivel 2): El país cuenta con un NDC alineado con la reducción de GEI requerida por el Acuerdo de París al 2050, pero no cuenta con una estrategia climática con presupuesto de carbono para el sector minería ni medidas de reducción de emisiones concretas para el sector. No existen instrumentos de precio para la gestión del carbono. Además, la matriz energética del país hoy es alta en emisiones debido a su fuerte dependencia en hidrocarburos. No obstante, las energías renovables comienzan a desarrollarse.

Desde el sector privado (Nivel 1): Las empresas mineras cuentan con una política climática general, pero carecen de metas concretas de reducción para sus emisiones de GEI de alcance 1, 2 y 3 alineadas con la carbono-neutralidad; no hay empresas de referencia locales que implementen medidas para introducir energías renovables, eficiencia energética y electromovilidad; tampoco existen antecedentes en la reducción de la huella de carbono de sus proveedores; no cuentan con un precio al carbono para la evaluación de sus proyectos. La información sobre las prácticas de empresas mineras no se encuentra públicamente disponible.

16.2. Adaptación al cambio climático y resiliencia climática

Desde el sector público (Nivel 1): Argentina cuenta con un plan de adaptación a nivel nacional, aunque no local, sin particularizar en el sector minero. Además, se carece de información respecto de la intersección de proyecciones de cambio climático y sus impactos en la futura actividad minera, y por tanto, no existen medidas concretas para robustecer la resiliencia climática de las operaciones mineras y comunidades aledañas.

Desde el sector privado (Nivel 1): Las empresas mineras operando en Argentina no cuentan con un plan de adaptación climático, ni están implementando medidas de adaptación en infraestructuras existentes o en el diseño de las nuevas. No hay información actualizada ni verificada por terceros independientes.

IV.17. Recomendaciones

Para la industria minera, las medidas de reducción de las emisiones de GEI requieren focalizarse en un uso más eficiente de la energía y un inicio de reemplazo de fuentes de combustibles fósiles por energías renovables.

Es recomendable, entonces, la implementación de procesos y tecnologías que contribuyan a la reducción de emisiones en las distintas etapas del proceso minero y la incorporación del uso de energías renovables. Algunas metas que permitirían alcanzar esto serían: medición, reporte y gestión de las emisiones de GEI de cada empresa; emisiones de GEI del sector minero coherentes con los límites definidos por la ciencia a nivel global y por las metas nacionales; abastecimiento eléctrico del sector proveniente de energías renovables; gestión de energía validados según

estándares internacionales; definición de estándares de emisiones para el parque de vehículos motorizados pesados y participación en el mercado de las emisiones de GEI.

La situación óptima sería que las empresas mineras contaran con una política climática explícita con metas de reducción de sus emisiones de GEI de alcance 1, 2 y 3 alineadas con la carbono-neutralidad; implementando medidas para introducir energías renovables, eficiencia energética y electromovilidad, reducir la huella de carbono de sus proveedores y colocar un precio al carbono para la evaluación de sus proyectos. Idealmente, esta información debiera reportarse en forma transparente, siendo verificada por una tercera parte independiente.

En Argentina y específicamente en la provincia de Mendoza, no existe un marco normativo o regulación vinculante para las empresas mineras en los ámbitos de energías renovables, eficiencia energética y cambio climático.

En la Provincia, el aval social a la minería metalífera se encuentra todavía en debate, a la vez que se pondera cada vez más a las energías limpias y renovables. Esto resulta en una paradoja dado que se requiere de lo primero para alcanzar lo segundo. Es decir, no son acciones opuestas o contrarias sino complementarias.

Asimismo, una de las principales medidas de adaptación al cambio climático para la minería es asegurar y eficientizar el uso del recurso hídrico. En este aspecto, en Mendoza, se produce una fuerte tensión dado que este recurso resulta escaso. Por un lado, se observa que la prioridad de uso del mismo no está en absoluto destinado a la actividad minera. Por otro lado, se detecta que la cantidad necesaria para la operación minera resulta menor respecto de la disponibilidad total del recurso.

Considerando la escasez de este recurso en la Provincia, resulta sumamente necesaria la mitigación y adaptación al cambio climático considerando que menores emisiones GEI resultan en mayor conservación de los glaciares, reservorios claves de agua que garantizan la disponibilidad futura del recurso hídrico en el área estudiada.

Como se mencionó anteriormente, la falta de legitimación social que tiene la minería en la Provincia, vinculado principalmente al impacto negativo ambiental que se percibe, puede ser un factor de presión para adoptar la mejor práctica ambiental. Este fenómeno obliga a las empresas mineras a hacer foco en tecnologías y procesos de consumo de energías limpias para poder obtener ese aval social. Asimismo, la educación y comunicación respecto de estos procesos limpios es fundamental para que todos los actores intervinientes estén alineados en el objetivo de desarrollo minero sustentable. Sería una gran oportunidad para que, desde su inicio, se opere con muy bajas EGI, considerando que Argentina posee un gran potencial de energías renovables que son tecnologías que ya se implementan en el país. Además, la eficiencia energética y electromovilidad en los procesos productivos son tecnologías maduras adoptadas en la minería de numerosos países. En la medida que el sector minero de Mendoza las adopte, le permitiría posicionarse global y localmente como una actividad más sustentable en relación a otras industrias, siendo pionera en la generación de procedimientos, procesos y acciones que conduzcan a la carbono-neutralidad.

Para esto, es necesario que las empresas mineras inviertan en nuevos procesos tendientes a reducir las emisiones. Estas inversiones deben estar integradas a la estrategia comercial y estructura de costos en las previsiones de desarrollo de la industria, visualizadas como oportunidades para el crecimiento del negocio (KPMG, 2023). La mayor inversión requiere estar en el consumo de energía.

Se requiere, entonces, para la adaptación climática, la generación de información sobre los impactos físicos del cambio climático (agua y eventos climáticos extremos) y un diseño de los proyectos mineros con altos estándares de resiliencia climática. Asimismo, generaría un gran aporte en esta dirección la elaboración de un plan de adaptación al cambio climático en Mendoza con medidas concretas para el sector minero y una gobernanza clara para su implementación.

En definitiva, la transición energética global requiere de más minería, convirtiéndose en una oportunidad de gran valor para el sector. Las tecnologías de energía renovable requieren principalmente litio y cobre, este último con un gran potencial en la provincia de Mendoza. Los grandes consumidores de cobre a nivel global necesitan demostrar sus credenciales de sostenibilidad a lo largo de la cadena de valor aguas arriba y abajo, lo que incentiva a la minería a adoptar tecnologías de bajas emisiones (Dufey, 2020).

Desde el ámbito de la adaptación al cambio climático, la falta de información respecto de proyecciones de los impactos del cambio climático a nivel local, tanto desde la perspectiva de la disponibilidad de agua como de riesgos de desastres climáticos, es una barrera para poder avanzar en la adaptación y fortalecimiento de la resiliencia climática de la minería en Mendoza.

A nivel del sector privado, las empresas mineras en operación en el país no disponen (o al menos no se conoce) de un plan de mitigación al cambio climático con metas concretas de reducción con un set de proyectos de reducción acorde. Se debe tomar el ejemplo y experiencia de países como Chile, en donde la industria minera del cobre posee planes robustos para la mitigación y adaptación climática.

CAPITULO V: PILAR 4 - CORREDORES LOGÍSTICO-MINEROS

V.1. Introducción

El Pilar 1 explicitó el potencial minero de Mendoza, que solo puede convertirse en actividad productiva real en la medida en que nuestra Provincia cuente con otros factores facilitadores tales como, por ejemplo, un clúster de proveedores dinámico y diverso y una dotación de capital humano capacitado para llevar a cabo todas las fases de los proyectos mineros.

Entre estos facilitadores, también se encuentran la logística necesaria para acceder a los sitios y permitir el flujo de entrada y salida de personas, materiales, insumos, servicios, equipamiento y productos. El desarrollo de esta industria requiere de una infraestructura adecuada. Imaginemos la calidad de la red de comunicaciones necesaria para controlar remotamente todas las operaciones de una mina ubicada a 3.000 metros de altura y a, por ejemplo, 200 km de la localidad más cercana. También, las características de una red vial o ferroviaria capaz de transportar cargas pesadas de insumos y productos, al mismo tiempo que permite el acceso al lugar de trabajo a miles de profesionales y operarios provenientes de toda la Provincia y la región. A ello, deben sumarse los requerimientos de servicios, energía y agua, entre los más importantes, para poder desarrollar la actividad productiva conforme los estándares internacionales.

El desarrollo de la minería en Mendoza requiere planificar y desarrollar la infraestructura necesaria con una visión sistémica e integral del desarrollo productivo del territorio provincial, apoyándose en los planes de ordenamiento territorial vigentes y futuros, y en la detección de las brechas de infraestructura existentes a lo largo del tiempo. El potencial minero solo puede convertirse en valor sostenible y compartido en la medida en que pueda extraerse y comercializarse y, para ello, es necesario contar con la infraestructura logística, de transporte, de telecomunicaciones y de energía de bajas emisiones que una minería moderna y sostenible requiere.

También, es necesario analizar las fuentes e instrumentos de financiamiento para viabilizar estas inversiones en infraestructura, pudiendo ser ellas de carácter público, pero también, y fundamentalmente, de carácter privado. En este sentido, es necesario facilitar el acceso de las empresas a instrumentos de financiamiento a través del mercado de capitales, estudiando lo hecho en otras provincias y países.

El objetivo de este capítulo es determinar la situación actual de las actividades e infraestructura logísticas existentes en la provincia de Mendoza, como también la existente en relación a tecnología de comunicaciones y energía. El análisis se realiza considerando el potencial desarrollo de diferentes proyectos mineros en el territorio provincial, y las demandas derivadas de su operación, de cara al adecuado flujo de entrada y salida de recursos, insumos, personas y tecnologías necesarias para que ello ocurra, permitiendo determinar en forma preliminar las necesidades de desarrollo, incorporación y/o adecuaciones necesarios para satisfacer la demanda futura, conforme la evolución de la actividad minera desde su situación actual hacia la situación futura deseada.

En particular analizaremos la situación de la infraestructura vial, aérea, ferroviaria, de energía y de datos. Para ello, formulamos un conjunto de preguntas clave, tales como:

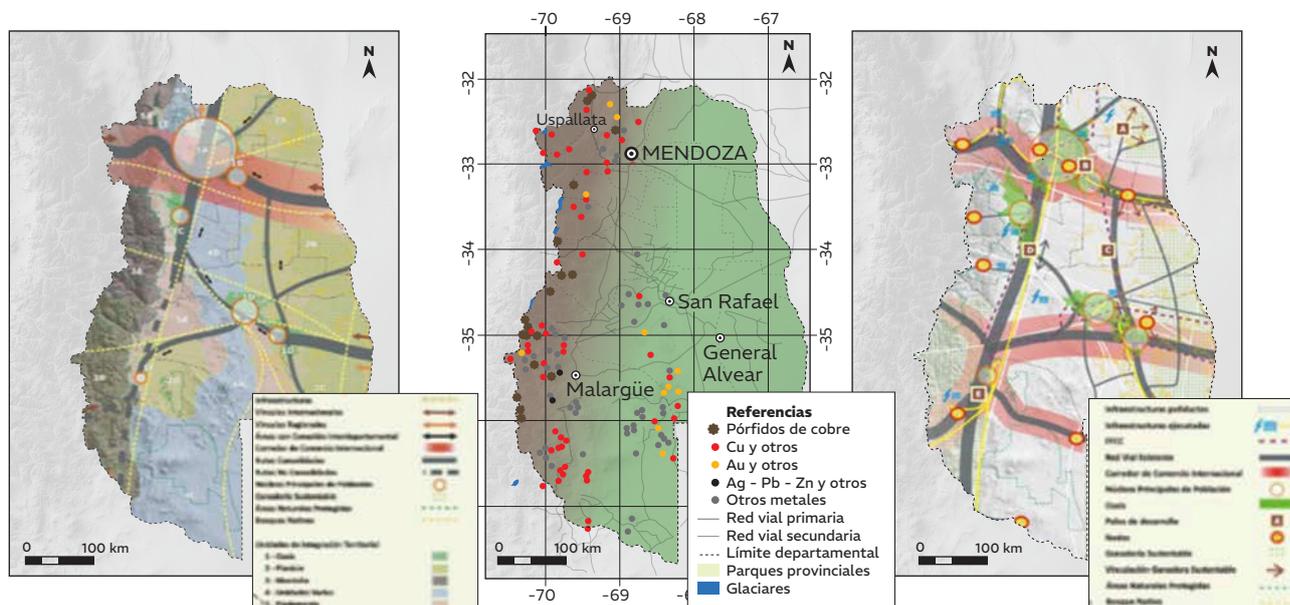
- ¿Dónde están ubicados los puntos de operación?
- ¿Dónde se produce la necesidad del servicio?
- ¿Cuál es la infraestructura existente y cuál sería la infraestructura óptima?
- ¿Cuál es el alcance geográfico de la red actual y futura?
- ¿Cuáles son los medios y modos de transporte e infraestructura de comunicaciones afines a los proyectos?
- ¿Cómo se planifica el alcance, las etapas y el ritmo de integración de los diferentes actores a la cadena de valor logístico-minera asociada a los proyectos?

V.2. Análisis de temas relevantes

2.1. Plan de ordenamiento territorial (POT)

Para analizar el desarrollo de la actividad minera y otras actividades asociadas, es fundamental tomar como base el Plan de ordenamiento territorial que plantea proyecciones para el desenvolvimiento de actividades económicas.

Gráfico 26: Plan de ordenamiento territorial 2014 y proyectado 2045.



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Mendoza.

Los mapas precedentes hacen referencia a la proyección de las actividades de la Provincia según el POT, vinculados a los polos y nodos que se mencionan a continuación.

Polos:

- A.** Polo de investigación de zonas áridas A.
- B.** Polo logístico integrador Este.
- C.** Polo de investigación en zonas áridas C.

- D.** Polo logístico integrador central.
- E.** Polo logístico de apoyo a la macro-región Pehuenche.

Nodos:

- 1.** Nodo científico tecnológico zona piedemonte.
- 2.** Nodo multimodal Palmira.
- 3.** Nodo de servicio a la ganadería Santa Rosa-La Paz.
- 4.** Nodo de servicio a la ganadería de General Alvear.
- 5.** Nodo de servicio minero-Nueva Pata Mora.
- 6.** Nodo de turismo en zona de reserva y/o con valor patrimonial-Laguna del Diamante.
- 7.** Nodo de turismo en zona de reserva y/o con valor patrimonial-Valle de Uco.
- 8.** Nodo de turismo en zona de reserva y/o con valor patrimonial-Puente del Inca.
- 9.** Nodo de turismo-Portezuelo del Viento.
- 10.** Nodo de servicio logístico Sur.

Es fundamental determinar, en el modelo deseado, los polos y nodos con incidencia directa e indirecta en el desarrollo de proyectos mineros de diferentes escalas.

2.2. Redes y plataformas logísticas en el territorio provincial

En primer término, es necesario realizar un diagnóstico de situación inicial para determinar los requerimientos de una plataforma logística que brinde servicios a la industria minera, analizando las capacidades actuales y las necesidades progresivas de la industria para afrontar sus diferentes etapas, logrando así un desarrollo ordenado y con una mirada integral.

Ello implica:

- Definir los requerimientos de la actividad minera, con el objeto de establecer una configuración de servicios acorde a la demanda y atraer operadores que aporten capacidad de prestación.
- Desarrollar mecanismos de vinculación y articulación que optimicen el desarrollo de la actividad logística vinculada al sector minero.
- Abordar y resolver los cuellos de botella y obstáculos burocráticos existentes que actúan sobre el tránsito y los pasos de frontera.
- Mejorar la actividad y competitividad de las empresas locales a partir de los requerimientos logísticos del sector.

Mendoza, y en particular Malargüe, pueden posicionarse como un nodo logístico minero, articulando y complementando la actividad de otros nodos logísticos situados en la región.

La **identificación de brechas logísticas y de infraestructura** puede llevarse a cabo mediante un proceso de análisis que implica: a) identificar la **ubicación de los proyectos** mineros en el territorio provincial; b) relevar el **estado y características de la infraestructura existente**; c) relevar las **características de la infraestructura requerida** por los proyectos en función de la demanda actual y futura; d) definir los **parámetros de infraestructura** requerida vs. existente.

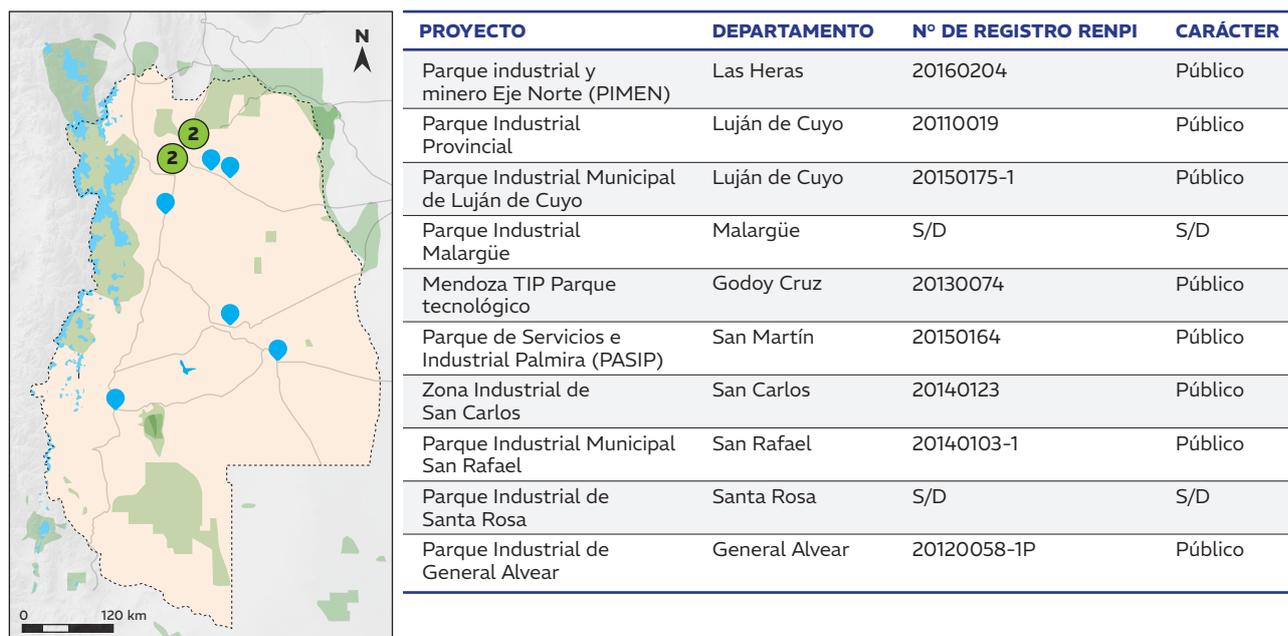
Cabe mencionar que la eventual localización de los futuros proyectos mineros está definida por aspectos técnicos mencionados en el Pilar 1.

A. REDES Y PLATAFORMAS LOGÍSTICAS

A.1. Plataformas logísticas y parques industriales

Mendoza cuenta con una importante **red de nodos y polos logísticos (actuales y proyectados) distribuidos en todo su territorio**. Existen instalaciones e infraestructura de índole privado que reúnen las características que requiere una plataforma, aunque, en general, las mismas no poseen vínculos de integración dado su origen y finalidad, de tal manera que realizan sus actividades en forma individual. **Falta articulación** para trabajar en modo clúster logístico. Un aspecto positivo es que hay incipientes intentos de articulación público-privada para desarrollar una **política de Estado en logística**.

El **Gráfico 27** detalla la localización geográfica de los parques industriales de Mendoza, inscriptos en RENPI (Registro Nacional de Parques Industriales). A estos se suman otros nodos entre los que se cuentan, por ejemplo, Pata Mora en el límite con Neuquén.



Fuente: Registro Nacional de Parques Industriales.

El desarrollo del proyecto **Polo Industrial y de Servicios Petroleros y Mineros Pata Mora (Gráfico 28)**, contemplado en el POT (Plan de Ordenamiento Territorial), se abordará a partir de la estructura existente y las condiciones actuales. Este polo cuenta con su masterplan desarrollado y con un fideicomiso constituido a fin de realizar las obras de infraestructura necesarias y de permitir su gestión. Localizado 300 kilómetros al sur de la ciudad cabecera de Malargüe, y con 3.500 hectáreas para desarrollar, puede constituirse en un enclave estratégico para ayudar a cerrar las brechas logísticas de cara al desarrollo de la actividad minera en el Malargüe Distrito Minero Occidental. Cabe mencionar que el proyecto prevé inversiones viales y en energía que facilitarán el abastecimiento de servicios para la industria minera y petrolera permitiendo, asimismo, el crecimiento de otras actividades productivas, como el turismo.

Gráfico 27: Parques Industriales de Mendoza.

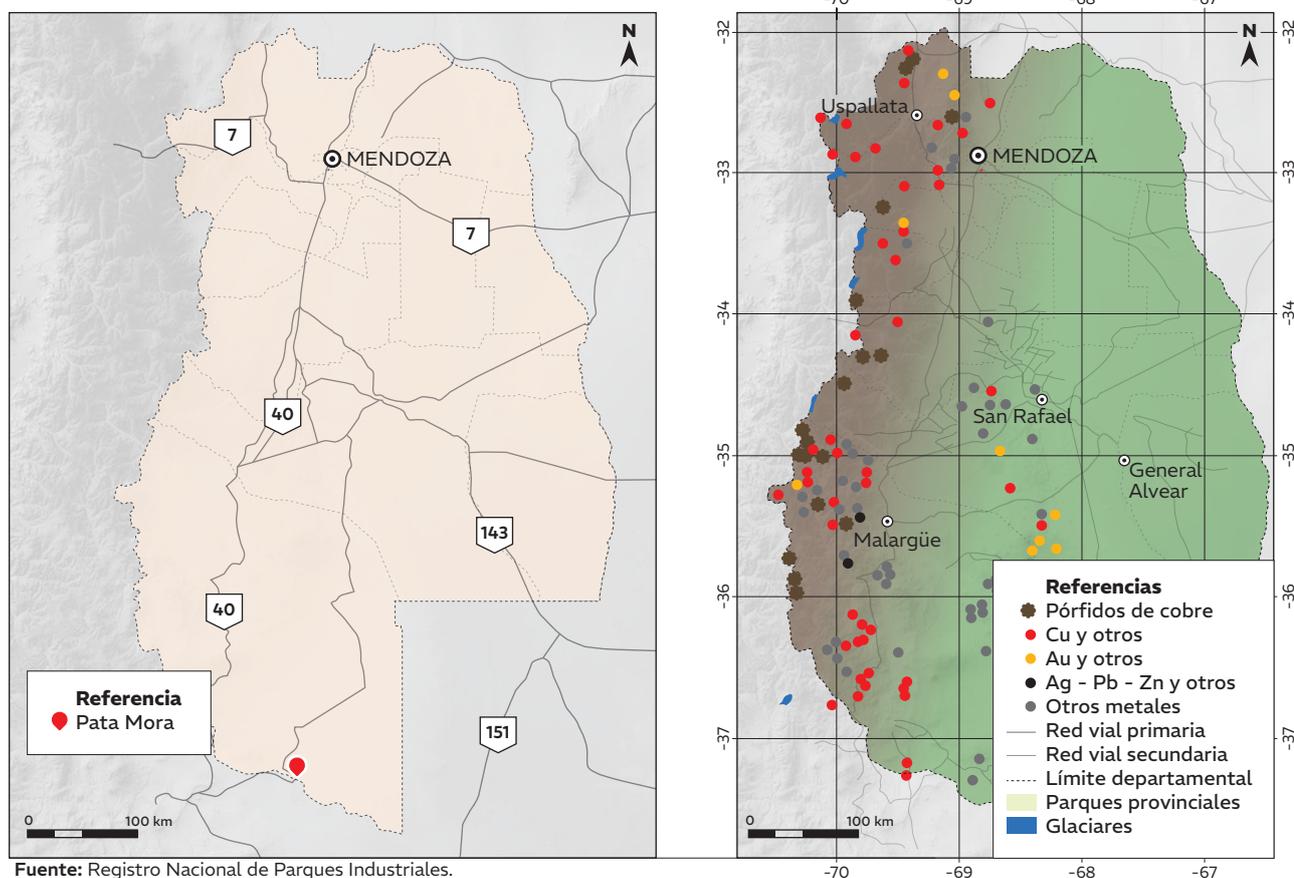


Gráfico 28: Polo Industrial y de Servicios Pata Mora.

A.2. Red vial

Mendoza es atravesada por dos rutas nacionales troncales:

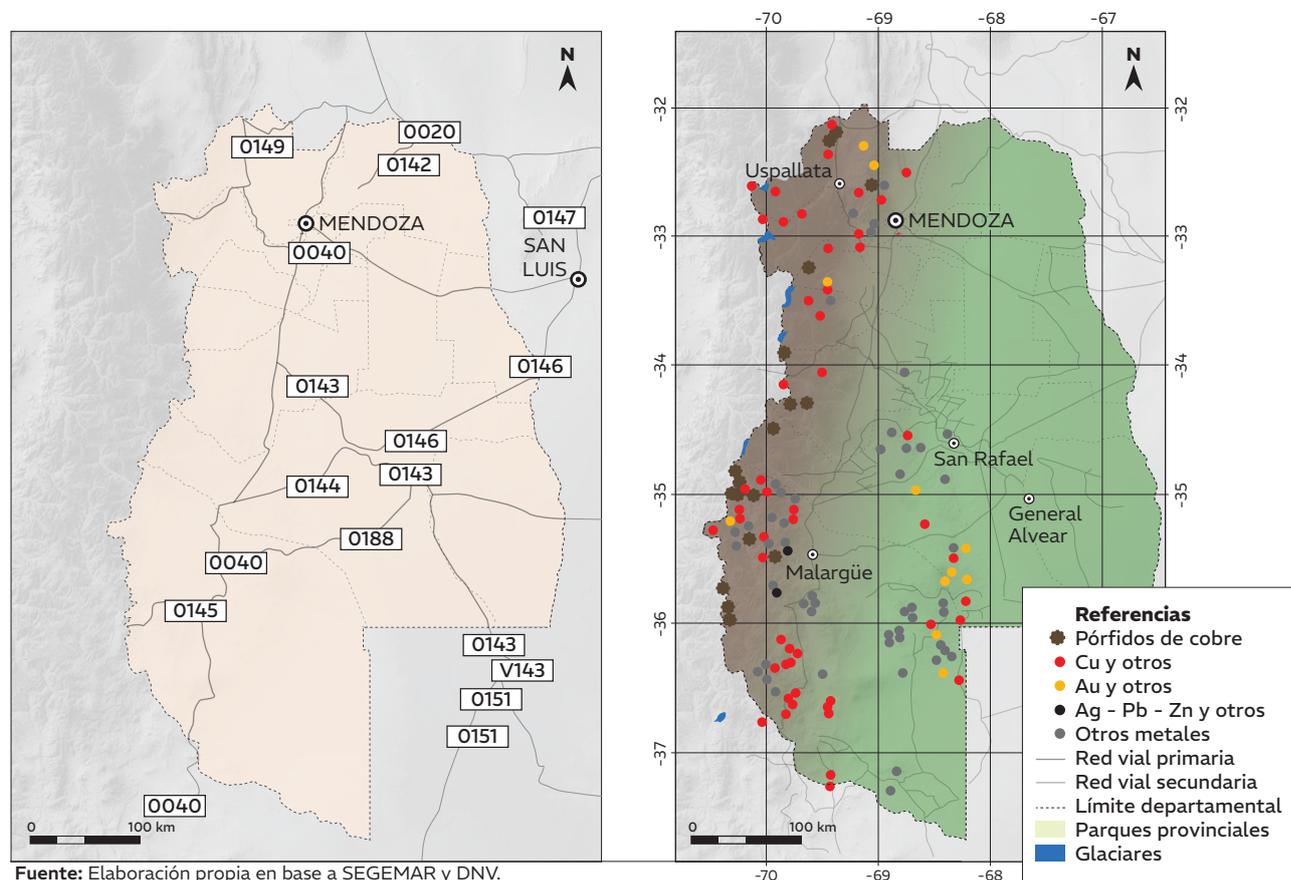
A. Ruta Nacional 40 (RN 40), en sentido norte-sur, desde el límite con la provincia de San Juan en el norte hasta el límite con la provincia de Neuquén en el sur, y aproximadamente 600 km de extensión. Es una ruta mayormente asfaltada (resta pavimentar unos 100 km desde Bardas Blancas hasta el límite con Neuquén) con tramos de doble vía entre el Gran Mendoza y Tunuyán, y etapa de construcción de la doble vía desde Gran Mendoza a San Juan.

B. Ruta Nacional 7 (RN 7 - Corredor bioceánico), en sentido este-oeste, con doble vía de 180 km desde el límite con la provincia de San Luis hasta el Gran Mendoza y simple vía otros 180 km desde el Gran Mendoza hasta el límite internacional con la República de Chile. Debe tenerse en cuenta que ambas rutas deberán proyectarse y adaptar su infraestructura para flujos de gran volumen propios de los proyectos mineros.

La Provincia también cuenta con una **red de rutas provinciales** que recorren el territorio provincial y que brindan acceso a proximidades de las zonas de interés minero, entre ellas, las RP 13 y RP 52 en el norte provincial y las RP 222, RP 226 y RN 145 en el sur, por mencionar solo algunas. Estas y otras rutas de acceso a inmediaciones de los proyectos deben ser estudiadas en detalle para asegurar condiciones de accesibilidad y conectividad entre los proyectos y las localidades cercanas.

La agilización del **Paso Cristo Redentor** y otros **pasos internacionales en el sur** de la Provincia (Pehuenche y otros) es otro factor de alta ponderación para el desarrollo de proyectos mineros, independientemente de donde estén localizados. El **Gráfico 29** permite visualizar la infraestructura de la carretera actual, y la ubicación de los potenciales prospectos y proyectos mineros. Se destaca que el trazado actual permite llegar sin mayores dificultades a las proximidades de los sitios de interés en forma rápida y ágil, aunque también es importante tener en cuenta las restricciones naturales que se presentan en muchas de las rutas, asociadas a la acumulación de nieve y hielo por amplios períodos, lo que dificulta una normal transitabilidad, particularmente de algunas rutas provinciales.

Para más detalle, el Anexo 6 (P4) presenta el Mapa de Rutas y Caminos de la Dirección Provincial de Vialidad (DPV) que detalla las rutas, caminos y huellas de la región norte (referencia Las Heras) y de la región sur (referencia Malargüe) de la



Provincia, que se vinculan principalmente con Ruta 40 hacia el oeste. Una porción de estos caminos y huellas, que se desprenden de rutas provinciales y nacionales, se encuentran en propiedad privada, algunos con una transitabilidad aceptable, otros con nulo mantenimiento.

Cabe mencionar que estas trazas pueden completarse y complementarse en el marco del **Plan Nacional de Huellas Mineras**, que tiene por objeto "facilitar a los pequeños y medianos productores mineros el acceso a zonas de interés, a través

Gráfico 29: Red vial y prospectos mineros.

del financiamiento de proyectos de mejora, rehabilitación y ampliación de los caminos y accesos que conducen a zonas de interés minero, a centros productivos y minas de difícil acceso y/o su vinculación con las comunidades locales y las infraestructuras comunitarias complementarias o adjuntas siempre que las mismas sean accesorias del proyecto de huella principal, favoreciendo al desarrollo de la actividad en territorios de difícil acceso". Este programa está dirigido a provincias, municipios y otros entes interesados.

A.3. Red ferroviaria

La infraestructura ferroviaria existente tiene restricciones en sus prestaciones, sobre todo en el alcance geográfico de sus servicios. Parte de los ramales existentes se han activado de manera lenta y progresiva, pero los ramales hacia el sur de la Provincia se encuentran desactivados. Los operadores ferroviarios reconocen la desarticulación logística entre sectores afines, operadores y gobierno. Actualmente, la mayor actividad de transferencia de carga se ubica en la localidad de Palmira, San Martín. El **Gráfico 30** detalla la red ferroviaria que vincula a la provincia de Mendoza con San Juan al norte y con los puertos de Buenos Aires y Rosario, haciendo foco en las operaciones en Cuyo.

Gráfico 30: Redes ferroviarias Centro Oeste – Argentina.



Fuente: Trens Argentinos Cargas.

Por la provincia de Mendoza circula carga (originada y de tránsito) relacionada a la actividad minera y de abastecimiento para grandes industrias. A continuación, a modo de ejemplo, se menciona:

- Carbón, con origen en refinería Luján de Cuyo.
- Piedra-Canto Rodado, con origen en Beltrán, Minetti, Cruz de Piedra.
- Clinker, para producción de cemento, con origen Mendoza y destino Campana.
- Materia prima para industria siderúrgica, con origen en San Juan y con destino a Buenos Aires y Rosario.

