



Edición / Contraparte técnica

División de Planificación y Desarrollo, Gore Atacama

Fotografías

Financiadas por Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R)

Shutterstock®

Diseño

División de Planificación y Desarrollo, Gore Atacama

Impresión

N° ejemplares: 1.000

Financiamiento del Proyecto

Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R)

Ejecución

Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID)

Infyde S.L.

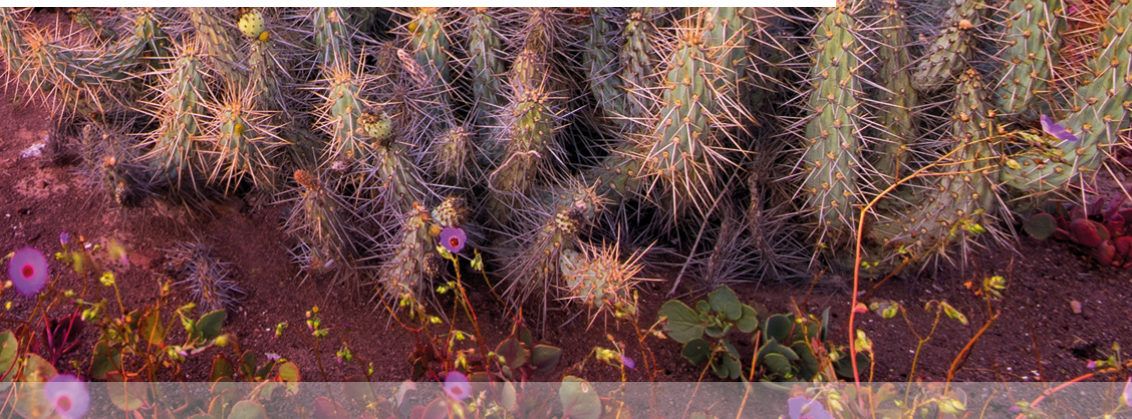
Impreso en Chile

Julio 2020



ESTRATEGIA REGIONAL

*DE INNOVACIÓN DE
LA REGIÓN DE ATACAMA*





ÍNDICE



/Presentación	06
Presentation	08

/Introducción	10
---------------	----

01 /Dimensión sociodemográfica, especialización económica, actividades emergentes y cambio climático en Atacama

1.1/ Dimensión sociodemográfica	14
1.2/ Especialización económica	16
1.3/ Actividades emergentes conforme a las nuevas tendencias	19
1.4/ Cambio climático y medioambiente	21

02 /Investigación, desarrollo e innovación en atacama

03 /Pobreza, ingresos, desarrollo y competitividad

04 /Análisis FODA

05 /Visión, misión, objetivos y ejes de la estrategia

5.1/ Visión y objetivos estratégicos	34
5.2/ Misión y objetivos operativos	35
5.3/ Ejes de la estrategia	37
5.3.1/ Eje 1: Agua, sustentabilidad y cambio climático	37
5.3.2/ Eje 2: Eficiencia y encadenamiento del sector minero	38
5.3.3/ Eje 3: Competitividad, agregación de valor y diversificación productiva	39
5.3.4/ Eje 4: Desarrollo, atracción y retención de Capital Humano	41

06 /Programas, proyectos y presupuesto de la estrategia

07 /Gobernanza

7.1/ Definición y objetivos de la gobernanza	50
7.2/ Niveles y composición de la gobernanza	50
7.2.1/ Nivel Estratégico	51
7.2.2/ Nivel Operativo	52
7.2.3/ Nivel de Gestión	53

08 /Indicadores de evaluación

8.1/ Indicadores de contexto e impacto (2020 - 2025)	56
8.2/ Indicadores de outputs / resultados (2020 - 2025)	57

09 /Cronograma

10 /Proyectos Pilotos

/Presentación

“ ERI. Un instrumento que orienta el desarrollo
de la región hacia la innovación. ”

La innovación constituye, indudablemente, una de las herramientas más eficaces para hacer frente a los desafíos sociales y globales que enfrentan hoy los países, siendo uno de los caminos más viables para que las economías emergentes creen empleo y consigan un crecimiento de largo plazo sustentable basado en generación, aplicación y difusión del conocimiento. Es así, que la región de Atacama con el objeto de avanzar a un sistema que fomente la innovación a nivel regional emprende un desafío de tener la primera Estrategia Regional de Innovación - proceso de planificación estratégica - con el propósito de priorizar la inversión pública en materia de innovación y competitividad.

La Estrategia Regional de Innovación (ERI) es un instrumento de planificación en el área de la innovación y desarrollo, donde el Gobierno Regional de Atacama – a partir de un diagnóstico socioeconómico de la región, ha elaborado esta estrategia sobre la base de

las necesidades y capacidades que Atacama tiene en materia de innovación -. Constituyéndose como el primer instrumento que considera las características de la innovación como eje central de la región.

Esta estrategia constituye un discurso compartido respecto a una imagen objetivo que se pretende lograr en un horizonte de tiempo determinado, participando activamente distintos actores del sistema de innovación, a través de entrevistas, talleres y/o mesas de contrastes. Uno de los importantes desafíos del Gobierno regional en su conjunto, es lograr la articulación y consolidación del sistema regional innovación mediante la gobernanza de la Estrategia de Innovación, dado que cada territorio posee capacidades y potencialidades distintas, que otorgan a los sistemas de innovación un carácter esencialmente heterogéneo, para ello se requieren políticas diferenciadas que fortalezcan los procesos de innovación.



El instrumento tiene cuatro pilares estratégicos, interrelacionados que persiguen reducir las brechas de la región, siendo estas: Agua, sustentabilidad y cambio climático, Eficiencia y encadenamiento del sector minero, Competitividad, agregación de valor y diversificación productiva/Desarrollo, atracción y retención de Capital Humano.

La estrategia se materializa a través de la implementación de un conjunto de iniciativas, para lo cual se proponen once programas y 18 proyectos de alto impacto y plurianuales, en un horizonte de cinco años (2020 – 2025), constituirá una carta de navegación de las acciones públicas y de la coordinación con el sector privado, para materializar objetivos acordes con los nuevos desafíos que trae consigo la Ley de Fortalecimiento de los Gobiernos Regionales. Apostando fuertemente por una matriz más diversificada y sustentable, con adaptación al cambio climático.

La Estrategia exige una mayor coordinación con la institucionalidad pública y privada de la región, por cuanto el alcance de estos trasciende al Gobierno regional al impactar en la comunidad. Es este mismo sentido, si bien esta estrategia de innovación debe ser entendida como la principal política de desarrollo en materia de innovación. Por ende, es necesario subrayar que – además de la articulación con los otros instrumentos del Sistema Regional de Planificación – ésta se relaciona con los programas de gobierno presidenciales, con las políticas sectoriales y orientaciones de carácter comunal, manteniendo ciertos grados de coherencia entre los distintos niveles en que se organiza la administración del territorio.

En suma, el Gobierno Regional, a través de este instrumento, visualiza un escenario futuro y de manera mancomunada con los actores públicos y privados. En definitiva, tiene como finalidad el desarrollo de la región y de cada uno de sus territorios.

/Presentation

“ RIS. An instrument that guides the development of the region towards innovation.”

Innovation is undoubtedly one of the most effective tools to overcome the social and global challenges that countries are facing today. Likewise, innovation is one of the most viable ways for emerging economies to create jobs and achieve sustainable long-term growth based on generation, application, and dissemination of knowledge. Thus, to advance towards a system that encourages innovation at the regional level, Atacama region is developing the first Regional Innovation Strategy - a strategic planning process - with the purpose of prioritizing public investment in innovation and competitiveness.

The Regional Government of Atacama conducted a socio-economic diagnosis of the region to identify their innovation needs and capabilities. Based on the results, the Regional Government developed the Regional Innovation Strategy (RIS), a planning instrument for innova-

tion and development that put innovation as the central axis of their regional development.

The strategy defines Atacama's objectives and vision to be achieved in a given time frame. It creates a shared goal with the active participation of different regional actors, through interviews, workshops and / or working meetings. The regional government has the important challenge to articulate and consolidate the regional innovation system through the governance of the Innovation Strategy. Moreover, as each territory has different capacities and potentialities, territorial differentiated policies are required to strengthen the innovation processes.

The Strategy aims to reduce the gap in four strategic, and interrelated, areas:

- Water, sustainability, and climate change



- Efficiency and linkages of the mining sector
- Competitiveness, value addition and productive diversification
- Development, attraction, and retention of Human Capital.

The strategy will be materialized through the implementation of a set of initiatives, with 11 programs and 18 high-impact and multi-annual projects, over a horizon of five years (2020 - 2025). The RIS constitutes the map for public actions and its coordination with the private sector, to materialize objectives in accordance with the new challenges that the Law of Decentralization brings. The final goal is to have a more diversified and sustainable economic matrix, adapted to climate change.

Likewise, the Strategy requires greater coordination between public and private institutions as

the scope transcends the action of the Regional Government and needs the collaboration of the community. In this sense, this Innovation Strategy must be understood as the main innovation development policy. Therefore, it is necessary to underline that - in addition to the articulation with the other instruments of the Regional Planning System – the Strategy is linked to national government programs, sectorial policies, and communal orientations. This way, it maintains the coherence between the different levels in which the administration of the territory is organized.

To sum up, the Regional Government, through this instrument, visualizes a future scenario in a shared effort with public and private actors. In short, it aims to develop the region and each of its territories.



Introducción

Este documento es un resumen de la consultoría realizada por INFYDE y promovida por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID, antigua CONICYT), con el apoyo del Gobierno Regional de Atacama, dirigida a elaborar un diagnóstico socioeconómico y de innovación de la Región de Atacama y el diseño de su primera Estrategia Regional de Innovación (ERI).

Así pues, este documento incluye, en primer término, un resumen del diagnóstico socioeconómico de la región sobre la base de las necesidades y capacidades de Atacama en materia de innovación y, en segundo lugar, los componentes de la Estrategia Regional de Innovación (ERI) a implementar entre 2020 y 2025.

Junto al análisis documental y estadístico, a lo largo de la consultoría se ha llevado a cabo un amplio proceso de levantamiento de información, iniciado en septiembre de 2018 y finalizado en octubre de 2019. Se trata, en consecuencia, de un proceso abierto y colaborativo en el que han tomado parte actores de todas las provincias de la región, tanto a nivel de servicios públicos, como de la academia y el sector privado.

En total, el número de entrevistas realizadas fue de 206 y la cantidad de mesas de contraste organizadas ha ascendido a 6 (Tabla 1). Además, se han celebrado tres reuniones con el CORE en las siguientes fechas: 8 de noviembre de 2018, 13 de marzo de 2019 y 5 de noviembre de 2019.

Tabla 1. Levantamiento de información llevado a cabo en la consultoría

Técnica	Etapas de la consultoría		Total
	Etapla 1 (diagnóstico)	Etapla 2 (diseño de ERI)	
Entrevistas	139	67	206
Mesas de contraste	2	4	6

Fuente: Elaboración propia



En el contexto de esta consultoría se han organizado, al mismo tiempo, **cuatro talleres de capacitación** en áreas de conocimiento asociadas a **políticas de innovación, gestión e implementación de la ERI**.

En la Etapa 1 de la consultoría el objetivo ha consistido en **elaborar un diagnóstico** que permita identificar las **principales brechas y oportunidades** de Atacama, en materia de I+D+i, para formular una **ERI** a partir de la metodología RIS3; siguiendo las experiencias que se iniciaron en **Europa** y que también se han reproducido recientemente en **otras regiones de Chile y América Latina**.

En este documento se han incorporado los aspectos más relevantes del diagnóstico:



Dimensión sociodemográfica,
especialización económica,
actividades emergentes, cambio
climático y medioambiente.



Innovación social: pobreza,
ingresos, desarrollo y
competitividad.



I+D+i en Atacama.



Análisis FODA, desafíos y brechas
de la región.

En la Etapa 2 ha tenido lugar el **diseño de la ERI**. En este documento se han incorporado los principales componentes de la ERI: visión y objetivos estratégicos, misión y objetivos operativos, ejes de la estrategia y programas, proyectos y presupuesto de la ERI, Gobernanza e indicadores de evaluación y, finalmente, cronograma y proyectos piloto. La elaboración de la ERI ha considerado los aportes realizados por el Informe de Género realizado en el marco de este proyecto.

Hay que subrayar que la ERI conversa con la Estrategia Nacional de Innovación para el Desarrollo (ENID) y la Estrategia Regional de Desarrollo de Atacama (ERDA), de tal manera que la visión, la misión, los ejes y los programas de este instrumento puedan generar sinergias con los lineamientos y las prioridades de los otros. Es debido a que se parte desde diagnósticos, brechas y desafíos que en buena medida son compartidos y orientan hacia áreas de trabajo que, como consecuencia, sus respectivos contenidos son comunes y complementarios.

01

**Dimensión
sociodemográfica,
especialización
económica,
actividades emergentes
y cambio climático
en Atacama**





1.1/

Dimensión sociodemográfica

La **Región de Atacama** cuenta con una población de **286.168 habitantes**, equivalentes al **1,63% del total nacional**. Constituye un territorio con una población que, aunque con mayor participación de personas con 20 años o menos, crece menos que la media nacional. La **condición de aridez** que prevalece en Atacama determina el **mapa demográfico** de la región, con **baja densidad de población y concentración** de los habitantes en áreas urbanas. En concreto, **las comunas de Copiapó y Vallenar** abarcan el 71,9% de los habitantes, según el último dato censal.¹

En base a los resultados del **censo 2017**, la proporción de **mujeres (49,5%) y hombres (50,5%) en el total de la población de la región se mantuvo sin mayores diferencias respecto del censo 2002**. Al contrario del país,

Atacama presenta una mayor proporción de hombres que de mujeres, aunque la diferencia se ha reducido respecto a 2002. En las zonas rurales la presencia masculina (56,8%) continúa prevaleciendo de manera clara.²

La distribución demográfica se traduce al mismo tiempo en una **oferta educativa**, particularmente aquella de educación superior, también **concentrada en centros urbanos**. La **Universidad de Atacama** es el principal centro universitario de la región, que acredita una larga tradición de especialización en el área minera.

Un antecedente digno de resaltar -referido a las Instituciones de Educación Superior (IES)- es que, dado el progresivo aumento de participación femenina, en 2016 se rompió la tendencia regional referida a que el número

1 Censo 2017.

2 Íbidem.



de hombres matriculados en la universidad era mayor que el de mujeres.³

No obstante, en el mercado laboral, persisten diferencias importantes. Una de las más significativas tiene que ver con la brecha salarial: en 2017, el salario medio de las mujeres era un 32,4% menor que el de los hombres.⁴ Además, cabría resaltar que, en la minería, las mujeres solo comprendían el 7,7% de la fuerza laboral en 2016.⁵

En cuanto a la emigración de capital humano, **la menor calidad de vida en la región**, puesta de manifiesto a partir del análisis de los rankings del Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU), constituiría un factor altamente incidente.

Un ligero incremento de la tasa de desocupación es otra tendencia visible en los últimos años que es necesario apuntar y que puede atribuirse al deterioro que

la economía ha estado experimentando, como consecuencia principalmente de la disminución de la producción minera.⁶

Otro rasgo significativo, y donde se perciben diferencias de gran importancia, radica en que (en 2018) la tasa de participación de las mujeres en el mercado laboral era del 50,3% y la de los hombres se elevaba hasta el 74,1%.⁷

Hay que añadir que, aunque gran parte de la población, oferta educativa y actividades productivas se localicen en la Provincia de Copiapó, **la minería**, como principal rubro económico, se distribuye en todo el territorio; tanto a nivel de sus principales yacimientos como de la infraestructura de procesamiento y complementaria, al igual que para las exportaciones. En contraste, la agricultura y agroindustria solo son relevantes en las provincias de Copiapó y Huasco, donde además contribuyen a diversificar la oferta exportable.

3 Instituto Nacional de Estadísticas (2018).

4 Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI) Atacama 2017.

5 Encuesta Nacional de Empleo (2016).

6 Instituto Nacional de Estadísticas (2018).

7 Íbidem.

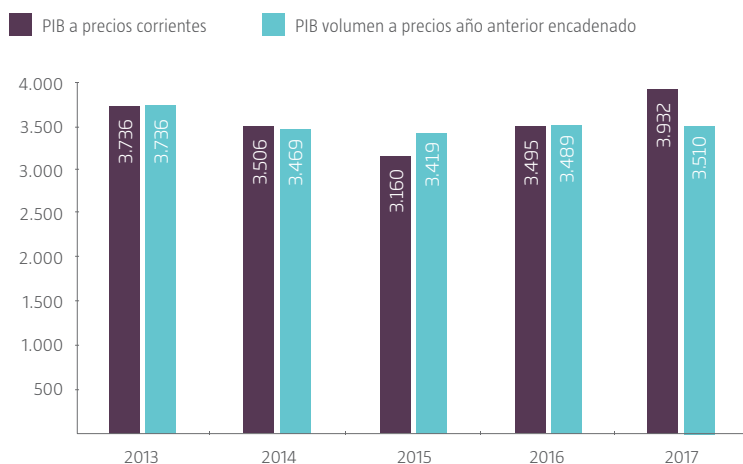
La condición de aridez que prevalece en Atacama determina el mapa demográfico de la región, con baja densidad de población y concentración de los habitantes en áreas urbanas.



1.2/ Especialización económica

El **Producto Interior Bruto (PIB)** de la Región de Atacama representó en 2017 el 2,18% del PIB total del país, medido con precios corrientes, y el 2,37%, medido por volumen a precios encadenados del año anterior, estando por encima de las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Los Ríos, Aysén y Magallanes. Asimismo, presentó (Gráfico 1) **una evolución decreciente entre 2013 y 2015, para después recuperarse en 2016 y 2017**, tanto en términos de precios corrientes como en función del volumen encadenado con precios del año anterior.⁸

**Gráfico 1. Producto Interno Bruto (PIB) de la Región de Atacama
2013 - 2017 (MMMCh\$ y MMMCh\$ Encadenados Año Anterior)**



Fuente: Banco Central de Chile (2018)

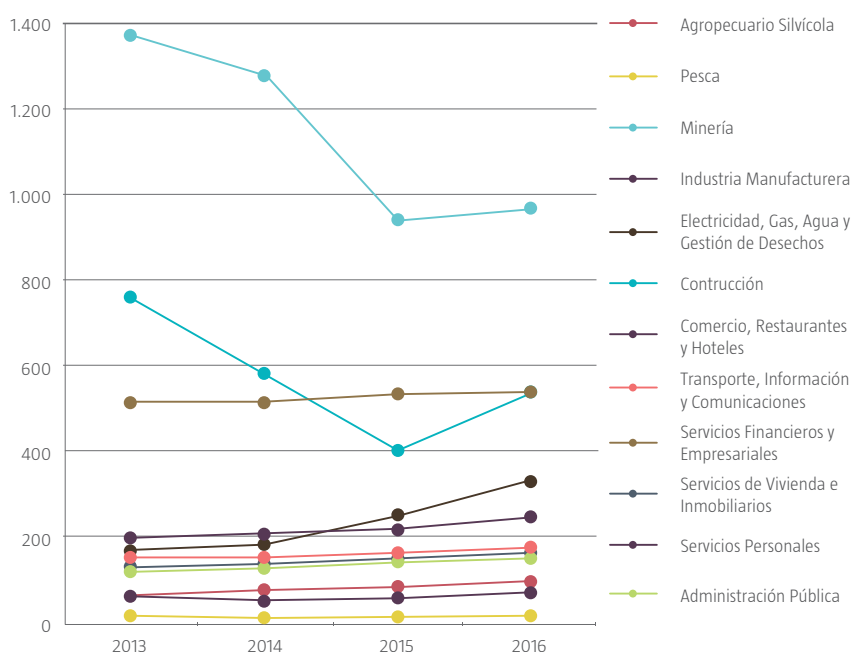
La actividad económica de la región está **concentrada en pocos bienes y servicios**, con valor agregado reducido y con **baja incorporación de inputs innovadores en procesos y productos, excepto los que de forma autónoma introduce la gran minería en sus explotaciones.**

⁸ Banco Central de Chile (2018)



A nivel de actividades económicas regionales, **el sector minero mantiene un liderazgo**, pero con una caída del 30% en su peso en relación al PIB, entre 2013 y 2016, que, de todas formas, lo posiciona con el 28% del PIB total regional (Gráfico 2).⁹ Sin embargo, además de la industria minera, existen **otras actividades potenciales** con altas posibilidades de desarrollo: **la agroindustria, las energías renovables, el turismo y la acuicultura**.

Gráfico 2. Producto Interno Bruto (PIB) por Actividad Económica a Precios Corrientes en la Región de Atacama 2013 - 2016 (MMMCh\$)



Fuente: Banco Central de Chile (2018)

No obstante, el **estrés hídrico** es un fuerte factor limitante de la región en el conjunto de los sectores productivos, para el crecimiento poblacional y para la calidad de vida. En particular, el **acceso a agua potable** es un desafío de primer orden y transversal a cualquier actividad de la región.

La **industria minera** es un sector económico que ha cosechado altos índices de productividad y en el que los niveles de exportación llegan a tasas cercanas al 100%. Sin perjuicio de ello, se trata de un sector muy vulnerable a las fluctuaciones en el **precio internacional del cobre**. De hecho, la bajada

9 Íbidem.

del precio del cobre (durante 2013 y 2016) provocó un fuerte declive en la minería que impactó, de modo muy significativo, en la economía de la región.

Una característica de la matriz minera de la región es la **importante presencia de la pequeña y mediana minería**. Se trata de empresas con bajo nivel de modernización, focalizadas en la explotación de cobre y cuya producción es adquirida básicamente por la empresa estatal ENAMI.

La actividad agrícola se centra fundamentalmente en la **producción de uva**. De todas las actividades económicas, la **agroindustria** es la que se ve más afectada por la falta de agua. La **capacidad de desarrollo y diversificación** de este sector (a través del recambio varietal y la multiplicación de productos como aceite y hortalizas, por ejemplo) va a estar muy vinculada a las disponibilidades de agua para riego.

Además de la falta de agua, la agroindustria presenta **otras brechas** como son, por ejemplo, el escaso valor añadido de sus principales productos; la falta de infraestructura tecnológica; la carencia de oferta de estudios universitarios o las dificultades para garantizar el relevo generacional.

Las **energías renovables**, en concreto la energía solar, cuentan también con amplias posibilidades de desarrollo, debido a las **condiciones climatológicas de la región**. En los últimos años ha crecido de modo significativo, por ejemplo, el número de paneles fotovoltaicos instalados en Atacama, tanto para la generación a escala como a nivel residencial. Sin embargo, la falta de **servicios de mantención y alta inversión** obstaculiza su expansión.

Las potencialidades del **turismo** han quedado también constatadas, en concreto la amplia variedad de segmentos de actividad y recursos vinculados con el patrimonio natural y cultural. Sin embargo, el **déficit de equipamientos, la falta de conectividad o la brecha de digitalización** constituyen problemas que urge resolver cuanto antes para aprovechar las oportunidades de crecimiento y de diversificación de esta actividad económica. Es necesario, además, incluir **componentes innovadores en las experiencias** que los turistas vivan.

Es necesario también prestar atención a las potencialidades de la acuicultura, como otro sector emergente. Las condiciones climáticas favorables, el know how productivo y las experiencias en I+D+i existentes permiten prever un significativo desarrollo de esta actividad, a nivel internacional y también en Chile.

A estas actividades hay que añadir el mayor protagonismo que la **industria creativa**¹⁰ está llamada a desempeñar en la matriz productiva de la región, por su capacidad para capturar y transferir conocimiento, soluciones tecnológicas y otras innovaciones, tanto de modo transversal como en actividades económicas específicas. La industria creativa genera, además, otro tipo de valor añadido a la región porque constituye, asimismo, uno de los principales nichos para la inserción, la atracción y la retención de jóvenes calificados en la zona.

En suma, aunque la actividad minera siga siendo la que lidere el desarrollo económico de la región, es necesario **seguir explorando posibilidades de diversificación productiva**, lideradas por políticas de I+D+i, que generen **sinergias, equidad territorial y sostenibilidad a la economía regional**.

10 Entendiendo por tales no solo las actividades culturales, sino las actividades económicas cuya competitividad se basa en la creatividad, tales como software, videojuegos, diseño, arquitectura, ingeniería, consultoría, etc.



1.3/

Actividades emergentes conforme a las nuevas tendencias

La incorporación de una **visión innovadora, en la matriz de especialización productiva de la región**, abre las puertas a la **irrupción de nuevas actividades emergentes**, como son preferentemente las siguientes:



MINERÍA

- Minería 4.0 (automatización, operación remota y digitalización)
- Explotación no metálica, especialmente de aquellos minerales claves para la electromovilidad (litio, cobalto, tierras raras)
- Gestión y aprovechamiento de pasivos ambientales, especialmente relaves (fitoestabilización de relaves, fitoremediación de áreas impactadas y reprocesamiento de relaves, ripios y panteones)
- Huella hídrica (impacto en fuentes y cauces de aguas naturales) y recirculación de aguas industriales.
- Eficiencia y reducción de emisiones en fundición y otros procesos térmicos
- Aprovechamiento de capacidades ociosas de procesamiento de óxidos (minerales sulfurados y concentrados de cobre de baja calidad).