Actualmente, Trenes Argentinos Cargas analiza y estudia la reactivación de ramales hacia el sur de la Provincia, poniendo foco en las actividades de Potasio Río Colorado y Hierro Indio como ejemplos representativos. La empresa, en sus unidades de negocio, tiene una importante actividad dedicada al transporte de piedra y áridos, entre otros materiales ya mencionados en el párrafo anterior.

La reactivación o puesta en marcha de ramales nuevos dependerá de la demanda asegurada por parte de nuevos clientes, o del aumento exponencial de sus operaciones. La puesta en marcha de proyectos mineros demandará de inversiones en redes ferroviarias adicionales debiéndose, oportunamente, relevar las necesidades de transporte desde y hacia los sitios de operación y despacho, y la conveniencia de hacerlo por esta y/u otras modalidades.

A.4. Red de transporte aéreo

Actualmente, la actividad está enfocada en transporte de pasajeros y bajo volumen de carga. Mendoza cuenta con 4 aeropuertos, 2 de ellos ubicados en el Gran Mendoza, Aeropuerto Internacional El Plumerillo y Aeroparque El Challoo, no operativo en la actualidad. En el sur de la Provincia, se encuentran otros 2 aeropuertos, uno en la Ciudad de San Rafael (vuelos nacionales) y otro en la Ciudad de Malargüe (internacional a requerimiento).

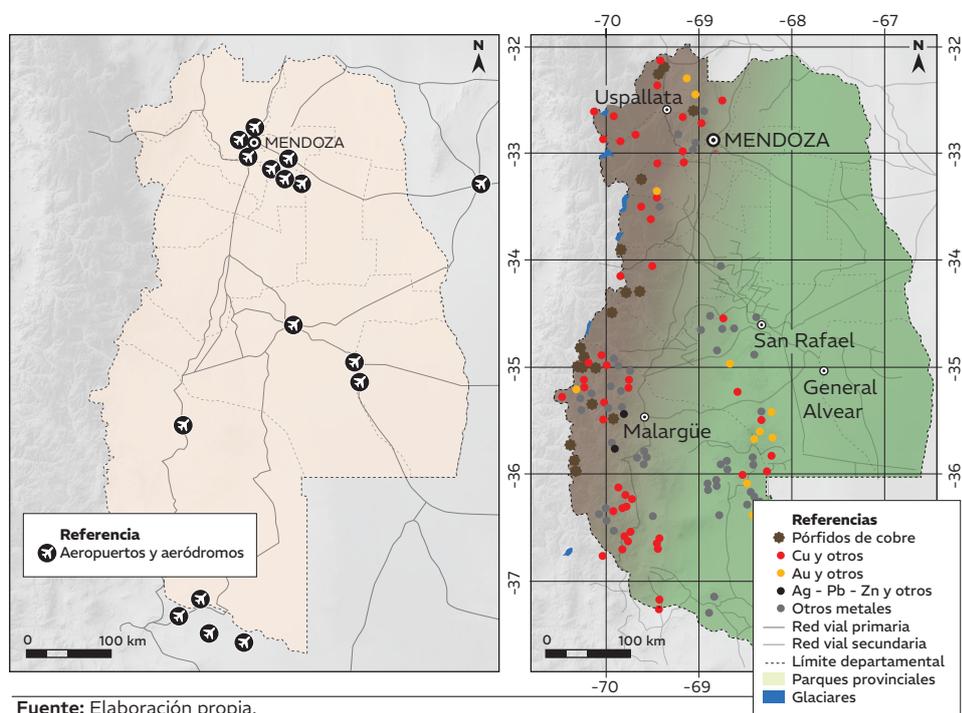


Gráfico 31: Aeropuertos y aeródromos - Provincia de Mendoza.

Mendoza cuenta también con varias pistas de aeroclubes (La Puntilla, Rivadavia, San Martín y otros) y 2 fábricas de aviones de pequeño porte (Aerotec y Laviasa). Existe, además, una pista privada de aterrizaje en el proyecto Potasio Río Colorado (PRC), en tanto que se está estudiando la construcción de un Aeropuerto en Luján de Cuyo (sobre RN 7) a fin de trasladar y cerrar el aeródromo La Puntilla. Las ope-

raciones de carga aérea son de bajo volumen, y no están dedicadas a la prestación de servicios de carga de gran escala.

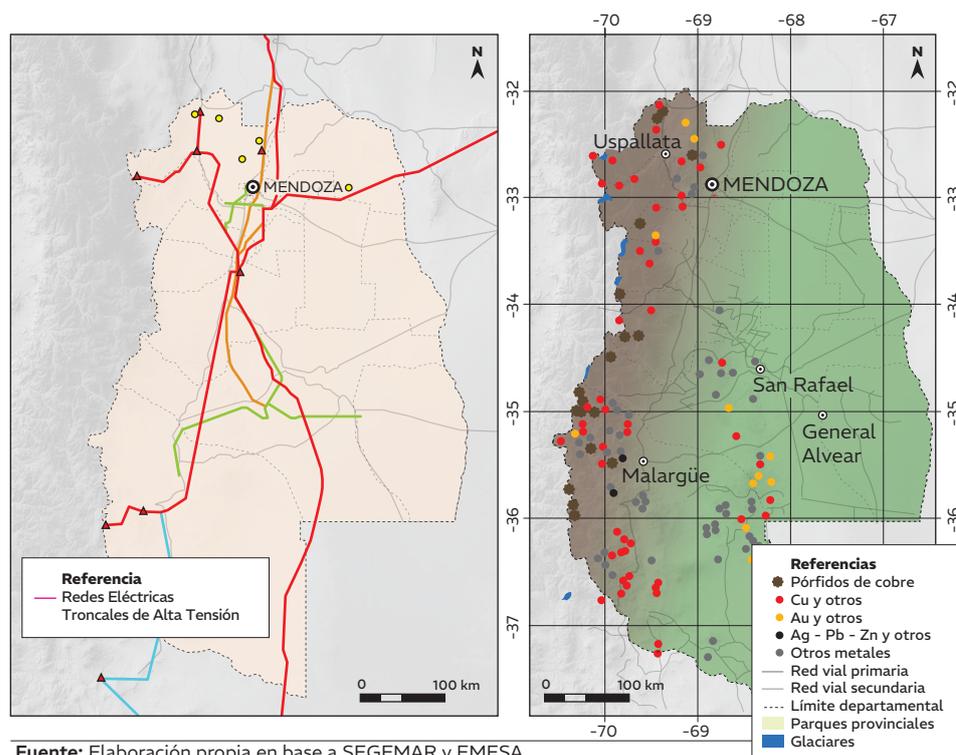
La conectividad aérea de nuestra Provincia se ha ido incrementando paulatinamente y, en la actualidad, Mendoza tiene aproximadamente 130 vuelos de cabotaje semanales hacia y desde Buenos Aires, Córdoba y otras ciudades del país, y más de 40 vuelos internacionales semanales directos a Santiago de Chile, San Pablo (Brasil), Lima (Perú) y Panamá, destinos desde donde se puede conectar a Estados Unidos, Europa y Oceanía, entre otros. Desde el punto de vista de la logística para minería, entendemos que la red de nodos aeroportuarios permite un acceso rápido y adecuado a las zonas de interés minero.

A.5. Infraestructura de energía eléctrica

Otro aspecto clave a tener en cuenta para el desarrollo minero es la adecuada provisión de energía a los sitios de los proyectos, lo que requiere la interacción y articulación de las empresas generadoras de energía de fuentes renovables y no renovables, de las transportadoras y de las distribuidoras de energía.

En este sentido, la Empresa Mendocina de Energía (EMESA) desempeña un rol importante en la planificación estratégica y en el desarrollo, sola o en conjunto con privados, de proyectos que aseguren el abastecimiento de energía conforme crece la demanda proyectada con una visión territorial. EMESA asumió la responsabilidad de desarrollar e implementar el Plan de Referencia para el Desarrollo de Corto y Largo Plazo del Sistema Eléctrico de la provincia de Mendoza (PR-2050), que propone un conjunto de ampliaciones de la red de transporte de Extra Alta Tensión (EAT). A estos también pueden sumarse los aportes del Ente Provincial Regulador Eléctrico (EPRE).

Gráfico 32: Redes Eléctricas Troncales de Alta Tensión – Mendoza.



Fuente: Elaboración propia en base a SEGEMAR y EMESA.

Entre los objetivos que persiguen los proyectos de ampliación de la red de transporte, se cuentan la identificación de demandas futuras con hincapié en las mineras (alta demanda eléctrica) y la incorporación de elementos en la red que aprovechen los últimos desarrollos tecnológicos disponibles, como respuesta a las necesidades de flexibilidad del sistema y de un mayor uso de la red existente. En los escenarios de desarrollo considerados, se estimó una demanda de potencia de entre 300 y 900 MW, conforme se contemplen 4 u 8 operaciones mineras respectivamente.

B. EMPRESAS DE SERVICIOS LOGÍSTICOS Y DE TRANSPORTE

Mendoza cuenta con empresas logísticas y de transporte que, solas o asociadas, podrían prestar servicios al sector minero. Se entiende que, frente a la demanda concreta de servicios logísticos (en sus distintas formas y escalas), las empresas locales y regionales pueden rápidamente proveer al sector y escalar conforme el crecimiento de la demanda.

C. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS LOGÍSTICOS DE MENDOZA

Es importante saber que existe una gran cantidad de trabajos y estudios publicados que tratan la temática logística en nuestra Provincia y que pueden servir de antecedentes y de base para el armado de un Plan Logístico Mendoza. A continuación, se lista una síntesis (no taxativa) de algunos estudios provinciales con visión logística integral:

- Plan Provincial de Ordenamiento Territorial.
- Planes Municipales de Ordenamiento Territorial.
- Proyecto "Mendoza Logística".
- Proyecto "Mendoza Centro Logístico del Mercosur"
- Mendoza Polo Logístico, BID.
- Polo Industrial y de Servicios Petroleros y Mineros Pata Mora.

Argentina y Mendoza tienen mucho que mejorar en esta materia y es clave que lo hagan en pos de la mejora de la competitividad de los sectores productivos. El índice de desempeño logístico del Banco Mundial nos ubica por debajo de otros países mineros de la región.

D. INFRAESTRUCTURA PARA DATOS Y COMUNICACIONES

En el caso de las redes TIC, el objetivo es asegurar que la infraestructura de datos y comunicaciones sea adecuada a las necesidades de las operaciones mineras.

Al igual que en los casos anteriores, es necesario determinar los requerimientos de tecnologías de información y comunicaciones e identificar las brechas existentes entre las capacidades actuales y las necesidades que progresivamente deberán satisfacer los proyectos en las diferentes etapas del ciclo minero y conforme vaya creciendo la industria.

PAÍS	AÑO	LPI RANK	LPI SCORE
Canadá	2023	7	4
Australia	2023	19	3,7
Chile	2023	61	3
Perú	2023	61	3
Argentina	2023	73	2,8

Fuente: Banco Mundial.

Cuadro 14: Índice de Desempeño Logístico.

La infraestructura de comunicaciones (redes de fibra óptica, enlaces microondas, etc.) deberá garantizar una conectividad confiable (velocidad y calidad de transmisión) en los sitios de exploración / explotación, como así también en el **manejo remoto de la mina**, incorporando tecnología de vanguardia para gestión, optimización y monitoreo remoto de las operaciones (mediante automatización, manejo remoto de equipamiento, IoT y otros).

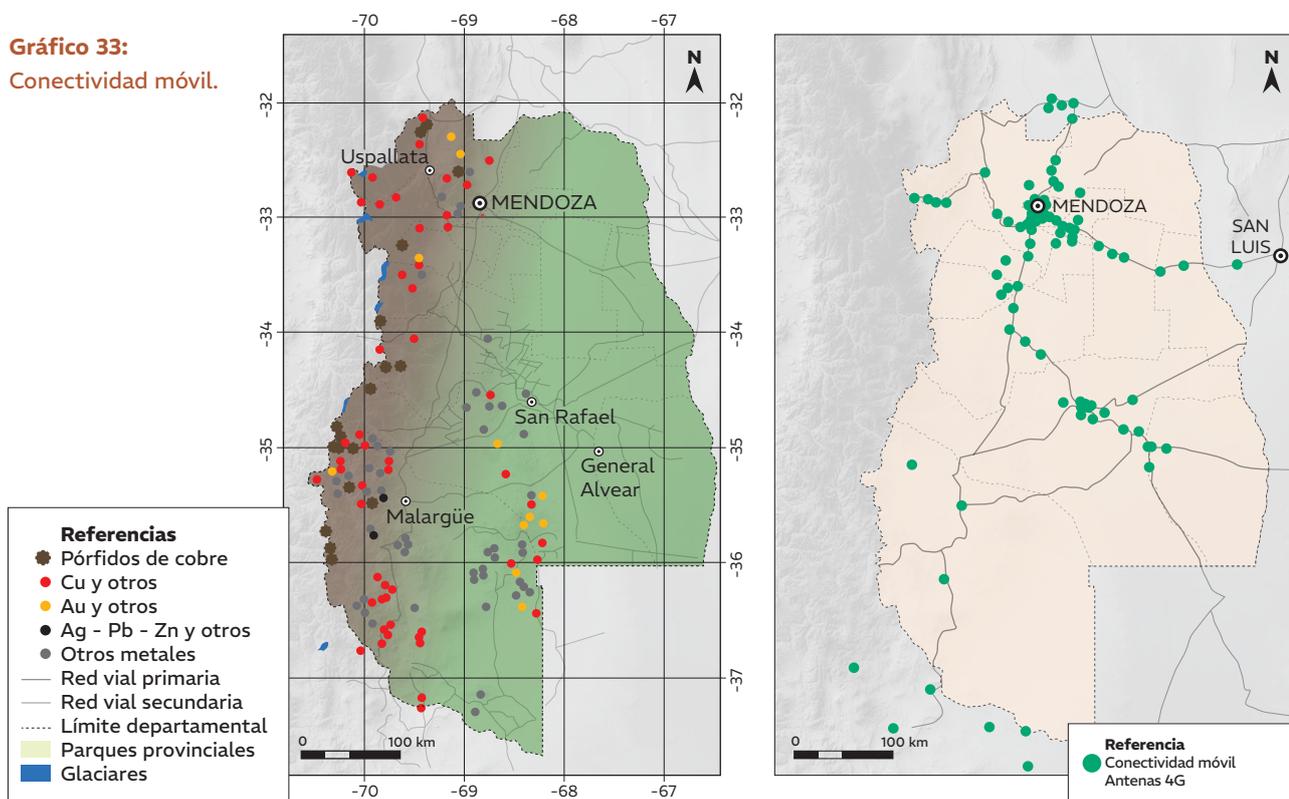
Asimismo, es necesario evaluar el uso comunicaciones satelitales para garantizar conectividad, además de establecer centros de datos (almacenamiento y gestión de información) para acompañar cada etapa del proyecto con información de calidad, segura y en tiempo real. Por último, y no menos importante dada la criticidad de las operaciones, es necesario establecer relaciones sólidas y duraderas con proveedores.

Al igual que en los casos ya presentados, el diagnóstico permite identificar las brechas existentes entre la situación actual y la situación deseada de acuerdo a la demanda futura de infraestructura, conforme los servicios y estándares propuestos para proyectos enfatizando en el análisis de la capacidad instalada y proyectada y en los parámetros de infraestructura requeridos vs. existentes.

D.1. Redes de tecnología, datos y comunicaciones

A fin de establecer la infraestructura existente en la Provincia, se tomaron de referencia base los datos aportados por ENACOM. El **Gráfico 33** detalla la infraestructura de conectividad móvil (4G), observándose limitada presencia en las zonas de interés minero en el norte y en el sur de la Provincia.

Gráfico 33:
Conectividad móvil.



Fuente: Elaboración propia en base a SEGEMAR y ENACOM.

De igual forma, el **Gráfico 34** presenta el tendido de la red de fibra óptica en el territorio provincial, que sigue una lógica similar a la traza de la red vial troncal.

Se debe realizar un detallado análisis para la adaptación de las capacidades de comunicaciones para múltiples proyectos, considerando la distancia de los nodos y redes a los sitios de operaciones. Se requieren inversiones en tecnología para asegurar la conectividad y fiabilidad del servicio. Así, la infraestructura dedicada a los proyectos mineros debe garantizar tres factores: 1) Calidad de servicio; 2) Cobertura de servicio; 3) Capacidad de servicio.

Estas inversiones no solo beneficiarán a los proyectos mineros, sino que, además, permitirán mejorar los servicios a otros usuarios con residencia y/o actividades productivas en la región, por ejemplo, emprendimientos agrícolas y turísticos y, también, escuelas y centros de salud.

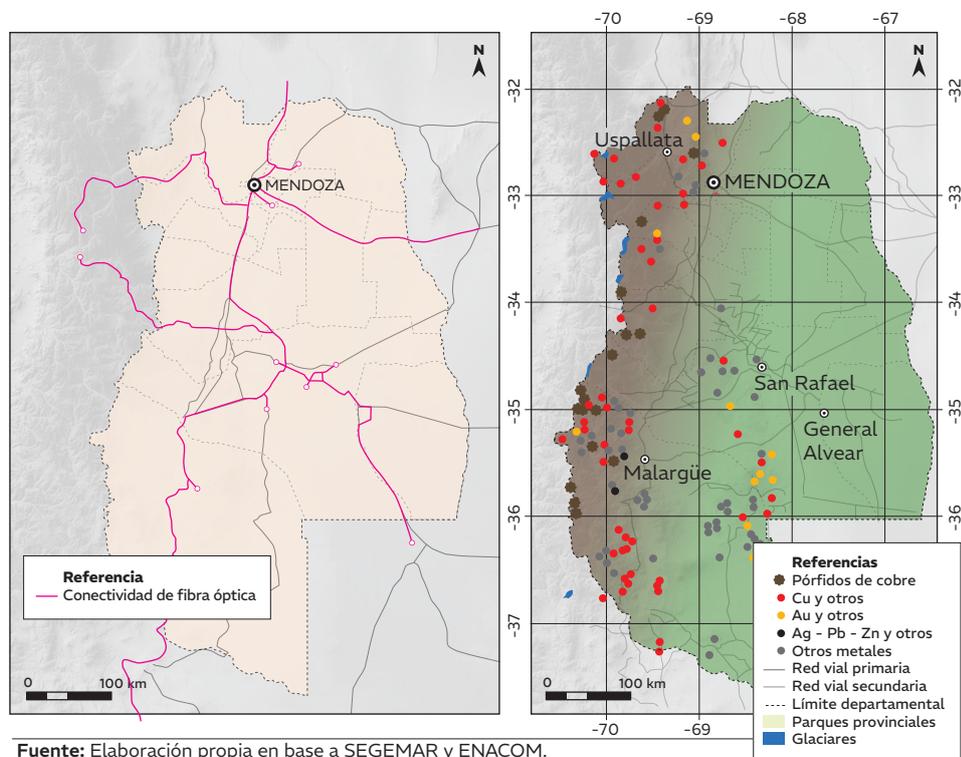


Gráfico 34:
 Conectividad
 con fibra óptica.

Fuente: Elaboración propia en base a SEGEMAR y ENACOM.

Cabe mencionar que la tecnología para la gestión remota de una mina está disponible. El desafío es llevarla hasta el sitio de operación minero. Asimismo, existen proyectos para impulsar el uso de plataformas de interoperabilidad, que vinculan empresas, organismos y personas, y que podrían generar importantes eficiencias productivas y de tiempos.

Antecedentes de estudios de conectividad y tecnologías de comunicación: Entre los trabajos y documentos en esta materia es importante mencionar el Plan Estratégico de Conectividad, Inclusión y Desarrollo, del Ministerio de Producción de la provincia de Mendoza. Este plan plantea temas directamente vinculados a los requerimientos de proyectos de minería de escala. Esto debe traducirse en brindar servicios de calidad (sosteniendo las 3C: Cantidad, Calidad y Capacidad) a múltiples sitios de operaciones mineras en lugares alejados de los centros urbanos.

D.2. Financiamiento

El desarrollo de los proyectos mineros requiere de la creación de infraestructura acorde, incluyendo infraestructura vial, ferroviaria, de energía y de datos. Esta infraestructura puede desarrollarse y financiarse de distintas formas, con aportes privados (de las propias empresas operadoras) o con aportes públicos. Es importante, en este punto, fomentar y facilitar el acceso a los mercados de capitales y también existen experiencias de fideicomisos de infraestructura minera que permiten financiar las inversiones requeridas para los proyectos mineros, considerando que estas inversiones generan externalidades positivas para las comunidades próximas al proyecto. Una vez en operación, también existen ejemplos de fideicomisos para el desarrollo de infraestructura productiva y social, a los cuales la empresa operadora aporta fondos -normalmente un porcentaje de ventas- para financiar obras valiosas para la comunidad, tales como hospitales, escuelas, obras hídricas u otras.

V.3. Indicadores

A efectos de monitorear el desarrollo de infraestructura para el desarrollo minero, se prevé dar seguimiento a un conjunto de indicadores, existentes y a crearse.

3.1. Indicador 1. Estado de rutas y caminos en zonas de interés minero

En el caso de los indicadores de infraestructura vial, la Dirección Provincial de Vialidad (DPV) puede brindar información de detalle del **estado de las rutas y caminos de la Provincia, que puede ser utilizada para determinar su factibilidad para uso minero**. En este sentido, es importante conocer si determinados caminos admiten vehículos de carga, por ejemplo, carretones que permitan transportar equipamiento pesado y de dimensiones fuera del estándar de circulación de carga. Asimismo, es necesario conocer si estos caminos presentan dificultades en su traza, asociadas a las características montañosas e irregulares del terreno o a las características del suelo (arenoso, blando, volcánico).

Así, se tomaron como referencia rutas relevantes en el sur de la Provincia y en Malargüe.

Distancias y tipo de ruta

Rutas Nacionales: RN 40, RN 145, RN 188.

- **RN 40:** 256 km desde el límite de San Rafael hasta el límite con Neuquén, de los cuales 174 km son de asfalto y 82 km de tierra.
- **RN 145:** Asfalto, 76 km desde la intersección de la RN40 hasta el límite con Chile.
- **RN 188:** Tierra, 86 km desde el límite de San Rafael hasta la ciudad de Malargüe.

Rutas provinciales: RP 222; RP 226; RP 180, y proyección de conexión RP 222 y RP 226.

- **RP 180:** Tierra, 281 Km desde el límite de San Rafael hasta Pata Mora.
- **RP 226:** Tierra, 106 km desde Las Loicas hasta el límite con Chile (Paso Planchón-Vergara).

- **RP 222:** Asfalto, 74 km desde RN 40 hasta el final de la traza.
- **Conexión RP N°222 y RP N°226:** Traza inexistente, 35 km⁶¹ para unir ambas rutas.

RUTA	ASFALTO	TIERRA	INEXISTENTE	TOTAL
RN 40	174	82		256
RN 145	145			145
RN 188		86		86
RP 180		281		281
RP 222	74	42		116
RP 226		106		106
Conexión RP 222 Y RP 226			35	35
Total	393	597	35	1.025
Participación	38,3%	58,2%	3,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional>.

Cuadro 15: Accesibilidad de rutas (1).

Un análisis más detallado sobre el área de estudio fue realizado tomando como referencias rutas que conectan la RN 40 con la zona oeste del departamento Malargüe.

RUTA	ASFALTO	TIERRA	INEXISTENTE	TOTAL
RN 40	174	82		256
RN 145	145			145
RP 222	74	42		116
RP 226		106		106
Conexión RP 222 Y RP 226			35	35
Total	393	230	35	658
Participación	59,7%	35,0%	5,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional>.

Cuadro 16: Accesibilidad de rutas (2).

El rol de la DPV es clave para mejorar la accesibilidad a los sitios. A modo de ejemplo, mencionaremos que, en ocasiones, la DPV ha firmado **convenios** público-privados para llevar a cabo proyectos de mantenimiento y reparación de caminos a cambio de la reparación y/o mantenimiento y/o renovación de equipos. También, es importante mencionar que la DPV cuenta con una **base de operaciones en Valle Noble** sobre la RP 226, que es un punto de referencia para accesos a sitios de exploración/explotación. Valle Noble se encuentra a 60 km de la intersección de RN 40 y RN 145 (ruta internacional a Paso Pehuenche), es mitad asfalto (RN 145 hasta antes de Las Loicas) y mitad tierra en buen estado (RP 226 camino al Paso Internacional Vergara). El Paso Vergara está habilitado en forma temporal, y es inhabilitado en época invernal por condiciones meteorológicas (acumulación nívea).

Otro indicador relevante es el **transit time a puntos de despacho**. Siguiendo con el ejemplo anterior, y tomando como punto de referencia la localidad de Bardas Blancas en Malargüe (intersección RN 40 y RN 145), el tiempo de tránsito hasta la base/centro de operaciones ubicado en Valle Noble (sobre RP 226) es de 3 horas aproximadamente para vehículos de carga. Esta medición también incluye el *transit time* por los pasos internacionales.

⁶¹ <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/vialidad-mendoza-presenta-un-nuevo-camino-para-unir-dos-valles-de-montana-con-salida-directa-a-chile/>

Las inclemencias climáticas son un factor restrictivo para el acceso a los diferentes sitios o puntos de referencia señalados, aunque la DPV indica que existe infraestructura disponible adaptable a diferentes geografías y zonas, lo que facilita los proyectos de acceso.

3.2. Indicador 2. Estado de vías ferroviarias

También, resulta relevante dar seguimiento al estado de las vías ferroviarias en zonas de interés minero. Poniendo foco en el departamento de Malargüe, se propone un indicador de estado tal como el presentado en el **Cuadro 17**.

De igual forma, se propone crear un indicador que mida la **distancia media de un ramal FFCC activo a los sitios de operación minera**.

Para llegar al distrito minero, se requiere activar el ramal existente, aunque inactivo, desde Las Catitas hasta Malargüe. De allí en adelante, se estima necesario realizar inversiones adicionales que acerquen la infraestructura ferroviaria a zonas de carga multimodal.

Cuadro 17: Estado de vías férreas.

LOCALIDAD	ACTIVO	INACTIVO	INCONCLUSO / ABANDONADO
Las Catitas - Monte Comán	0	125	0
Monte Comán - Límite Malargüe	0	278	0
Límite San Rafael - Ciudad de Malargüe	0	42	0
Malargüe - Bardas Blancas	0	0	68
Total	0	470	68
Participación	0,0%	87,4%	12,6%

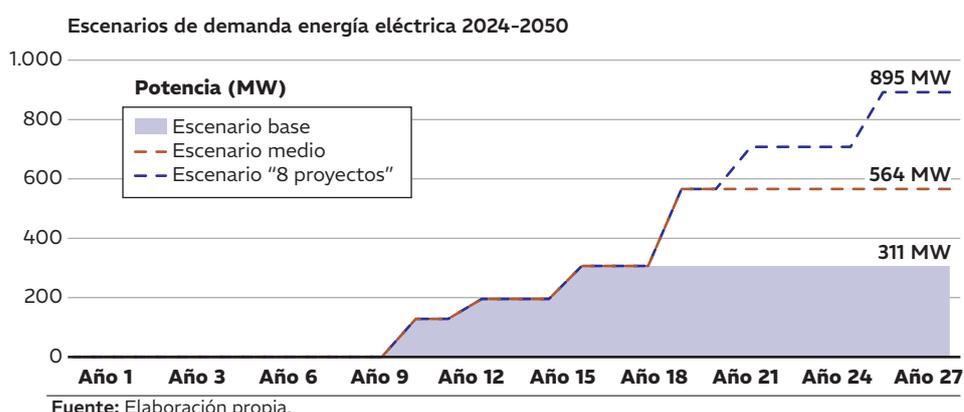
Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes-argentinos-cargas>.

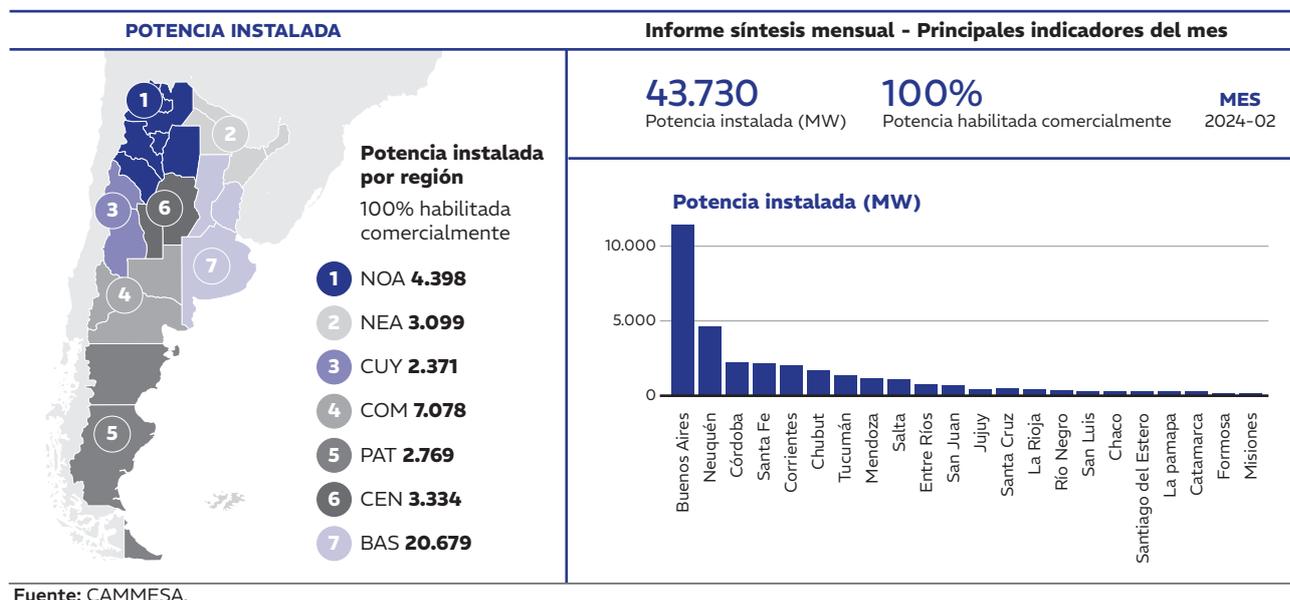
3.3. Indicador 3. Provisión de energía eléctrica

Se propone identificar indicadores de cobertura, de disponibilidad y de fiabilidad de energía. Por una parte, es importante proyectar la demanda prevista de energía para los distintos proyectos, conforme vayan entrando en operación (**Gráfico 35**).

Con fuente en EMESA, EPRE, EDEMSA y CMMESA se puede caracterizar la oferta de potencia instalada en la Provincia y especialmente en el Malargüe Distri-

Gráfico 35: Demanda de energía eléctrica proyectada.





to Minero Occidental. Por diferencia entre demanda y oferta proyectadas, surge la brecha de infraestructura a cubrir.

El Anexo 7 (P4) muestra, en un plano, la infraestructura de energía en Cuyo, información que puede contrastarse con la ubicación de los prospectos mineros, complementando el análisis de indicadores propuesto.

Gráfico 36: Potencia instalada.

3.4. Indicador 4. Redes de comunicaciones y datos

De igual forma, en este caso, los indicadores deben vincularse con el aseguramiento de las 3C (Cobertura, Capacidad y Confiabilidad).

FIBRA ÓPTICA	INSTALADA	PROYECTADA	TOTAL
RN 40 - Malargüe	256	0	256
Bardas Blancas (RN 40) - Límite con Chile (RN 145)	0	76	76
Total	256	76	332
Total	77,1%	22,9%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a <https://mpipgis1.mendoza.gov.ar/>, <https://indicadores.enacom.gob.ar/mapa-conectividad>, <https://www.idecom.gob.ar/>

Cuadro 18: Fibra óptica en Malargüe.

INFRAESTRUCTURA	INDICADOR	FUENTE
Vial	Km de caminos asfaltados/consolidados	DPV
	Transitabilidad de carga minera	
	Tiempo de tránsito a puntos de despacho	
Ferroviaria	Distancia media ramal activo a proyecto	DPV/TAC
Energía	Potencia entregada	EDEMSA
	Interrupción de servicio	
TICs	Cobertura 5G, fibra óptica, satelital	Enacom
	Ancho banda	
	Calidad del servicio de transferencia de datos	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19: Indicadores de seguimiento de infraestructura.