AGRICULTURA

- Gestión y ultraeficiencia de recursos hídricos
- Nuevas variedades comerciales (especialmente uva de mesa)
- Diferenciación por atributos territoriales como denominaciones de origen (aceite y vino pajarete)



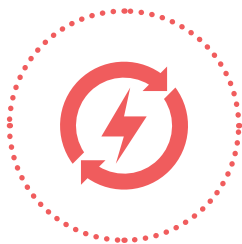
PESCA Y ACUICULTURA

- Acuicultura de pequeña escala
- Acuicultura de frontera tecnológica (algas pardas, peces y moluscos)
- Recuperación de ecosistemas marinos bentónicos
- Aprovechamiento de subproductos y desechos



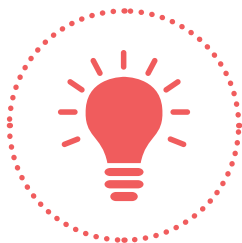
TURISMO

- Digitalización y economía digital
- Experiencia sustentable (gestión de carga de visitantes, gestión de residuos y resguardo de sitios patrimoniales)
- Puesta en valor de atributos naturales únicos (avistamiento de cetáceos, grandes cumbres y desierto extremo) y patrimonio humano (Qhapaq Ñan y patrimonio minero histórico).



ENERGÍA

- Automatización de procesos de mantención de sistemas solares fotovoltaicos
- Almacenamiento energético
- Transmisión eléctrica
- Concentración Solar de Potencia y aprovechamiento de subproductos (calor, sales, vapor)
- Generación distribuida



INDUSTRIA CREATIVA

- Desarrollo y escalamiento de nuevos emprendimientos creativos (constituidos sobre todo por jóvenes)
- Desarrollo de proyectos colaborativos entre la industria creativa y la industria tradicional
- Oferta de servicios de I+D+i a la minería y otras actividades económicas
- Oferta de servicios de digitalización
- Desarrollo de la oferta de soluciones tecnológicas (transversales y específicas) vinculadas a la Tecnología 4.0 e Industria 4.0, como por ejemplo Agua 4.0, Acuicultura 4.0 y Agricultura 4.0.



SALUD:

- Tecnología en salud
- Diversificación relacionada para la aplicación de tecnología y mecánica industrial a la salud
- Apoyar la infraestructura pública y equipamiento (EPP a partir de la experiencia en minería)
- Realizar estudios epidemiológicos e inmunología

Aparte cabría considerar otras dos tendencias, genéricas o transversales, al conjunto de actividades económicas emergentes:

- Fortalecer y mejorar las fuentes de financiamiento, de acuerdo a las necesidades de I+D+i de la región.
- Aumentar los niveles de inversión en I+D+i.



1.4/ Cambio climático y medioambiente

Sin duda Atacama ya ha sido testigo de las consecuencias de los primeros efectos del cambio climático en su territorio y su población. **La sequía y los aluviones de 2015 y 2017** han marcado un antes y un después en cómo la región vislumbra su desarrollo presente y futuro, así como ha dado relevancia a lo imprescindible de hacer frente a sus riesgos.

El **cambio climático** será parte de este escenario transformador del entorno. Vendrá acompañado del incremento en las temperaturas, fundamentalmente en valles transversales, depresión intermedia y zonas cordilleranas, afectando los principales centros poblados y zonas de acumulación de nieve y otros cuerpos criosféricos e impactando negativamente sobre la ya escasa **disponibilidad de agua** para los ecosistemas y actividades antrópicas.

Aparte del previsible **incremento del estrés hídrico**, el cambio climático es probable que también **aumente el número de fuertes inclemencias atmosféricas**, en forma de aluviones u otras formas, exponiendo a la región a nuevas y más frecuentes catástrofes naturales; que pueden paralizar la actividad económica y social de la zona.



02

Investigación, desarrollo e innovación en Atacama







La **tasa de innovación** en la región ha sido, en 2015 – 2016, del 16,4%; cifra que se ha situado levemente por debajo de la media nacional (16,6%). Esta cifra se ubica lejos del 33% de 2011 – 2012, en vísperas del inicio de la crisis económica que la región sufrió.¹¹

En lo que respecta a la **industria minera**, las iniciativas de innovación (sobre todo en las empresas de menor tamaño) tienden a ser más bien limitadas. En las empresas más pequeñas, por ejemplo, el conocimiento respecto a las posibilidades tecnológicas del paradigma del **Smart Mining** es más bien bajo. En las empresas grandes es de destacar, además de la implementación de algunos programas tecnológicos novedosos, los avances producidos en materia de **innovación social y sustentable**, en el marco de iniciativas de **responsabilidad social corporativa (RSC)**.

En definitiva, la **pequeña minería** es la que en particular requiere un mayor apoyo en materia de innovación. Al hilo de lo comentado, sus necesidades de modernización en maquinaria, mecanizado y tecnología son significativamente mayores; a la vez que su conocimiento y sensibilización respecto a las nuevas tendencias de la industria minera son mucho menores.

Se constatan **otras brechas en la industria minera** (de pequeño, mediano y gran tamaño), vinculadas en mayor o menor medida a la innovación, como son, por ejemplo, la dependencia tecnológica respecto a los países desarrollados; la falta de relación virtuosa entre compañías mineras, proveedores de la minería y universidades; o la falta de capacidad para retener talento.

No obstante, toca principalmente a la **industria minera** el **liderar la implementación y generalización del uso de tecnologías transversales** en la región, a través de sus políticas de innovación, como por ejemplo las siguientes: **Nanotecnología, Materiales Avanzados, Tecnologías de Fabricación Avanzada, Fotónica, Biotecnología Industrial, Microelectrónica, Nanotecnología y Tecnologías de la Información y la Comunicación**.

La explotación de nuevos recursos minerales de la región, como el **litio**, cobalto y tierras raras, abren nuevas oportunidades para la innovación, sobre todo a nivel tecnológico.

En otro orden de cosas, hay que advertir que en la **agroindustria** las iniciativas de innova-

¹¹ Véase Encuesta Nacional de Innovación.



ción son también escasas. Sin embargo, el desarrollo de este sector ha de ir acompañado de la promoción de políticas de I+D+i **vinculadas sobre todo a procesos de captura de información de fuentes hídricas, recarga de acuíferos, reutilización y nueva tecnificación** que le permita acceder a mayor seguridad de agua para riego y, de este modo, poder hacer viable la puesta en marcha de nuevos **programas de innovación** vinculados al **recambio varietal** y a la **multiplicación de nuevos productos**, como aceite de oliva y diferentes gamas de frutas y hortalizas.

En cualquier caso, según se ha insistido, el **crear nuevos mecanismos para acceder a agua para riego** está llamado a constituir un pilar fundamental en la futura ERI debido al **problema transversal y estructural que el estrés hídrico supone**. Algunas iniciativas de alto componente innovativo han tenido ya lugar en esta dirección; como los esfuerzos por producir agua a través de niebla o por medio del hidrógeno.

Por otro lado, las nuevas posibilidades tecnológicas y las condiciones climáticas de la región posicionan a la **energía renovable** en uno de los polos de innovación con mayores oportunidades y capacidad de crecimiento. Como se ha dicho, los principales avances que han tenido lugar se ciñen al ámbito de los paneles fotovoltaicos, aun cuando la región presenta enormes potencialidades también para la concentración solar de potencia (CSP).

En lo que respecta al **turismo**, el déficit de equipamientos, la falta de conectividad o la brecha de digitalización constituyen problemas que, también a través de políticas de I+D+i, urge resolver cuanto antes para aprovechar las oportunidades de crecimen-

to y de diversificación de esta actividad económica. En la actualidad, las actividades de innovación en el sector y estos ámbitos son también escasas.

Otro punto crítico que hay que abordar es la **articulación y consolidación del Sistema Regional de Innovación**. A pesar del crecimiento experimentado durante los últimos años, la **oferta de servicios** (localizados en la región) que presten soluciones innovadoras es insuficiente.

A menudo, las soluciones de innovación y tecnología de Atacama son demandadas y contratadas a empresas, universidades y otras entidades que no están presentes en el territorio.

El nivel de desarrollo y productividad científica de la región, por parte de los oferentes de I+D+i, es reducido. Los oferentes de I+D+i son entidades generalmente con dificultades para retener **Capital Humano Avanzado** y obtener **recursos económicos privados**, de tal modo que, en ocasiones, dependen básicamente de proyectos FIC o de financiamiento público de entidades como CORFO, para poner en marcha programas de I+D+i.

Asimismo, la **colaboración y la transferencia de conocimiento y tecnología desde la universidad al sector privado** son muy limitadas. En suma, el nivel relacional entre los agentes del ecosistema de innovación es bajo. Iniciativas como **Atacama Florece** ha sido uno de los principales hitos para ir dibujando y robusteciendo el ecosistema de innovación de la región.

03

Pobreza, ingresos, desarrollo y competitividad

La lucha contra la pobreza es una de las prioridades de la actual Estrategia Regional de Desarrollo (ERDA). En el periodo 2012 - 2017, la **pobreza multidimensional** creció en Atacama desde el 12% al 23,2%; evolución que debe ser atribuida, en primer término, al período de desaceleración económica vivido.¹² A la vista de ello, los procesos de innovación han de quedar vinculados tanto a la actividad económica como a la mejora de la **calidad de vida**.

Las actividades de I+D+i pueden ofrecer oportunidades para impulsar **nuevas vinculaciones** entre las actividades productivas más importantes y las comunidades locales, a fin de que sean más novedosas, más eficientes, más tecnológicas, más sustentables y que generen mayor impacto social.

Los programas y los proyectos de innovación pueden convertirse, por ejemplo, en un elemento que detone la **generación de emprendimientos y empleos atractivos**; y que despierten el interés en especial de los **jóvenes**. Hay que tener en cuenta que, según algunas estadísticas manejadas, dos de cada cinco jóvenes de la región “ni estudian ni trabajan”.¹³

¹² Encuesta Casen

¹³ Encuesta Nacional de Juventud.





04

Análisis FODA





A partir del contraste de la información cualitativa y cuantitativa obtenida a lo largo de la consultoría, se elaboró, a modo de síntesis, un cuadro FODA (Tabla 2). Este cuadro recoge las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Región de Atacama, en especial vinculadas con la cultura y el sistema de innovación.

En primer lugar, hay que apuntar que la Región de Atacama cuenta con dos grandes fortalezas que necesariamente están llamadas a posicionarse entre los principales pilares que impulsen la Estrategia Regional de Innovación (ERI): **la tradición minera y las posibilidades para la diversidad productiva en la región**; en particular en los rubros de **energías renovables, industria alimentaria y turismo**.

Hay que subrayar que la **diversidad productiva** de la región es necesaria para contrarrestar la **excesiva dependencia** de Atacama respecto a la industria minera. De hecho, **la disminución de la producción minera**, en años recientes, ha tenido un **impacto negativo sobre las expectativas económicas** de la mayoría de los rubros. Con todo, el **estrés hídrico** es un fuerte factor limitante para

el desarrollo productivo de la región, en especial para el desarrollo de la agroindustria.

No obstante, en la actualidad, **la región carece de una cultura de innovación consolidada, amplia y compartida**. Reflejo de ello es, por ejemplo, que las inversiones y los proyectos de innovación son limitados; la baja oferta de bienes y servicios comercializados en la región con alto valor agregado o la insuficiente presencia de tecnólogos e investigadores.

También hay que apuntar, al hilo de lo ya comentado, que el **Sistema Regional de Innovación está poco articulado** (falta de asociatividad, baja colaboración universidad – empresa), así como el hecho que **la oferta de estudios universitarios es aún insuficiente**.

Al mismo tiempo, hay que insistir en el obstáculo que implica, para el desarrollo del ecosistema de innovación, **la emigración de jóvenes emprendedores o trabajadores cualificados**, a la vez que deben advertirse otros retos de gran calado para las políticas regionales de innovación, que además pueden ser cada vez más acuciantes, como el cambio climático o los desastres naturales.

Tabla 2. Análisis FODA del ecosistema de innovación de la Región de Atacama

FORTALEZAS

- **Tradición minera de la región:**
 - Alta presencia tanto de grandes empresas como de pequeña y mediana minería.
 - Alta capacidad de exportación.
- **Grandes capacidades para la diversificación productiva en la región** (sobre todo en agroindustria, turismo, energías renovables, acuicultura e industrias creativas).