V.4. Análisis FODA

FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none">1. Mendoza está desarrollando una política de Estado en logística, lo que facilitará una visión sistémica sobre las infraestructuras existentes y la demanda proyectada de infraestructura, en función de desarrollo de la matriz productiva, incluyendo el sector minero.2. Ubicación geográfica (corredor bioceánico) y accesibilidad a puertos. Cercanía a centros urbanos, con servicios básicos a desarrollar.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none">1. La infraestructura es un factor de competitividad y un catalizador del desarrollo de la matriz productiva de Mendoza, beneficiando a otros sectores productivos (construcción y otros).2. Implementación de mecanismos de financiamiento de inversiones, combinando fuentes públicas, privadas y mixtas.3. Mayor desarrollo del mercado de capitales para hacer viable el financiamiento de proyectos.4. Una macroeconomía ordenada y un mejor clima de negocios hace propicia la atracción de inversiones.5. El RIGI (Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones) puede contribuir a atraer inversiones en el sector minero.
DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none">1. Plataformas logísticas: Carencia de vínculo de integración de las infraestructuras logísticas existentes.2. Red vial: Debe proyectarse y adaptarse infraestructura para flujos de gran volumen y equipamiento específico. Corredor bioceánico.3. Vías ferroviarias: Infraestructura existente con nivel básico de prestaciones. Ramales desactivados al sur de la Provincia.4. Tecnología y comunicaciones: Adaptación de las capacidades de comunicaciones para múltiples proyectos, considerando distancia de los nodos y redes a los sitios de operaciones.5. Energía: Se requiere un plan de inversiones en la materia para asegurar la provisión en sitios.6. Falta información para identificar con precisión las brechas de infraestructura.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none">1. El costo de financiamiento y el acceso al mismo.2. La situación macroeconómica del país puede acelerar o retrasar el desarrollo de la infraestructura necesaria.3. Inadecuada o deficiente planificación de la infraestructura.

Cuadro 20: FODA –
Logística y
comunicaciones.

V.5. Nivel de madurez por línea de acción

A continuación, se presenta una evaluación del nivel de madurez de los distintos aspectos comprendidos en el Pilar 4, calificando al nivel básico con puntaje 1, y al nivel más avanzado con puntaje 5, considerando que, al contrastar la situación actual con la esperada, existe escaso desarrollo de infraestructura y, por tanto, brechas relevantes y variadas para el desarrollo de la minería.

5.1. Redes logísticas

Plataforma logística - Integración (Nivel 1): Existen instalaciones e infraestructura de índole privado que reúnen las características que requiere una plataforma. Las mismas no poseen un vínculo de integración dado su origen y finalidad, de tal manera que realizan su actividad en forma individual. El futuro polo logístico y de servicios Pata Mora puede constituirse en un enclave estratégico para ayudar a cerrar las brechas logísticas de cara al desarrollo de la actividad minera en el Margüe Distrito Minero Occidental.

Vías carreteras (Nivel 1): La Provincia es atravesada de norte a sur por la RN40 y por la RN7 de este a oeste, a las que se suman otras rutas nacionales y provinciales

que brindan capilaridad vial en el territorio. Además, posee pasos internacionales con conexión a la República de Chile y sus puertos. Se requieren inversiones para modernizar parte de la red vial a fin de satisfacer la demanda futura de usos alternativos y servicios vinculados.

Vías ferroviarias (Nivel 1): Posee infraestructura básica de transporte de cargas, y de personas. Se han activado de manera lenta y progresiva parte de los ramales existentes. Hacia la zona sur de la Provincia, no hay operaciones vigentes.

Infraestructura aeroportuaria (Nivel 1): Mendoza cuenta con 4 aeropuertos, 2 ubicados en el Gran Mendoza, Aeropuerto Internacional El Plumerillo y Aeroparque (El Challao), no operativo y sin uso. En el sur de la Provincia, hay otros 2 aeropuertos, uno en San Rafael (de cabotaje) y otro en Malargüe (internacional). Además, cuenta con 5 pistas de aeroclubes y 2 fábricas de aviones de pequeño porte.

5.2. Telecomunicaciones

Infraestructura de telecomunicaciones y conectividad (Nivel 1): Existe infraestructura de comunicaciones, con limitaciones de conectividad. Acceso a fibra óptica en centros urbanos de referencia y sobre el principal corredor vial. Se necesitan inversiones adicionales para sumar área de cobertura.

5.3. Energía

Capacidad instalada general y específica (Nivel 1): Se requiere un plan de inversiones para asegurar la provisión en sitios de operaciones. Es fundamental establecer de manera precisa el nivel actual de oferta de potencia y su proyección en función de los proyectos energéticos con alta probabilidad de ejecutarse. Una planificación estratégica, técnica y operativa es necesaria para avanzar con proyectos de escala. Se requiere de especialistas que tengan una mirada integral del sistema.

V.6. Recomendaciones

■ **Conformar una mesa logística minera. El objeto de esta mesa es articular las necesidades de los potenciales proyectos mineros** y las posibilidades de satisfacerlas por parte de los proveedores de estos servicios. Un producto de esta mesa debería ser un plan logístico minero que sea parte del plan general de desarrollo minero, y que proyecte las demandas de infraestructura vial, ferroviaria, de comunicaciones y energía, identificando y priorizando proyectos que contribuyan a satisfacerlas. Es importante que la infraestructura que se provea no solo beneficie a los proyectos mineros, sino también a las comunidades cercanas. Este aspecto también es relevante al momento de estructurar el financiamiento.

■ Mejorar la **calidad de la información sobre la infraestructura existente** y realizar estudios para **proyectar la demanda de infraestructura y servicios, con foco en el departamento de Malargüe y en el Malargüe Distrito Minero Occidental**. Avances, como la creación del fideicomiso Pata Mora, reflejan que la Provincia está abordando el cierre de la brecha, debiéndose integrar a una estrategia provincial.

CAPÍTULO VI: PILAR 5 - RÉGIMEN FISCAL E INSTITUCIONAL VIRTUOSO Y GOBERNANZA PARA LA INSERCIÓN TERRITORIAL Y DE ACCIÓN COLECTIVA

VI.1. Introducción

Los compromisos asumidos por la comunidad internacional en aras de la carbono-neutralidad han llevado a las grandes economías mundiales a demandar minerales estratégicos específicos en pos de poder llevar adelante esta meta.

Aunque la transición energética conlleva buenas perspectivas para la actividad minera, por la mayor demanda que la misma trae, el desafío es lograr un aumento de la producción de los minerales de manera responsable y sostenible permitiendo ofrecer una plataforma de desarrollo favorable para Argentina. En especial a la provincia de Mendoza, atento al gran potencial geológico que la Provincia presenta en aquellos minerales que hoy se consideran necesarios para avanzar hacia la descarbonización. Por todo ello, surge la necesidad de identificar aspectos que podrían considerarse críticos para desarrollar la actividad y fortalecerlos, para posicionar a la provincia de Mendoza en el plano internacional como posible proveedora de cobre, ya que presenta un potencial geológico relevante, que significa una gran ventaja comparativa para la transformación de la matriz energética que requiere el mundo.

En este orden de ideas, la institucionalidad en torno a la actividad minera es un factor fundamental para el bien desarrollo de la misma. Asimismo, el entorno para el clima de negocios es otro factor fundamental, toda vez que Argentina enfrenta una serie de desafíos económicos que se hace necesario abordar para comprender su situación financiera actual. Finalmente, la buena inserción territorial de la actividad minera en el comunidad donde se desarrolla, en un sentido amplio, es fundamental para lograr la licencia social para operar. Este pilar analiza los aspectos relativos al marco institucional y legal en torno al desarrollo de la minería, las condiciones del clima de negocios para la actividad minera y elementos relevantes para la inserción territorial y la acción colectiva del sector.

RÉGIMEN FISCAL E INSTITUCIONAL VIRTUOSO

VI.2. Institucionalidad en torno a la minería

VI.3. Análisis de temas relevantes

3.1. Autoridades competentes y su capacidad técnica y política presentes en la provincia de Mendoza

A continuación, se analizará brevemente la estructura legal e institucional que la provincia de Mendoza presenta.

La Constitución Nacional del año 1853 establece, en su artículo 75 inc. 12, la facultad del Congreso de dictar, entre otros, un Código de Minería para la Nación Argentina, reservándose las provincias toda aquella norma expresamente no delegada al Gobierno Nacional.

El Código de Minería de la Nación Argentina tiene rango de ley nacional (N° 1.919) encontrándose por debajo de la Constitución Nacional y los tratados internacionales, y por encima de las normas que dicten las 23 provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El código de fondo o sustancial se sancionó en 1886 y se publicó en 1887. Dicha norma rige los derechos, obligaciones y procedimientos referentes a la adquisición, explotación y aprovechamiento de las sustancias minerales (Art. 1). Así también, establece el dominio de las minas, las cuales pertenecen al Estado y que se les otorga a los particulares a través del sistema de la Concesión Legal.

A lo largo de los años, dicho cuerpo normativo ha sufrido ciertas modificaciones, siendo las más significativas las llevadas a cabo en el año 1980 con la Ley N° 22259 que estableció modificaciones al sistema de amparo de las concesiones; en el año 1993 con la Ley N° 24224 de Reordenamiento Minero y Creación del Consejo Federal Minero y en el año 1995 con la sanción de la Ley N° 24585 que incorporó una sección de protección ambiental para la actividad minera.

El artículo 124 de la Constitución Nacional establece que los recursos naturales (incluyendo a los recursos minerales) pertenecen al dominio originario de las provincias. Este es el argumento que da sostén al motivo por el cual son estas quienes perciben las regalías que la industria minera debe abonar por la explotación de sus recursos. La Ley Nacional N° 24196 establece un porcentaje de regalías, el cual no podrá ser superior al tres por ciento (3 %) sobre el valor "boca mina" del mineral extraído. La provincia de Mendoza adhirió a dicha ley través de la Ley N° 6090 en el año 1993.

Sin perjuicio de que las provincias son dueñas originarias de la riqueza mineral (por imperio del artículo 8 de aquella norma de fondo), se concede a los particulares la facultad de buscar yacimientos mineros, aprovecharlos y disponer de ellos como dueños, asignándole el derecho en prioridad y exclusividad a quienes sean las primeras personas (humanas o jurídicas) que soliciten un permiso de exploración o cateo o manifiesten el hallazgo de un criadero no registrado ante la autoridad minera provincial correspondiente. Dicha concesión se mantendrá vigente siempre y cuando los concesionarios se ajusten a las obligaciones que le impone la normativa, principalmente en torno a las condiciones de amparo que fija el Código, es decir, el pago del canon anual (Arts. 215, 216 y 219 de CM), la presentación y cumplimiento del Plan y Monto de Inversiones de Capital Fijo (Arts. 217 y 218 del CM) y el Trabajo Razonable (Art. 225 del CM).

Como facultad no delegada a la Nación, las provincias se reservaron el dictado de los Códigos de Procedimientos Mineros, que regulan las formas en que se otorgan, mantienen o se pierden los derechos mineros, y los de concesionarios y propietarios del suelo, entre otras herramientas jurídicas que regulan la aplicación de los institutos que legisla aquel Código Minero Nacional. El Código de Procedimiento Minero de la provincia de Mendoza fue publicado en el año 1945 (Decreto N° 299-E-1945), y mantiene aún en su cuerpo normativo ciertos institutos jurídicos que ya han sido derogados por otras normas de carácter nacional, como la "Estaca Minas", el "Remate de las Minas", entre otros. Esta norma tiene, como principio procesal, el impulso procesal de oficio por parte de la Autoridad

Minera y la Concesión Provisoria, que en el Código de Minería se menciona como un registro previo a obtener la Concesión. Este último registro, único en el país, fue una novedosa iniciativa del redactor del Código de Procedimiento, Dr. Mariano Ramírez, cuyo fin tuvo en miras el generar una herramienta legal que le permitiera al titular del derecho poder iniciar las actividades mineras antes de obtener la Concesión que normativiza el Código de Minería. Es decir, antes de comunicar la Labor Legal (Art. 68 y sgtes. Del Código Minero), Peticionar (Art. 71 del Código Minero) y efectuar la diligencia de Mensura (Arts. 81 y sgtes. Del Código Minero) El procedimiento de Mendoza establece que recién con la resolución del H. Consejo de Minería, el acta y el plano de mensura se configura la Concesión Definitiva de la Mina.

En la actualidad, suma requisitos ambientales (Ley N° 24585; Ley N° 25675; Ley Provincial N° 5961, Decreto Provincial N° 820/06, y ots.) y es útil para avanzar en los trabajos de actividad minera una vez que se tenga aprobada y ratificada la DIA, con un plazo no mayor a 60 días hábiles (Arts. 251 y sgtes. del Código Minero).

Sin perjuicio de contar con esta herramienta, en el mes de marzo de 2024, el Poder Ejecutivo presentó un proyecto de Código de Procedimiento Minero que busca agilizar los procedimientos administrativos para facilitar el avance de los proyectos mineros e incentivar la exploración, como también modernizar los controles. Este proyecto se encuentra en proceso de evaluación y aprobación en la Legislatura de la Provincia.

Para obtener esta aprobación ambiental, todas las personas físicas y jurídicas, públicas y privadas, los entes centralizados o descentralizados y las empresas del Estado nacional, provincial y municipal que desarrollen actividades comprendidas en el Artículo 249 (Art. 274 del Código Minero) deberán presentar un Informe de Impacto Ambiental. Previo cumplimiento de los requisitos de presentación (Art. 262 del Código Minero y Decreto Provincial N° 820/06), la autoridad de aplicación se expedirá aprobando o rechazando en forma expresa el Informe de Impacto Ambiental (Art. 254 del Código Minero) a través de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

En la provincia de Mendoza, la autoridad ambiental minera está integrada por la persona que ha sido designada como director/a de Minería (DM) y por quien ejerza el cargo de director/a de Saneamiento y Control Ambiental (Art. 17 del Decreto N° 1.939/06 y Art. 28 del Decreto N° 820/06) u organismos que los replacen. Ésta última Dirección ha sido remplazada por la Dirección de Protección Ambiental (DPA).

En la evaluación de cada Informe de Impacto Ambiental interviene en forma conjunta la Autoridad Ambiental. Esta Autoridad Ambiental se expedirá aprobando o rechazando en forma expresa el Informe de Impacto Ambiental (Art. 254 del Código Minero) culminando el trámite, si es aprobado, con una resolución suscrita por ambas direcciones (DM y DPA) a través de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Para el caso de obtenerse la aprobación de un Informe de Impacto Ambiental para "proyectos de minería metalífera obtenidos a cualquier método extractivo para las fases de cateos, prospección, exploración, explotación, o industrialización", la Ley Provincial N° 7722 exige que la respectiva Declaración de Impacto Ambiental (Art. 252 del Código de Minería) sea ratificada por la Legislatura Provincial (bicameral).

Es decir que toda persona que desee explorar o explotar recursos minerales en la provincia de Mendoza debe iniciar dos (2) expedientes, uno vinculado a la obtención de la Concesión Legal del Derecho Minero solicitado ante la Autoridad Minera Provincia (Ley N° 3.790); y otro relacionado a la Evaluación del Informe de Impacto Ambiental del proyecto minero. Dicho tramitado debe solicitarse ante la autoridad conjunta y que, en caso de encontrarse involucradas las etapas de prospección, exploración, explotación e industrialización de minerales metalíferos, luego de la aprobación la correspondiente DIA, la misma deberá pasar por un procedimiento constitucional de sanción de leyes regulado por la Constitución Provincial.

Obtenida la Declaración de Impacto Ambiental y, en su caso, la Ratificación Legislativa, comienzan a correr los plazos de la exploración o de explotación minera. Desde este momento, la Autoridad Minera y Autoridad Ambiental Minera ejercen un control de la actividad minero-ambiental a través de los técnicos de la Dirección de Minería y de la Dirección de Protección Ambiental.

En algunos supuestos, se establecen Unidades de Gestión Ambiental por proyecto, como en el supuesto del proyecto minero "Potasio Río Colorado" en el departamento de Malargüe.

La Dirección de Minería de Mendoza, creada por Ley N° 3790, cuenta con un reducido número de profesionales que comparten trabajos, ejerciendo funciones de evaluación, análisis y opinión en los expedientes legales (de concesión o registro), y a la vez, facultades de evaluación, análisis y opinión en los expedientes ambientales (IIA). Dichos técnicos, además de realizar inspecciones mineras en el marco de las obligaciones instituidas por el Código Minero y el Código de Procedimiento Minero, tienen las funciones de inspección ambiental atento a que forman parte de la Autoridad Ambiental Minera creada por los Decretos N° 1939/96 y N° 820/06.

En ese orden de ideas, es importante mencionar que la Dirección General de Minería tiene entre sus funciones el gobierno, autoridad, administración y fomento de la industria minera en todas sus fases y el poder de policía minera en todo el territorio de la Provincia (Art. 2 de la Ley N° 3790), y que, según el artículo 26 inc. "c" establece que la Policía Minera, que depende de Secretaría Legal (Art. 11 inc. "d"), "tendrá a su cargo la vigilancia, control y preservación de la explotación de la riqueza minera conforme lo establece el reglamento en vigencia y las disposiciones expresas del Código de Minería de la Nación". Lo cierto es que nunca se ha conformado el área de Policía Minera, como así tampoco se ha dictado el reglamento de vigilancia que establece aquella ley del año 1972.

El actual Gobierno de la provincia de Mendoza ha anunciado que trabaja en un plan de mejora y/o modernización institucional, para dar transparencia y agilidad a los procedimientos y generar mayores herramientas de control y mejores mecanismos de fiscalización de la actividad minera, en base al principio de soberanía de los recursos naturales y sostenibilidad.

Si bien en estos últimos tiempos se han establecido índices de mejora, podemos adelantar que, por falta de recursos y herramientas jurídicas y tecnológicas que hagan a un control eficiente, tanto la Dirección General de Minería, dependiente de la Subsecretaría de Energía, del Ministerio de Energía y Ambiente de la provincia de Mendoza, como la Dirección de Protección Ambiental, dependiente de la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Energía y Ambiente (Ley N° 9501), cuentan con bajas capacidades técnicas y de planificación política para agilizar los

procesos que finalicen en resoluciones de las autoridades dictadas en plazos razonables, y que permitan ejercer un control y fiscalización minera y ambiental de manera eficaz. Esto conlleva a una dificultad en la capacidad de llevar a cabo eficientemente los procesos administrativos que le corresponden por ley, y que tornan difícilmente realizable la planificación del desarrollo del sector.

3.2 Conocimiento y relacionamiento del sector minero con otras instituciones

Vinculación entre ministerios

La metodología de trabajo desarrollada hasta el momento con las instituciones locales que directa e indirectamente intervienen en el otorgamiento de permisos mineros y ambientales en la provincia de Mendoza ha mostrado no ayudar a la celeridad y economía procesal en el otorgamiento, mantenimiento y revocación (o caducidad) de las concesiones mineras. La forma de cada uno de los organismos de dictaminar, informar o resolver un expediente administrativo, de manera heterogénea e individual, puede ser tomada como una de las tantas causas en detrimento de la agilidad de los procedimientos.

Por ejemplo, en la mayoría de los procesos de aprobación de los IIA intervienen órganos sectoriales, como la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial; la Dirección Provincial de Catastro; la fiscalía de Estado; la Dirección de Hidráulica; el Departamento General de Irrigación; la Dirección de Recursos Naturales Renovables; las Municipalidades; entre otros organismos públicos. Ello sumado a que los procedimientos transitan todas las áreas o departamentos de la Dirección de Minería y de la Dirección de Protección Ambiental.

Debido a lo antes mencionado y a la cantidad de instituciones que intervienen en los distintos procesos, en general, cuando se requiere de un informe o dictamen, la mayoría de la veces dependen de la gestión activa de los particulares, ya que por el momento no se cuenta con una herramienta que unifique la información y/o centralice cada documento o informe o pedido dentro del Estado. Tampoco se cuenta con herramientas jurídicas de preclusión que permitan avanzar en la prosecución de los procedimientos ante la falta de contestación infundada de los mismos órganos del Estado.

Conocimiento de la minería de los demás Poderes del Estado

En relación al conocimiento sobre la actividad minera que detentan el Poder Legislativo y Poder Judicial, podemos adelantar que en Mendoza no ha existido una cultura educativa vinculada a la minería.

En general, la falta de incorporación de la materia Geología o Minería en los distintos niveles educativos, y en la sociedad en general, ha generado un desconocimiento de todo lo relacionado con la industria, su desarrollo, la cadena de producción y sus productos finales.

Esta falta de información y ciertas campañas populares de organizaciones que se manifestaron en momentos determinados contra la actividad han ido configurando una presunción o creencia de que la actividad minera tiene connotaciones negativas como para dudar al momento de permitir su desarrollo.

Solo dos facultades de Derecho, las pertenecientes a la Universidad de Mendoza y la Universidad Aconcagua, tienen en su currícula la cátedra de Derecho Minero como materia obligatoria, y la carrera en la Universidad Champagnat, la tiene como una materia optativa. Demostrando que la mayoría de los profesionales del derecho que luego integrarán el Poder Judicial han tenido que estudiar y rendir la rama del Derecho Minero. Sin perjuicio de ello, se han analizado los antecedentes de los miembros de la Cámara de Diputados y del Honorable Senado de la provincia de Mendoza y ninguno posee las profesiones de Ingeniería en Minas o Geología, o alguna ingeniería o doctorado con especialización en Minería, u otras profesiones donde se posea un título de posgrado vinculado a la actividad minera.

Luego, se puede suponer que el grado de conocimiento sobre la actividad minera de los demás poderes del Estado es bajo o parcial, lo que lleva a determinar que, en ocasiones, el conocimiento sobre el sector minero está basado mayoritariamente en sus propias creencias o influenciado por actores no necesariamente concedores del sector minero.

Institucionalidad del sector minero a nivel nacional y local

La vinculación que existe entre el Gobierno nacional a través de la Secretaría de Minería de la Nación y la provincia de Mendoza se da a partir del Consejo Federal de Minería (COFEMIN) creado por Ley N° 24224 como organismo de asesoramiento de la Secretaría de Minería de la Nación. Dicho Consejo lo integra un miembro titular y un suplente de cada provincia y del Estado nacional (la provincia de Mendoza, mediante Decreto N° 169/24, recientemente ha elegido como representante titular a la ministra de Energía y Ambiente, Abg. Jimena H. Latorre, y como representante suplente al Abg. R. Jerónimo Shantal).

La coordinación entre estas entidades tiene importantes objetivos. Por ejemplo, se ocupa de organizar programas de capacitaciones en recursos humanos, recabar las actualizaciones estadísticas sobre indicadores relevantes para la industria, actualizar el Registro Federal de Proveedores Mineros, determinar la ejecución de inversiones, en el Plan Nacional de Huellas Mineras, etc. También, organizar y apoyar la participación en eventos, como por ejemplo en la Feria Internacional de Minería denominada Prospectors and Developers Association of Canadá (PDAC) que se lleva a cabo los primeros días de marzo de cada año en la ciudad de Toronto, Canadá, donde la provincia de Mendoza ha concurrido ininterrumpidamente con representantes desde el año 2016.

Además, fomenta las relaciones con organismos como el Consejo Federal de Inversiones (CFI), la Dirección de Promoción de Inversiones de Cancillería, Fundación Pro-Mendoza, entre otros.

Relacionamiento intersectorial

En la provincia de Mendoza, se han organizado diversas uniones o cámaras empresariales, clústeres, cámaras de servicios, entre otras tantas asociaciones gremiales, empresariales o de grupos económicos unificados para el desarrollo de fines concretos.

Se han identificado las siguientes asociaciones empresariales: Consejo Empresario Mendocino (CEM); Federación Económica de Mendoza (FEM); Unión Industrial

de Mendoza (UIM); Unión Comercial e Industrial de Mendoza (UCIM); Asociación Industrial Metalúrgicos de la provincia de Mendoza (ASINMET); Asociación de Ejecutivos de Mendoza (AEM); Cámara Mendocina de Empresarios Mineros (CAMEM), Cámara de Proveedores Mineros de Malargüe; Cámara de Servicios Mineros (CASEMI), entre otras cámaras que también se encuentran asociadas a cámaras de segundo o primer grado, como la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM); Unión Industrial Argentina (UIA); etc. Así también, existen organizaciones gremiales vinculadas al trabajador minero, como la Asociación Obrera Minera Argentina (AOMA); la Asociación Sindical del Personal Jerárquico, Profesional y Técnico de la Actividad Minera Argentina (ASIJEMIN); Asociación Geológica de Mendoza (AGM), entre otras.

Así como también existen colegios o consejos de profesionales de cada una de las actividades vinculadas directa o indirectamente a la industria minera que interactúan a diario con la misma, como por ejemplo el Consejo Profesional de Ingenieros y Geólogos de Mendoza (Copigmsa), el Colegio Argentino de Ingenieros en Minas (CADIM), el Colegio de Abogados y Procuradores de Mendoza, etc.

Asimismo, existen agrupaciones vinculadas a otras industrias (como la vitivinicultura, turismo, ganadería, etc) que, en ocasiones, no se han manifestado o detentan prejuicios negativos sobre la minería y que no interactúan con aquellas cámaras o asociaciones en pos de un beneficio común.

En general, se observa una falta de unificación de un gran número de agrupaciones, gremios, colegios profesionales, universidades e institutos técnicos que descentralizan los criterios y planes de acción, no permitiendo enfrentar los desafíos de la industria de manera coordinada y con objetivos compartidos.

3.3. Sistemas de información sobre estadísticas sectoriales

La normativa actual asigna al Estado el rol de promotor de la actividad minera, además de la función de fiscalizador de la misma.

A dicho fin, la Ley N° 3790 crea el Departamento de Promoción Minera como una de las cinco áreas de la Dirección de Minería, la cual tiene entre sus funciones el fomento minero, el registro de productores mineros y estadísticas, el estudio de proyectos mineros, entre otras (Art. 11 inc. "a" y Art. 23).

La norma que crea el Registro de Productores Mineros es del año 1968 (Decreto N° 128, modificado por Decreto N° 998/73), la cual fue reglamentada recientemente a través de la Resolución N° 50 dictada en el año 2022 por la Dirección General de Minería de Mendoza.

Este Registro de Productores Mineros (ReProM) prevé la utilización de un sistema informático, donde se deben inscribir todas aquellas personas que desarrollen actividades mineras permanentes o temporarias y/o realicen las operaciones de prospección, exploración, explotación, desarrollo, preparación y extracción de sustancias minerales comprendidas en el Código de Minería, y a quienes se les entregará un Certificado de Productor Minero, previo al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ley, es decir, obtención del registro o concesión y de la Declaración de Impacto Ambiental del respectivo proyecto minero. Dicho registro es de acceso voluntario y sin ningún tipo de sanción ejecutable por parte de la Autoridad Minera, que obligue a los titulares de una actividad minera a inscribirse en el referido registro.

En la actualidad, solo se inscriben aquellas empresas que necesitan de la inscripción para la obtención del certificado a los fines de acceder al permisos de uso de explosivos, para la inscripción en el Registro Nacional de la Secretaría de Minería de la Nación o para aquellos que no deseen ser sancionados por la Administración Tributaria de Mendoza en virtud de convenios suscritos entre la Dirección de Minería y aquel organismo.

La información que detentan tanto la Dirección de Minería como la Administración Tributaria de Mendoza (ATM) no aparece publicada en ninguna página de acceso público, y resulta de difícil obtención. Además de ello, ambas reparticiones poseen sistemas distintos de administración.

Por otro lado, el Padrón Minero se registra en un sistema de Excel que resulta de imposible acceso por parte de los particulares.

Otras de las funciones del Departamento de Promoción Minera, a la que no se ha tenido acceso ni constancia de su realización, es la *"elaboración de la estadística minera anual y la confección y actualización del fichero de legajos técnicos, tendiente a brindar información actualizada relacionada con la minería. Llevará además toda información relativa a cotizaciones de mercado interno y externo de minerales y concentrados y toda otra información relacionada con la comercialización de minerales o datos estadísticos que sirvan de base para planificar y orientar la actividad minera de la Provincia"* (Art. 23 inc. "e" de la Ley N° 3790).

A nivel nacional, existen diversas regulaciones tendientes a recabar y medir información de productores y/o producciones mineras en la República Argentina (Decreto N° 816/92; Resoluciones de la Secretaría de Minería de la Nación N° 442/16; 30/18; 9/19; 119/20; 45/21; 60/21; 195/21; 84/2022; entre otros). Sin embargo, la posibilidad de trabajar en estadísticas sectoriales vinculadas a la minería en la provincia de Mendoza depende en gran medida de los mecanismos y herramientas que la autoridades provinciales brinden.

En otro orden de ideas, existe un sin número de normas nacionales (Leyes N° 25675, 25831, 27566) y provinciales (Ley N° 9070, Ley N° 5.961; Decreto N° 820/06) que legislan el acceso a la información ambiental vinculados a la actividad minera. La Dirección de Protección Ambiental de Mendoza publica en su página web información vinculada a la Evaluación Ambiental de Proyectos Mineros de Primera Categoría, aunque cualquiera pueda solicitar al Estado información ambiental sobre determinados proyectos mineros.

Por otro lado, resulta primordial una mención especial al área de Registro Gráfico de la Dirección de Minería (Art. 11, inc "d" y Art. 26 inc. "b" de la Ley N° 3790), el cual tiene a su cargo el registro catastral de todos los pedimentos mineros de cualquier índole, unificando los mismos según la legislación en vigencia y manteniendo permanentemente actualizado el catastro minero. Este catastro minero actualmente es registrado a través de un sistema de AutoCad, con coordenadas Campo Inchauspe y Posgar 2007, y cuyo acceso resulta solo posible a través del pago de una tasa administrativa fijada por la ley impositiva provincial (actualmente Art. 59 Ley N° 9496/2024).

En cuanto a este punto, se advierte la utilización de un sistema obsoleto, que no permite visualizar fácilmente los derechos mineros registrados que unifican la información solo en poder del ingeniero agrimensor que esté a cargo del Registro Gráfico, que complican la tarea de transparentar la registración de derechos vigentes y, con ello, la información vinculada a los derechos mineros en la Provincia

que permita también vincular la información con otras instituciones catastrales y/o registrales.

En conclusión, se puede deducir que la información sobre estadísticas sectoriales resulta insuficiente, algo desactualizada, y por veces poco confiable, por lo que merece de un proceso de actualización tecnológica.

VI.4. Indicadores para el marco institucional para la minería

Se podrían tomar como indicadores específicos de esta línea de acción los siguientes parámetros.

- Estadísticas de empresas incorporadas a la base de datos de productores mineros, proveedores mineros e industrias relacionadas, en las entidades correspondientes, estatales y privadas.
- Estadísticas en relación a la solicitud, estado y avance de las propiedades mineras, en un determinado espacio temporal y por áreas o departamentos.
- Participación ciudadana en monitoreos (agua, ambiente, laboratorios, plantas pilotos de distintos tipos (pasantías, becas, convenios, etc) para transmitir el proceso de control, tanto estatal como privado, en las distintas etapas de la industria.

Cuadro 21: FODA.
Institucionalidad en
torno a la minería.

VI.5. Análisis FODA

FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuerpo normativo robusto en una provincia identificada con la fortaleza de sus instituciones. 2. Existe un sistema de estadísticas sectorial respecto a la actividad minera en Mendoza.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Celeridad del procedimiento administrativo, bajo la reforma del código de procedimiento. 2. Posibilidad de cumplimiento con las normas existentes de acceso a la información, creando confianza al pueblo mendocino. 3. En la provincia de Mendoza, existen diversas uniones o cámaras empresariales, clústeres, cámaras de servicios, entre otras tantas asociaciones gremiales, empresariales o de grupos económicos, que por el momento no están coordinadas para la acción conjunta de fines concretos, como el desarrollo de la industria minera. 4. Posibilidad de gestionar un buen uso del suelo provincial, estableciendo objetivos para el desarrollo sustentable del territorio, para armonizar las actividades humanas con el cuidado del ambiente y establecer objetivos para el acceso de la población a un hábitat adecuado.
DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajas partidas presupuestarias en los organismos de control ambiental y minero. 2. La Dirección de Minería cuenta con un reducido número de profesionales que realizan múltiples tareas, ejerciendo funciones de evaluación, análisis y opinión en los distintos procesos. 3. Poca confianza en la información existente ya que la misma no está actualizada ni resulta práctica. 4. Alto grado de desconocimiento e información de la industria como actividad productiva en amplios sectores tanto gubernamentales como sociales.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de credibilidad en los controles ambientales. 2. Escaso acceso a la información por parte de particulares y la sociedad en general.

VI.6. Nivel de madurez por línea de acción

6.1. Autoridades competentes y su capacidad técnica y política presentes en la provincia de Mendoza (Nivel 2)

A continuación, se analizará brevemente la estructura legal e institucional que el marco regulatorio legal solventa con amplio respaldo normativo, pero no eficiente en la actualidad. La institucionalidad es razonable, pero la DGM y la DPA (o equivalentes) e instituciones asociadas presentan capacidades técnicas y políticas intermedias, siendo capaces de llevar los procesos administrativos, pero con poca capacidad de planificación e incidencia política y escasa celeridad en los procesos y escasos presupuesto. Con la intención de producir un cambio significativo, se ha aprobado un nuevo CPM que tiene como objetivo mejorar los tiempos de tramitación, en conjunto con la asignación de un aumento en el presupuesto de la institución para dotarla de personal capacitado, tecnología y movilidad. Otro punto importante ha sido incluir a las dos instituciones (DGM y DPA) que conforman la autoridad ambiental minera en un mismo ministerio, generando una mayor fluidez de los trámites que tienen en común.

6.2. Conocimiento y relacionamiento del sector minero con otras instituciones (Nivel 2)

Poca y deficiente interrelación entre las instituciones gubernamentales, ministerios, secretarías, direcciones, en parte por desconocimiento, desinformación y escasa participación en temas comunes, que genera la toma de decisiones políticas de manera independiente y sin coordinación, carentes de objetivos estratégicos en común a corto o mediano plazo. La Provincia se ha propuesto el desarrollo de una política minera a largo plazo, trazando los objetivos principales a través de un plan estratégico "Plan Pilares".

6.3. Sistemas de información sobre estadísticas sectoriales (Nivel 2)

Escasa, desordenada y desactualizada información sobre los trámites legales y administrativos, descoordinados dentro de las mismas instituciones y más aún entre instituciones diferentes. No son de fácil acceso a la población. Las cámaras empresariales, asociaciones civiles y educativas están organizadas y con estructuras importantes, teniendo una representación relevante en la sociedad en muchos casos, pero tampoco presentan una coordinación eficiente entre sí.

VI.7. Recomendaciones

Del análisis desarrollado, se desprende que tanto la Dirección de Minería como la Dirección de Protección Ambiental tienen un número reducido de técnicos, con bajos niveles de capacitación, y con herramientas poco prácticas de gestión, de control y fiscalización de la actividad. La autoridad de control no se encuentra coordinada, ejerciendo cada parte facultades propias y concurrentes, entorpeciendo la agilidad de los procedimientos de evaluación, y diluyendo la información re-

cabada por cada inspector dependiente de autoridades distintas. Así también, las herramientas determinadas por la normativa vigente (Código Minero del año 1887; Decreto N° 299 del año 1945; Ley N° 3790 del año 1972, Decreto N° 820 del año 2006, entre otros) dificultan la actividad de control, con institutos antiguos que tornan difícilmente realizable la agilización de los procedimientos, con instrumentos que complican la economía procesal, que encarecen las actividades de control eficiente adaptado a las nuevas tecnologías y que distan de la realidad de todo proyecto minero y de la normativa ambiental vigente. Lo que produce un ineficiente trabajo con excesivas demoras.

Es un desafío cambiar la situación actual, y, para eso, uno de los principales procesos es el análisis de algunas reformas, como un nuevo Código de Procedimiento Minero, que está en tratamiento en el Poder Legislativo, que permita ordenar y actualizar la información, para así agilizar los procesos, de control, legales y administrativos. Se debería abordar con prontitud la coordinación de entidades estatales y privadas para el análisis conjunto de temas de interés y la toma de decisiones con objetivos comunes.

VI.8. Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso

Tomando como referencia los últimos 10 años, es decir, el periodo 2013-2023, podemos encontrar que el PBI de Argentina cayó en un 1,8%, mientras que países vecinos de la región, como Chile y Perú, quienes también buscan atraer inversiones mineras, registraron crecimientos superiores al 20%. En tanto que economías más desarrolladas que también se dedican a la minería (Canadá, Australia y China) crecieron por encima del 17% (IMF WEO, Octubre 2023).

Para dar mayor claridad a este desempeño, y al mismo tiempo hacerlo más comparable, analizamos la evolución del PBI per cápita calculado la Paridad de Poder de Compra (IMF WEO), mediante la cual podemos observar que, mientras en Argentina cayó un 11%, estas economías evidenciaron crecimientos entre el 4% y 72%.

Uno de los principales motores de desarrollo de los países es la inversión, ya que impulsa mayores niveles de productividad, y, por lo tanto, crecimiento sostenible con salarios crecientes. Y para promocionar la inversión, los países deben ofrecer un marco de estabilidad y competitividad adecuada. Considerando que las decisiones de inversión implican grandes desembolsos de dinero, y cuyo repago para los accionistas se materializa a lo largo del tiempo, se precisa un enorme nivel de estabilidad general, cosa que Argentina no ha logrado ofrecer en forma sostenida. Acorde a datos publicados por el FMI, el nivel de inversión en Argentina promedió un 17% de su PBI a lo largo del periodo en cuestión, en tanto que estos países comparables registraron valores por encima del 22%, siendo China el de mayor nivel en un 43%.

No es casual que los menores niveles de crecimiento registrados en Argentina se asocien con menores niveles de inversión. Como así tampoco es casual que estos niveles bajos de inversión se asocien con sus mayores niveles de inflación, riesgo país, menor acceso al crédito, mayores desequilibrios presupuestarios en las cuentas públicas, mayores cargas tributarias, etc. que restan tanto estabilidad como competitividad al país.

Cabe hacer especial énfasis, dentro del concepto de estabilidad, a lo que refiere al acceso al libre mercado de cambio, lo cual Argentina no ha podido garantizar

de forma sostenible desde el año 2011, momento en el cual fueron introducidos los controles de cambio. Las empresas mineras dependen de sus flujos operativos para financiar su desarrollo a nivel global, por lo que limitar el acceso al mismo, por ejemplo, para girar dividendos y utilidades, perjudica las operaciones y desarrollos en su conjunto. Todo ello al margen de que son empresas exportadoras netas, y que pierden el incentivo a operar cuando se las obliga a liquidar el producto de sus exportaciones a niveles de tipo de cambio más bajos de las referencias en mercados o segmentos libres de tipo de cambio.

En este capítulo, analizaremos la condición fiscal, tributaria y cambiaria del país., Asimismo, abordaremos indicadores que permiten posicionar a Argentina con respecto al resto del mundo. Para ellos hemos tomado índices tales como competitividad, desempeño económico y libertad económica. En relación a la presión tributaria del país, se desarrollará la carga tributaria que presenta Argentina con hincapié en la industria minera ya que la misma presenta un cuerpo normativo diferencial, en pos de incentivar la actividad.

VI.9. Análisis de temas relevantes

Argentina enfrenta desafíos significativos en su situación económica acorde a diversos indicadores que evalúan la competitividad, eficiencia gubernamental, eficiencia empresarial, infraestructura y otros aspectos clave. Este informe proporciona un análisis integral de la situación financiera del país y examina las posibles oportunidades de inversión, tanto para inversores nacionales como internacionales.

9.1. Competitividad y desempeño económico⁶²

La competitividad puede definirse como la capacidad de una empresa para crear e implementar estrategias competitivas y mantener o aumentar su cuota de productos en el mercado de manera sostenible. Un país puede considerarse competitivo cuando logra manejar sus recursos y competencias de manera que, además de aumentar la producción de sus empresas, mejora la calidad de vida de sus ciudadanos (International Institute for Management Development) (IMD, 2012). De acuerdo con una definición estándar de la Unión Europea (2001), la competitividad, a nivel regional y nacional, es la capacidad de un determinado país o región de generar mayores tasas de crecimiento y empleo de manera sostenible.

Un país o región más competitiva se traduce en una mejor opción para la inversión y, por lo tanto, para la generación de empleo, ya que la competitividad es una de las referencias a tener en cuenta para la toma de decisiones sobre inversión, establecer empresas, expansiones empresariales, cambio de sede, entre otras, pues ofrece un diagnóstico sobre muchos elementos que son fundamentales para las operaciones de las empresas: nivel educativo de la población, condiciones de salud, infraestructura disponible, etc.

Por otro lado, la evaluación de competitividad habitualmente es utilizada para establecer las áreas en las que los diferentes niveles de gobierno pueden dirigir sus esfuerzos. En este orden de ideas, podemos advertir que Argentina presenta un gran retraso en términos de competitividad. A fin de poder caracterizar esta deficiencia, nos basamos en el informe publicado por el International Institute for Management Development (IMD) publicado en julio de 2023.

⁶² Observatorio Económico Regional y Urbano-Competitividad regional (2023).

Informe Julio 2023- Instituto Internacional de Management & Desarrollo (IMD).

Mediante este, advertimos que, acorde al índice de Competitividad general, nuestro país se ubica muy por debajo de otros de la región, tales como Chile, Perú y Brasil, contra los cuales “compite” en atracción de inversiones.

Para realizar el ranking se han comparado 64 países, ocupando Argentina el puesto 63 de 64 en Competitividad general.

RANKING COMPETITIVIDAD GENERAL 2023								
	VENEZUELA	ARGENTINA	BRASIL	PERÚ	MÉXICO	CHILE	ESPAÑA	EEUU
Competitividad general	64	63	60	55	56	44	36	9
Componentes								
Performance económica	64	59	41	53	30	52	32	2
Eficiencia de gobierno	63	64	62	50	60	32	51	25
Eficiencia empresarial	60	63	61	53	51	45	37	14
Infraestructura	64	56	55	60	59	46	27	6

Fuente: OERU en base a International Competitiveness Ranking 2023 - IMD

El indicador general se construye a través de cuatro (4) componentes: 1) Performance económica, 2) Eficiencia del gobierno, 3) Eficiencia empresarial e 4) Infraestructura. Cada uno de estos, a su vez, integrado por sub-factores pertinentes a cada área.

A continuación, se desarrollan brevemente los mismos, a los fines de poder comprender el porqué de la posición en la cual se encuentra el país a nivel general.

1. Performance económica: Para medir el desempeño de la economía se tiene en cuenta la situación de a) economía doméstica, b) volumen de comercio internacional, c) recepción de Inversión Extranjera Directa, d) nivel de desempleo y e) volatilidad de los precios. **Podemos advertir que Argentina ocupa el puesto 59 en Performance económica, encontrándose muy por detrás de Brasil, Perú y Chile.**

2. Eficiencia de gobierno: El mismo evalúa áreas como a) finanzas públicas; b) política impositiva; c) marco institucional y d) legislación empresarial. **En este puesto, Argentina ocupa el peor lugar en el ranking, obteniendo el puesto 64. Encontrándose Brasil en el puesto 62, Perú en el 50 y Chile en el 32.**

3. Eficiencia empresarial: Tiene en cuenta a) productividad y eficiencia de las firmas; b) la situación del mercado laboral; y c) las finanzas y prácticas de management de las compañías. **En este punto, Argentina también encuentra uno de los peores lugares encontrándonos en el 63.**

4. Infraestructura: Integrada por a) infraestructura básica; b) tecnológica científica, educativa y sanitaria y c) sostenibilidad con el medio ambiente.

En lo que respecta a este indicador, Argentina se encuentra mejor posicionada ocupando el puesto 56, encontrándose por encima Brasil en el puesto 55. En lo que respecta a Perú, lo encontramos en el puesto 60, sin embargo, Chile se encuentra posicionado de forma muy superior a Chile ocupando el puesto 46/64.

9.2. Clima de inversión y libertad económica

La libertad económica permite evaluar el desempeño relativo de un país en distintos aspectos. Además es utilizada para diseñar o evaluar las políticas públicas de un país.

Según Heritage Foundation, podemos definir la libertad económica como el derecho fundamental de todo ser humano de poder controlar su trabajo y propiedad, lo que incluye libertad para trabajar, consumir, producir e invertir como uno decida. En el marco de lo gubernamental, implica que el Estado permita que la fuerza de trabajo y bienes se muevan con libertad, aceptándose que solo establezca restricciones para mantener estas libertades.

Para medir el lugar que ocupa Argentina en lo que respecta a la libertad económica, hemos utilizado el Índice de Libertad Económica 2023 publicado por Heritage Foundation. Este indicador mide la libertad económica en función de 12 factores cuantitativos y cualitativos, agrupados en cuatro amplias categorías o pilares de libertad económica.

1. Estado de derecho (derechos de propiedad, integridad gubernamental, eficacia judicial).
2. Tamaño del gobierno (gasto público, carga fiscal, salud fiscal).
3. Eficiencia regulatoria (libertad empresarial, libertad laboral, libertad monetaria).
4. Mercados abiertos (libertad de comercio, libertad de inversión, libertad financiera).

Cada una de las doce libertades económicas dentro de estas categorías se califica en una escala de 0 a 100. La puntuación general de un país se obtiene promediando estas doce libertades económicas, dándole el mismo peso a cada una.

Nuestro país ocupa el puesto 144 de 176, con una puntuación de 51.0/100. La falta de independencia judicial, políticas estatistas y controles de precios afectan negativamente la percepción de los mercados abiertos y la confianza empresarial⁶³.

9.3. Régimen tributario virtuoso⁶⁴

En este punto, se pretende describir y analizar la situación tributaria e impositiva de la República Argentina, en particular de la provincia de Mendoza en el sector minero, y así poder identificar y evaluar su impacto en la industria. En función de lo expresado, se desarrollarán las diversas legislaciones que repercuten en el presente tópico.

9.3.1. Cargas tributarias⁶⁵

La Argentina posee una presión tributaria alta y regresiva, entendida esta como la relación entre la cantidad de tributos (directos e indirectos; nacionales, provinciales, municipales) que soportan los particulares, un sector económico o toda la Nación, y su cantidad de riqueza o renta⁶⁶. En la región es sólo superada por Brasil⁶⁷. Esto provoca 4 grandes problemas: una mayor informalidad laboral y evasión fiscal, aumento de costos y baja de la productividad, caída de las inversiones y exportaciones y menor eficiencia y equidad tributaria.

⁶³ Para mayor detalle, consúltese el anexo.

⁶⁴ [https://www.redaccion.com.ar/la-tributacion-minera-en-argentina-un-analisis-comparativo-con-chile/#:~:text=Cualquier%20proyecto%20minero%20se%20encuentra,operaci%C3%B3n%20bancaria\)%2C%20entre%20otros.](https://www.redaccion.com.ar/la-tributacion-minera-en-argentina-un-analisis-comparativo-con-chile/#:~:text=Cualquier%20proyecto%20minero%20se%20encuentra,operaci%C3%B3n%20bancaria)%2C%20entre%20otros.)

⁶⁵ <https://www.redaccion.com.ar/la-tributacion-minera-en-argentina-un-analisis-comparativo-con-chile/>

⁶⁶ Manual de Derecho Tributario 4 edición / Catalina García Vizcaíno. - 4a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Abeledo Perrot, 2019.

⁶⁷ Informe: Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe, 2023, (BID-OCDE-CEPAL), pag 3, Recuperado de: Folleto: Estadísticas Tributarias en América Latina y el Caribe 2023.

En cuanto a la estructura impositiva de la Argentina, vemos que la misma está compuesta por impuestos, tasas y contribuciones (tributos municipales por la prestación de un servicio, como el ABL correspondiente al Alumbrado-Barrido-Limpieza).

Esta situación provoca que existan en muchos casos de tributos de diferentes jurisdicciones que gravan la misma actividad. Un ejemplo es el caso de los ingresos brutos, llamado "impuesto en cascada", el cual se aplica sobre todas las etapas del proceso productivo, acumulándose a lo largo de toda la cadena de valor. Por ejemplo, si una persona compra un auto en Mendoza que tiene partes fabricadas en Santa Fe, que a su vez fueron construidas con piezas de Buenos Aires, cuando la automotriz se lo vende al comprador se paga ingresos brutos 3 veces. Una característica distintiva del sistema tributario de Argentina es la coparticipación federal, que se encuentra regulada en la Constitución Nacional en el Art. 75. Inc. 2. Esto quiere decir que las provincias han delegado poderes tributarios relevantes en la Nación, quien se ha comprometido a distribuir parte de la recaudación de impuestos nacionales, como por ejemplo IVA e impuesto a las ganancias, en función de porcentuales definidos en la Ley de Coparticipación de 1988 aunque también existen otras leyes y regímenes especiales.

La presente ley establece que, del total de impuestos coparticipables, el 42,34% se lo queda el Gobierno nacional, el 56,66% se reparte entre las provincias de forma automática, y el 1% se reserva para el Fondo de Aportes del Tesoro Nacional, que también se reparte entre las jurisdicciones. A esta división se la conoce como coparticipación primaria.

Luego, está lo que se denominada coparticipación secundaria, que define el reparto de los recursos entre las provincias. Las provincias de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Santa Fe son los contribuyentes que aportan más, pero reciben menos en forma proporcional, motivo por el cual recurren a generar ingresos provinciales genuinos y que provienen de impuestos tales como impuesto inmobiliario, automotor, sellos e ingresos brutos, etc.

Las municipalidades solo poseen poder tributario para exigir tasas por retribución de los servicios que obligatoriamente deben prestar.

Otro problema del sistema tributario argentino son los impuestos temporales, que se vuelven permanentes. Los más paradigmáticos son bienes personales y el impuesto al cheque.

Se advierte que los tributos, además de implicar cargas pecuniarias, implican un gran costo operativo, ya que resulta dificultoso para muchas empresas el correcto cálculo de las bases imponibles.

Es necesario resaltar que la carga tributaria total no considera los acuerdos de las empresas con las provincias, quienes, como dueñas de los recursos naturales conforme a la Constitución Nacional, aplican regalías o fondos fiduciarios específicos para desarrollo regional. A modo de ejemplo estos acuerdos pueden alcanzar, como lo es el caso de San Juan, un aporte de un 1,5% de sus ventas a un fideicomiso para el financiamiento de obras públicas.

9.3.2. Tributos nacionales

Impuesto a las ganancias: Regulado por la Ley N° 20.628 (t.o 2019), este tributo grava las rentas. El mismo se caracteriza por ser un impuesto directo y anual, cuya

alícuota representa, en el caso de las rentas corporativas, entre un 25% y un 35% de sus ganancias netas imponibles.

Impuesto al valor agregado (IVA): Regulado por la Ley N° 20.631. Grava ventas, prestaciones de servicios e importaciones dentro del territorio argentino. La alícuota general es del 21 % salvo alícuotas diferenciales. Las exportaciones se encuentran exentas y enmaradas en un régimen de devoluciones sobre los créditos fiscales acumulados en las respectivas compras.

Impuesto a los bienes personales, acciones y participación en capital de sociedades: Tal tributo grava la tenencia de acciones en sociedades y modificaciones de las personas físicas domiciliadas en el país o en el exterior y de las sociedades o personas jurídicas domiciliadas en el exterior. La tasa aplicable es del 0,5% sobre valor patrimonial proporcional de las acciones según balance al 31 de diciembre de cada año. Es un impuesto a liquidar o ingresar por las sociedades reguladas en Ley N° 19550/84 y modificaciones, con carácter de pago único y definitivo.

Cargas a la seguridad social (Ley N° 24241): Erogaciones del empleador para la cobertura de salud, riesgos laborales y pensión, se tributará un 16% aplicable sobre remuneraciones brutas (excluyendo las asignaciones familiares).

Derecho de importación y retención a las exportaciones: Se encuentran regulados por el Código Aduanero y reglamentados por el Decreto N° 1001/82. En lo que se refiere a alícuotas vigentes, el Decreto N° 509/07 y sus modificatorias establecen los derechos de importación y exportación aplicables a las operaciones de comercio exterior. El régimen arancelario es en base a la Nomenclatura Común del Mercosur con las respectivas adecuaciones nacionales incorporadas a través del Sistema MOA reingeniería.

Derecho de importación: Pueden determinarse como derechos específicos o ad valorem. La importación definitiva de bienes al país se encuentra gravada por alícuotas van desde el 0%, 8%, 14%,16%, 18%, 20%, 25% y 35%. Su variación depende del tipo de mercancía que se vaya a importar y su base de cálculo es el valor CIF de importación de dichos bienes.

Retenciones de exportación: Presenta alícuota que ronda entre el 4,5% al 8%.

Impuesto para una Argentina Inclusiva y Solidaria (PAIS): Impuesto temporal por 5 periodos fiscales, regulado por el Art. 35 de la Ley N° 27541, que grava la compra de billetes y divisas en moneda extranjera, como también el cambio de divisas efectuado por las entidades financieras por cuenta y orden del adquirente, locatario o prestatario destinadas al pago de la adquisición de bienes o prestaciones y locaciones de servicios efectuadas en el exterior, entre otros. Se aplica una alícuota del 30% sobre el importe total de la operación o sobre el precio neto, dependiendo el tipo de operación a realizar. Para el caso de adquisición en el exterior o en país (prestados por no residentes) de servicios de fletes y transportes para importación y exportación de bienes, e importación de mercaderías no eximidas del impuesto, siempre que no se trate de bienes suntuarios, se establece una alícuota de 17,5%.

9.3.3. Tributos provinciales

Ingresos brutos: Impuesto provincial que grava actividades autónomas, aplicando un porcentaje sobre la facturación anual del negocio. Esto quiere decir que sus operaciones no se encuentran grabadas con dicho impuesto. Sin embargo, las transacciones realizadas con, por ejemplo, empresas de servicios, sí tributan Ingre-

tos brutos, trasladando dicho importe a los costos de la actividad minera. La actividad minera en Mendoza se encuentra alcanzado con un alícuota general de 0,75% sobre la base imponible, ya que se trata de una actividad primaria de extracción, tal como lo dispone el artículo 189 inciso 22 del Código Fiscal de la Provincia. En caso de exportación, la venta no se encuentra alcanzada por el presente impuesto. Para el caso de contratar con proveedores de otras provincias del país, el impuesto a los ingresos brutos es aplicable bajo el régimen de recaudación establecido por las normas del Convenio Multilateral, en el cual cada provincia dispone de las alícuotas correspondientes.

Impuesto al sello: Se puede definir como un impuesto que recae sobre actos, contratos y operaciones de carácter oneroso instrumentados, sobre contratos a título oneroso formalizados por correspondencia y sobre operaciones monetarias que representen entregas o recepciones de dinero que devenguen interés. La alícuota general es del 1,5%, con algunas excepciones como lo ocurrido en ciertas operaciones sobre inmuebles, donde se aumenta al 2,5%, o del 4% para operaciones radicadas fuera de la Provincia.

Impuesto automotor: En el Código Fiscal se establece que, por cada vehículo automotor radicado en la Provincia, se pagará anualmente este impuesto. Quedan también comprendidos en el tributo los remolques, acoplados, casas rodantes, moto vehículos y demás vehículos similares. La alícuota se aplica en base a la clasificación del automotor realizada por la Ley Impositiva vigente en determinado año.

Impuesto inmobiliario: La determinación del impuesto deberá efectuarse sobre la base del avalúo fiscal vigente y conforme a la o a las alícuotas que fije la Ley Impositiva. El avalúo fiscal estará compuesto por la suma del valor del terreno y el de las mejoras, computando sus montos separada o conjuntamente.

Regalías mineras: La provincia de Mendoza ha adherido mediante Ley Provincial N° 7024 del año 2002 a la Ley Nacional N° 25161, en cuanto incorpora el Art. 22 bis a la Ley Nacional N° 24196 de Inversiones Mineras en todos sus términos.

Este tributo se encuentra regulado por la Ley de Inversiones Mineras. La misma establece en su Art. 22 que las provincias que adhieran al régimen de esta ley, y que perciban regalías o decidan percibir, no podrán cobrar un porcentaje superior al tres por ciento (3 %) sobre el valor 'boca mina' del mineral extraído.

"Boca mina" es definido como el mineral extraído, transportado y/o acumulado previo a cualquier proceso de transformación, por lo cual se entiende al valor boca mina de los minerales y/o metales declarados por el productor minero como el valor obtenido en la primera etapa de su comercialización, menos los costos directos y/u operativos necesarios para llevar el mineral de boca mina a dicha etapa, con excepción de los gastos y/o costos directos o indirectos inherentes al proceso de extracción. Entre los costos a deducir, se encuentran: a) Costos de transporte, flete y seguros hasta la entrega del producto logrado, menos los correspondientes al proceso de extracción del mineral hasta la boca mina; b) Costos de trituración, molienda, beneficio y todo proceso de tratamiento que posibilite la venta del producto final al que arribe la operación minera; c) Costos de comercialización hasta la venta del producto logrado; d) Costos de administración hasta la entrega del producto logrado, menos los correspondientes a la extracción; e) Costos de fundición y refinación. Asimismo, se establece que, para todos los casos, si el valor tomado como base de cálculo del valor boca mina fuese inferior al valor de dicho producto en el mercado nacional o internacional, se aplicará este último como base de cálculo.

Tasa anual de la Dirección de Protección Ambiental (DPA): Destinada a cubrir gastos de control de la actividad minera.

Tasa de Evaluación y Fiscalización Ambiental Minera (TAEFM): Establecida anualmente por la Ley Impositiva provincial.

9.3.4. Aportes a fideicomisos

Encontramos que algunas empresas productoras deben tributar a fideicomisos creados por las provincias en las cuales realizan la actividad. Un ejemplo de esto lo vemos en la provincia de San Juan, la cual establece que los fondos son aportados gradualmente a lo largo de la vida útil de cada proyecto y son imputados y afectados a las distintas iniciativas y proyectos, en conformidad con las estructuras, montos, formas, asignaciones y demás condiciones específicas establecidas en un acuerdo suscrito entre las empresas mineras y el Gobierno de la Provincia. Otro ejemplo de esto es la provincia de Catamarca, que ha creado mediante la Ley Provincial N° 5.642 un fideicomiso con las empresas mineras que se encuentran realizando la etapa de explotación, quienes deben abonar a la Provincia un monto mensual por un monto global único y definitivo, equivalente al 3,5% de su facturación mensual compuesto este por Regalías mineras, Aporte de responsabilidad social empresaria y Aporte adicional. La finalidad del fideicomiso es desarrollar obras de infraestructuras dentro del territorio provincial.

9.3.5. Comparación de la carga tributaria de países de la región

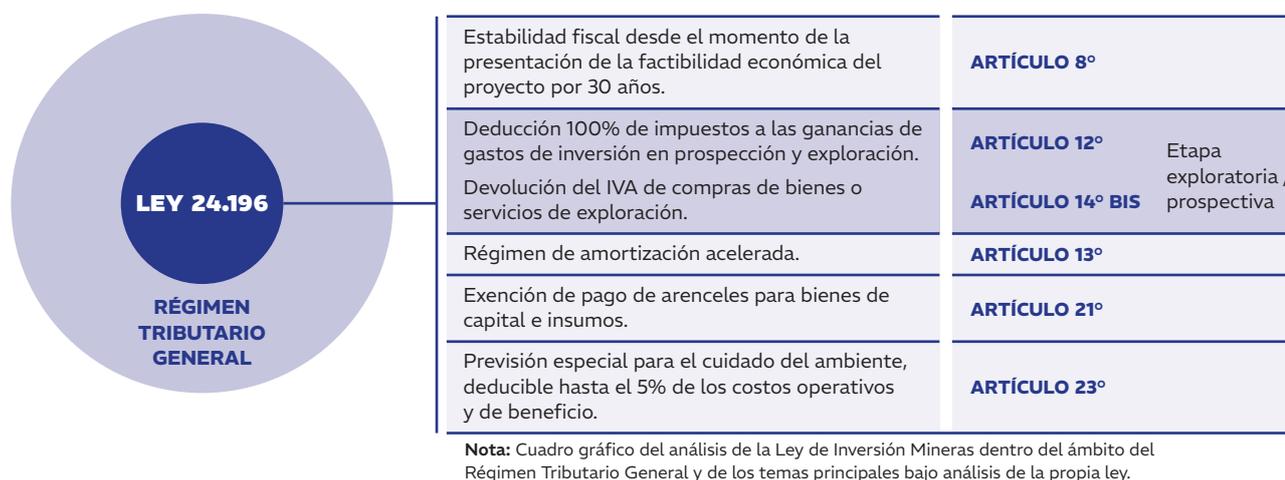
A continuación se realiza una comparación de la presión impositiva de países regionales realizado por PwC (Price Waterhouse Coopers), de la cual podemos advertir que Argentina presenta un sistema tributario más complejo y menos competitivo que la carga tributaria de Chile y Perú. En este orden de ideas, apreciamos que,

IMPUESTO A LAS GANANCIAS			
Tasa máxima	35%	27%	29,5%
Nivel de aplicación	Nacional	Nacional	Nacional
TASAS DE AMORTIZACIÓN			
Activos minerales	20 - 60%	SI	Varios
Terrenos / Mejoras	NO (Línea recta)	NO	Varios
Edificios	20 - 60%	SI	5%
Planta y equipos	33 - 30%	SI	20%
Obras en curso	NO	NO	5%
LÍMITE USO PÉRDIDAS IMPOSITIVAS	5 años	NO	4 años / NO
REGALÍAS MINERAS			
Base	Valor boca mina	Utilidades operativas	Utilidades operativas
Deducible en ganancias	SI	SI	SI
IVA SOBRE EXPORTACIONES	NO	NO	NO
Tiempo promedio de recupero	4 meses	2 meses	1 mes
OTROS IMPUESTOS	Municipales	NO	Fondo suplementario
DERECHO DE EXPORTACIÓN	8 - 4,5%		

del impuesto a las ganancias, Argentina presenta la alícuota mayor, representando un 35%, mientras que Chile presenta un 27% y Perú un 29,5%, pero que luego se compensan al incluir impuestos a dividendos, regalías, intereses y pagos de servicios al exterior. Sin embargo, lo que hace menos competitiva a Argentina es la existencia de derechos de exportaciones, por un lado, y de tributos provinciales y/o municipales por el otro, que incluyen también las contribuciones que las empresas mineras realizan a fondos provinciales, como los fideicomisos que se han creado en San Juan.

9.4. Ley de Inversiones Mineras (LIM)

Es importante resaltar que la actividad minera en Argentina tiene un régimen fiscal especial que lo establece la Ley N° 24196, con derechos y obligaciones al suscribirse a la misma. La Ley otorga beneficios tales como:



Estos beneficios los adquieren las empresas mineras que desarrollan las actividades descritas por el Código de Minería, aplicando el régimen tributario general con determinados beneficios, propios de la industria. Algunos de los pilares fundamentales de esta legislación son:

- **Devolución del IVA** para la exploración minera.
- **Las importaciones y adquisiciones de bienes y servicios destinados a estas actividades son elegibles**, con créditos fiscales acumulados como saldo a favor. Esta medida no solo facilita la realización de tareas mineras, sino que también aligera la carga financiera asociada.
- **Deducción del impuesto a las ganancias del 100%** de los montos invertidos en gastos de prospección, exploración, estudios especiales, ensayos mineralúrgicos, metalúrgicos, de planta piloto, de investigación aplicada y demás trabajos destinados a determinar la factibilidad técnico-económica de los mismos.
- **Estabilidad fiscal** con una duración de 30 años desde la presentación del estudio de factibilidad. Este componente asegura que las condiciones impositivas no se vean afectadas por cambios legales. Proporciona, así, un entorno financiero predecible para las empresas mineras, crucial para la planificación a largo plazo.

- **Doble deducción del impuesto a las ganancias** de los montos invertidos en diversas actividades, como prospección y exploración. Esta disposición se complementa con el Régimen de Amortización Acelerada, facilitando la amortización rápida de inversiones en nuevos proyectos o expansión de operaciones existentes.
- **Exención del pago de aranceles** para la importación de bienes de capital e insumos. Todas las importaciones de bienes de capital, equipos, parte de ellos y los insumos de un listado que emite la autoridad de aplicación no pagan aranceles ni tasa estadística.
- **Regalías:** La Ley determina que las provincias que adhieran al régimen, y que perciban regalías o decidan percibir, no podrán cobrar un porcentaje superior al tres por ciento (3 %) sobre el valor "boca mina" del mineral extraído.

La Ley también incorpora disposiciones para el cuidado del medio ambiente, permitiendo deducciones fiscales y estableciendo la obligación de un fondo de reserva anual para la preservación y reparación del impacto ambiental (equivalente al 5% de los costos operativos anuales).

Adicionalmente, la exención de impuestos a los activos fortalece la posición financiera de las empresas mineras. El avalúo de reservas permite la capitalización de hasta el 50% de su valor sin impuesto a las ganancias, proporcionando un estímulo adicional para el desarrollo y la expansión.

Si perjuicio de lo expuesto y de la finalidad que tuvo en mira el legislador al sancionar la presente ley, podemos decir que no ha sido llevada a cabo de forma eficiente muchas veces.

En relación a lo que es la estabilidad fiscal, han existido situaciones en las que las empresas han debido recurrir a la justicia a fin de que puedan ser reconocidos los derechos de la presente ley, esto en consecuencia de que, en diferentes oportunidades, el Estado nacional ha creado nuevas tasas retributivas que se le han impuesto a las empresas mineras sin corresponderles.

Podemos citar el caso de Cerro Vanguardia, que, el 14 de agosto de 1996, presentó el estudio de factibilidad del proyecto "Cerro Vanguardia" ante la Dirección de Inversiones Mineras y obtuvo el correspondiente certificado de estabilidad fiscal de conformidad con la Ley de Inversiones Mineras, donde se dirimió la contienda de si la carga tributaria resultante de la aplicación de la norma incorporada por la Ley N° 25063, a continuación del artículo 69 de la Ley de Impuesto a las Ganancias en el año 1998, era compatible con la garantía de estabilidad fiscal consagrada por la Ley de Inversiones Mineras. En tal sentido, la Corte expuso *"La imposición de nuevos gravámenes a los accionistas de un emprendimiento minero, amparado bajo el régimen de estabilidad fiscal previsto por la Ley de Inversiones Mineras, implica una violación a dicho régimen, ya que el efecto que surte es el mismo que si el gravamen recayera sobre la empresa (los accionistas cobrarían menos dividendos porque la empresa estaría expuesta a una mayor carga impositiva, violándose de esa forma el compromiso asumido por el Estado, relativo a no incrementar la carga tributaria de los emprendimientos mineros comprendidos en el régimen de promoción"*.