OPORTUNIDADES

- **Posibilidades de desarrollo de la minería:**
 - Nuevos yacimientos mineros (litio, por ejemplo).
 - Smart mining / Tecnología 4.0.
 - Proyectos medioambientales.
- **Posibilidad de desarrollo de nuevos productos con valor agregado en la agroindustria.**
- **Nichos de energías renovables** (en energía eólica y sobre todo solar).
- **Recursos turísticos diversificados y no explotados.**
- **Creciente demanda de productos marinos** por sus efectos positivos en la dieta
- **Demanda de los servicios de las industrias creativas** por las demás actividades económicas

DEBILIDADES

- **Baja oferta de bienes y servicios** comercializados en la región con **alto valor agregado**.
- Focalización de las actividades de innovación en la industria minera.
- Falta de **estructuras de I+D+i** consolidadas (exceptuando grandes empresas y algunos centros universitarios)
- Falta de definición y articulación del **Sistema Regional de Innovación**.
- Falta de **oferta de estudios universitarios** (excepto en el área de conocimiento minero).
- Ralentización del **crecimiento demográfico y baja densidad de población**.

AMENAZAS

- Atacama es la tercera región con **tasa de migración (interna)** neta más negativa (2017).
- **Menor calidad de vida** en las comunas de Atacama, en comparación con la mayor parte de las regiones de Chile.
- **Alta vulnerabilidad** ante catástrofes naturales (aluviones).
- **Cambio climático** (incremento del estrés hídrico).
- **Alta dependencia** de la región respecto a la evolución de la industria minera.

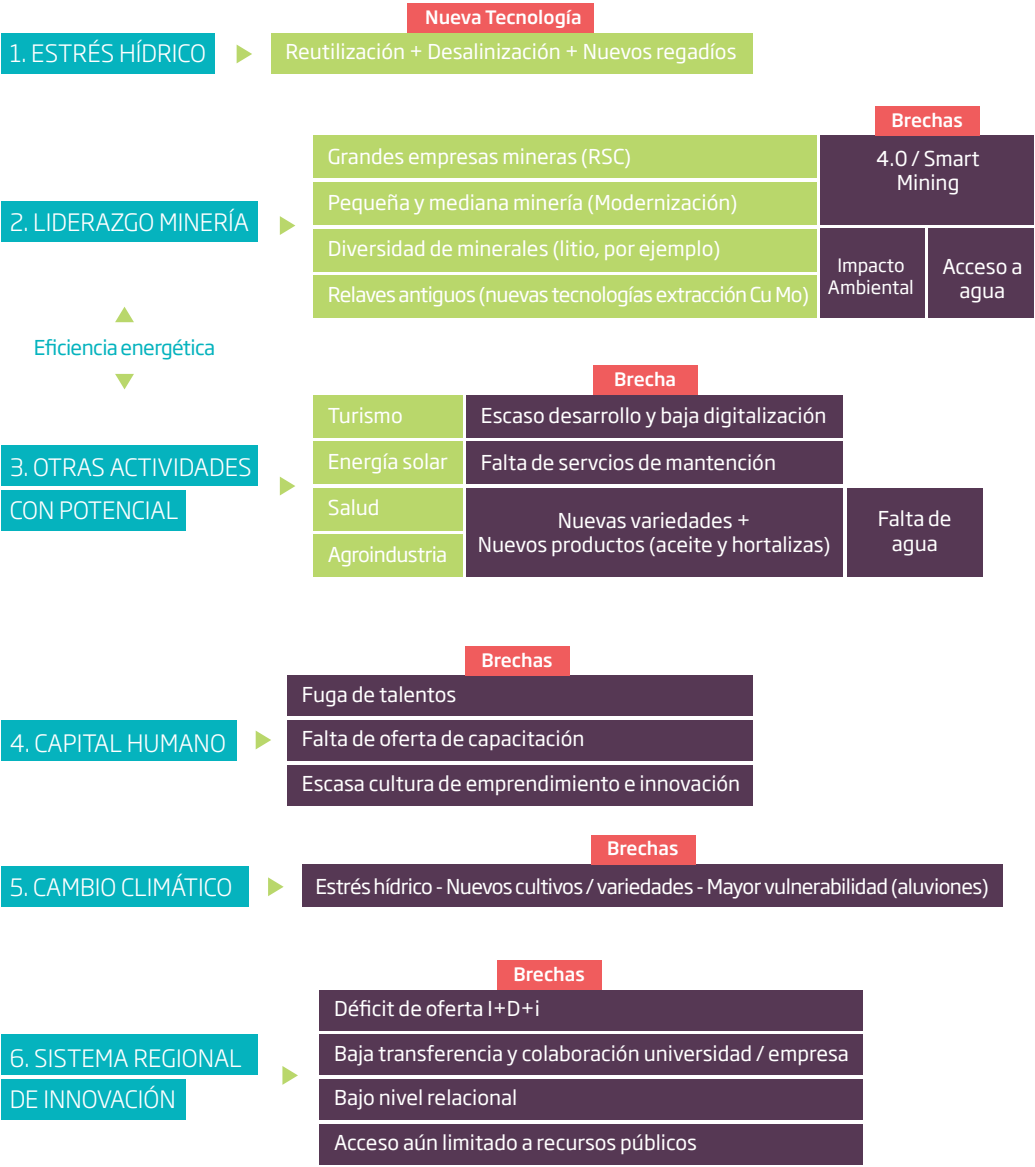
Fuente: Elaboración propia



Desde el análisis FODA llevado a cabo, se ha elaborado el Gráfico 3 que recoge e interrelaciona los principales conceptos que permiten visibilizar los retos y las potencialidades económicas y de innovación de la Región de Atacama.

Gráfico 3. Principales retos y potencialidades del ecosistema de innovación de la Región de Atacama

CONCLUSIONES



Fuente: Elaboración propia



05

Visión, misión, objetivos y ejes de la estrategia





5.1/

Visión y objetivos estratégicos

La **visión** que se propone contiene cinco elementos fundamentales para la Región en los que trabajar hasta 2025:

- **La competitividad y la innovación** necesarias para mejorar la productividad y crecer en los mercados nacional e internacional.
- **La identidad regional**, vinculada a la imagen que se quiere proyectar de Atacama y que acompañe la entrada en el mercado nacional e internacional de los productos regionales y el turismo.
- **El cambio climático, la sustentabilidad** y los aspectos vinculados a ellos, tales como la trazabilidad, seguridad e inocuidad alimentarias; la gestión y el uso del agua y la eficiencia energética para el conjunto de actividades productivas regionales, últimos ámbitos en que además se aspira a reconocimiento nacional, ya que se apuesta por el liderazgo.
- **Capital Humano y atracción de talento (especialmente de jóvenes calificados)**, necesarios para mejorar la productividad, la puesta en marcha de procesos innovadores y evitar el atraso territorial.
- **La equidad y el equilibrio territorial**, para evitar el rezago y el despoblamiento de ciertas zonas de la región, promoviendo la igualdad entre hombres y mujeres, el desarrollo y la cohesión social.

VISIÓN

Posicionar a ATACAMA como una REGIÓN INNOVADORA Y ATRACTIVA PARA EL TALENTO, promoviendo una MATRIZ PRODUCTIVA DIVERSIFICADA Y SUSTENTABLE, que PONGA EN VALOR LOS RECURSOS NATURALES Y HUMANOS DE LA REGIÓN, generando así MEJORES CONDICIONES DE VIDA PARA SUS HABITANTES.

Para la consecución de esta visión, se proponen cuatro **objetivos estratégicos** a desarrollar para el año 2025:



- Una matriz productiva más **diversificada y sustentable**, al servicio del conjunto de la ciudadanía, especialmente de las zonas de mayor rezago y de los colectivos sociales más desfavorecidos.
- Aplicación de **tecnología para el aprovechamiento de la energía fotovoltaica**.
- Una **gestión avanzada del agua y las energías renovables**, a través del desarrollo tecnológico.
- Un **ecosistema de innovación** articulado y con **nuevos liderazgos**, a través de PYMEs y emprendimientos puestos en marcha sobre todo por jóvenes calificados.

5.2/

Misión y objetivos operativos

La **misión y los objetivos operativos** asociados determinan “cómo” se va a alcanzar la visión, el horizonte al que se quiere llegar en 2025.

Se propone que la ejecución operativa de la ERI se base en **proyectos de alto impacto económico y social**, que se hagan cargo de los principales desafíos regionales en esas materias, donde la innovación pueda ser una herramienta significativa (**relevancia**). Habrá que considerar los distintos esfuerzos en marcha en materia de ciencia, tecnología e innovación (**no partir de cero**) y tomar en cuenta las expectativas públicas, privadas, académicas y ciudadanas en torno a cómo este instrumento de planificación puede contribuir al desarrollo de la región en términos económicos, tecnológicos, sociales y culturales. Estos proyectos, integrados en **programas territoriales, regionales y transversales**, abordarán las principales **problemáticas y desafíos regionales**: agua, sustentabilidad y cambio climático; eficiencia y encadenamiento del sector minero; competitividad, agregación de valor y diversificación productiva; y desarrollo, atracción y retención de Capital Humano.

Son problemáticas y desafíos con un **fuerte acento social**, ya que están alineados con **finés transversales e irrenunciables de la región**, o que contribuyen a metas urgentes, como son la **habitabilidad y la mejora de las condiciones de vida, la potenciación del entorno rural, la lucha contra la pobreza, la retención de jóvenes calificados y la promoción laboral de las mujeres**.

MISIÓN

Promover la productividad, la diversificación, la eficiencia hídrica, el respeto al medio natural y la resiliencia en las actividades productivas y humanas de Atacama, a través del creciente desarrollo y transferencia de proyectos colaborativos en innovación con foco territorial.

Los objetivos operativos asociados son:

-
- **Reforzar** la creación de **conocimiento** en materia de **gestión eficiente del agua y su transferencia**.
 - **Reducir los impactos** de la explotación minera y otras industrias, **minimizando sus residuos**.
 - Incorporación de la **pequeña minería artesanal** a **proyectos colaborativos de innovación y cooperación tecnológica, junto a la mediana y gran minería**.
 - **Impulsar la vinculación** entre las grandes empresas y las PYMEs de la región.
 - **Potenciar la oferta de bienes y servicios de alto valor** para la industria minera regional, **intensificando la incorporación de innovación** en empresas proveedoras locales.
 - **Desarrollar nuevas variedades y oferta de productos agrícolas o sus derivados**, más adaptados a la demanda de los mercados y condiciones del entorno de los cultivos.
 - **Impulsar desarrollo tecnológico** para la **acuicultura** y la **especialización en productos locales de calidad**.
 - **Potenciar** el desarrollo de **Energías Renovables No Convencionales (ERNC)**, especialmente **energía solar**, para **abastecimiento de demanda industrial, autogeneración y generación distribuida**.
 - **Promover condiciones** para desarrollo de **minería no metálica y otros metales**.
 - **Favorecer la digitalización y profesionalización** para el alineamiento de **emprendimientos turísticos** con vocaciones productivas, patrimonio y recursos naturales del territorio.
 - Promover la **diversificación relacionada** desde los sectores tradicionales y emergentes.
 - Apoyar la **investigación, transferencia y desarrollo de tecnologías 4.0**, aplicables a actividades estratégicas y desafíos productivos y sociales, en ámbitos tales como salud o relacionados con el cambio climático (desastres naturales, stress hídrico).
 - **Fortalecer la educación superior y técnico/profesional**, potenciando la **vinculación entre docencia, investigación y transferencia tecnológica**.
 - **Impulsar el desarrollo y atracción de talento** tanto local como externo y su **vinculación a iniciativas de innovación tecnológica** a nivel público y privado.
 - **Promover la especialización de trabajadores** locales para favorecer la **integración a emprendimientos innovadores de alto potencial y sobre todo liderados por jóvenes**.
-

Y para ello será necesario, de forma transversal al conjunto de actividades económicas emergentes:

- **Fortalecer y mejorar las fuentes de financiamiento**, de acuerdo a las necesidades de I+D+i de la región.
- Aumentar los niveles de **inversión en I+D+i**.

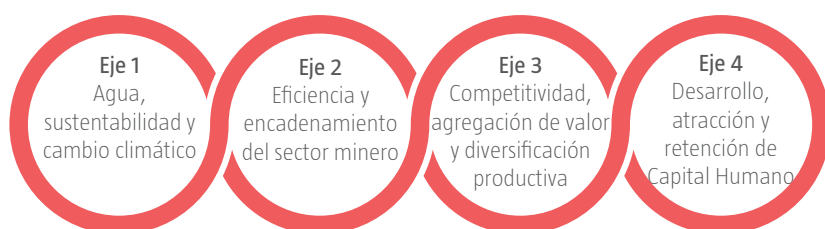


5.3/

Ejes de la estrategia

Se plantean **4 ejes estratégicos**, es decir, cuatro ámbitos de acción interrelacionados que persiguen tanto combatir las brechas de la región, y en particular de su ecosistema de innovación, como alcanzar los desafíos a nivel territorial (Gráfico 4).