Otra deficiencia que advertimos en relación con los beneficios de la LIM es la devolución del IVA, ya que el reintegro de los montos abonados resulta tardío por el tedioso trámite administrativo que presenta, provocando una depreciación de lo reclamado como consecuencia del panorama inflacionario que presenta Argentina.

Asimismo, si bien la Ley fijó el valor de las regalías en un 3% del valor boca mina, este es difícil de calcular y terminan aplicándolo sobre las ventas, en tanto que muchas empresas mineras se ven obligadas a realizar aporte a fideicomisos que las provincias crean.

Así, podemos decir que, luego de 30 años de la sanción de la ley de inversiones, la misma no se ha cumplido por parte del Estado nacional, pues hoy Argentina presenta una alta carga tributaria, entendiéndose que el 50% de presión se compone de impuesto a las ganancias, retenciones a las exportaciones sobre la facturación bruta, regalías provinciales, impuesto al cheque, aportes de las empresas en los fideicomisos provinciales para hacer obras, y otras cargas.

Concluimos que la normativa es buena, lo que hoy falta es que la misma se cumpla.

9.5. Régimen cambiario

Los regímenes cambiarios son normas y acuerdos que determinan cómo se controla el tipo de cambio de un país, con el objetivo principal de equilibrar la economía.

Argentina presenta un tipo de cambio semirígido⁶⁸, que en los últimos años ha demostrado que perjudica la acumulación de reservas en el tesoro.

Debido a la escasez de divisas y a la compleja situación económica del país, la intervención del Banco Central de la República Argentina (BCRA), organismo de control del cambio de divisas, ha ido creciendo y estando cada vez más presente en las operaciones realizadas por los diversos agentes de la economía⁶⁹.

Dicho panorama trajo aparejado que los distintos tipos de cambio tengan una brecha nominal muchas veces considerable, lo que ha obligado a las empresas a tener que adaptar sus negocios a los fines de obtener la mejor situación posible.

No solo eso, sino que las regulaciones del organismo de control han establecido diversos deberes y obligaciones de los agentes económicos, que en caso de incumplimiento pueden ser pasibles de severas sanciones.

En setiembre del 2019, el Poder Ejecutivo sancionó el DNU N° 609/2019, el cual establece que el contravalor de la exportación de bienes y servicios debe ingresar al país en divisas y/o negociarse según condiciones del Banco Central. Asimismo, dispone que el BCRA establecerá reglamentación con el fin de evitar prácticas y operaciones tendientes a eludir, a través de títulos públicos u otros instrumentos, las medidas.

Podemos mencionar como medidas adoptadas por el BCRA:

- En el caso de exportación de bienes, el exportador tiene la obligación de ingresar y convertir a la moneda local (pesos) lo recibido por la operación en un plazo entre 15 y 365 días desde el embarque.
- Si es una exportación de servicios, quien presta el mismo debe ingresar y convertir a pesos en un plazo de 5 días desde que recibió el pago por su prestación⁷⁰.

Queda expuesto, entonces, que las empresas que operan en Argentina no solo deben soportar un sistema tributario enorme, sino que además deben lidiar con los vaivenes presentados por el régimen cambiario actual. Cabe recordar que los exportadores deben soportar el impuesto regulado en el Código Aduanero (llamado "derecho a la exportación") con una alícuota que ronda del 4,5% al 8%.

⁶⁸ <https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2000/esl/062600s.htm>

⁶⁹ Dichas facultades han sido producto del Decreto N° 609/2019 (01/09/2019).

⁷⁰ COMUNICACIÓN "A" 6844, sección 2.2, TEXTO ORDENADO DE LAS NORMAS SOBRE "EXTERIOR Y CAMBIOS".

Ahora bien, cabe preguntarse, ¿qué pasa en los casos en que una empresa extranjera invierte dólares en una empresa argentina? Ya sea mediante aumento de capital en sociedades o préstamo entre sociedades. Podemos decir que no existe obligación de liquidar a pesos las divisas obtenidas mediante préstamos e inversiones. En virtud de estos el inversor puede transferir fondos a empresa argentina en la que invierte a su cuenta bancaria extranjera o a su cuenta bancaria nacional. En ambos casos, la empresa argentina puede quedarse con las divisas.

Sin embargo, cuando quieran retirarlos como dividendos, utilidades o repatriación, o bien, importar bienes o servicios, se enfrentarán a dificultades que podrían ser sorteadas mediante:

- (i) Bonos de soberanía nacional (como los llamados BOPREAL).
- (ii) Acceso a mercados de cambio paralelos, lo cual traerá aparejado mayores restricciones para importar bienes o servicios.

Dichas operaciones quedan bajo la órbita de control del BCRA, donde, por expresa normativa, muchas operaciones quedan condicionadas a las autorizaciones emanadas de dicho organismo, tornándose casi como una prohibición.

En abril del 2021, se creó, mediante el DNU N° 234/2021, el Régimen de Fomento de Inversión para las Exportaciones, el cual abarca las inversiones destinadas a la puesta en marcha de nuevos proyectos productivos de actividades tales como las mineras, hidrocarburíferas, de industrias manufactureras agroindustriales, etc. Así también, alcanza a la ampliación de unidades de negocio ya existentes que requieran inversión con el fin de aumentar su producción. El propósito de este programa es expandir los negocios existentes e incentivar nuevos proyectos productivos relacionados con dichos sectores, así como garantizar la entrada y salida de divisas. Recordando que bajo el régimen general los exportadores están obligados a convertir a pesos el 100% de las divisas provenientes de las exportaciones, bajo este régimen, si las empresas realizan inversiones superiores a USD 100 millones liquidadas a través del MULC, se les permite mantener 20% de los ingresos por exportaciones en moneda extranjera anualmente (limitada, a su vez, por la misma alícuota aplicada al monto desembolsado mediante el MULC).

Meses más tardes, se dictó el DNU N° 836/2021, mediante el cual se dispuso mejores condiciones para el acceso al mercado de cambio de empresas que realicen inversiones con destino a ampliar la capacidad exportadora del país; disponiendo que los proyectos desarrollados en el marco del 234/2021 que realicen inversiones superiores a los US\$ 500 millones y hasta US\$ 1.000 millones, por cada año en el que no sea utilizado el beneficio, podrán disponer por un plazo de 2 años calendario consecutivos el doble de acceso de libre aplicación de divisas obtenidas por las exportaciones vinculadas al proyecto, por hasta el 40% de la inversión.

Podemos resaltar que la nueva administración presidencial conducida por Javier Milei, con el objetivo de lograr una economía competitiva, ha adoptado una serie de medias flexibilizantes tales como:

- 1.** En el mes de diciembre, mediante los decretos N° 28/23 y N° 29/23, se anunciaron nuevos valores para el dólar utilizado para operaciones de comercio exterior, con una combinación del 80% de divisas al mercado único y libre de cambio (el cual fue incrementado desde los 350 pesos por dolar a 800) y el 20% restante en el mercado de dólares financieros, el contado con liquidación (CCL) para transacciones alcanzadas por el Programa de Incremento Exportador (PIE).

La actividad minera se vio alcanzada por esta normativa atento que la misma se encuentra incluida dentro de las mercaderías detalladas en la nomenclatura del Mercosur.

2. El Banco Central, mediante el Comunicado A 7917, estableció como generalidad el pago de las operaciones en 4 partes iguales y consecutivas, a los 30, 60, 90 y 120 días. A la vez, fijó algunas excepciones: ha eliminado el requisito de contar con las SIRA en estado de salida como exigencia de acceso al mercado de cambio, el cual será remplazado por el Sistema Estadístico de Importaciones (SEDI) que busca obtener información anticipada que ayude a la matriz de riesgo aduanero. Además, se ha eliminado la convalidación de las operaciones por el sistema informático Cuenta Corriente Única de Comercio Exterior. Esto traería aparejado, además de avanzar con el pago del flujo de importaciones, que se agilice el comercio exterior y permitiría que muchas empresas puedan volver a recibir mercadería de sus proveedores del exterior. Otra novedad es que las entidades podrán dar acceso al mercado de cambios sin necesidad de contar con la conformidad previa del BCRA para cursar pagos diferidos de nuevas importaciones de bienes con registro aduanero a partir del 13 de diciembre del 2023.

En el mismo mes, se crearon los Bonos para la Reconstrucción de una Argentina Libre (BOPREAL), títulos emitidos por el Banco Central de la República Argentina en moneda dólares estadounidenses. Está destinado únicamente a importadores de bienes y servicios con comercios pendientes de pago anteriores al 12 de diciembre de 2023. El bono tiene un plazo máximo de vencimiento previsto al 31 de octubre de 2027.

En el mes de marzo, el Gobierno autorizó a bancos y empresas con matrices en el exterior a usar BOPREAL para realizar pago de dividendos o giros de utilidades.

Se puede apreciar que, mediante la creación de BOPREAL, se estaría logrando reducir las deudas pendientes con el exterior que permiten, a su vez, absorber una cantidad importante de pesos en circulación, contribuyendo de esta manera a la reducción de la emisión de dinero.

9.6. Regulaciones promotoras de inversión

Aquí se identifican las principales leyes de fomento de inversión que rigen en la Provincia.

Legislación pertinente⁷¹

A) La Ley de Inversiones Mineras N° 24196, promulgada en mayo de 1993, establece un marco regulatorio que busca fomentar la inversión y desarrollo en el sector. Enfatizando actividades como prospección, exploración, y explotación, la Ley ofrece varios beneficios clave.

B) El Acuerdo Federal Minero, ratificado por la Ley N° 24228, destaca por su contribución a la homogeneidad de políticas mineras en el país. Su enfoque en la protección ambiental, adaptación de legislación a características regionales, y optimización de recursos institucionales destaca su alcance integral.

A su vez, la Ley N° 24402, establece el Régimen de Financiamiento para el impuesto al valor agregado y brinda un respaldo financiero específico para actividades mineras, fortaleciendo la viabilidad económica de proyectos.

⁷¹<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-134-2008-147455/texto>

<https://www.argentina.gob.ar/servicio/acceder-al-plan-nacional-de-huellas-mineras>

C) En el ámbito de inversiones, la Ley de Inversiones Extranjeras N° 21.382 establece un marco que equipara los derechos y obligaciones de inversores extranjeros a los nacionales. Esta normativa garantiza la repatriación de inversiones y el uso de créditos internos en condiciones paritarias con empresas locales.

D) El Plan Nacional de Huellas Mineras surge como una iniciativa estratégica para impulsar el desarrollo de nuevos proyectos mineros, especialmente en zonas con poca accesibilidad y socioeconómicamente deprimidas. Con enfoque en la evaluación de factibilidad, infraestructura y necesidades provinciales, el plan busca mejorar accesos y promover el desarrollo regional.

E) Por último, se destaca la importancia de decretos y resoluciones, como el Decreto N° 225 de 2007 y las Resoluciones N° 268 de 2007 y N° 267 de 2008, que regulan la rendición de cuentas y establecen condiciones generales para la ejecución de acciones en el marco del Plan Nacional de Huellas Mineras y el Plan Nacional de Minería Social.

F) El Código Minero Ley N° 1.919 establece derechos y obligaciones en torno a la propiedad, exploración y explotación de los recursos mineros. En este cuerpo normativo, podemos encontrar medidas promocionales para la actividad minera en su Art. 214, el cual establece que, durante cinco años a partir del registro de la propiedad minera, no se impondrá sobre la misma ni sobre sus productos, establecimientos de beneficio, maquinaria, talleres y vehículos destinados al laboreo o explotación otra carga dineraria que el pago del canon. La exención fiscal consagrada por este artículo alcanza a todo gravamen o impuesto, cualquiera fuere su denominación y ya sea nacional, provincial o municipal, presente o futuro, aplicable a la explotación y a la comercialización de la producción minera.

En conjunto, estas normativas configuran un marco legal que busca no solo incentivar inversiones y desarrollo en la industria minera argentina, sino también garantizar la transparencia y responsabilidad social en todas las etapas de la actividad minera.

En lo que respecta a la nueva gestión, con el objetivo de atraer nuevas inversiones al país, tanto nacionales como internacionales, en mira a reactivar la economía nacional y generar nuevos puestos de trabajo en el sector privado, el Gobierno nacional ha presentado en el congreso la denominada Ley Bases. En ella se establece el denominado RIGI, Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones, el cual busca promover el desarrollo económico; desarrollar y fortalecer la competitividad de los sectores económicos; incrementar las exportaciones de mercaderías y servicios al exterior en las actividades desarrolladas por este régimen; el desarrollo coordinado de las competencias entre el Estado nacional, las provincias y las respectivas autoridades de aplicación en materia de recursos naturales, entre otros. El mismo está orientado a inversiones de más de 200 millones de dólares y hasta 900 millones. Para destacar, se describe expresamente que el sector minero se encuentra sujeto al régimen.

9.7. Herramientas de fomento utilizadas en legislación comparada⁷²

En este apartado, hemos analizados herramientas que utilizan otras provincias o países para fomentar la actividad, las cuales podrían ser adquiridas por la Provincia en pos de promover el sector.

⁷² <https://fastercapital.com/es/contenido/Que-necesita-saber-sobre-los-contratos-de-inversion.html#-Cuales-son-los-diferentes-tipos-de-contratos-de-inversi-n>
<https://www.linkedin.com/pulse/por-qu%C3%A9-firmar-un-contrato-de-inversi%C3%B3n-con-el-estado-ecuadoriano-/?originalSubdomain=es>
<https://www.produccion.gob.ec/los-contratos-de-inversion-aprobados-en-2021-suman-usd-2-114-millones/>
https://contenido.sanjuan.gob.ar/index.php?option=com_k2&view=item&id=4473:fideicomiso&Itemid=320

Los contratos de inversión son herramientas fundamentales en el ámbito financiero, utilizados para formalizar acuerdos entre inversores y emisores. En Estados Unidos, estos contratos establecen claramente los términos de la inversión, especificando aspectos como la naturaleza de la misma, la cantidad de dinero involucrada, el plazo y el rendimiento esperado. Estos contratos, ya sea de deuda o de capital, son cruciales para mitigar riesgos al definir con precisión derechos, obligaciones y condiciones de implementación del proyecto.

En el contexto latinoamericano, se observan diferentes enfoques. Por ejemplo, Ecuador destaca la firma de contratos de inversión con el Estado como una estrategia. En Argentina, se promulgan leyes que ofrecen beneficios y estabilidad fiscal a empresas mineras, fomentando así la inversión extranjera en el sector.

Otro mecanismo relevante es el fideicomiso, ilustrado por el modelo implementado en la provincia de San Juan. Los fondos aportados se destinan a proyectos específicos, gestionados por un comité representativo. El objetivo de estos fideicomisos es doble: generar infraestructura para el desarrollo regional y diversificación económica, contribuyendo al bienestar de la población. Los ejemplos de proyectos financiados demuestran la variedad de iniciativas que pueden surgir bajo esta modalidad.

Cuadro 22: FODA.
Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso.

VI.10. Análisis FODA

FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ley de Inversiones Mineras N° 24.196. 2. Establecimiento de un marco regulatorio que busca fomentar la inversión y desarrollo en el sector. 3. Devolución del IVA para la exploración minera. 4. La tribulación del sector minero contribuye significativamente a las arcas públicas. 5. El PEN dictamino el DNU N° 234/2021: Crea el Régimen de Fomento de Inversión para las exportaciones. 6. Exportaciones. Incentivos de inversiones en proyectos productivos, incluyendo actividades mineras.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. La Ley N° 24.196 ha propiciado el desarrollo de varios proyectos de envergadura a nivel nacional, como "Alumbreira" en Catamarca, "Veladero" en San Juan, "Cerro Vanguardia" en Santa Cruz, entre otros. 2. Los gobiernos pueden fomentar que la actividad traiga nuevas inversiones extranjeras y, de este modo, se obtiene una mayor tributación en beneficio del país. 3. Aquellas empresas que sí pudieron importar, lo hicieron a un dólar oficial.
DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de efectividad de la misma, pues a muchas empresas no le ha sido fácil la devolución de los tributos que la Ley establece como beneficios debido a un procedimiento administrativo deficiente. 2. Dificultad para obtener la devolución del IVA, atento al burocrático y deficiente sistema de tramitación. 3. Carga tributaria alta y regresiva, consecuencia mayor informalidad laboral y evasión fiscal, aumento de costos y baja de la productividad, caída de las inversiones y exportaciones y menor eficiencia y equidad tributaria. 4. Argentina presenta impuestos que nacen como temporales, y se vuelven permanentes. 5. Alta inflación y deuda pública, baja estabilidad del tipo de cambio.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Muchas veces los tributos resultan confiscatorios al capital y a la renta de las empresas. 2. La experiencia ha demostrado que el Estado en sus tres esferas (nacional, provincial y municipal) crea o modifica el régimen tributario, alterando así la estabilidad fiscal y debilitando la seguridad jurídica. 3. Alta inflación y deuda pública, baja estabilidad del tipo de cambio. 4. Dificultades circunstanciales para importar productos necesarios para la industria minera.

VI.11. Nivel de madurez por línea de acción

11.1. Desde el sector privado (Nivel 3)

Poco desarrollo de la minería en la provincia de Mendoza, sin embargo, existe un importante número de actividades mineras no reguladas en relación con minerales de tercera categoría. La caída en el posicionamiento del país se correlaciona principalmente con déficits fiscales cada vez más abultados.

La inflación interanual de Argentina a septiembre de 2023 fue de 138,3%.

Se complementa con la percepción de los ciudadanos sobre la eficiencia del Gobierno, medido por el índice de Confianza en el Gobierno publicado por la Universidad Torcuato Di Tella. En donde, en fecha actual, Argentina se encuentra un 36,4% por debajo de su valor promedio histórico.

11.2. Desde el sector público (Nivel 3)

El país cuenta con un entorno económicamente desfavorable e inestable, como con un manejo macroeconómico errático (alta inflación y deuda pública, baja estabilidad del tipo cambiario) que pone en riesgo la solvencia del país. Existe un mercado local financiero y de capital, pero de baja profundidad. Los impuestos que se aplican a la actividad minera en Argentina son los mismos que se aplican al resto de las actividades económicas.

La actividad minera en Argentina tiene un régimen fiscal especial que establece la Ley N° 24.194: estabilidad fiscal, importaciones, promoción a la exploración, amortización acelerada, tope de regalías mineras provinciales. Ante los diversos factores que impactaran en la evolución de la economía argentina y la incertidumbre provocada en los mercados financieros, el PEN ha adoptado una serie de medidas extraordinarias. La nueva administración del presidente Milei busca lograr la estabilidad macroeconómica, normalizar y desregular la actividad económica y promover la inversión. Entre las iniciativas gubernamentales con impacto en la actividad minera, se cuenta el RIGI (Régimen de Incentivos a las Grandes Inversiones), en caso de que sea aprobado por el Congreso nacional.

VI.12. Recomendaciones

A modo de cierre, al analizar la temática desarrollada en el presente pilar, es crucial abordarla desde dos perspectivas fundamentales para el fomento de una minería responsable y sostenible. El primero de estos aspectos se relaciona con el entorno económico y el régimen tributario de nuestro país.

La situación económica de Argentina presenta desafíos sustanciales que afectan directamente la atracción de inversiones extranjeras, especialmente en el sector minero, al tratarse de actividades de alto riesgo de inversión en una etapa temprana de exploración. El país se encuentra en el puesto 59 de 64 en el índice de Competitividad de la OERU, evidenciando problemas críticos como altos déficits fiscales, una significativa presión impositiva, pérdida de valor del peso argentino y una percepción generalizada de ineficiencia gubernamental. En el ámbito de la eficiencia empresarial, Argentina ocupa la posición 63 de 64, según la Evaluación del Riesgo País y Clima de Negocios Empresariales de COFACE, lo que impacta directamente en la confianza para la inversión.

La baja clasificación en el índice de Libertad Económica, situando a Argentina en el puesto 144 de 176, revela la presencia de obstáculos como la falta de independencia judicial, políticas estatistas y controles de precios, factores que dificultan la atracción de inversiones. Aunque se han observado mejoras en infraestructura, persisten desafíos estructurales que afectan la confianza en los mercados abiertos y la eficiencia del Gobierno, cruciales para el desarrollo minero sostenible.

Si bien la promulgación de la Ley de Inversiones Mineras N° 24.196 ha propiciado el desarrollo de varios proyectos de envergadura a nivel nacional, como "Alumbraera" en Catamarca o "Cerro Vanguardia" en Santa Cruz, entre otros, la Ley presenta graves problemas en cuanto a su efectividad. A lo largo de su vigencia, no se ha respetado íntegramente, evidenciándose casos en los que no se han devuelto los impuestos en exceso abonados por diversas empresas. Esta situación afecta a las inversiones existentes y representa una barrera para el desarrollo de futuras empresas interesadas en invertir en el país.

En cuanto a las políticas cambiarias, se presentan dificultades significativas. Por un lado, en lo que respecta a las importaciones, la industria requiere insumos, repuestos, equipamientos y servicios que no se producen en Argentina. Sin embargo, las empresas encuentran obstáculos al intentar importarlos, enfrentando un proceso administrativo complejo cuyos tiempos no se adecuan a las necesidades de la industria.

Por otro lado, los inversores se ven perjudicados en lo que respecta a las exportaciones, ya que todas las liquidaciones deben pasar por el Banco Central, convirtiendo los dólares obtenidos por las industrias a la moneda local, el peso argentino. Esta situación dificulta que los productores puedan pagar préstamos y repatriar utilidades de manera predecible, dado que la falta de un valor unificado del dólar complica la planificación financiera.

Ante lo expuesto, es imperativo definir un tipo de cambio competitivo, especialmente en un contexto donde los controles cambiarios han afectado la exportación y, en particular, a la minería, que cuenta con numerosos proyectos listos para avanzar. Un tipo de cambio competitivo es esencial para atraer exploración, inversión y mantener proyectos en curso. La ausencia de esta medida representa un obstáculo para la atracción de inversiones y afecta la viabilidad de los proyectos existentes.

En resumen, la falta de un tipo de cambio competitivo atenta gravemente contra el estímulo a las inversiones y la sostenibilidad de los proyectos mineros. Es necesario adoptar medidas que promuevan un entorno favorable para la actividad minera, permitiendo la continuidad de proyectos existentes y estimulando la llegada de nuevas inversiones.

En lo que respecta al ámbito local, uno de los elementos fundamentales para el desarrollo de la actividad minera en forma sostenible es desarrollar mejores niveles de diálogo con la ciudadanía. Esto debe llevarse a cabo a través de medios efectivos y transparentes implementados por todos los actores intervinientes. Solo así, el sector minero podrá consolidar su responsabilidad y sostenibilidad, y evolucionar en su relación con la ciudadanía desde un simple actor económico hacia un actor integrado y comprometido con el desarrollo sostenible a nivel local, provincial y nacional.

En este marco, es fundamental la generación de procesos participativos liderados por la provincia de Mendoza con las comunidades cercanas a los proyectos que, en ejercicio de los derechos de las personas, pongan en debate los costos y beneficios de la minería en el marco de una discusión que aborde la construcción de una visión

compartida sobre los posibles usos del suelo de los territorios en consideración. Y luego, mantener a las comunidades informadas de los impactos positivos o negativos de cada proyecto en particular, fortaleciendo institucionalmente los órganos de control, y difundir la realización de dicha fiscalización sobre los recursos, pero principalmente de los cuidados al ambiente.

Estos procesos deberán responder a espacios fundados en el diálogo respetuoso, transparente, continuo, informado y fundado científicamente.

Todo esto, tanto los procesos de participación ciudadana y consulta previa sistemáticos y verificables a través de mesas de diálogo o mecanismos semejantes, como el acceso público simple y transparente a toda la información sobre la actividad, deben constituirse para la Provincia como instrumentos clave para el desarrollo sostenible desde una perspectiva social.

VI. GOBERNANZA PARA LA INSERCIÓN TERRITORIAL Y DE ACCIÓN COLECTIVA

VI.13. Análisis de temas relevantes

13.1. Aceptación y valoración de la ciudadanía

La aceptación mayoritaria por parte de una comunidad sobre una determinada actividad, denominado como "vocación territorial o licencia social", se refiere al grado de legitimidad social o territorial que posee una actividad y/o proyectos de una empresa, gobierno o actividad económica determinada. Se trata del consentimiento libre, previo y continuo de la comunidad local y sus grupos de interés para realizar proyectos de inversión, o cualquier otro, en su territorio o región. Este consentimiento, difícil de medir o valorar, debe darse sobre la base de la participación de la comunidad en la toma de decisiones. Por ejemplo, a través de consultas o audiencias públicas participativas.

La minería es una actividad poco visible para gran parte de la sociedad, ya que comúnmente las minas se encuentran alejadas de los centros urbanos, desarrollándose muchas veces en territorios con poca o nula experiencia minera, lo que representa un cambio en sus usos y costumbres de sus tareas cotidianas. Es posible encontrar reacciones sociales adversas a la actividad minera aun en situaciones donde recién comienza su desarrollo, en regiones sin historia minera reciente, lo que representa todo un desafío para la comunidad, los gobiernos y las empresas. Este desafío debe tratarse en forma respetuosa entre las partes buscando conciliar distintos puntos de vista de forma que la comunidad pueda sentirse protegida y partícipe del desarrollo de los proyectos mineros.

La comunidad mendocina ve la minería como una actividad de impacto para el medioambiente y la sociedad. En efecto, en la provincia de Mendoza se observan reacciones sociales adversas a la actividad minera a partir del año 2005, donde la concientización social en relación a la importancia del agua para el desarrollo productivos de los oasis agrícolas en el desierto llevó a considerar como una amenaza real a la minería por la demanda de agua que requeriría y el riesgo de contaminación de sus ríos. Este temor no se debía a una falta de legislación, ya que el Departamento General de Irrigación regula y controla el uso del agua, sino a que la sociedad reclamaba la falta de controles ambientales creíbles. Como resultado de esos movimientos sociales, se sancionó, en el año 2007, una ley que prohíbe el uso

de mercurio, ácido sulfúrico y cianuro en la minería metalífera de la Provincia (Ley N° 7702). Además, se dispone que cualquier proyecto metalífero debe obtener la ratificación legislativa de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en cualquier etapa de su proceso, incluso en la prospección y exploración.

Durante diciembre del 2019, el Poder Ejecutivo modificó esa ley mediante la sanción de la Ley N° 9.209, con modificaciones sustanciales y positivas para la actividad, complementada con controles ambientales modernos y eficaces. Sin embargo, movimientos sociales en los oasis agrícolas centro y sur de Valle de Uco y General Alvear reaccionaron nuevamente en contra de la actividad minera. En contraposición, la comunidad de Malargüe, con una historia relacionada a la minería y el petróleo y sin oasis agrícolas productivos de relevancia, apoyaba tal cambio en la legislación pues representaba el resultado de un reclamo que había venido haciendo de manera infructuosa desde el año 2007.

El rechazo por la minería se generalizó y luego de manifestaciones sociales, donde un número significativo de ciudadanos (entre ellos miembros de la "Asamblea del Pueblo de Mendoza por el Agua", la Iglesia católica y otros grupos convocados por redes sociales), marchó en reiteradas oportunidades por las calles reclamando la derogación de aquella ley modificatoria. Esto derivó en la derogación de aquella norma, a través de un proyecto de ley presentado por el mismo Poder Ejecutivo.

Lo antes descrito refleja que la sociedad no confía en los controles realizados, tanto desde el sector estatal como desde el privado, y no cree que se puedan hacer cumplir los estándares internacionales que la actividad requiere. Se suma a que existe en la Provincia minería de tercera categoría que se encuentra poco regulada. Otro tema de importancia es que el recurso hídrico es sumamente importante para el desarrollo de los distintos oasis productivos y la sociedad es escéptica de la cantidad de agua que la industria va a consumir y la posible contaminación del recurso. Abordar este desafío social implica cambios en los usos y costumbres de una región donde se debe avanzar hacia lograr una visión compartida con los diferentes actores involucrados en el territorio, teniendo en cuenta la importancia que representa mantener una agenda colectiva y representativa. La minería moderna y sostenible sabe valorar a la gente y el territorio donde se desarrolla, y busca trabajar en forma mancomunada para mejorar esa relación buscando trabajar bajo políticas participativas y transparentes. Por ejemplo, en muchas regiones mineras argentinas, se aplican políticas de capacitación y aplicación de muestreos ambientales participativos en las comunidades próximas a centros mineros productivos, incluyendo, en algunos casos, monitoreos ambientales en las etapas previas como la exploración y la prospección, para el armado de las líneas de base ambientales.

De forma de avanzar hacia una visión compartida en torno a la minería, en el año 2016 y por iniciativa de la Subsecretaría de Energía y Minería de la Provincia, se llevó adelante el proyecto denominado "Espacio de Diálogo, Minería para un Desarrollo Sustentable," cuyo fin era definir políticas de mediano y largo plazo, lo cual es un elemento fundamental para el sector, debido a la necesidad de establecer reglas claras y estables para poder invertir.

En este orden de ideas, se estableció como visión que la minería aporte a la Provincia un nivel de actividad equiparable al que ocupa el sector hidrocarburífero en el territorio provincial; con una cadena de proveedores de equipos y servicios completamente desarrollada y una cadena de industrias derivadas de la misma que agregue valor a sus productos, siendo la actividad minera un actor fundamental en la integración territorial de la matriz económica mendocina dentro de un marco de

sustentabilidad, armonizada con el resto de las actividades económicas de la Provincia y aportando positivamente su potencia transformadora en términos de infraestructura, servicios y creación de empleo calificado, formal y bien remunerado.

Como resultado, la Provincia crea, en el año 2023, la empresa Impulsa Mendoza Sostenible S.A., con el fin de administrar y cumplimentar la venta de PRC S.A.U. y actuar como un agente de promoción de la industria minera, desarrollando acciones para potenciar las oportunidades que brinda la Provincia al sector minero, poniendo en valor y atrayendo inversores privados hacia proyectos mineros de enorme potencial geológico que se enmarcan en la ley vigente, en las regiones en donde ambiental y socialmente es posible realizar la actividad, y promoviendo procesos de inversión privada con investigaciones, asesoramiento jurídico, estudios ambientales previos e informes sobre la potencialidad de cada región.

Se comentó en capítulos anteriores el desconocimiento generalizado del proceso industrial minero por parte de los dirigentes, representantes políticos, entidades estatales y privadas y la sociedad en gran parte, en todas y cada una de sus etapas, como así los resultados del desarrollo impulsado por la producción de la minería. A modo de aporte significativo, la Asociación Geológica de Mendoza presentó recientemente un proyecto en la Dirección General de Escuelas provincial, con el objetivo de incorporar la geología y la composición de la tierra, los minerales, las rocas, y la importancia de su aprovechamiento para la humanidad, en los establecimientos educativos de Mendoza, todo ello con el fin de concientizar sobre la importancia cotidiana que los minerales representan en nuestra Provincia. La misión que se presenta hoy es poder relacionar la composición de la tierra con los minerales que usamos cotidianamente.

A modo de referencia para avanzar hacia una visión compartida en torno a la minería en la provincia de Mendoza, se puede considerar el caso de la provincia de San Juan, que logró un consenso social sobre la actividad minera, ya que mediante el establecimiento de un fideicomiso del 1,5% de las ventas de las operaciones mineras, los recursos de la minería se aplican a la generación de infraestructura de base y a proveer una adecuada infraestructura económico-social para generar una integración territorial y un desarrollo armónico y sustentable. Esos fondos se aportan gradualmente durante la vida útil de cada proyecto minero desarrollado en la provincia vecina.

Asimismo, en lo que respecta a la provincia de Catamarca, la misma ha creado un fideicomiso con las empresas mineras que se encuentran realizando la etapa de explotación (Ley Provincial N° 5642) debiendo abonar a la Provincia un valor, por un monto global único y definitivo, equivalente al 3,5% de su facturación mensual compuesto por Regalías mineras, Aporte de responsabilidad social empresaria y Aporte adicional. La finalidad del fideicomiso es desarrollar obras de infraestructuras dentro del territorio provincial.

13.2. Prácticas de inserción territorial de las empresas mineras

Las políticas de inserción territorial de las empresas mineras son un elemento fundamental para una adecuada inserción territorial. Aspectos tales como la inversión social, en cuya definición participen las comunidades, así como la generación de proyectos de valor compartido con la contratación local y de desarrollo de proveedores son un elemento fundamental de la buena práctica. Asimismo, se debe evitar caer en prácticas asistencialistas. La cooperación y aporte en proyectos de acción colectiva alineados con las prioridades del territorio es también clave.