Gráfico 4. Ejes de la ERI de Atacama (2020 - 2025)



Fuente: Elaboración propia

5.3.1. Eje 1: Agua, sustentabilidad y cambio climático

El primero de los ejes planteados está vinculado con la necesidad de enfrentar los **desafíos de la escasez de agua** para las actividades sociales y económicas del territorio, así como para los requerimientos ecosistémicos, a los que también se unen los efectos de otras **alteraciones graves de la pluviometría**. Estos fenómenos, exacerbados y en buena medida atribuibles al **cambio climático**, se han traducido en **sequías frecuentes** y, más recientemente, en **aluviones**. De hecho, los aluviones de los últimos años (2015 y 2017), aparte de víctimas mortales, deterioraron de modo importante la actividad económica -ya de por sí en situación de desaceleración como consecuencia del descenso del precio internacional del cobre (entre 2013 y 2016)- e incentivaron el éxodo de la población.

Por otra parte, el eje se vincula a impulsar la reducción y mitigación de los impactos generados en la región por las actividades económicas principales e históricas de la zona; donde destaca la minería, considerando los distintos insumos utilizados y residuos generados: agua y efluentes líquidos (descarga de aguas o vertidos empleados en los procesos industriales), relaves, cenizas, material particulado, envases, chatarra y otros. Ello exige procesos como uso eficiente, captura de emisiones, tratamiento de residuos industriales líquidos (RILES), recirculación, reprocesamiento, reciclaje, aprovechamiento de subproductos y economía circular.

En este sentido, estos ámbitos relacionados con los recursos hídricos y la sustentabilidad, así como con los efectos que tiene el cambio climático o por cómo las actividades del territorio contribuyen al calentamiento global, han sido destacados como prioritarios para la región no solo en el desarrollo de la presente estrategia, sino en distintos trabajos de planificación estratégica regional. En suma, cualquier esfuerzo en materia de innovación tiene que considerar su potencial contribución para el cierre de brechas que pueden ser sintetizadas en:

-
- Deficiencia en la identificación y reducción de pérdidas de sistemas hídricos.
 - Insuficiente incorporación de nuevas fuentes de agua.
 - Déficit en desarrollo e implementación de sistemas de planificación, gestión, control y monitoreo de recursos hídricos.
 - Efectividad no optimizada en la mitigación de emisiones de material particulado y otros compuestos de difusión aérea.
 - Insuficiente gestión y valorización de relaves.
 - Gestión de residuos sólidos deficitaria.
 - Vulnerabilidad ante aluviones y carencia de tecnologías para mitigar su impacto
 - Falta de sistemas predictivos y equipamiento para las crecidas de los cauces.
-

En función de ello, el objetivo de este eje es el siguiente: Asegurar la sostenibilidad de las actividades económicas, sociales y ecosistémicas, a través de una gestión eficiente y segura del agua, promoviendo el uso de nuevas tecnologías, considerando los severos efectos del cambio climático, y reduciendo los impactos generados por las industrias relevantes del territorio; además de fomentando tecnologías e infraestructuras innovadoras para prevenir aluviones y los desastres naturales análogos.

Así pues, desde este eje se persigue crear tecnologías que posicionen a la región en el liderazgo de la eficiencia hídrica, entendido no solo como clave para garantizar y optimizar recursos de agua en todas las comunas e industrias, sino también en el contexto de la predicción y la minimización de desastres naturales.

5.3.2. Eje 2: Eficiencia y encadenamiento del sector minero

El segundo eje que se presenta se focaliza en el sector minero, como principal sector productivo regional, y también en los servicios asociados a éste, con enorme potencial en materia de innovación. De acuerdo con ello, hace énfasis en la **innovación en procesos, principalmente a través de modelos colaborativos e innovación abierta**, para abordar desafíos de productividad y costos, **incorporar a la pequeña y mediana minería artesanal a espacios de cooperación** en materia de innovación (junto a la gran minería), **y la intensificación de la captura de I+D+i por empresas proveedoras locales (incluida la industria creativa)** como medio para potenciar su oferta de bienes y servicios de alto valor para la demanda de empresas mineras regionales, nacionales e internacionales.



Este eje reconoce que la colaboración entre empresas es clave para innovar en sectores tradicionales para la economía regional, que requieren mantener o potenciar su atractivo y competitividad para atraer inversiones y talento, fidelizar clientes y asegurar abastecimiento de insumos estratégicos. Esto resulta fundamental no solo para medianas y grandes empresas, sino también para aquellas explotaciones de menor tamaño, habitualmente más alejadas de instancias o programas formales de innovación, así como para la industria local de proveedores de bienes y servicios; donde no es poco frecuente encontrar ejemplos de emprendimientos de alto potencial, algunos de los cuales incluso se han transformado en referentes para sus pares en Atacama y otras zonas del país.

Hay que advertir la atención particular a las pequeñas empresas mineras por parte de este eje, cuyo significativo peso en la matriz productiva conforma, además, uno de los aspectos diferenciales de la región. En consecuencia, el eje impulsará una estructura empresarial también más equilibrada y equitativa, garantizando la supervivencia y el crecimiento de estas empresas en entornos cada vez más globales, tecnológicos y exigentes; evitando así la destrucción de empleo regional y por tanto también la germinación de situaciones de riesgo de exclusión social.

Dada la relevancia de la minería para Atacama, en la etapa de diagnóstico de la ERI se identificaron las principales brechas para el rubro que dificultan la productividad y su crecimiento, y se hizo la priorización en los objetivos y las medidas a llevar a cabo:

-
- Menor dependencia tecnológica respecto a los países desarrollados.
 - Relación más virtuosa entre compañías mineras, proveedores de la minería y universidades.
 - Falta de conexión y colaboración entre las empresas mineras y las universidades de la Región, en concreto la Universidad de Atacama.
 - Falta de iniciativas para incorporar mecanizado en la pequeña minería.
 - Falta de capacidad más desarrollada para retener talento.
 - Falta de servicios de ingeniería y otros vinculados a la industria creativa que faciliten el desarrollo de soluciones y emprendimientos sofisticados (sobre todo tecnológicos) e innovaciones.
-

5.3.3. Eje 3: Competitividad, agregación de valor y diversificación productiva

El tercer eje planteado aborda la transformación productiva, tarea que resulta ineludible para una región tan concentrada productivamente como Atacama y que, por lo tanto, exige mayor flexibilidad en su economía a través de la diversificación, especialización y sofisticación de su oferta. Por ello, el eje se concentra en el **desarrollo tecnológico para la producción de alimentos en condiciones ambientales extremas y mercados exigentes**; mantener el **potenciamiento de las energías renovables no convencionales, especialmente la energía solar**; el **desarrollo de la minería no metálica y de otros metales**, particularmente aquella asociada a la **electromovilidad**, y los desafíos en materia de **digitalización y**

profesionalización de la hotelería, el turismo vinculado a las ramas de turismo de intereses especiales, turismo de costa y turismo rural. Además, a todo esto hay que añadir la necesidad de promover la diversificación relacionada desde los sectores tradicionales y emergentes hacia la salud pública, desafío que ha tomado una especial relevancia a partir de la crisis mundial provocada por el COVID – 19.

En este eje, nuevamente se pone de manifiesto la relación de un entorno cada vez más desafiante en cuanto a la disponibilidad de agua y la sobreexplotación del ecosistema, pero particularmente en la producción de alimentos agrícolas y acuícolas, así como de sus derivados; rubros que además deben ser capaces de internalizar las nuevas tendencias de los consumidores, enfocándose hacia una agricultura hidroeeficiente y la reconversión de la pesca artesanal y extractiva hacia la acuicultura y el repoblamiento de especies de interés comercial.

También y vinculado al entorno, aunque a nivel global, este eje busca seguir potenciando la industria de energías renovables, en general, y solar, en particular; además de promover que Atacama sea un actor relevante en la producción de litio, cobalto, tierras raras y otros minerales con creciente potencial de demanda, especialmente por la mayor electrificación del transporte; y la disposición de la capacitación y la tecnología a nivel de la pujante industria turística regional, considerando los recursos patrimoniales y naturales existentes en la zona.

Al mismo tiempo, el desarrollo tecnológico y mecánico alcanzado en la región, sobre todo en el ámbito minero y sus proveedores, tiene posibilidad de ser aplicado en otros campos, como salud. El objetivo es la investigación aplicada y el uso de nuevas tecnologías, por ejemplo, para la promoción de la salud y la implementación de equipamiento, a partir de la experiencia y el saber - hacer obtenido de los desarrollos en minería y en I+D+i logrados a nivel de los emprendimientos tecnológicos locales.

Si se toman en cuenta los variados sectores incluidos en este eje, como reflejo de la diversificación y agregación de valor en que el mismo se concentra, se vislumbran variadas brechas que deben ser motivo de intervención. Entre otras, destacan:

- Severa escasez de agua y riesgo de aluviones.
- Dificultades para acceder a recursos económicos para altas inversiones y largos plazos.
- Déficit de trabajadores capacitados, profesionales y emprendedores calificados, incluyendo brecha digital.
- Baja asociatividad y colaboración.
- Incremento de la competencia internacional en productos agrícolas producidos en Atacama.
- Falta de servicios de mantención.
- Carencia de infraestructuras y equipamiento de I+D+i.
- Dependencia de tecnología adquirida fuera de la región o incluso del país.
- Capitalizar la “marca Atacama” a favor de la región y de los diferentes sectores (más allá del turismo).
- Escaso valor añadido.
- Falta de conectividad y digitalización de oferta.

- Falta de promoción de los recursos turísticos de la región a nivel nacional y, sobre todo, internacional.
- Alta rotación de funcionarios en servicios públicos sectoriales.
- Falta de equipamiento y equipos tecnológicos en el ámbito de salud.

El objetivo asociado a este eje es apoyar **el desarrollo de una economía más diversificada, agregadora de valor, conectada con los mercados, eficiente para enfrentar condiciones extremas del entorno, efectiva para aprovechar las oportunidades de los recursos y singularidades presentes en el territorio y articulada con los desafíos que impone la cuarta Revolución Industrial (4.0).**

Son desafíos que persiguen posicionar a Atacama en una economía industrializada, moderna, productiva, sofisticada y tecnológica, con capacidad para retener y atraer talento joven.

5.3.4. Eje 4: Desarrollo, atracción y retención de Capital Humano

El cuarto y último eje se refiere a los recursos y talento humanos, especialmente jóvenes, para liderar y ejecutar las tareas de la innovación en Atacama. En virtud de ello, el eje plantea el fortalecimiento de la educación superior y técnico-profesional, potenciando la vinculación investigación-docencia-transferencia tecnológica, como también el desarrollo, atracción, retención y vinculación de talento a iniciativas de innovación, incluyendo la especialización de los trabajadores actuales para su integración a emprendimientos de alto potencial.

Si bien el foco del eje se concentra en procesos de formación superior y capacitación, su alcance trasciende a todos los sectores productivos y sociales de la zona, abarcando verticalmente los distintos niveles de generación de conocimiento y horizontalmente el ecosistema regional de emprendimiento e innovación.

Como conclusiones relativas a las personas en la etapa de diagnóstico de la ERI, se destacan como brechas asociadas a la formación de Capital Humano:

- Oferta de educación superior concentrada en dos centros urbanos (Copiapó y Vallenar).
- Menor escolaridad promedio que nivel nacional.
- Menores puntajes PSU que nivel nacional.
- Bajo desempeño de indicadores sobre calidad de la educación superior e investigación.

Atendiendo las brechas identificadas, el objetivo del eje persigue **el fortalecimiento de la educación superior, la formación laboral y la especialización del Capital Humano Avanzado a través de procesos de excelencia que vinculen docencia, investigación y transferencia tecnológica en forma virtuosa; favoreciendo el desarrollo, atracción y retención de talento tanto en las esferas académica, pública, privada y de entidades de apoyo.**

06

Programas, proyectos y presupuesto de la estrategia





Se proponen **11 Programas y 18 Proyectos** de alto impacto y plurianuales para la puesta en marcha de la Estrategia.

Los programas y los proyectos se desplegarán a lo largo de cinco años. Es el intervalo de tiempo que más se ha tendido a tomar como referencia a la hora de diseñar las ERLs, tanto en otros territorios de Chile como también en otras regiones del mundo que han seguido la metodología RIS3. Asimismo, las características de esta estrategia, el carácter plurianual de los proyectos, su número elevado y el hecho que ésta sea la primera ERI que se va a desarrollar en Atacama, son razones que conducen a la necesidad de estimar un espacio de tiempo no inferior al período señalado.

Tabla 3. Ejes, programas y proyectos de la ERI

EJES	PROGRAMAS	PROYECTOS	PRESUPUESTO TOTAL (MILLONES)*	PRESUPUESTO FIC R (MILLONES)*
Eje 1. Agua, Sustentabilidad y Cambio Climático	P1.1. Programa de generación y transferencia de tecnologías para la gestión eficiente del agua, considerando los desafíos del cambio climático	PROYECTO TRANSVERSAL: Proyecto de potenciamiento tecnológico para una gestión líder en eficiencia y seguridad en el uso del agua, incluyendo la predicción y control de crecidas de los cauces.	925	850
		PROYECTO TRANSVERSAL: Investigación aplicada en criósfera, cauces y obras de regulación para la certeza predictiva y aseguramiento de disponibilidad de recursos hídricos	760	650
	P1.2 Programa de reducción de impactos generados por la explotación minera en el medio humano y natural, considerando principios de economía circular y control de emisiones de gases con efecto invernadero	PROYECTO REGIONAL: Desarrollo tecnológico para gestión y valorización de depósitos de relave con bajo contenido y recirculación de agua, reprocesamiento, cierre e integración al entorno	750	680
		PROYECTO REGIONAL: Innovación en control, captura de emisiones y/o eliminación de residuos de la actividad minera.	720	660

*Valores referenciales



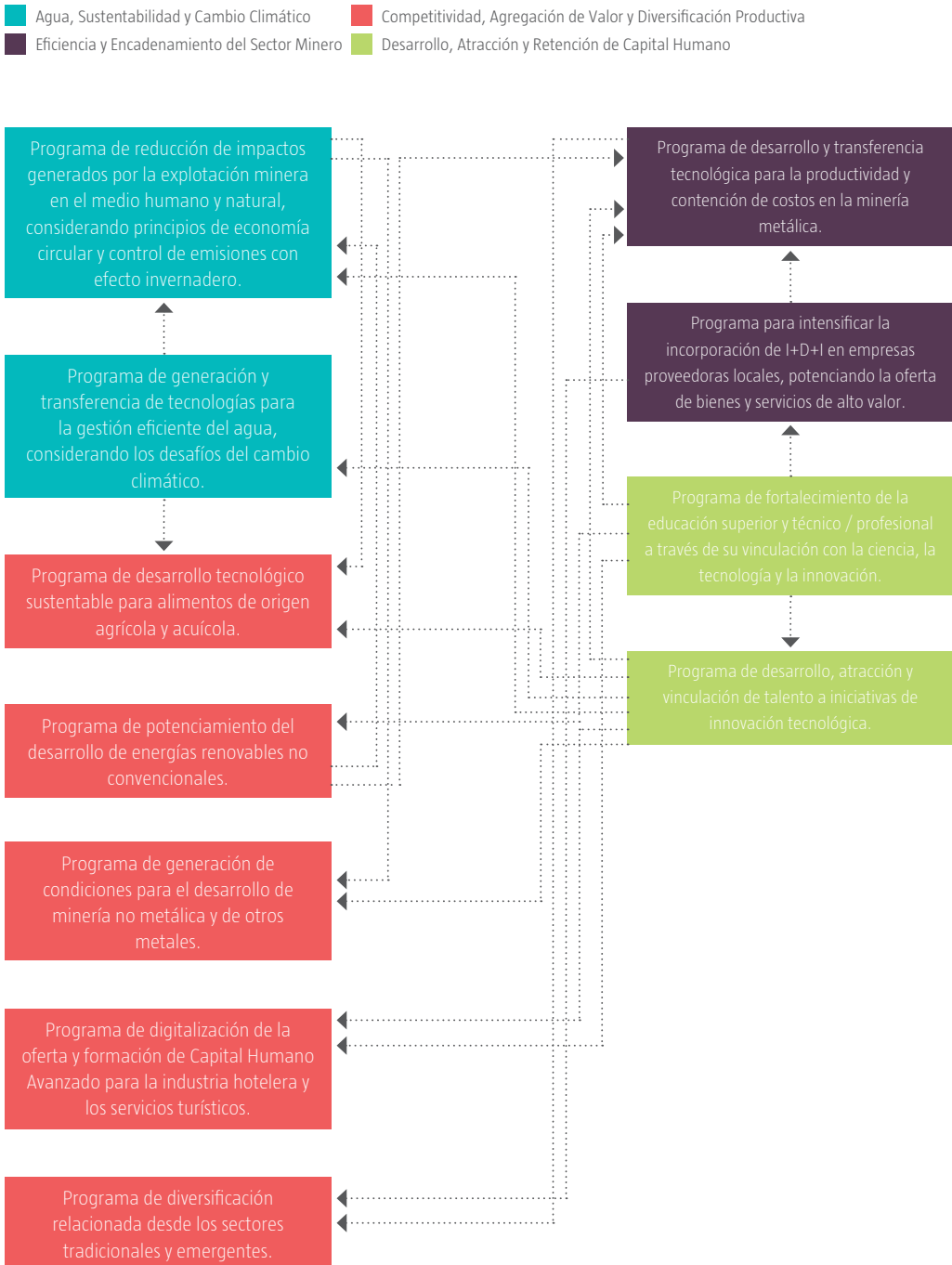
Eje 2. Eficiencia y Encadenamiento del Sector Minero	P 2.1 Programa de desarrollo y transferencia tecnológica para la productividad y contención de costos en la minería metálica	PROYECTO REGIONAL: Soluciones digitales basadas en Smart Mining para la competitividad de la industria minera metálica en la pequeña y mediana minería. PROYECTO REGIONAL (PROYECTO PILOTO): Desarrollo y transferencia tecnológica para la pequeña minería artesanal basada en innovación abierta, trabajo colaborativo y cooperación, a través de ENAMI, entidades tecnológicas, universidades y la cooperación de la gran minería local.	670	580
	P 2.2 Programa para intensificar la incorporación de I+D+i en empresas proveedores locales potenciando la oferta de bienes y servicios de alto valor	PROYECTO TERRITORIAL: Desarrollo de servicios sofisticados intensivos en tecnología y de alto valor para la industria minera local, nacional e internacional PROYECTO TRANSVERSAL: Atracción y creación de nuevos emprendimientos vinculados a la industria creativa destinados a promover bienes y servicios que sirvan de soluciones innovadoras a la región.	400	350
Eje 3. Competitividad, agregación de valor y diversificación productiva	P 3.1 Programa de desarrollo tecnológico sustentable para alimentos de origen agrícola y acuícola	PROYECTO TERRITORIAL: Fortalecimiento de la investigación y transferencia tecnológica a nivel de nuevas especies y variedades hidroeficientes, adaptadas al cambio climático y a nuevos mercados. PROYECTO TERRITORIAL: Repoblamiento de especies de interés comercial y desarrollo de acuicultura de pequeña escala (APE) estrechamente vinculado y equilibrado con las especies nativas.	610	560
			630	560

Eje 3. Competitividad, agregación de valor y diversificación productiva	P 3.2 Programa de potenciamiento del desarrollo de ener- gías renovables no convencionales	PROYECTO REGIONAL (PROYECTO PILOTO): Desarrollo tecnológico para el mejor aprovechamiento de radiación solar y una mayor eficiencia en generación eléctrica. PROYECTO REGIONAL: Desarrollo y transferencia tecnológica para la autogeneración y generación eléctrica distribuida.	640	580
			660	620
	P 3.3 Programa de generación de condiciones para el desarrollo de minería no metálica y de otros metales	PROYECTO TERRITORIAL: Desarrollo de minería del litio y cobalto con altos estándares de sostenibilidad y agregación de valor local.	615	565
	P 3.4 Programa de digitalización y pro- fesionalización para el potenciamiento de emprendimientos turísticos vinculados a la naturaleza única y el patrimonio	PROYECTO TERRITORIAL (PROYECTO PILOTO): Digitalización de la oferta y formación de Capital Humano Avanzado para la industria hotelera y los servicios turísticos.	610	570
	P 3.5 Programa de diversificación relacionada desde los sectores tradiciona- les y emergentes.	PROYECTO TRANSVERSAL: Desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas a la salud.	520	480
Eje 4. Desarro- llo, Atracción y Retención de Capital Humano	P 4.1 Programa de fortalecimiento de la educación superior y técnico-profesio- nal a través de su vinculación con la ciencia, la tecnología y la innovación	PROYECTO TERRITORIAL: Fortalecimiento de educa- ción técnico profesional con énfasis en emprendimiento innovador, tecnología e indus- tria 4.0	640	580
	P4.2 Programa de desarrollo, atracción y vinculación de talento a iniciativas científicas y de inno- vación tecnológica	PROYECTO TRANSVERSAL: Desarrollo, atracción y vincula- ción de talento a iniciativas de ciencia, innovación tecnológi- ca y emprendimientos innova- dores de alto potencial PROYECTO TRANSVERSAL: Capacitación laboral y forma- ción de postítulo vinculada a la I+D+i aplicada a la empresa	580 560	490 485
TOTAL			11320	10140

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 5. Interrelación entre los ejes y programas de la ERI



07

Gobernanza





7.1/

Definición y objetivos de la Gobernanza

La **Gobernanza** es el **modelo político** y el **sistema de valores y reglamentaciones** que han de **liderar y guiar la gestión, la implementación y la evaluación de la Estrategia Regional de Innovación (ERI)**.

7.2/

Niveles y composición de la Gobernanza

Seguidamente, se exponen los **diferentes niveles de Gobernanza** que, conforme a la experiencia de otras ERIs a nivel europeo y de América Latina, deberían construirse desde los criterios de ***"inclusión, integración y consenso"*** (Gráfico 6).¹⁴

Gráfico 6. Niveles de la Gobernanza (multinivel)



¹⁴ Véase, por ejemplo, European Commission & INNOVACT, Plataforma UE-CELAC INNOVACT 2017-2018: Innovación para promover la Cohesión Territorial.
http://www.innovactplatform.eu/system/files/training_program_docs/INNOVACT%20Modulo%201_2gobernanza_3.pdf

7.2.1/ Nivel Estratégico

Corresponde al **Comité Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo** la discusión y la toma de **decisiones estratégicas que lideren la implementación de la ERI y orienten las actuaciones operativas**. Es, asimismo, **el órgano destinado a articular el resto de los organismos de la Gobernanza**.

Este comité está establecido en el art. 68 bis del **Decreto con Fuerza de Ley 19.175** (última versión 1 de marzo de 2018).

Dicho lo cual, las principales funciones del Comité Regional de Innovación pueden ser las siguientes:¹⁵

1. Revisar las **prioridades estratégicas** de la ERI.
2. Consequir el apoyo de los **actores públicos y privados** del ecosistema regional de innovación a la implementación de las diversas iniciativas de la ERI.
3. Establecer **sistemas de consultas** para obtener información sobre decisiones estratégicas de la ERI.
4. Definir los **reajustes necesarios** en los objetivos, contenidos, líneas de financiamiento y otros componentes de la ERI.
5. Promover el **alineamiento de otros instrumentos públicos**, a nivel regional y nacional, con la ERI.
6. Apalancar **recursos económicos** para financiar los proyectos de la ERI.
7. Analizar la información obtenida de los **procesos de seguimiento**, valorando la **aplicación y el impacto** y, en su caso, incorporar las **correcciones pertinentes**.
8. Impulsar la **difusión** de la ERI a nivel tanto regional como nacional e internacional.
9. Establecer **comisiones o grupos de trabajo** a fin de abordar adecuadamente brechas, desafíos y cuestiones concretas relacionadas con la puesta en marcha de la ERI.
10. Apoyar el **proceso de descentralización** promoviendo y apoyando competencias e instancias regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación.
11. Proponer **nuevos integrantes**.

¹⁵ La composición de la Gobernanza propuesta se adaptará a lo que establezca el Reglamento sobre los miembros que deberán componer el futuro Comité Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que asimismo se encargará de coordinar lo establecido en esta ERI con las otras Estrategias y medidas que ese Comité proponga en el futuro.

7.2.2/ Nivel Operativo

El **Comité Operativo de Innovación** está constituido por servicios públicos y tiene como meta gestionar la implementación y el seguimiento de la ERI, impulsando la interacción y el trabajo en común entre los actores públicos y privados del ecosistema regional de innovación.