Si bien la minería metalífera no está desarrollada en la Provincia, el objetivo de este apartado es realizar una revisión de las políticas comunitarias e inserción territorial de las empresas mineras. Se tomó como ejercicio analizar las prácticas de las empresas operando en la provincia de San Juan. Algunas de estas prácticas ya fueron descritas en el Pilar 3 y se tomaron los reportes de sostenibilidad de las empresas que tenían publicados en sus páginas oficiales como fuentes de información.

Más allá de ello, es importante mencionar que, en el año 2016, la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM) tomó la decisión adherir al estándar TSM (Towards Sustainable Mining) desarrollado por la Asociación Minera de Canadá, el cual busca garantizar una actividad minera responsable, transparente y confiable. En relación a la inserción territorial, el TSM propone que las operaciones tengan un relacionamiento responsable en su acercamiento comunitario al área de influencia, administrando su seguridad y su salud y garantizando un entorno adecuado para empleados y contratistas. Este estándar de mejoramiento continuo ha sido también adoptado en otros países como Finlandia, Filipinas, España, Brasil, Noruega y Australia. A la fecha, solo la empresa Barrick Gold con su operación Veledero en San Juan ha sido la única que se ha certificado bajo el TSM.

VI.14. Indicadores para la gobernanza y la acción colectiva

Se podrían tomar, como indicadores específicos de esta línea de acción, los siguientes parámetros:

14.1. Nivel de aceptación social de la industria, mediante mediciones anuales a partir de encuestas participativas

14.2. Medición de contratación de empleo por parte de las empresas mineras en la Provincia en un tiempo determinado

14.3. Participación de empresas mineras en proyectos estratégicos (no mineros) de la Provincia

14.4. Participación ciudadana en monitoreos y controles para armado de líneas base

de distintos proyectos o áreas determinadas, mediante convenios o pasantías, tanto en entidades estatales como privadas.

Cuadro 23: FODA.
Gobernanza para
la acción colectiva.

VI.15. Análisis de FODA

FORTALEZAS

1. Infraestructura en universidades, centros de investigación, escuelas técnicas, empresas, etc., para capacitar en nuevas y actualizadas tecnologías a los profesionales relacionados con la industria.
2. Capacidad de recurso humano y técnico para llevar adelante los cambios necesarios y los controles requeridos por la industria.
3. Existencia de vocación territorial en Malargüe Distrito Minero Occidental.

4. Creación de la empresa Impulsa S.A. como ente promotor de fomento de la industria minera.

OPORTUNIDADES

1. Establecimiento parámetros con estándares internacionales desde el inicio de la industria, aportando la normativa y la capacidad técnica del recurso humano, haciendo partícipe a la ciudadanía en controles y monitoreos.
2. Presentación de propuestas educativas y de capacitaciones para informar a la sociedad en general sobre el desarrollo y beneficio de la industria minera.
3. Convocar a distintas instituciones educativas (universidades, escuelas técnicas, consejos, colegios, etc.) a realizar convenios y pasantías con entidades del Estado y privados, para aprender y formar parte del desarrollo de la industria.

DEBILIDADES

1. En Mendoza, no ha existido una cultura educativa vinculada a la minería. Falta de información. Sesgo informativo y comunicacional.
2. No implementación de una política de Estado para el desarrollo de la industria, durante mucho tiempo.
3. Falta de credibilidad en los controles por parte de entes estatales y privados.

AMENAZAS

1. Existencia de grupos de personas y organizaciones con carácter opositor al desarrollo de la industria, con gran poder de convocatoria y movilización, que tiene un gran impacto en la sociedad en general.
2. Generación de falsa información y noticias.
3. Importantes sectores de la industria mendocina que no respaldan el desarrollo de esta industria para la ampliación de la matriz productiva de la Provincia.

VI.16. Nivel de madurez por línea de acción

16.1. Percepción ciudadana y avances para lograr visión compartida (Nivel 2)

La percepción ciudadana es, en general, de desconfianza, escéptica de los controles tanto estatales como privados, en los ámbitos ambientales y legales. También, presenta un desconocimiento general sobre los beneficios vinculados a la industria minera. Como punto de partida para revertir esta percepción, la Provincia está trabajando con un nuevo CPM, en conjunto con un aumento en el presupuesto de las instituciones (DPM y DPA) para dotarla de personal capacitado, tecnología y movilidad, con el objetivo de incrementar su poder de control.

16.2. Práctica de inserción territorial de las empresas mineras (Nivel 1)

A modo de práctica de inserción en el territorio por parte de las empresas mineras, al no estar desarrollada la minería metalífera en la provincia de Mendoza, se puede considerar el caso de la provincia de San Juan, que logró un consenso social sobre la actividad minera. Muchos fueron los factores que determinaron un consenso hacia el desarrollo de la industria, que han sido ya evaluados anteriormente, pero, para mencionar como ejemplo, tenemos la cantidad de trabajo generado de manera directa e indirecta, el desarrollo en proveedores y sectores directos e indirectos, los beneficios fiscales y, dentro de los mismos, se puede detallar uno muy importante como fue la creación de un fideicomiso del 1,5% de las ventas de las operaciones mineras, que se aplican a la generación de infraestructura de base y a la provisión de una adecuada infraestructura económico-social para generar una integración territorial y un desarrollo armónico y sustentable. Esos fondos se aportan gradualmente durante la vida útil de cada proyecto minero desarrollado en la Provincia.

En la provincia de Catamarca, asimismo, se ha creado un fideicomiso con el objetivo de desarrollar obras de infraestructura en el territorio provincial. Las empresas mineras que están en la etapa de explotación (Ley Provincial N° 5.642) deben abonar un monto global, único y definitivo equivalente al 3,5% de su facturación mensual, compuesto por Regalías mineras y Aporte de responsabilidad social empresarial.

VI.17. Recomendaciones

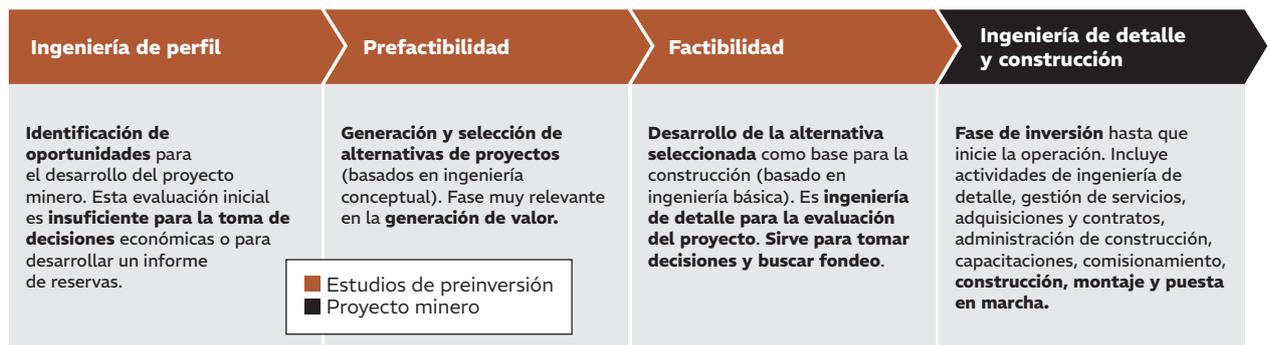
El análisis general de estas líneas de acción lleva a deducir la alta relevancia de la aceptación de la industria por parte de la sociedad. Para ello, es clave el generar información veraz, técnica y en los formatos adecuados, respecto de todo el desarrollo y proceso de la industria, beneficios e impactos. Esto se puede llevar a cabo iniciando con una propuesta educativa, para todos los niveles escolares, comenzando por los representantes políticos, sindicales, directivos, docentes y alumnos. Y, por supuesto, extender la misma mediante proyectos de capacitación a interesados directos, con el dictado de talleres y charlas al público en general, que pueden ser de carácter de divulgación científica, informativa y participativa, desde instituciones públicas y privadas.

Al ser la minería metalífera una actividad que no se encuentra desarrollada todavía en la Provincia, existe la oportunidad de establecer parámetros para sus políticas de inserción territorial del más alto estándar desde el inicio de su relacionamiento con la comunidad. Se sugiere avanzar en sistematizar la información respecto de la mejor práctica de la industria minera en la materia y reflexionar sobre los principales desafíos territoriales que surgen desde la provincia de Mendoza para poder adaptarla a su realidad. La experiencia de las provincias de San Juan y Catamarca y la mejor práctica de la industria a nivel global son un buen punto de partida.

ANEXOS

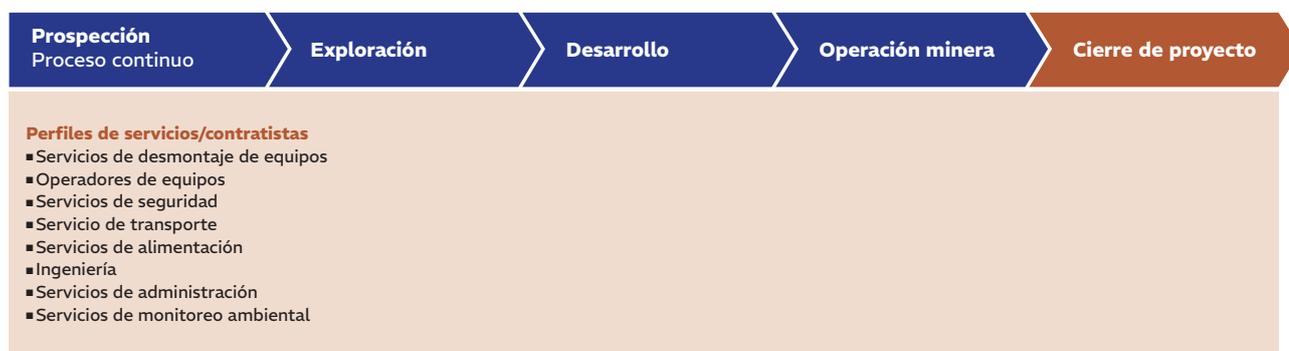
ANEXO 1 (P1): CICLO DE UN PROYECTO MINERO

CICLO DE UN PROYECTO MINERO



CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO MINERO. PERFILES DE SERVICIOS Y ACTIVIDADES





ANEXO 2 (P2): ESTUDIANTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES AL SECTOR

ESTUDIANTES GRADO Y PREGRADO	2018	2019	2020	2021	2022
Facultad de Filosofía y Letras	240	221	201	217	175
Geógrafo	111	97	87	91	71
Licenciado en Geografía	58	75	71	77	64
Téc. Univ. en Cartografía, Sist. de Información Geográfica y Teledetecc.	48	30	20	15	11
Técnico Universitario en Geotecnologías	14	14	21	31	26
Sede Zona Este					
Téc. Univ. en Cartografía, Sist. de Información Geográfica y Teledetecc.	9	5	2	3	3
Facultad de Ciencias Económicas	4535	4845	4971	5043	4515
Contador Público	2608	2757	2717	2672	2163
Licenciado en Administración	1032	1081	1128	1207	1111
Licenciado en Economía	270	255	301	348	355
Licenciado en Logística	36	73	129	194	244
Sede San Rafael					
Contador Público	366	465	473	462	402
Licenciado en Administración	28	29	20	0	0
Sede General Alvear					
Licenciado en Gestión de Negocios Regionales (Ciclo)	61	100	41	37	38
Sede Zona Este					
Licenciado en Gestión de Negocios Regionales (Ciclo)	91	36	97	55	125
Licenciado en Logística	43	49	65	68	77
Facultad de Derecho	3201	2945	2802	2711	2496
Abogado	3201	2945	2802	2711	2496
Facultad de Ciencias Médicas	269	217	214	239	193
Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ciclo)	191	173	204	232	193
Sede Malargüe					
Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ciclo)	24	16	2	4	0
Sede San Rafael					
Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ciclo)	54	28	8	3	0
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria	481	483	496	584	479
Ingeniero Mecánico	32	58	73	77	80
Ingeniero Químico	398	374	373	452	358
Profesor de Grado Universitario en Química	40	27	22	23	12
Profesor Universitario en Química	11	24	28	32	29
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	689	750	853	924	828
Ciclo Básico	380	407	494	524	475
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Biología	83	83	83	88	97
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Física	30	40	41	47	50
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Matemática	14	15	21	19	20
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Química	35	33	45	42	31
Sede General Alvear					
Ciclo General de Conocimientos Básicos en Ciencias Exactas y Naturales	10	13	11	11	5
Sede Malargüe					
Ciclo General de Conocimientos Básicos en Ciencias Exactas y Naturales	24	33	39	49	32
Licenciado en Geología	2	8	22	23	22
Sede San Martín					
Ciclo General de Conocimientos Básicos en Ciencias Exactas y Naturales	66	81	70	92	76
Sede Valle de Uco					
Ciclo General de Conocimientos Básicos en Ciencias Exactas y Naturales	45	37	27	29	20
Facultad de Ingeniería	2333	2450	2438	2489	2313
Arquitecto	340	379	385	399	400
Ingeniero Civil	361	358	328	324	260
Ingeniero de Petróleos	348	357	353	339	299
Ingeniero en Mecatrónica	144	170	173	187	210
Ingeniero Industrial	1079	1087	1085	1108	1004
Licenciado en Ciencias de la Computación	61	99	114	132	140
Instituto Balseiro	120	123	101	95	99
Ingeniero en Telecomunicaciones	30	33	29	26	26
Ingeniero Mecánico	39	38	30	27	27
Licenciado en Física	51	52	42	42	46

PILARES PARA IMPULSAR UNA MINERÍA
SOSTENIBLE Y RESPONSABLE EN MENDOZA

Instituto Tecnológico Universitario	2188	2101	2131	2270	2429
Técnico Universitario en Electricidad y Sistemas de Control Industriales	126	128	138	137	143
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	339	455	520	271	302
Técnico Universitario en Higiene y Seguridad en el Trabajo	238	184	155	225	246
Técnico Universitario en Mantenimiento e Instalaciones Industriales	124	120	126	132	143
Técnico Universitario en Producción Industrial y Automatización	210	228	220	242	270
Técnico Universitario en Redes de Datos y Telecomunicaciones	266	275	276	312	342
Sede General Alvear					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	85	72	99	100	101
Técnico Universitario en Redes de Datos y Telecomunicaciones	23	12	5	6	2
Sede Luján de Cuyo					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	215	186	158	273	290
Técnico Universitario en Logística y Transporte	81	79	126	132	143
Sede Rivadavia					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	126	100	80	143	144
Sede San Martín					
Técnico Universitario en Electricidad y Sistemas de Control Industriales	0	0	25	25	15
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	0	0	0	1	0
Técnico Universitario en Logística y Transporte	59	46	21	11	0
Técnico Universitario en Redes de Datos y Telecomunicaciones	0	0	0	0	24
Sede San Rafael					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	117	77	63	129	138
Técnico Universitario en Higiene y Seguridad en el Trabajo	46	4	0	3	1
Técnico Universitario en Logística y Transporte	40	60	38	36	24
Sede Tunuyán					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	93	75	81	92	101
TOTAL	14056	14135	14207	14572	13527

EGRESADOS GRADO Y PREGRADO	2018	2019	2020	2021	2022
Facultad de Filosofía y Letras	10	3	2	14	4
Geógrafo	7	1	1	10	3
Licenciado en Geografía	1	2	0	3	0
Téc. Univ. en Cartografía, Sist. de Información Geográfica y Teledetecc.	2	0	1	1	1
Técnico Universitario en Geotecnologías	-	-	-	-	0
Sede Zona Este					
Téc. Univ. en Cartografía, Sist. de Información Geográfica y Teledetecc.	0	0	0	0	0
Facultad de Ciencias Económicas	243	240	230	183	191
Contador Público	119	110	114	98	88
Licenciado en Administración	50	54	58	48	37
Licenciado en Economía	16	11	13	5	10
Licenciado en Logística	0	0	0	0	2
Sede San Rafael					
Contador Público	18	19	24	13	14
Licenciado en Administración	0	0	0	0	0
Sede General Alvear					
Licenciado en Gestión de Negocios Regionales (ciclo)	0	46	1	18	8
Sede Zona Este					
Licenciado en Gestión de Negocios Regionales (ciclo)	40	0	20	0	29
Licenciado en Logística	0	0	0	1	3
Facultad de Derecho	142	121	113	114	109
Abogado	142	121	113	114	109
Facultad de Ciencias Médicas	51	35	31	29	26
Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo	30	19	28	25	26
Sede Malargüe					
Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo	4	5	0	2	0
Sede San Rafael					
Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo	17	11	3	2	0
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria	29	21	19	15	21
Ingeniero Mecánico	0	0	0	0	1
Ingeniero Químico	27	21	19	15	20
Químico Analista (Título intermedio)	1	0	0	0	0

Químico Industrial Superior (Título intermedio)	1	0	0	0	0
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	7	11	9	14	20
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Biología	4	8	4	7	9
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Física	2	2	2	2	6
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Matemática	1	0	1	2	2
Licenciado en Ciencias Básicas con orientación en Química	0	1	2	3	3
Sede Malargüe					
Licenciado en Geología	0	0	0	0	0
Facultad de Ingeniería	106	137	133	153	113
Arquitecto	6	24	30	29	20
Ingeniero Civil	19	29	12	28	15
Ingeniero de Petróleos	9	9	6	22	2
Ingeniero en Mecatrónica	5	14	14	4	21
Ingeniero Industrial	67	61	71	70	55
Licenciado en Ciencias de la Computación	-	-	-	-	0
Instituto Balseiro	25	38	8	30	27
Ingeniero en Telecomunicaciones	5	7	0	7	9
Ingeniero Mecánico	6	14	8	7	7
Licenciado en Física	14	17	0	16	11
Instituto Tecnológico Universitario	353	264	307	259	241
Técnico Universitario en Electricidad y Sistemas de Control Industriales	11	22	27	13	15
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	87	27	76	47	14
Técnico Universitario en Higiene y Seguridad en el Trabajo	31	26	19	11	10
Técnico Universitario en Mantenimiento e Instalaciones Industriales	26	31	24	15	11
Técnico Universitario en Producción Industrial y Automatización	15	17	22	10	27
Técnico Universitario en Redes de Datos y Telecomunicaciones	19	25	12	19	49
Sede General Alvear					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	17	0	17	7	6
Técnico Universitario en Redes de Datos y Telecomunicaciones	-	-	5	5	1
Sede Luján de Cuyo					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	39	47	15	27	34
Técnico Universitario en Logística y Transporte	20	12	7	26	25
Sede Rivadavia	0	0	0	0	0
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	15	20	27	18	14
Sede San Martín					
Técnico Universitario en Electricidad y Sistemas de Control Industriales	0	0	0	0	13
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	0	0	0	1	0
Técnico Universitario en Logística y Transporte	18	15	10	9	0
Técnico Universitario en Redes de Datos y Telecomunicaciones	-	-	-	-	0
Sede San Rafael					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	13	8	17	27	6
Técnico Universitario en Higiene y Seguridad en el Trabajo	24	0	0	0	0
Técnico Universitario en Logística y Transporte	-	-	7	2	7
Sede Tunuyán					
Técnico Universitario en Gestión de Empresas	18	14	22	22	9
TOTAL	966	870	852	811	752

ESTUDIANTES POSGRADO	2018	2019	2020	2021	2022
Facultad de Filosofía y Letras	23	27	25	28	27
Doctor en Geografía	23	27	25	28	27
Facultad de Ciencias Económicas	537	479	541	586	537
Doctor en Ciencias Económicas, mención Administración, Contabilidad o Economía	121	112	168	195	187
Especialista en Costos y Gestión Empresarial	33	32	35	36	24
Especialista en Gestión y Vinculación Tecnológica	31	7	7	8	5
Magister en Administración de Negocios (MBA)	310	250	233	226	223
Magister en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	16	30	30	35	27
Magister en Responsabilidad Social y Desarrollo Sostenible	26	48	68	86	71
Facultad de Derecho	21	59	43	42	24
Doctor en Derecho	21	25	20	22	22
Especialista en Derecho y Gestión Ambiental y de Aguas	-	34	23	20	2

PILARES PARA IMPULSAR UNA MINERÍA
SOSTENIBLE Y RESPONSABLE EN MENDOZA

Facultad de Ciencias Médicas	44	87	79	54	53
Especialista en Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo	44	87	79	54	53
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria	0	6	3	3	3
Magister en Ingeniería Química	0	6	3	3	3
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	39	58	72	88	103
Doctor en Ciencia y Tecnología	39	58	72	88	103
Facultad de Ingeniería	393	395	299	293	307
Doctor en Ingeniería	37	38	30	29	25
Doctor en Ingeniería Industrial	5	8	7	9	12
Especialista en Gestión de Obras Civiles	26	52	43	29	29
Especialista en Ingeniería Ambiental	89	93	44	45	47
Magister en Calidad y Gestión de Empresas	0	0	0	0	0
Magister en Energía	80	58	69	49	47
Magister en Gestión Ambiental	0	0	0	0	0
Magister en Ingeniería Ambiental	69	60	54	62	79
Magister en Ingeniería Estructural	15	15	21	19	17
Magister en Ingeniería Geotécnica	0	0	0	0	6
Magister en Logística	72	71	31	51	45
Instituto Balseiro	233	172	193	188	179
Doctor en Ciencias de la Ingeniería	49	44	44	43	37
Doctor en Física	73	63	59	58	58
Magister en Ciencias Físicas	27	17	36	23	38
Magister en Ingeniería	84	48	54	64	46
TOTAL	1290	1283	1255	1282	1233

EGRESADOS POSGRADO	2018	2019	2020	2021	2022
Facultad de Filosofía y Letras	3	2	1	3	2
Doctor en Geografía	3	2	1	3	2
Facultad de Ciencias Económicas	11	22	15	24	21
Doctor en Ciencias Económicas, mención Administración, Contabilidad o Economía	0	1	1	0	1
Especialista en Costos y Gestión Empresarial	2	0	0	0	1
Especialista en Gestión y Vinculación Tecnológica	1	0	0	2	4
Magister en Administración de Negocios (MBA)	7	16	13	19	14
Magister en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	1	3	0	2	0
Magister en Responsabilidad Social y Desarrollo Sostenible	0	2	1	1	1
Facultad de Derecho	0	5	2	13	2
Doctor en Derecho	0	5	2	1	0
Especialista en Derecho y Gestión Ambiental y de Aguas	0	0	0	12	2
Facultad de Ciencias Médicas	0	0	3	4	5
Especialista en Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo	0	0	3	4	5
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	-	-	3	5	2
Doctor en Ciencia y Tecnología	0	0	3	5	2
Facultad de Ingeniería	4	7	6	19	21
Doctor en Ingeniería	1	2	2	6	6
Doctor en Ingeniería Industrial	0	0	1	0	1
Especialista en Gestión de Obras Civiles	0	1	0	0	0
Especialista en Ingeniería Ambiental	1	3	0	3	4
Magister en Calidad y Gestión de Empresas	0	0	0	0	0
Magister en Energía	1	1	1	2	2
Magister en Ingeniería Ambiental	0	0	0	2	4
Magister en Ingeniería Estructural	0	0	0	2	1
Magister en Logística	1	0	2	4	3
Instituto Balseiro	54	42	42	45	45
Doctor en Ciencias de la Ingeniería	6	4	4	9	3
Doctor en Física	13	15	8	5	9
Magister en Ciencias Físicas	12	13	18	14	19
Magister en Ingeniería	23	10	12	17	14
TOTAL	72	78	72	113	98

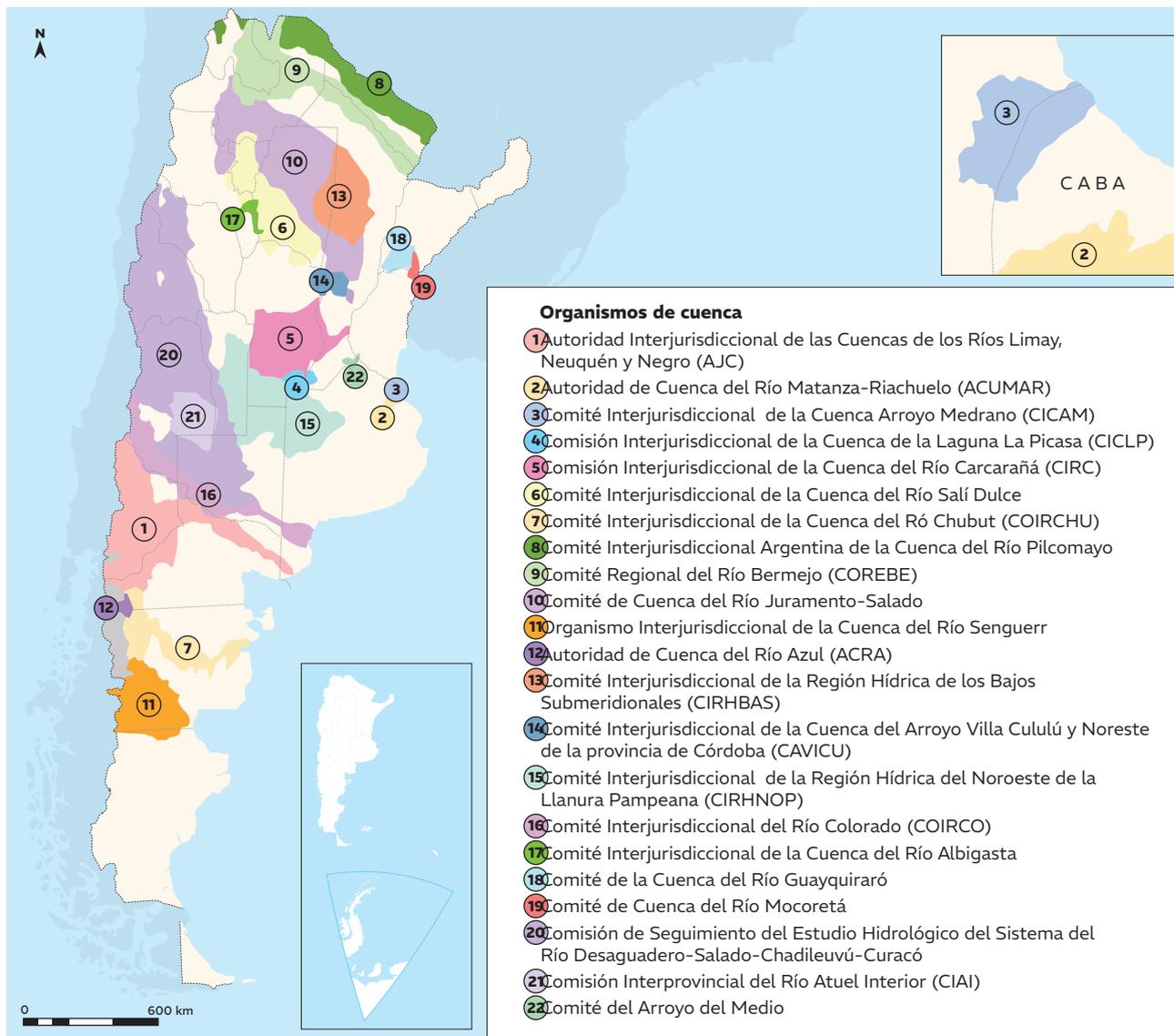
Fuente: Dirección de Estadísticas - Rectorado. SIU-Araucano.

ANEXO 3 (P3): ORGANISMOS DE CUENCAS DE ARGENTINA

Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica

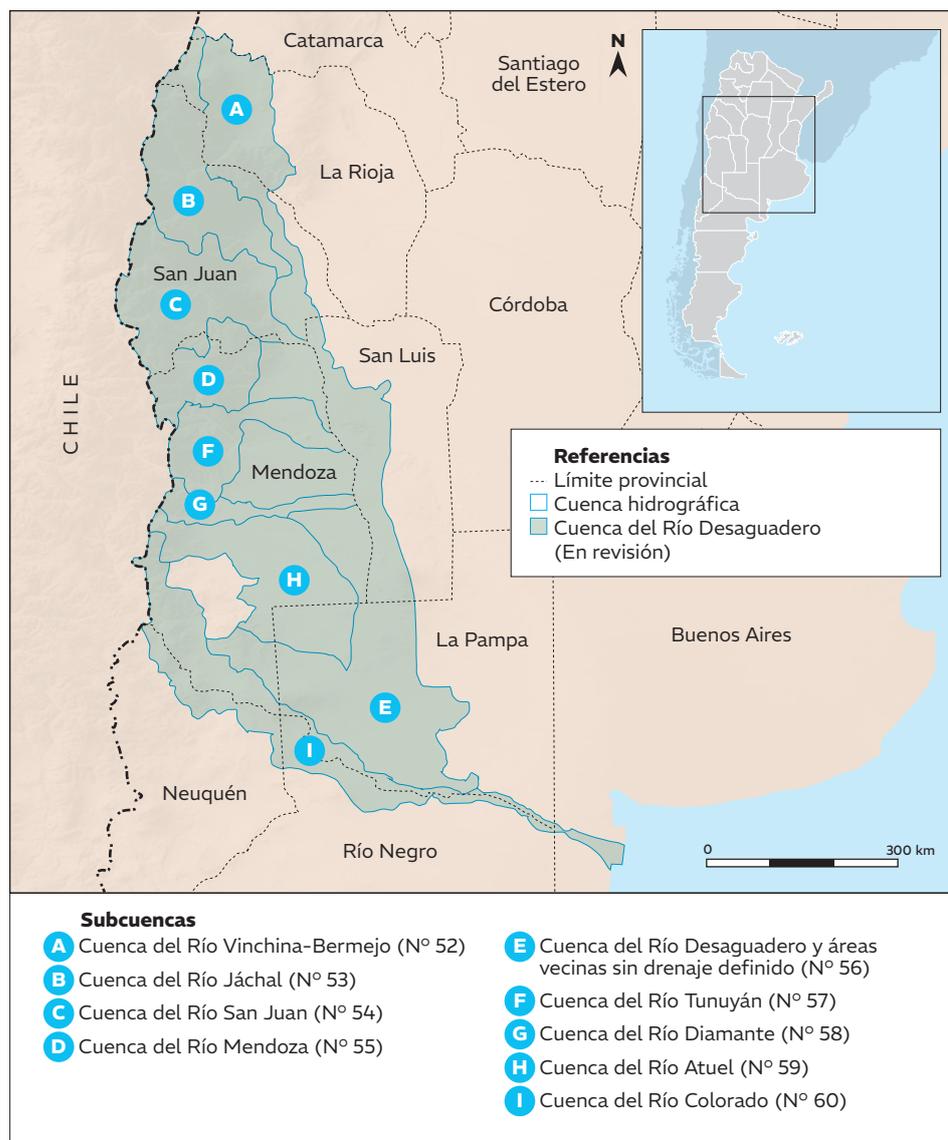
Aspecto nacionales - Organismos de Cuenca Interjurisdiccionales

Estos organismos creados por ley tienen “la responsabilidad de la ejecución de los acuerdos interjurisdiccionales alcanzados, cuando su tamaño o complejidad excede las capacidades de los organismos provinciales o nacionales existentes y/o plantea dificultades para lograr la coordinación entre ellos. Son integrados por representantes de las jurisdicciones autónomas. Su objetivo es procurar acuerdos -que deberán ser avalados por los gobiernos provinciales- sobre el intercambio de información hidrometeorológica, sobre la priorización de problemas y oportunidades de alcance interjurisdiccional, así como sobre el diseño y la organización de la implementación de acciones relacionadas con los temas priorizados” (Organismos de Cuenca | Argentina.gov.ar, consultado 28-12-2023).



Fuente: Secretaría de Infraestructura y política hídrica.
 Consultado 26-12-2023. www.argentina.gov.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/agua-potable-y-saneamiento

Gráfico 37: Mapa que identifica a la Comisión de Seguimiento del Estudio Integral de la Cuenca del Río Desaguadero - Salado - Chaidileuvú - Curaco (Ver Mapa Organismos Cuencas N°20), y en el sur la Comisión Interprovincial del Río Atuel.