Más exactamente, las funciones que el Comité Operativo de Innovación debe desplegar son las siguientes:

1. Definir las **acciones** concretas, junto a presupuestos y plazos, para articular la puesta en marcha de la ERI.
2. Coordinar y apoyar a los actores públicos y privados del ecosistema regional de innovación **involucrados** en los diferentes proyectos de la ERI.
3. Planificar, supervisar y ejecutar las actividades de **seguimiento y evaluación**.
4. Informar al Comité Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de los **resultados, logros y dificultades** en la implementación de la ERI, a la vez que asesorar acerca de **medidas correctoras**.
5. Impulsar y adecuar, en su caso, la **implementación de instrumentos de financiamiento** que aporten recursos económicos para los proyectos de la ERI.
6. Asesorar y proponer **cambios en los componentes de la ERI** que contribuyan a impulsar su **eficacia y eficiencia**.
7. Suministrar información sobre **experiencias, buenas prácticas e instrumentos públicos** que pueden apoyar u orientar el desarrollo de la ERI.



7.2.3/ Nivel de Gestión

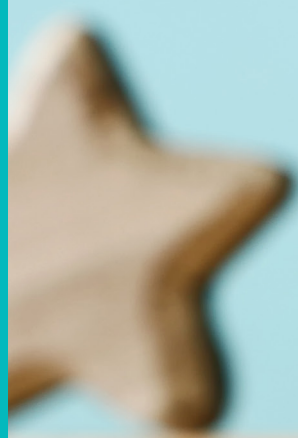
La **Unidad de Gestión** ha de responsabilizarse de la **gestión cotidiana y ordinaria** de la ERI, en particular en lo referido a los siguientes temas:

- Puesta en marcha, actualización y seguimiento de los proyectos.
- Identificación de disfunciones y dificultades en las actividades de implementación.
- Apoyo a los actores involucrados en los proyectos.



08

Indicadores de evaluación





8.1/

Indicadores de contexto e impacto (2020 - 2025)

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS				
Identificación Objetivo estratégico	Línea Base valor	Valor meta	Identificación de indicadores y fórmulas	Fuente de información
Una matriz productiva más diversificada y sustentable	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	- Incrementar en un 10% el PIB regional de la agroindustria - Incrementar en un 8% el PIB regional de las energías renovables - Incrementar en un 8% el PIB regional del turismo - Incrementar en un 15% el consumo de energía solar en la Región - Incrementar en un 15% el PIB regional de la acuicultura	- Peso en el PIB regional de la agroindustria - Peso en el PIB regional de las energías renovables - Peso en el PIB regional del turismo - Consumo de energía solar en la Región - Peso en el PIB regional de la acuicultura	Base de Datos regionales INE y Banco Central de Chile
Aplicación de tecnología para el aprovechamiento de la energía fotovoltaica	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	Incrementar un 15% el número de paneles fotovoltaicos en los espacios urbanos de las comunas	Número de paneles fotovoltaicos en los espacios urbanos de las comunas	Informes de seguimiento de la ERI
Una gestión avanzada del agua y las energías renovables, a través del desarrollo tecnológico	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	30% de la pequeña minería utiliza ERNC 35% de los pequeños productores agrícolas utilizan ERNC	% de la pequeña minería que utiliza ERNC % de los pequeños productores agrícolas que utilizan ERNC	Informes de seguimiento de la ERI Encuesta específica a pequeños productores agrícolas Encuesta específica a la pequeña minería
Un ecosistema de innovación articulado y con nuevos liderazgos, a través de PYMES y emprendimientos puestos en marcha sobre todo por jóvenes calificados	16,4% (2016)	22% (2025)	Tasa Regional de Innovación	Encuesta de Innovación del Ministerio de Economía



8.2/

Indicadores de outputs / resultados (2020 - 2025)

OBJETIVOS OPERATIVOS					
Identificación Objetivo operativo	Eje	Línea Base valor	Valor meta	Identificación de indicadores y fórmulas	Fuente de información
Reforzar la creación de conocimiento en materia de gestión eficiente del agua y su transferencia	1	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	50 empresas regionales participando en iniciativas de extensionismo y transferencia tecnológica en materia de gestión de agua	Nº de empresas que participan en iniciativas de extensionismo y transferencia tecnológica en materia de agua	Informes de seguimiento de la ERI Encuesta a empresas vinculadas con la cadena de valor hídrica
Reducir los impactos de la explotación minera y otras industrias, minimizando sus residuos	1	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	Reducir en 25% el uso del mercurio en pequeña minería	Volumen de mercurio utilizado en la pequeña minería.	Informes de seguimiento de la ERI. Encuesta a empresas mineras.
Incorporación de la pequeña minería artesanal a proyectos colaborativos de innovación y cooperación tecnológica, junto a la gran minería	2	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	20% de los pequeños mineros participan en proyectos colaborativos o de transferencia tecnológica con la gran minería	Nº de empresas de pequeña minería que participan en proyectos de I+D+i con la gran minería	Informes de seguimiento de la ERI. Encuesta a empresas mineras
Impulsar la vinculación entre las grandes empresas y las PYMES de la región	2,3	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	4 proyectos colaborativos entre grandes o medianas empresas mineras y pequeños mineros artesanales	Nº de proyectos colaborativos de transferencia y/o extensionismo tecnológico	Informes de seguimiento de la ERI
Potenciar la oferta de bienes y servicios de alto valor para la industria minera regional, intensificando la incorporación de innovación en empresas proveedoras locales	2	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	20 nuevos contratos con empresas locales para la provisión de servicios y bienes intensivos en tecnología	Nº de contratos iniciados entre 2020 - 2025	Informes de seguimiento de la ERI

OBJETIVOS OPERATIVOS					
Identificación Objetivo operativo	Eje	Línea Base valor	Valor meta	Identificación de indicadores y fórmulas	Fuente de información
Desarrollar nuevas variedades y oferta de productos agrícolas o sus derivados, más adaptados a la demanda de los mercados y condiciones del entorno de los cultivos	3	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	3 nuevos rubros	Nº de nuevas especies y/o variedades cultivadas	Informes de seguimiento de la ERI
		0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	30 productores agrícolas innovando en nuevos cultivos (15 de ellos mujeres)	Nº de productores agrícolas	Estadísticas MINAGRI
Impulsar desarrollo tecnológico para la acuicultura y la especialización en productos locales de calidad	3	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	80 empresas, organizaciones y pescadores artesanales participando en actividades de extensionismo tecnológico	Nº de empresas, organizaciones y pescadores artesanales participantes	Informes de seguimiento de la ERI Estadísticas SER-NAPESCA
Potenciar desarrollo de ERNC, especialmente energía solar, para abastecimiento de demanda industrial, autogeneración y generación distribuida	3	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	55% de la generación energética regional en base a ERNC	% de generación eléctrica en base a energía solar	Estadísticas MINE-NERGÍA
		0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	Disminuir en un 15% en costo nivelado promedio de la generación energética solar en la Región	Costo nivelado promedio de generación eléctrica en base a energía solar (US\$/MW)	Comité Solar
Promover condiciones para desarrollo de minería no metálica y otros metales	2	Sin proyectos en ejecución de explotación de litio en la región	1 proyecto de explotación de litio incorporando I+D+i	Nº de proyectos de explotación de litio	Estadísticas SEA y MINIMINERÍA
Favorecer la digitalización y profesionalización para el alineamiento de emprendimientos turísticos con vocaciones productivas, patrimonio y recursos naturales del territorio	3	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	30 emprendimientos turísticos implementando soluciones digitales en su oferta. 120 trabajadores y emprendedores formados a nivel avanzado (al menos 50 de ellos mujeres)	Nº emprendimientos turísticos implementando soluciones digitales en su oferta. Nº trabajadores y emprendedores formados a nivel avanzado	Estadísticas SER-NATUR y GORE
Promover la diversificación relacionada desde los sectores tradicionales y emergentes	3	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	30 emprendedores y trabajadores dedicados a soluciones tecnológicas en el ámbito de salud	Número de emprendedores y trabajadores en negocios focalizados en la innovación tecnológica en salud	Informes de seguimiento de la ERI

Fortalecer la educación superior y técnico/profesional, potenciando vinculación entre docencia, investigación y transferencia tecnológica	4	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	75% de liceos técnico-profesionales de la Región participando del proyecto de fortalecimiento	% liceos técnico-profesionales participantes	Informes de seguimiento de la ERI Estadísticas MINE-DUC
Impulsar el desarrollo y atracción de talento tanto local como externo y su vinculación a iniciativas de innovación tecnológica a nivel público y privado.	4	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	20 nuevos profesionales y académicos locales, graduados en magister y doctorado en la región, vinculados a la investigación científica, innovación tecnológica y emprendimientos innovadores de alto potencial de Atacama. 10 profesionales con grado de magister o doctorado atraídos a la región para complementar las capacidades regionales de investigación en ciencia, tecnología e innovación	Nº de nuevos profesionales y académicos locales formados en programas de magister o doctorado entre 2020 y 2025, vinculados a la investigación científica, innovación tecnológica y emprendimientos innovadores de alto potencial de Atacama Nº de nuevos profesionales con grado de magister o doctorado atraídos a la Región entre 2020 y 2025	Informes de seguimiento de la ERI Estadísticas universidades regionales y empresas
Promover la especialización de trabajadores locales para favorecer la integración a emprendimientos innovadores de alto potencial y sobre todo liderados por jóvenes.	4	0 (sin información publicada por fuentes oficiales en septiembre de 2019)	150 trabajadores (al menos 50 de ellos mujeres, la mitad de ellas menores de 30 años) capacitados en ámbitos vinculados a la I+D+i orientada a los desafíos de la empresa 60 profesionales participantes en programas de formación de postítulo en ámbitos vinculados a la I+D+i orientada a desafíos críticos y estratégicos de la empresa	Nº trabajadores capacitados en I+D+i (y distribución por edad) Nº profesionales participantes en programas de formación de postítulo en ámbitos vinculados a la I+D+i	Informes de seguimiento de la ERI Estadísticas SENCE Estadísticas universidades regionales y empresas

09

Cronograma





PLANNER & CALENDAR

DAY	MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY	SATURDAY
			1	2	3	4
			Staff meeting		10	11
6	7	8	9	10	11	12
			SEMINAR @ New York	16	17	18
13	14	15	16	17	18	19
				break	25	26
20	21	22	23	24	25	26
		Annual Meeting	29	30	31	
27	28					

Tabla 6. Cronograma de programas y proyectos

Ejes	Programas
Eje 1. Agua, Sustentabilidad y Cambio Climático	P 1.1. Programa de generación y transferencia de tecnologías para la gestión eficiente del agua, considerando los desafíos del cambio climático
	P 1.2 Programa de reducción de impactos generados por la explotación minera en el medio humano y natural, considerando principios de economía circular y control de emisiones de gases con efecto invernadero
Eje 2. Eficiencia y Encadenamiento del Sector Minero	P 2.1 Programa de desarrollo y transferencia tecnológica para la productividad y contención de costos en la minería metálica
	P 2.2 Programa para intensificar la incorporación de I+D+i en empresas proveedores locales potenciando la oferta de bienes y servicios de alto valor
Eje 3. Competitividad, agregación de valor y diversificación productiva	P 3.1 Programa de desarrollo tecnológico sustentable para alimentos de origen agrícola y acuícola
	P 3.2 Programa de potenciamiento del desarrollo de energías renovables no convencionales
	P 3.3 Programa de generación de condiciones para el desarrollo de minería no metálica y de otros metales
	P 3.4 Programa de digitalización y profesionalización para el potenciamiento de emprendimientos turísticos vinculados a la naturaleza única y el patrimonio
	P 3.5 Programa de diversificación relacionada desde los sectores tradicionales y emergentes.
Eje 4. Desarrollo, Atracción y Retención de Capital Humano	Eje 4.1 Programa de fortalecimiento de la educación superior y técnico-profesional a través de su vinculación con la ciencia, la tecnología y la innovación
	P4.2 Programa de desarrollo, atracción y vinculación de talento a iniciativas científicas y de innovación tecnológica