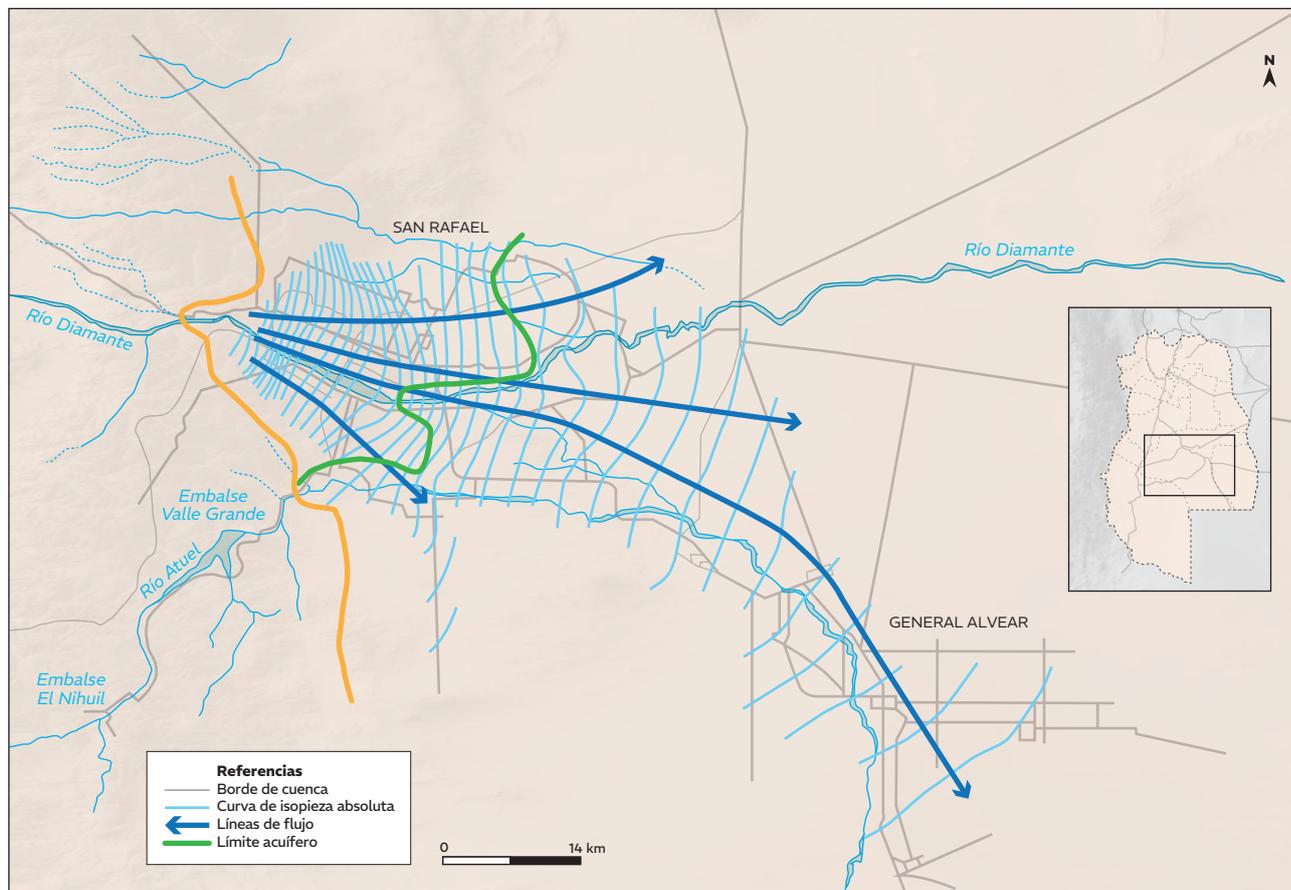


Fuente: Secretaría de Infraestructura y política hídrica. Consultado 26-12-2023.

ANEXO 4 (P4): AGUA SUBTERRÁNEA

Otra fuente de agua como complemento tanto para el consumo humano como para el desarrollo productivo es el recurso hídrico subterráneo. No obstante, en algunas zonas se encuentra comprometida su calidad por la sobreexplotación realizada principalmente para ser aplicado a la agricultura.

La disponibilidad hídrica se completa con las cuencas hidrogeológicas que existen. Según estudios del Instituto Nacional del Agua, se pueden dividir en tres: Cuenca Norte, Cuenca Centro y Cuenca Sur (ríos Diamante y Atuel), pero no en el extremo sur, ya que en esa posición se ubica la Cuenca Río Atuel - Salado y Malargüe. Los acuíferos de la cuenca Sur corresponden a la edad neoterciaria, cuaternaria y reciente. Posee sedimentos impermeables del terciario y en ellos se acumulan depósitos aluvionales y fluviales de los ríos mencionados. Presenta dos conos aluviales de material grueso que corresponde al Diamante y de material fino correspondiente al Atuel. Tiene una superficie de 8.000 km², tiene una forma de aba-



Fuente: Centro Regional Andino.

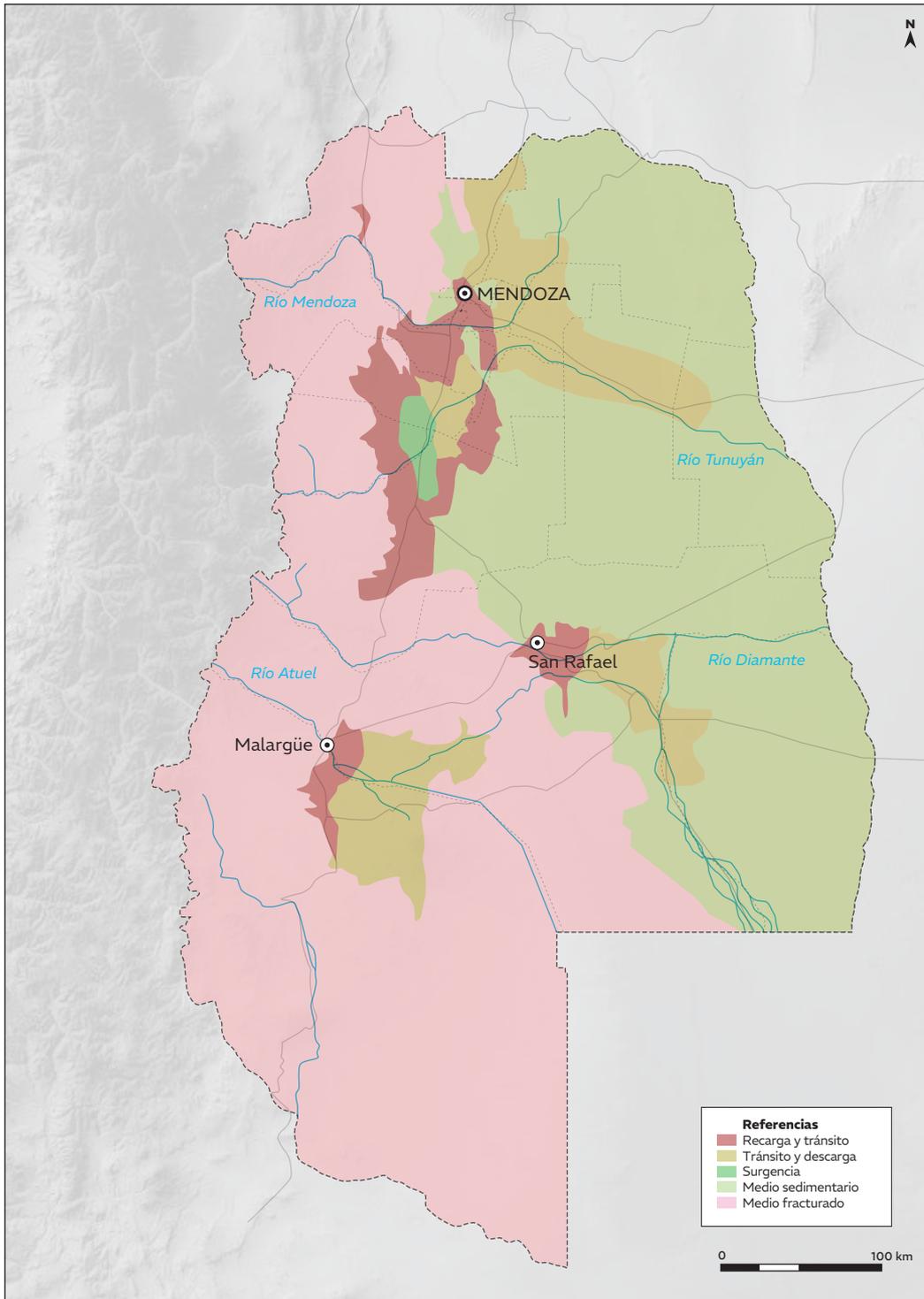
nico que se extiende hacia la llanura aluvial sanrafaelina. La zona occidental tiene un gradiente grueso por lo que estamos en presencia de acuíferos libres. Es altamente permeable y la mayor recarga es cerca de la isla Diamante. La zona oriental es zona de descarga subterránea y genera acuíferos confinados y semiconfinados.

La cuenca Norte se encuentra sobre la ladera este de la Cordillera de los Andes, abarca unos 22.800 km². Sus principales acuíferos se encuentran en una cubierta sedimentaria de edad neoterciaria, cuartaria y reciente. El sustrato está formado por sedimentos impermeables del terciario superior, sobre los que se acumulan depósitos aluviales y fluviales que fueron aportados por los ríos Mendoza y Tunuyán, este en su tramo inferior. La sedimentación cuartaria dio origen a conos aluviales, en cuyos ápices se encuentran los ingresos de esos ríos a la cuenca, que se abren con forma de abanico hacia sus zonas distales a partir de las cuales se inicia una extensa llanura de inundación.

El DGI recientemente ha presentado mapas que muestran espacialmente la ubicación y disponibilidad de los acuíferos, los que se pueden observar a continuación.

Gráfico 38: La cuenca Sur cuyo esquema de funcionamiento.

Gráfico 39:
Acuíferos de
la provincia
de Mendoza.



Fuente: Observatorio del Agua, consultado 30 diciembre 2023. <https://www.observatorioaguamza.com/es/articulos/aguas-subterranas-y-freatimetria/zonificacion-de-acuiferos-en-la-provincia-de-mendoza>

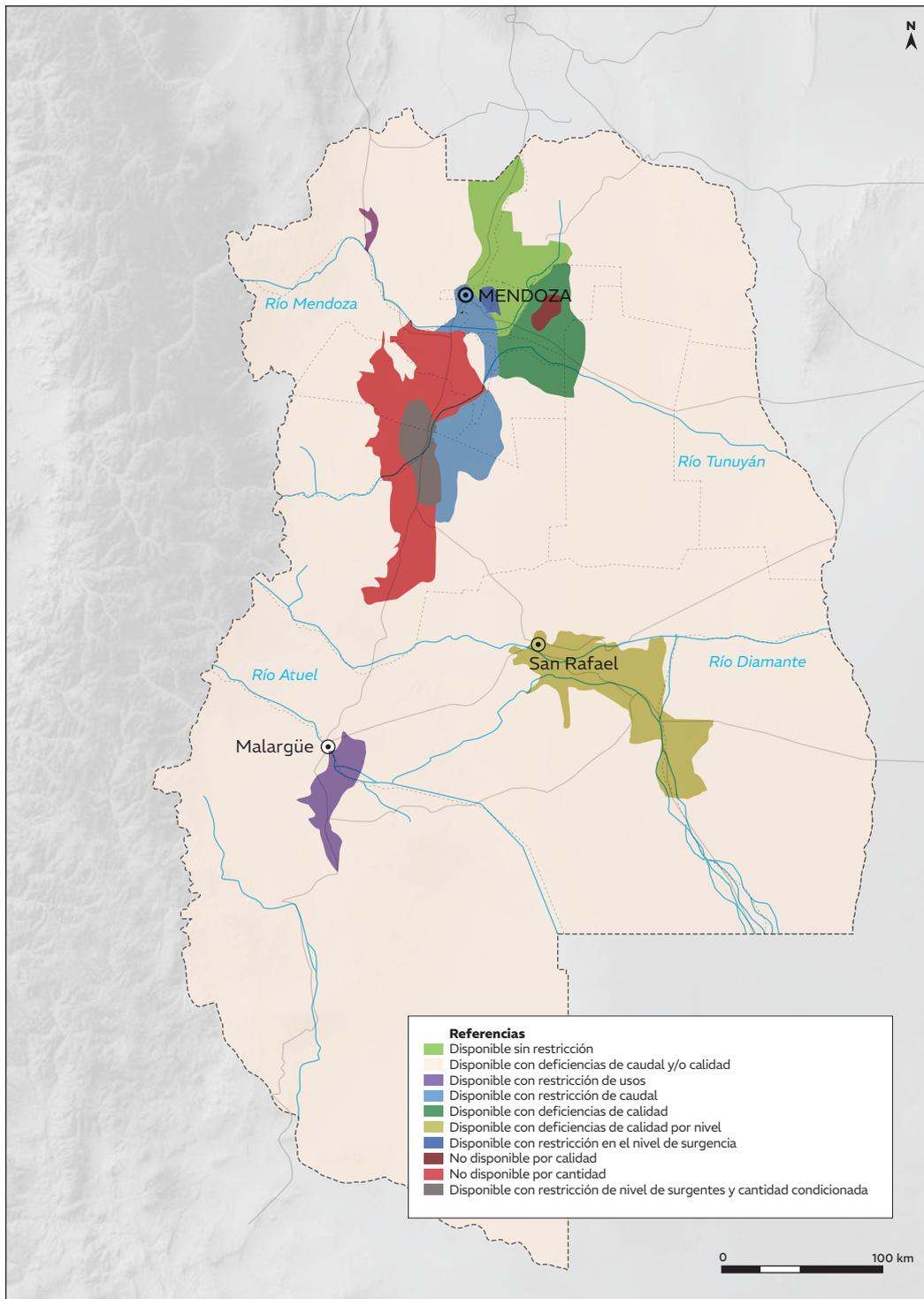


Gráfico 40:
Disponibilidad de agua subterránea en la Provincia al 2017 (Res. 751/17).

Fuente: Observatorio del Agua.
Departamento General de Irrigación.

ANEXO 5 (P3): GLACIARES

Es importante efectuar algunas aclaraciones respecto a lo que se ha considerado por el IANIGLA como glaciares y ambiente periglacial.

En la Cordillera de los Andes, el ambiente periglacial se encuentra en la alta montaña, asociado principalmente al efecto que tiene la topografía de la montaña sobre la temperatura, radiación solar y circulación de las masas de aire, a escala global. Es un ambiente de clima frío que se ubica por encima del límite del bosque (si es que este existe) y se diferencia del ambiente glaciar.

Los procesos principales que se desarrollan en el ambiente periglacial son: suelo congelado permanente, ciclos de congelamiento y descongelamiento que afectan a las rocas y a la parte superior del suelo, movimiento lento del suelo, pendiente abajo.

Dentro del ambiente periglacial, la permafrost es la porción de suelo o roca que permanece a una temperatura de 0°C o menos, por lo menos por dos años consecutivos. En la Cordillera de los Andes, el permafrost de montaña tiene una distribución discontinua por la gran variabilidad en la orientación, topografía, microclima y radiación en zonas de montaña.

En los casos donde el permafrost está saturado en hielo y exista una pendiente moderada, puede comenzar a deformarse dando lugar a una geoforma periglacial denominada glaciar de escombros. Se estima que los glaciares de escombros tienen entre un 10% y un 50% de hielo en su interior, que constituyen reservas de agua en estado sólido dentro del ambiente periglacial de montaña.

Los glaciares de escombros se distinguen por tener forma de lengua, que se asemeja a una colada de lava. Se pueden originar desde el aporte de hielo y detrito de las laterales de valle (origen criogénico) o a partir de un glaciar en zonas de importantes aportes detríticos (origen glaciogénico).

Por otro lado, se pueden clasificar de acuerdo a su dinámica que depende del contenido de hielo y el movimiento del cuerpo de hielo en tres clases: "activo", "inactivo" y "fósil".

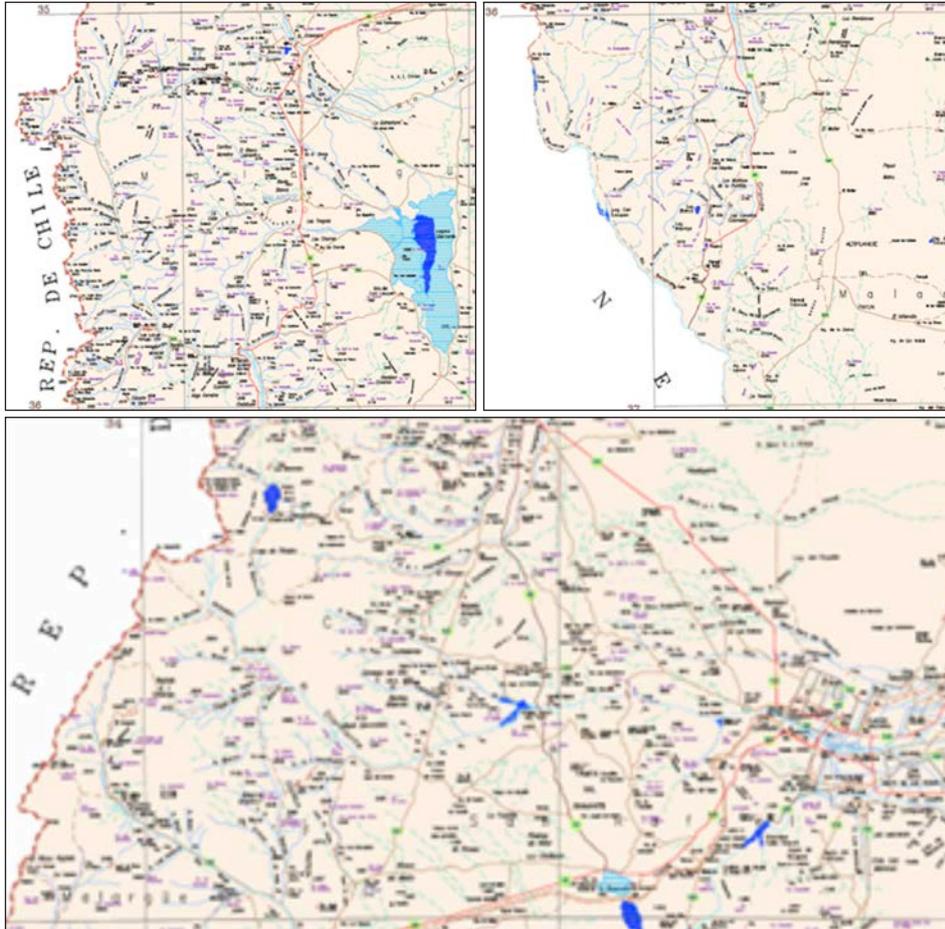
El glaciar de escombros activo presenta movimiento que se expresa en superficie como crestas y surcos, toda vez que, por su alto contenido de hielo, tienen una pendiente frontal mayor a 35° y libre de vegetación. Son reservas hídricas.

Los glaciares de escombros inactivos no presentan movimiento actual pendiente abajo, contienen hielo en su interior, motivo por el cual tienen una pendiente frontal más tendida (menor a 30°) y pueden presentar cobertura vegetal. Son reservas hídricas.

Los glaciares de escombros fósiles no presentan movimiento pendiente abajo y no tienen hielo en su interior. No constituyen reservas hídricas, a diferencia de los anteriores.

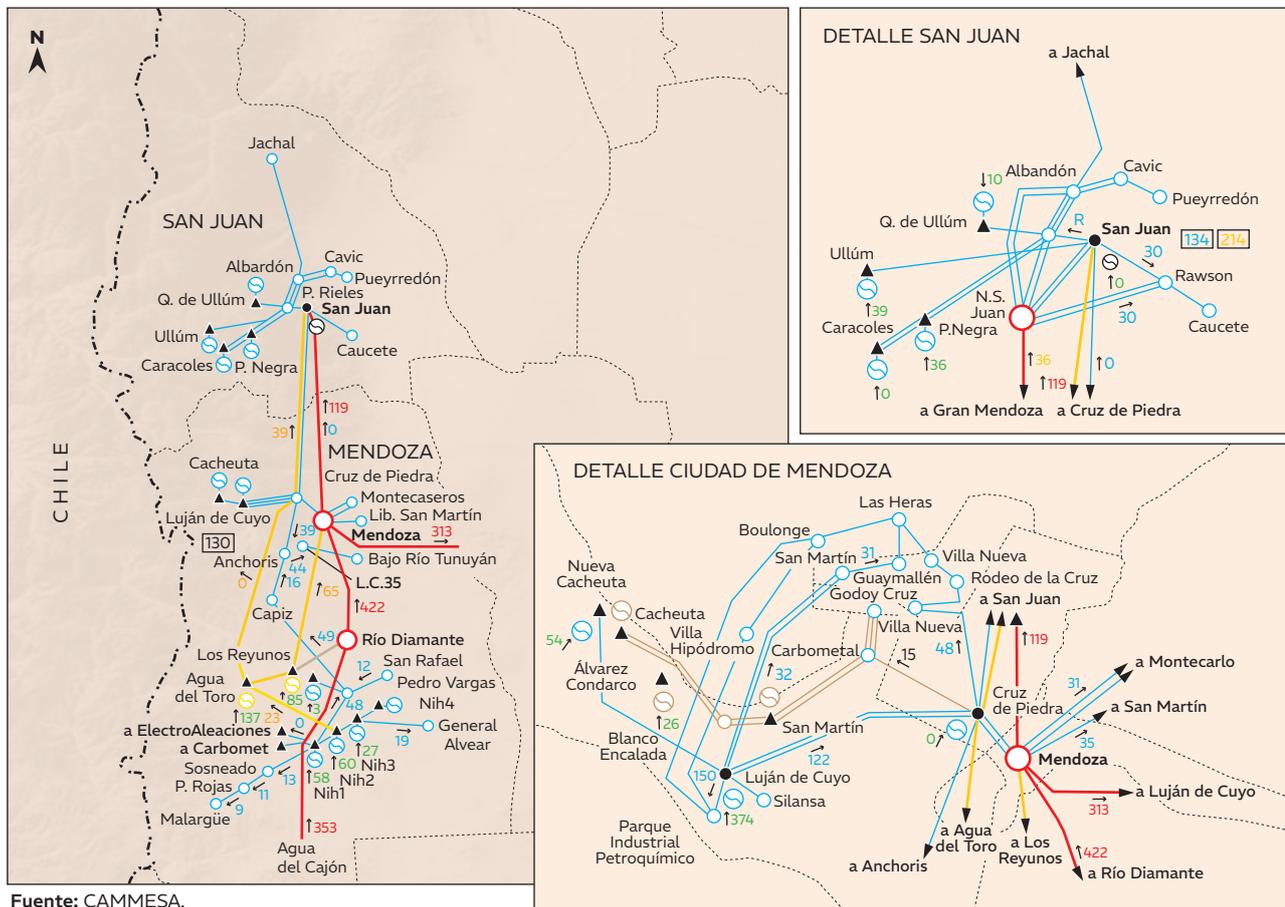
Simbología: GC: Glaciar cubierto - GCGE: Glaciar cubierto con glaciar de escombros - GD: Glaciar descubierto - GEA: Glaciar de escombros activo - GEI: Glaciar de escombros inactivo.

ANEXO 6 (P4): RUTAS Y CAMINOS PROVINCIALES EN EL DEPARTAMENTO MALARGÜE



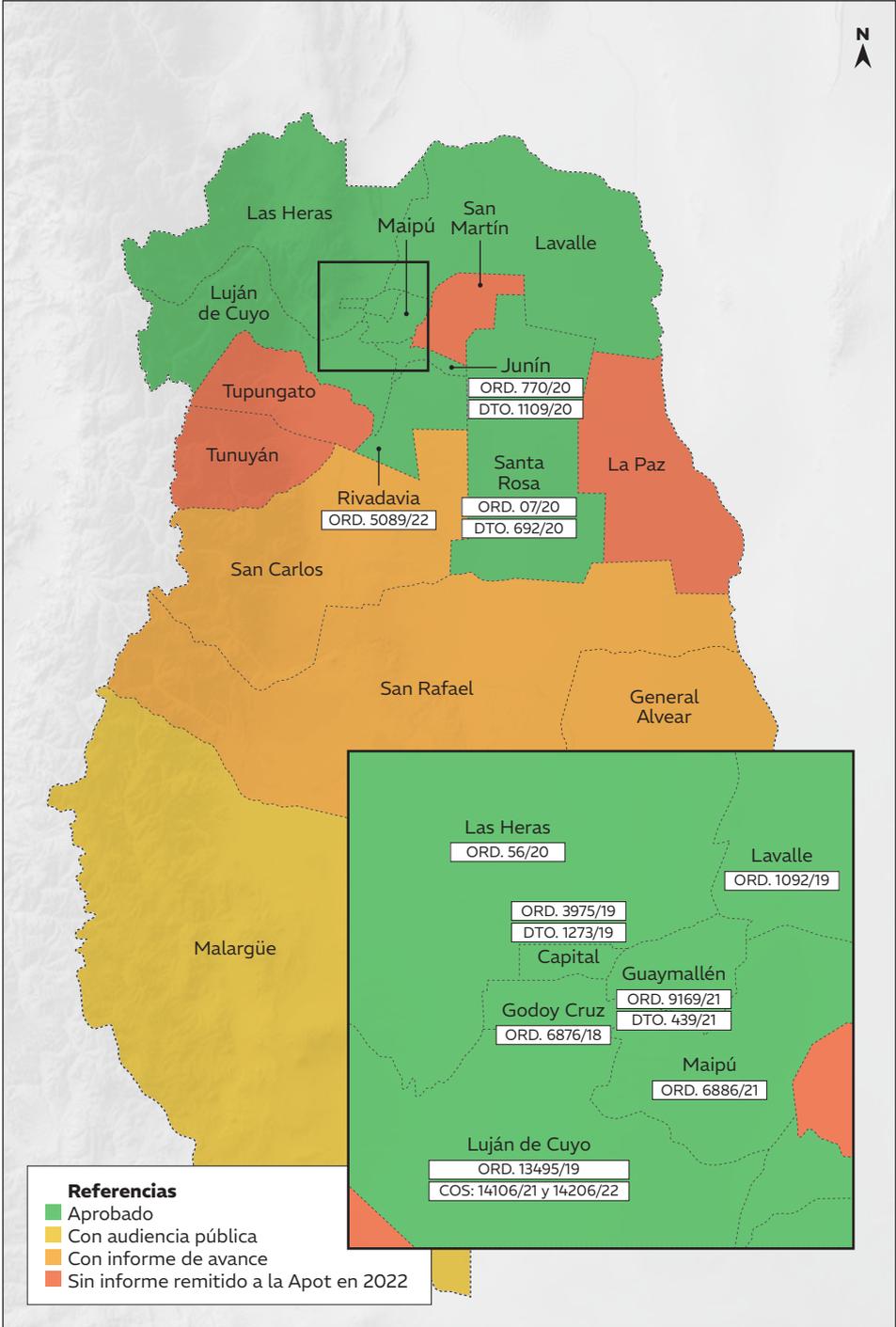
Fuente: Dirección Provincial de Vialidad.

**ANEXO 7 (P4): TENSIONES Y FLUJOS
DE POTENCIA ACTIVA DE CUYO**



Fuente: CAMMESA.

ANEXO 8 (P5): SITUACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTOS TERRITORIALES EN MENDOZA



Fuente: Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial, 2022.

ANEXO 9 (P5): LICENCIA SOCIAL

NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA SOCIEDAD Y COMUNIDADES

El nivel de aceptación determina el tipo de relaciones que es posible crear



Fuente: Adaptación basada en Boutilier B. y I. Thomson (2011). Modeling and Measuring the SLO.

ANEXO 10 (P5): CLIMA DE INVERSIÓN Y LIBERTAD ECONÓMICA. SITUACIÓN DE ARGENTINA

PUNTUACIÓN GENERAL 51,0		RANGO MUNDIAL 144	
IMPERIO DE LA LEY		TAMAÑO DEL GOBIERNO	
Derechos de propiedad	34,6 ▼	Carga fiscal	66,9 ▼
Efectividad judicial	56,8 ▼	Gastos gubernamentales	53,9 ▲
Integridad del gobierno	42,8 ▼	Salud fiscal	33,6 ▲
EFICIENCIA REGULATORIA		MERCADOS ABIERTOS	
Libertad empresarial	55,5 ▲	Libertad de comercio	61,2 ▲
Libertad laboral	55,1 ▲	Libertad de inversión	55,0 —
Libertad monetaria	36,5 ▼	Libertad financiera	60,9 —

El puntaje de Libertad económica de Argentina es 51,0, lo que convierte a su economía en el puesto 144 de 176 entre las más libres en el Índice 2023. Su puntuación se mantiene esencialmente sin cambios respecto al año pasado. Argentina ocupa el puesto 27 entre 32 países de la región de las Américas y su puntaje general está por debajo de los promedios regionales y mundiales.

La falta de independencia judicial, agravada por la corrupción y la interferencia política, ha erosionado los límites del Gobierno. Las medidas de gasto y los controles de precios de izquierda distorsionan los mercados, y la interferencia gubernamental todavía obstaculiza al sector financiero. La decadencia de la confianza en la determinación del Gobierno de promover o incluso sostener los mercados abiertos ha desalentado el espíritu empresarial.

Argentina, segundo país más grande de América del Sur, tiene vastos recursos agrícolas y minerales y una población altamente educada, sin embargo, posee una larga historia de inestabilidad política y económica. El aumento de la inflación y los bonos soberanos en mínimos históricos, impulsados por políticas estatistas y un gasto fuera de control, han prolongado los efectos de la crisis de impago de la deuda de 2020. En 2022, el Fondo Monetario Internacional (FMI) aprobó un acuerdo ampliado por valor de US\$ 44.000 millones. Argentina, con problemas de liquidez, también ha recibido préstamos millonarios de instituciones multilaterales⁷³.

IMPERIO DE LA LEY

El Estado de derecho en general es débil en Argentina.

La puntuación de los derechos de propiedad del país está por debajo del promedio mundial, su puntaje de efectividad judicial está por encima del promedio mundial, y su puntaje de integridad gubernamental está por debajo del promedio mundial.

Derechos de propiedad	34,6	▼	📈
Efectividad judicial	56,8	▼	📈
Integridad del gobierno	42,8	▼	📈

TAMAÑO DEL GOBIERNO

Las tasas impositivas máximas para individuos y empresas son, respectivamente, 35% y 35%.

La carga fiscal equivale al 29,4% del PBI.

Los promedios de gasto público y saldo presupuestario de 3 años son, respectivamente, 39,2% y -5,8% del PBI.

La deuda pública equivale al 80,9% del PBI.

Carga fiscal	66,9	▼	📈
Gastos gubernamentales	53,9	▲	📈
Salud fiscal	33,6	▲	📈

EFICIENCIA REGULATORIA

Una mayor interferencia regulatoria gubernamental socava la eficiencia y el crecimiento de la productividad.

Establecer una empresa sigue llevando mucho tiempo y obtener los permisos necesarios es costoso.

Las reformas del rígido mercado laboral llevan mucho tiempo estancadas.

La tasa de inflación disponible más reciente es del 48,4%.

Libertad empresarial	55,5	▲	📈
Libertad laboral	55,1	▲	📈
Libertad monetaria	36,5	▼	📈

MERCADOS ABIERTOS

La tasa arancelaria promedio ponderada en función del comercio es del 11,9% y hay más de 140 medidas no arancelarias en vigor.

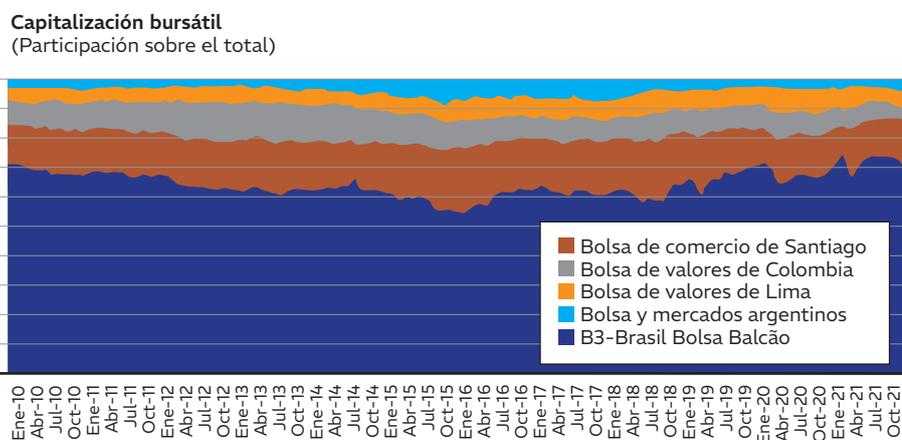
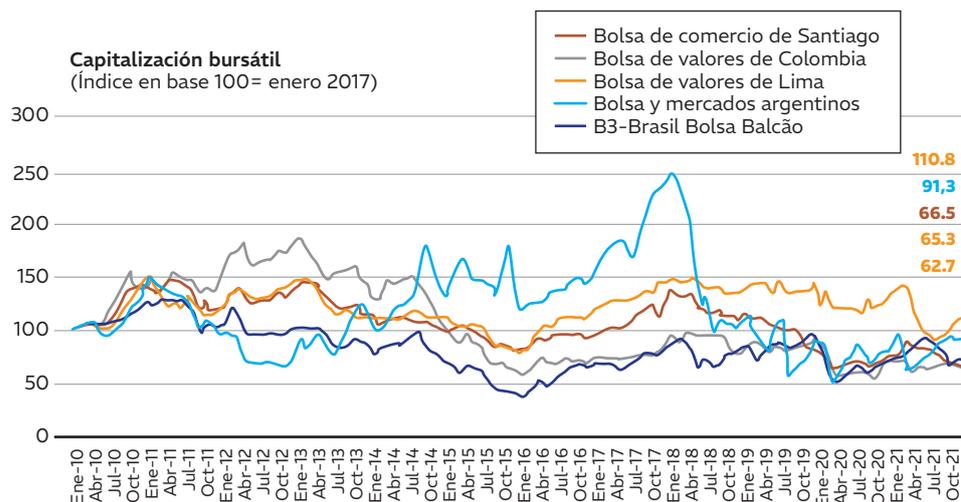
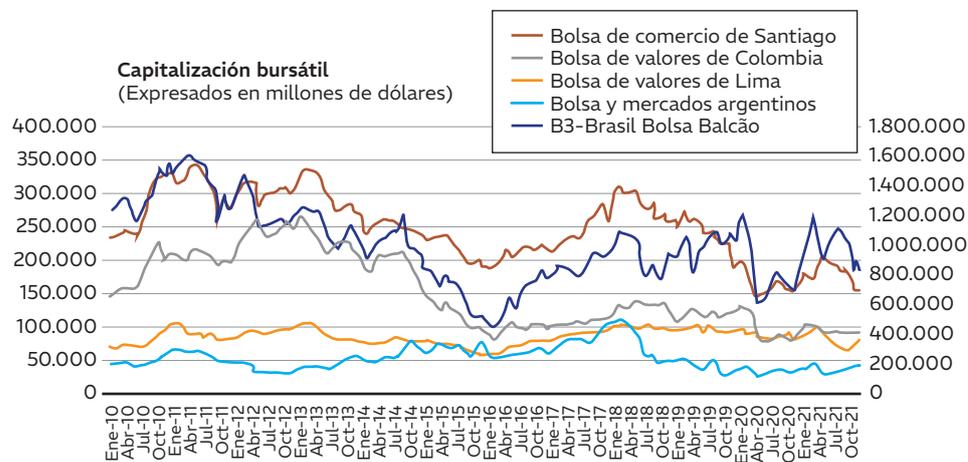
La fuerte participación del Estado en la economía ralentiza el proceso de aprobación de inversiones.

El Estado interfiere en el sector financiero y las transacciones de las cuentas financieras están sujetas a límites.

Libertad de comercio	61,2	▲	📈
Libertad de inversión	55,0	—	📈
Libertad financiera	60,9	—	📈

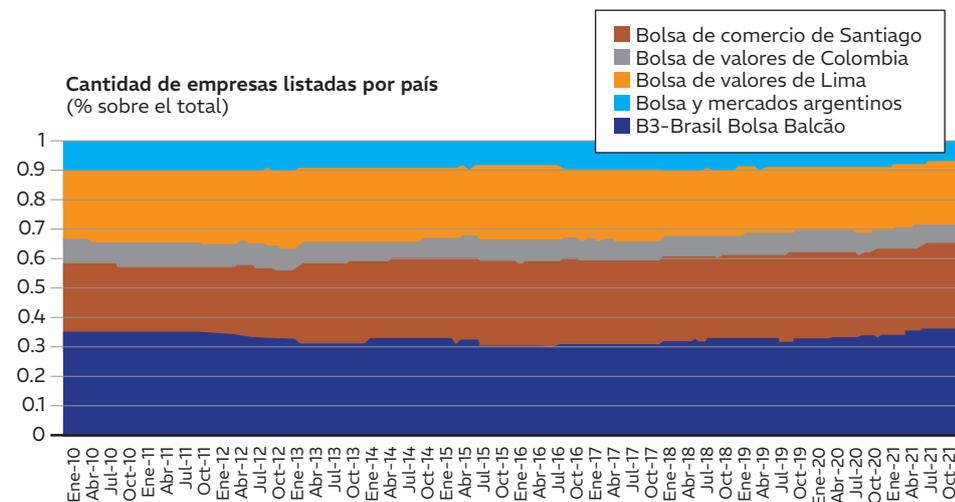
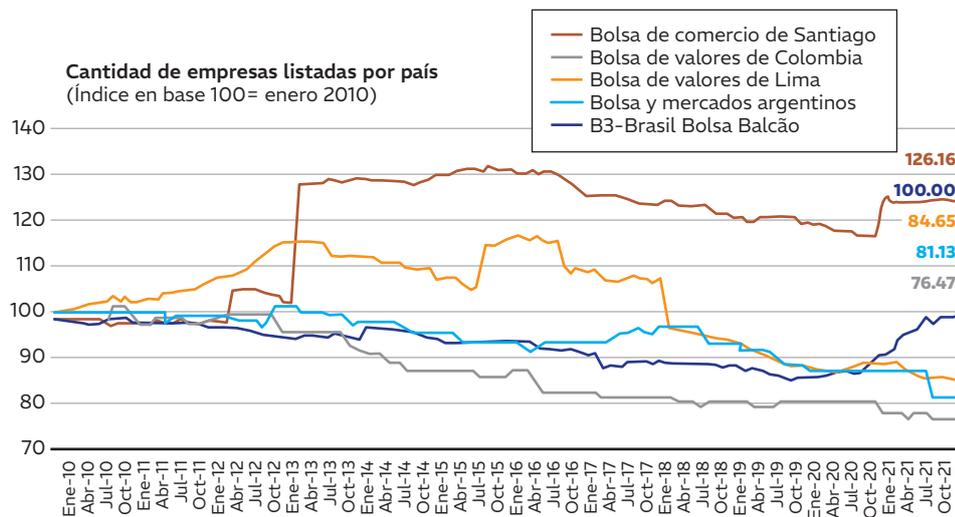
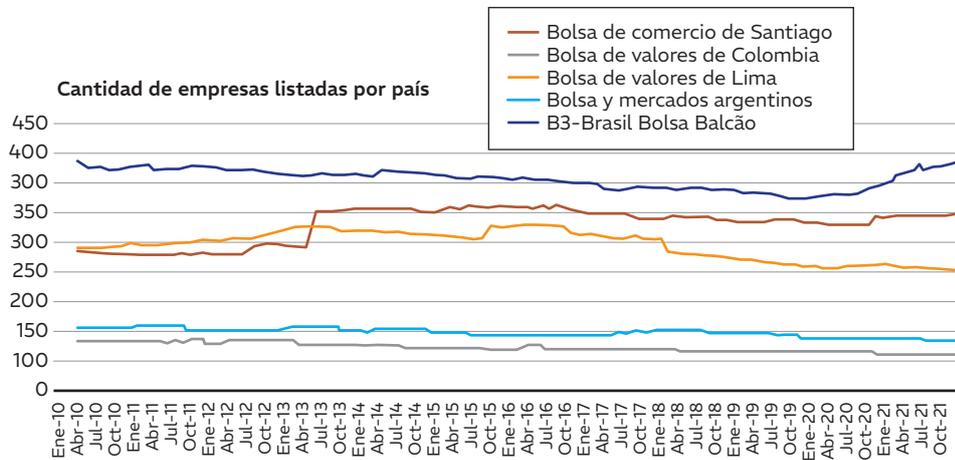
⁷³ <https://www.heritage.org/index/country/argentina>

ANEXO 11 (P5): CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL



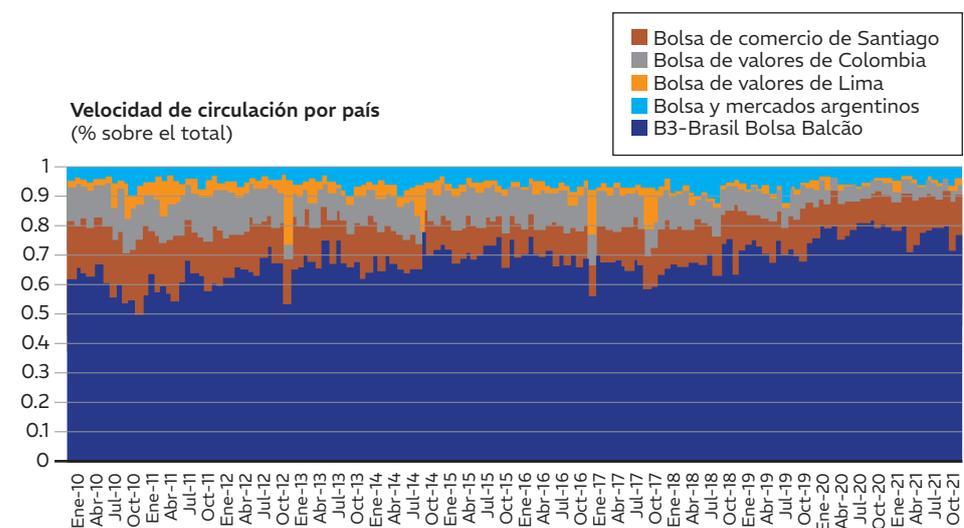
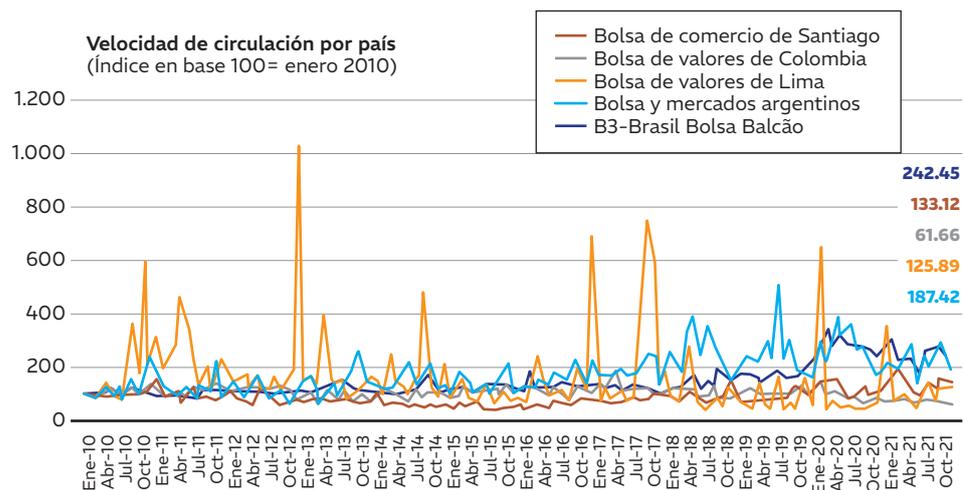
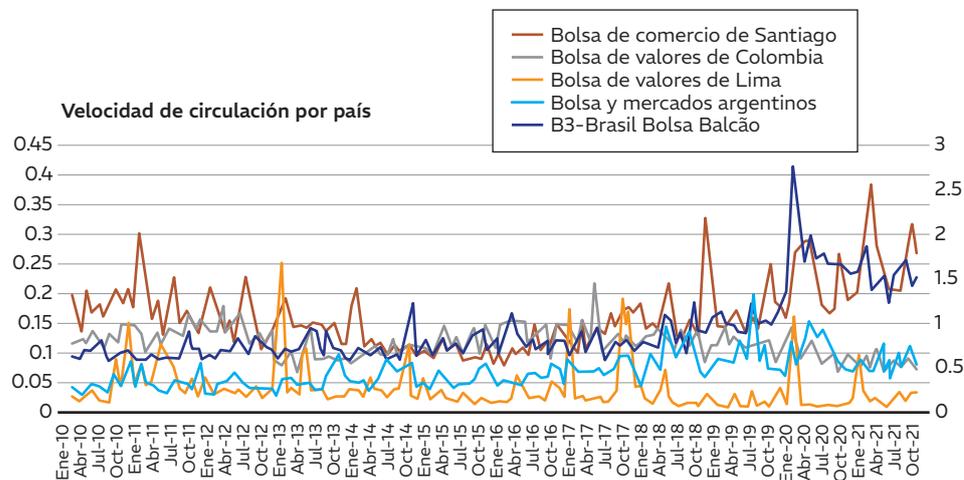
Fuente: OERU en base a base de datos de WFE.

ANEXO 12 (P5): EMPRESAS LISTADAS



Fuente: OERU en base a base de datos de WFE.

ANEXO 13 (P5): VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN



Fuente: OERU en base a base de datos de WFE.

BIBLIOGRAFÍA

PILAR 1

- Demanda de cobre a partir de la transición energética. Cochilco. 2022. <https://www.cochilco.cl/Mercado/>
- Documento N°3. Mercado de Cobre. Ministerio de Desarrollo Productivo. Secretaría de Minería de la Nación. Mayo 2022. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/serie_de_estudios_sobre_mercados_mineros_cobre_secmin.
- Desarrollar el potencial minero argentino con un estricto cuidado del ambiente. Argentina Productiva 2030 Plan para el Desarrollo Productivo, Industrial y Tecnológico, marzo 2023. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/argentina-productiva-2030/misiones-argentina-productiva-2030/08-desarrollar-el-potencia>.
- Zappettini, Eduardo. Mapa Metalogénico de la República Argentina, 1999, SEGEMAR. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>.
- <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>
- Evaluación del Potencial Minero Metalífero del Departamento Malargüe, Mendoza. SEGEMAR. 2019. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>.
- Zappettini, Eduardo. M. Gozalvez. Potencial en Recursos Minerales del territorio continental de la República Argentina. SEGEMAR. 2021. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>
- Oyarzun, Jorge. Andean matallogenesis: A synoptical review and interpretation. 2000. <https://www.researchgate.net/publication/>.
- Echavarria, Leandro. Informe Interno Geopehuen SRL. 2021.
- Cardo, Raúl, M. Godeas, M Marquez, E. Ramallo y J.C Zanettini. Las Fajas Metalogénicas Cupríferas de la República Argentina. SEGEMAR. Anales LIII, 2015. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>.
- Zappettini, Eduardo. M. Gozalvez. Potencial en Recursos Minerales del territorio continental de la República Argentina. SEGEMAR. 2021. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>.
- Lavandaio, E. y C. Fusari, 1999. Distrito polimetálico Mendoza Norte. En: Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR. Anales 35:1705-1716. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>.
- Argentina-Coro-Mining-Corp-San-Jorge-Project-ProPipe-Mar2012-SAMPLE1.pdf. Technical Report 43-101, March 2012. <https://minehutte.com/content/uploads/2015/02/>.
- Antofagasta-2022-ara.pdf. <https://www.antofagasta.co.uk/media/4502/>.
- Portfolio of Advanced Projects. Copper. Secretaria de Minería de la Nación. 2023. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/>.
- <https://www.elpachon.com.ar/quienes-somos/historia-del-proyecto>.
- Balod, Mario. Proyecto Potasio Rio Colorado, Mendoza Neuquén, en Recursos Minerales de la República Argentina. SEGEMAR. 1999. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/>
- <https://www.mineria-pa.com/noticias/argentina-reactivara-proyecto-potasio-rio-colorado-con-una-inversion-de-usd-1000-millones>.

- **¿Qué competencias debe tener el profesional minero de hoy?** Capital Humano MD group – Perú (on line).
- **¿Cuáles son los perfiles más buscados en minería y petróleo?** Revista Forbes – Argentina (on line).
- Lozano, J. M. (2006). De la responsabilidad social de la empresa (RSE) a la empresa responsable y sostenible (ERS). Papeles de economía española, (108), 40-60.
- Perfil Técnico Minero - Recursos Humanos. Ministerio de Educación de Córdoba Dirección General de Educación Técnica y Formación Profesional (on line)
<http://www.etpcba.com.ar/Documentos/2015/Perfil%20T%C3%A9cnico/PERFIL%20TECNICO%20MINERO.pdf>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (on line)
<https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>.
- **¿Qué es la gestión del Capital Humano?** IBM – México (on line).
[https://www.ibm.com/mx-es/topics/human-capital-management#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20capital%20humano%20\(HCM\)%20es%20un%20conjunto%20de,para%20lograr%20los%20objetivos%20empresariales](https://www.ibm.com/mx-es/topics/human-capital-management#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20capital%20humano%20(HCM)%20es%20un%20conjunto%20de,para%20lograr%20los%20objetivos%20empresariales).
Gestión por competencias: el diccionario, Alles, M. A. (2007), Ediciones Granica SA.
- Gobierno de Mendoza – Prensa – <https://www.mendoza.gov.ar/produccion-impulsa-la-formacion-laboral-en-el-centro-universitario-carlos-jose-tassaroli>.
- Universidad Nacional de Cuyo – Argentina (on line).
https://www.uncuyo.edu.ar/estudios/carrera/licenciatura-en-geologia_2290.
<https://www.uncuyo.edu.ar/estudios/carrera/ingenieria-quimica->.
- Universidad Nacional de San Juan – Argentina (on line).
<https://www.fi.unsj.edu.ar/posgrado/carrera/17>.
- Universidad Nacional de San Luis – Argentina (on line)
<https://www.fi.unsj.edu.ar/carreras/carrera/35>.
<https://carreras.unsl.edu.ar/carreras/ing-minas>.
<https://fmn.unsl.edu.ar/oferta-academica/carreras-de-pregrado/tecnicatura-universitaria-en-explotacion-minera/>.
- Universidad Nacional de La Rioja – Argentina (on line).
<https://www.unlar.edu.ar/index.php/oferta-academica/carreras-de-grado/325-ingenieria-en-minas>.
- Universidad Nacional del Comahue – Argentina (on line).
<https://fainweb.uncoma.edu.ar/index.php/carreras/licenciaturas/licenciatura-en-tecnologia-minera/>.
- Universidad Nacional de Salta – Argentina (on line).
http://bo.unsa.edu.ar/dnat/departamento%20de%20alumnos/planes/Tec_Perforaciones.htm:
- Universidad Nacional de Jujuy – Argentina (on line).
https://unju.edu.ar/Carreras/Ingenieria/ingenieria_minas.html.
- Instituto Superior Tecnológico Mendoza – Argentina (on line)
https://www.insutec.edu.ar/?page_id=4377&doing_wp_cron=1704392873.3702929019927978515625.
- Instituto de Educación Superior Gobernador Celso Jaque – Argentina (on line)
<https://ies9018malargue.edu.ar/tecnicaturas/>.

- Gobierno de Mendoza (on line) <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/mineria-adquiere-tecnologia-para-relevamiento-de-canteras/>.
- Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial. Madrid: Alienta Editorial, 20-21.
- Top 10 usos de la inteligencia artificial en minería, Gerens - Escuela de postgrado Santiago de Surco, Lima, Perú (on line).
- La contribución de la minería al crecimiento económico y al desarrollo social: la experiencia chilena. Serie Documentos de Trabajo del CEP XXI, Ministerio de Desarrollo Productivo de la Argentina.

PILAR 3

AGUA

- Constitución de la Provincia de Mendoza 1916.
- Constitución de la República Argentina 1994 y 1853.
- Jofre, José Luis (28 de marzo 2023) "¿Un nuevo plan maestro del agua en Mendoza?". Publicado en la plataforma de información para políticas públicas de la Universidad Nacional de Cuyo. URL del artículo: <http://www.politicapublicas.uncu.edu.ar/articulos/index/un-nuev-plan-maestro-para-la-gestión-del-agua-en-mendoza-> Fecha de consulta: 01/11/2023.
- Ley de aguas de la provincia de Mendoza.
- Ley 23.922 (Aprueba el Convenio de Basilea sobre Control de los Movimientos.
- Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación).
- Ley 24.375 (Aprueba el Convenio sobre Biodiversidad).
- Ley Nacional 24.585.
- Ley 24.701 (Convenio sobre la lucha contra la desertificación).
- Ley 24.585 que modifica el Código de Minería.
- Ley 25.688 establece los presupuestos mínimos para la gestión y uso del agua.
- Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Atlas de Glaciares de la Argentina / compilado por Leandro García Silva ... [et al.]. 1ra edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2019. 224 páginas ; 28 x 23 cm. ISBN 978-987-46796-9-7 1. Glaciares. I. García Silva, Leandro, comp. II. Título. CDD 551.31.
- <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/acuerdo-de-escazu/que-esta-haciendo-nuestro-pais/plan-nacional-de-implementacion>.
- www.argentina.gob.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/agua-potable-y-saneamiento
- Análisis de Factibilidad de Fondo de Agua en la Cuenca del Río Mendoza MENDOZA ARGENTINA - AGOSTO DE 2018 Fase de factibilidad: Versión 2.0
- El derecho humano al agua y al saneamiento frente a los Objetivos de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/elderechohumanoalagua_0.pdf.
- El derecho de acceso al agua para consumo humano en el nuevo código https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2016/04/2016_05_02_Minaverry-Martinez-Agua-Argentina.pdf.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia

en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe: guía de implementación (LC/TS.2021/221/Rev.2), Santiago, 2023.

- Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento. <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/agua-potable-y-saneamiento>.
- Agenda 2023 en Argentina conforma una política de Estado aplicada a nivel nacional y en cada provincia a nivel local. En Mendoza es la Secretaria de Ambiente y Ordenamiento Territorial es la autoridad de aplicación y trabaja en conjunto con los municipios (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - Resolución 145/2020 RESOL-2020-145-APN-MAD)
- UNCUYO. Manifestación General de Impacto Ambiental de Portezuelo del Viento (MGIAPdV), 2017.
- Cámara Argentina de Empresas Mineras, Hacia una Minería sustentable. Protocolo para el manejo y el tratamiento de agua. 2019.
- www.argentina.gob.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/agua-potable-y-saneamiento.

BIODIVERSIDAD

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) (Convention on Biological Diversity). <https://www.cbd.int/>
 - Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad. Plan de Acción 2016-2020 (ENBPA)
 - Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1992 .
 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/270000-274999/273039/res151.pdf> https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/estrategia-biodiversidad_2016-2020.pdf.
 - Ley Nacional N.º 25.675 "Ley General del Ambiente" (2002), República Argentina. Hacia una minería sustentable Guía de las mejores prácticas para la gestión de la biodiversidad en la industria minera. Informe CAEM. 2019.
 - CEPAL. Compensaciones por pérdida de biodiversidad y su aplicación en la minería. Los casos de la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/194afbe8-262d-49db-a9a3-c40b1e043ee2/content>
 - CAEM Guía de las mejores prácticas para la gestión de la biodiversidad en la industria minera. https://www.caem.com.ar/wp-content/uploads/2019/11/02_Guia-de-BIODIVERSIDAD_FINAL-OK_17-02-1.pdf.
 - UICN. Congreso Mundial de la Naturaleza. Marsella. Guías de Buenas Prácticas para la Minería y Biodiversidad.
 - <https://www.iucncongress2020.org/es/motion/067>.
 - SONAMI. Sociedad Nacional de Minería. Minería y Biodiversidad. <https://www.sonami.cl/v2/publicaciones/mineria-y-biodiversidad/>.
 - Ministerio de economía Argentina. Desarrollar el potencial minero argentino con un estricto cuidado del ambiente. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mision_8.pdf.
- COP 15 <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-cop15-finaliza-con-un-acuerdo-historico-por-la-biodiversidad>.

CAMBIO CLIMÁTICO

- Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (septiembre, 2022). Planes Municipales de Ordenamiento Territorial. Disponible en: <https://www.mendoza.gov.ar/ordenamientoterritorial/planes/>.
- BID y DDPLAC (2019). Como Llegar a Cero Emisiones Netas: Lecciones de América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C.
- Dufey, A. (2020). Iniciativas para transparentar los aspectos ambientales y sociales en las cadenas de abastecimiento de la minería: tendencias internacionales y desafíos para los países andinos. CEPAL.
- Dufey, A., Jara, J.J., Sanhueza, C., Trincado, B., Urzúa, O., Zamorano, P. (2023). Bases para impulsar una minería sostenible y responsable: Bases para impulsar una minería sostenible y responsable: Una ventana para dar un salto de prosperidad en el s. XXI El caso de Colombia. BID, Departamento del Grupo de Países Andinos.
- Gobierno de Mendoza (2009). Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo.
- Gobierno de Mendoza (2017). Ley 8999 Plan Provincial de Ordenamiento Territorial.
- Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM). Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la capacidad de adaptación. Disponible en: <https://www.icmm.com/es/gestion-ambiental/cambio-climatico/mitigar-las-emisiones-de-gases>.
- Instituto de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Cuyo (ICA, UNCuyo). (2010). Informe sobre proyecto minero San Jorge. Observaciones y recomendaciones para la evaluación de impacto ambiental.
- KPMG International. (2023). Minería y Metales: Panorama Global y Sudamericano 2023.
- Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial. (2016). Washington, DC]. -Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.
- Ministerio de Desarrollo Productivo (MDP). (2021). Plan Estratégico para el Desarrollo Minero Argentino. Memoria Viva de la Mesa Nacional.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (2020). Informe del Ambiente 2020. Energía. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/11-energia_ia_2020.pdf.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (2021). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero: Argentina 2021.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (2022). Estrategia de desarrollo resiliente con bajas emisiones a largo plazo a 2050. Secretaría de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible e Innovación. Argentina.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (2023). Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República Argentina.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (2023). Resolución 385. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/298356/20231114>.
- Ministerio de Economía (2022). Informes de cadenas de valor: Hidrocarburos. Ministerio de Economía, Argentina. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha_sectorial_hidrocarburos_web.pptx.pdf.

- OECD (2023), Líneas Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales sobre Conducta Empresarial Responsable, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7abea681-es>.
- Prensa Gobierno (diciembre, 2023). Ambiente se reunió con los municipios para recibir aportes al Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Disponible en: <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/ambiente-se-reunio-con-los-municipios-para-recibir-aportes-al-plan-de-adaptacion-y-mitigacion-al-cambio-climatico/>.
- Prensa Gobierno (junio, 2017). Los municipios aplicarán un Programa Acción Climática. Disponible en: <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/los-municipios-de-mendoza-contaran-con-un-programa-provincial-de-planes-locales-de-accion-climatica/>.
- Pérez, M.C. (2017). La evaluación de impacto ambiental en el ordenamiento territorial. V Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial y VI Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial, Mendoza.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación (SGAyDS). 2019. Tercer Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).
- Presidencia de la Nación. (2021). Actualización de la meta de emisiones netas de Argentina al 2030.
- Vela-Almeida, D., León, M., Lewinsohn, J.L. (2021). Indicadores de sostenibilidad en la minería metálica. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/47), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

PILAR 4

- BANCO MUNDIAL. Índice de desempeño Logístico, 2024. <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ>.
- CAMMESA, Operaciones, 2024. <https://cammesaweb.cammesa.com/operacion/>.
- EMESA, Proyectos, 2024. <https://emesa.com.ar/proyectos-emesa/>.
- ENACOM, Indicadores. <https://indicadores.enacom.gob.ar/>.
- Gobierno de Mendoza, Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial, Unidad de Gestión Espacial de Datos Territoriales, 2024. <https://mpipgis1.mendoza.gov.ar/>.
- Ministerio de Energía y Ambiente, Gobierno de Mendoza. Masterplan Parque Industrial de Servicios Petroleros y Mineros Pata Mora.
- RENPI, Ministerio de Economía, Registro Nacional de Parques Industriales, 2024. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/programa-nacional-de-parques-industriales>.
- Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, Gobierno de Mendoza. <https://www.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/23/2021/09/PPOT.pdf>.
- Telecomunicaciones y Conectividad, Infraestructura de Datos Espaciales de Comunicaciones, 2024. <https://www.idecom.gob.ar/>.
- Trenes Argentinos, Belgrano Cargas y Logística, Ministerio de Economía de la Nación, 2024, <https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes-argentinos-cargas>.

- Vialidad Nacional, Ministerio de Economía de la Nación, 2024.
<https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional>.
- Universidad Nacional De Cuyo, Facultad De Ciencias Económicas, 2017. Paso Internacional Cristo Redentor - Los Libertadores Análisis Crítico Y Propuestas De Optimización.

PILAR 5

- Observatorio Económico Regional y Urbano- Competitividad regional (2023) Informe Julio 2023- Instituto Internacional de Management & Desarrollo (IMD).
- ADEBA- Asociación de Bancos Argentinos.
- World Efferention. Informe mercado de capitales OERU- Observatorio Económico Regional Urbano.
- <https://www.expansion.com/>.
- [https://www.redaccion.com.ar/la-tributacion-minera-en-argentina-un-analisis-comparativo-conchile/#:~:text=Cualquier%20proyecto%20minero%20se%20encuentra,operaci%C3%B3n%20bancaria\)%2C%20entre%20otros](https://www.redaccion.com.ar/la-tributacion-minera-en-argentina-un-analisis-comparativo-conchile/#:~:text=Cualquier%20proyecto%20minero%20se%20encuentra,operaci%C3%B3n%20bancaria)%2C%20entre%20otros).
- <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-134-2008-147455/texto>.
- <https://www.argentina.gob.ar/servicio/acceder-al-plan-nacional-de-huellas-mineras>.
- <https://fastercapital.com/es/contenido/Que-necesita-saber-sobre-los-contratos-de-inversion.html#-Cuales-son-los-diferentes-tipos-de-contratos-de-inversi-n>.
- <https://www.linkedin.com/pulse/por-qu%C3%A9-firmar-un-contrato-de-inversi%C3%B3n-con-el-estado-ecuatoriano-/?originalSubdomain=es>.
- <https://www.produccion.gob.ec/los-contratos-de-inversion-aprobados-en-2021-suman-usd-2-114-millones/>.
- https://contenido.sanjuan.gob.ar/index.php?option=com_k2&view=item&id=4473:fideicomiso&Itemid=320.
- <https://chequeado.com/el-explicador/como-funciona-el-sistema-de-impuestos-en-la-argentina-y-que-ocurre-en-otros-paises/>.
- <https://www.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/67/2022/09/Ley-8999-Plan-Ordenamiento-Territorial.pdf>.
- <https://www.mendoza.gov.ar/economia/wp-content/uploads/sites/44/2017/05/Politica-de-Estado-para-el-desarrollo-de-la-miner%C3%ADa-en-la-provincia-de-Mendoza-Rev-11-20170331-11.pdf>.
- <https://www.mendoza.gov.ar/ordenamientoterritorial/planes>.
- <https://www.caem.com.ar/inversion-social>.
- <https://www.hcdmza.gob.ar/site/noticias/5648-diputados-aprobo-las-modificaciones-a-la-ley-7722-contempla-mas-controles-y-la-creacion-de-un-fondo-compensador-para-la-gestion-del-recurso-hidrico>.
- <https://www.mendoza.gov.ar/economia/wp-content/uploads/sites/44/2017/01/Ley-7722.pdf>.
- <https://www.universidad.com.ar/a-un-ano-de-la-movilizacion-que-freno-la-modificacion-de-la-ley-7722>.

- Minería. Perón y después, Eddy Omar Luis Lavandaio, Editorial Dunken, 2021.
- <https://www.mendoza.gov.ar/economia/wp-content/uploads/sites/44/2017/05/Politica-de-Estado-para-el-desarrollo-de-la-mineria-en-la-provincia-de-Mendoza-Rev-11-20170331-11.pdf>.
- <https://www.malargue.gov.ar/mineria>.
- EX-2018-01128472-GDEMZA-DMI#MEIYE "HIERRO INDIO".
- EX-291- B- 2006-81030 "CERRO AMARILLO".
- EX- EX-2021-02215051- -GDEMZA-DMI%MEIYE "LA ADRIANA".
- EX-2021-02218253- -GDEMZA-DMI%MEIYE "EL BARRERO".
- EX-2021-02224553- -GDEMZA-DMI%MEIYE "LAS CHOICAS".
- <https://www.memo.com.ar/tribunales/fallo-completo-de-la-corte-suprema-de-la-nacion-sobre-la-ley-7722>.
- <https://www.argentina.gob.ar/economia/mineria>.
- <https://www.mendoza.gov.ar/dpa/>.
- <https://www.memo.com.ar/poder/nuevo-director-mineria-shantal-entrevista-oportunidad-cobre-mendoza/>.
- Home | CEM.
- <https://www.mendoza.gov.ar/ordenamientoterritorial/>.
- <https://www.mendoza.gov.ar/ordenamientoterritorial/planes>.
- <https://derecho.uncuyo.edu.ar/estudios/titulo/abogado>.
- <https://um.edu.ar/carreras/abogacia>.
- <https://www.uda.edu.ar/index.php/abogacia>.
- <https://www.uch.edu.ar/carrera/abogacia>.
- <https://www.ucongreso.edu.ar/carrera/abogacia/>
- <https://www.umaza.edu.ar/landings/abogacia/inicio>.
- <https://www.legislaturasconectadas.gob.ar/Legislatura/81/Honorable-Camara-de-Senadores-de-Mendoza>.
- <https://www.hcdmza.gob.ar/site>.
- <https://www2.jus.mendoza.gov.ar/listas/proveidos/vertexto.php?i-de=5395086806>.
- <https://www.argentina.gob.ar/economia/mineria/siacam>.
- https://mineria.sanjuan.gob.ar/pdf/FOLLETO_MINERIA_PRESENTE_Y_FUTURO_SAN_JUAN_ENG.pdf.
- https://fund.ar/wp-content/uploads/2023/09/Fundar_Desarrollo-de-proveedores-para-el-sector-minero-2.pdf.
- <https://sisanjuan.gob.ar/mineria/2019-03-04/13235-conoce-las-obras-realizadas-con-los-fideicomisos-mineros-hasta-la-fecha>.
- <https://catamarcaminera.ar>.



Plan Pilares

Para el desarrollo de Mendoza.
Una hoja de ruta para crear valor compartido.