Proyecto	2020	2021	2022	2023	2024	2025
P 1.1. PROYECTO TRANSVERSAL: Proyecto de potenciamiento tecnológico para una gestión líder en eficiencia y seguridad en el uso del agua, incluyendo la predicción y control de crecidas de los cauces.						
P 1.1. PROYECTO TRANSVERSAL: Investigación aplicada en criósfera, cauces y obras de regulación para la certeza predictiva y aseguramiento de disponibilidad de recursos hídricos						
P 1.2 PROYECTO REGIONAL: Desarrollo tecnológico para gestión y valorización de depósitos de relave con bajo contenido y recirculación de agua, reprocesamiento, cierre e integración al entorno						
P 1.2 PROYECTO REGIONAL: Innovación en control, captura de emisiones y/o eliminación de residuos de la actividad minera.						
P 2.1 PROYECTO REGIONAL: Soluciones digitales basadas en Smart Mining para la competitividad de la industria minera metálica en la pequeña y mediana minería.						
P 2.1 PROYECTO REGIONAL (PROYECTO PILOTO): Desarrollo y transferencia tecnológica para la pequeña minería artesanal basada en innovación abierta, trabajo colaborativo y cooperación, a través de ENAMI, entidades tecnológicas, universidades y la cooperación de la gran minería local.						
P 2.2 PROYECTO TERRITORIAL: Desarrollo de servicios sofisticados intensivos en tecnología y de alto valor para la industria minera local, nacional e internacional						
P 2.2 PROYECTO TRANSVERSAL: Atracción y creación de nuevos emprendimientos vinculados a la industria creativa destinados a promover bienes y servicios que sirvan de soluciones innovadoras a la región.						
P 3.1 PROYECTO TERRITORIAL: Fortalecimiento de la investigación y transferencia tecnológica a nivel de nuevas especies y variedades hidro-eficientes, adaptadas al cambio climático y a nuevos mercados.						
P 3.1 PROYECTO TERRITORIAL: Repoblamiento de especies de interés comercial y desarrollo de acuicultura de pequeña escala (APE) estrechamente vinculado y equilibrado con las especies nativas.						
P 3.2 PROYECTO REGIONAL (PROYECTO PILOTO): Desarrollo tecnológico para el mejor aprovechamiento de radiación solar y una mayor eficiencia en generación eléctrica.						
P 3.2 PROYECTO REGIONAL: Desarrollo y transferencia tecnológica para la autogeneración y generación eléctrica distribuida.						
P 3.3 PROYECTO TERRITORIAL: Desarrollo de minería del litio y cobalto con altos estándares de sostenibilidad y agregación de valor local.						
P 3.4 PROYECTO TERRITORIAL (PROYECTO PILOTO): Digitalización de la oferta y formación de Capital Humano Avanzado para la industria hotelera y los servicios turísticos.						
P 3.5 PROYECTO TRANSVERSAL: Desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas a la salud.						
P 4.1 PROYECTO TERRITORIAL: Fortalecimiento de educación técnico profesional con énfasis en emprendimiento innovador, tecnología e industria 4.0						
P 4.2 PROYECTO TRANSVERSAL: Desarrollo, atracción y vinculación de talento a iniciativas de ciencia, innovación tecnológica y emprendimientos innovadores de alto potencial						
P 4.2 PROYECTO TRANSVERSAL: Capacitación laboral y formación de postítulo vinculada a la I+D+i aplicada a la empresa						

10

Proyectos pilotos





Desde el principio de la puesta en marcha de la ERI, se ejecutarán **tres proyectos piloto** seleccionados conforme a su carácter prioritario y multiplicador sobre otros proyectos y programas. En concreto, los objetivos previstos son los siguientes:

- Iniciar la puesta en marcha de la ERI.
- Experimentar acciones que permitan la retroalimentación de la ERI en base a su valoración.
- Generar un efecto demostrativo.
- Promover la colaboración y las redes nacionales e internacionales.

Más en concreto, la selección de los proyectos piloto ha respondido a los siguientes criterios:

- Son proyectos motrices que pueden incentivar y facilitar el desarrollo de otros proyectos de la ERI.
- Son proyectos vinculados a diferentes sectores estratégicos (minería, energía solar y turismo).
- Son proyectos que han logrado un alto consenso en el proceso de levantamiento de información.
- Son proyectos que, a la vez que promueven la innovación empresarial de la región, pueden alcanzar un alto impacto social o sobre el medio ambiente.
- Son proyectos que reclaman dinamizar la participación y la colaboración de los principales agentes del ecosistema regional de innovación.
- Son proyectos que pueden promover la participación, en particular, de talento joven.

FICHA COMPLEMENTARIA	
PROYECTO REGIONAL: Desarrollo y transferencia tecnológica para la pequeña minería artesanal basada en innovación abierta, trabajo colaborativo y cooperación, a través de ENAMI, entidades tecnológicas, universidades y la cooperación con la gran minería local	
Detalle Beneficiarios:	• N° de empresas participantes: 80 empresas mineras de menor tamaño • Localización: comunas de Tierra Amarilla, Copiapó, Caldera, Vallenar, Freirina, Chañaral y Diego de Almagro • Distribución por género: 65% de hombres y 35% de mujeres
Detalle descripción y acciones	• Definición de focos críticos para ser abordados por la innovación en procesos mineros de baja escala, considerando autodiagnóstico de las propias empresas, análisis de clientes (ENAMI) y casos exitosos a nivel internacional, como certificaciones FairMined. Considera: • Exploración minera • Técnicas de perforación y tronadura • Seguridad minera • Valorización de estériles y panteones • Agregación de valor a la producción a partir de modelos FairMined • Sustitución de mercurio en procesos mineros de obtención de oro por amalgamación • Cierre de faenas



	• Diseño de paquetes tecnológicos para transferencia a empresas de la pequeña minería y sus asociados en focos críticos, considerando la experiencia regional previa de nodos tecnológicos y casos exitosos a nivel internacional Considera la participación de: • GORE y CORFO (cofinanciamiento y soporte) • Entidades tecnológicas y de transferencia • Poder comprador y de asistencia técnica (ENAMI) • Organizaciones de la pequeña minería artesanal • Pequeños mineros artesanales • Empresas de la mediana y gran minería colaboradoras • Definición de grupos de pymes mineras para participar como sujetos de la transferencia o extensionismo tecnológico, a partir de la evaluación de sus oportunidades, desafíos y disposición al cambio. Considera: • Asociaciones mineras • Sindicatos • Cooperativas • Grupos informales • Desarrollo de actividades de capacitación e intercambio de experiencias impartidas por grandes y medianas mineras y dirigidas a la pequeña minería. Considera: • Seguridad minera • Minería subterránea • Cierre de faenas • Gestión de pasivos ambientales
Detalle de Resultados esperados	• 20% de pequeños mineros que comercializan a través de ENAMI participan en programas de transferencia tecnológica. Representa a aprox. 80 pequeños mineros de las 3 provincias de la región • 2 entidades tecnológicas apoyan procesos de transferencia tecnológica a pequeños mineros. • 4 proyectos colaborativos entre grandes / medianas empresas mineras, por un lado, y pequeños mineros artesanales, por otro.
Roles de entidades responsables	GORE: Aporte de recursos Provisión FIC, a través de concurso o vía asignación a agencias ejecutoras CORFO: Disponer instrumentos como el Programa de Transferencia Tecnológica y Bienes Públicos para la Competitividad ENAMI: Relación con pequeños mineros, instalaciones, definir líneas de trabajo, validación de intervención
Sponsor propuesto	Empresas del sector. Universidades Centros tecnológicos (nacionales e internacionales)
Entidades públicas	El proyecto resulta de alta relevancia para la región, considerando el gran número de pequeñas explotaciones mineras existentes en la zona y el limitado acceso a tecnología que éstas registran. También es importante considerar la existencia de un ente público como poder comprador y fuente de asistencia técnica en la zona como es ENAMI, que se erige como un facilitador y articulador de excelencia. Asimismo, la presencia permanente o frecuente en la zona de entidades tecnológicas especializadas en innovación para la minería facilitaría el acceso a agentes pertinentes para el proceso de transferencia.

	ACTIVIDADES E HITOS	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Calendario	Gestión de financiamiento público												
	Animación y selección de beneficiarios												
	Definición de focos críticos de transferencia												
	Concurso de entidades tecnológicas ejecutoras												
	Diseño de paquete tecnológico												
	Diseño de estrategia de transferencia												
	Ejecución de programa de transferencia												
	Evaluación de resultados												
Montos (millones de pesos)	año 2020: 150 año 2021: 180 año 2022: 320 Total: 650												
FICHA COMPLEMENTARIA													
PROYECTO REGIONAL: Desarrollo tecnológico para el mejor aprovechamiento de radiación solar y una mayor eficiencia en generación eléctrica													
Detalle Beneficiarios:	• Ensayo, mejoramiento y validación de nuevos y distintas innovaciones para optimizar el aprovechamiento de radiación solar. Considera, entre otros: • Tipos de paneles • Células fotovoltaicas Modalidad de ejecución: Creación de consorcio Universidad + Centros tecnológicos nacionales e internacionales + Empresas. • Investigación sobre estructuras de soporte y accesorios, más resistentes a las condiciones ambientales de la zona, aprovechando que Atacama es un laboratorio natural para testear productos a niveles de alta resistencia. Contempla: • Nuevos materiales • Nuevos tipos de estructuras • Nanotecnología Modalidad de ejecución: Creación de consorcio Universidad + Centros tecnológicos nacionales e internacionales + Empresas + Incubadora. Lugar de implementación: Copiapó y Diego de Almagro (ya que en estas comunas se han verificado impactos sobre las condiciones del entorno en las estructuras existentes). • Investigación y desarrollo de proyectos innovadores sobre sistemas eficientes de almacenamiento energético para flexibilizar la oferta, favoreciendo el acceso a energía en períodos de mayor demanda. Se plantea como sistemas de almacenamiento a abordar: • Baterías • Sales • Combinación con otras energías (hidráulica, por ejemplo) Modalidad de ejecución: A través de una incubadora o una aceleradora de emprendimientos o soluciones de jóvenes a través de desafíos de empresas generadoras de energía solar o grandes consumidoras de energía en horario nocturno (principalmente industrias mineras, proveedores de la minería o explotaciones agrícolas que requieren sistemas de riego y packing) Lugar de implementación: Todas las comunas de la región.												



	• Innovación aplicada a sistemas automatizados de mantención, limpieza y control de paneles y estructuras, a fin de crear prototipos efectivos y que minimicen el consumo de agua. Considera líneas de trabajo en los ámbitos de: • Robotización • Remotización • Nanotecnología • Eficiencia hídrica Modalidad de ejecución: Vincular a emprendimientos regionales con empresas encargadas de la mantención, entre otros, de parques fotovoltaicos, hogares, empresas y alumbrado público de la región. Lugar de implementación: Todas las comunas de la región. • Investigación aplicada y proyectos de innovación para el desarrollo de combustibles solares y otros medios de electromovilidad basados en ERNC para su uso en transporte, especialmente en el sector minero. Considera, entre otros, innovación en: • Sistemas basados en baterías • Litio metálico • Hidrógeno Modalidad de ejecución: Consorcio entre empresas mineras de la región + Universidades + Centros tecnológicos nacionales e internacionales. Lugar de implementación: Todas las comunas de la región.
Detalle de resultados esperados	• Alcanzar un 55% de la generación energética regional en base a ERNC, con un principal aporte de la energía solar a nivel industrial y distribuida. • Disminuir en un 15% en costo nivelado promedio de la generación energética solar en la Región, en línea con meta del Programa Estratégico Energía Solar. • 3 proyectos mineros de la zona implementando combustibles solares o electromovilidad a partir de ERNC, a nivel piloto.
Roles de entidades responsables	GORE: Aporte de recursos Provisión FIC, a través de concurso o vía asignación a agencias ejecutoras especializadas MINENERGÍA: Soporte técnico
Pertinencia del pilotaje	El proyecto resulta de alta pertinencia atendiendo el avance y las potencialidades de la región como generadora de energía solar en gran parte de su territorio, las capacidades instaladas de transmisión existentes, la demanda de grandes clientes en la zona (minería), la existencia de generación a carbón aún sin calendario de retiro anticipado (Plan de Descarbonización de la Matriz Eléctrica) y la existencia de proyectos con resolución de calificación ambiental aprobada y que aún no se han concretado. Asimismo, también destaca el trabajo que en la zona ya han realizado en materia de pilotaje y transferencia tecnológica entidades como el Comité Solar, Fraunhofer, Universidad de Antofagasta, Universidad de Atacama y la empresa Acciona. Este proyecto también podría servir de tractor del otro proyecto vinculado a energía solar en el marco del proyecto regional Desarrollo y transferencia tecnológica para la autogeneración y generación eléctrica solar distribuida del programa P3.2. Programa de potenciamiento del desarrollo de energías renovables no convencionales.

	ACTIVIDADES E HITOS	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Calendario	Gestión de financiamiento público y privado																
	Animación y gobernanza																
	Definición de focos críticos a abordar																
	Concurso de entidades tecnológicas ejecutoras																
	Pilotaje y ensayos																
	Validación y empaquetamiento																
	Escalamiento																
	Evaluación de resultados																
Montos (millones de pesos)	año 2020: 110 Millones pesos año 2021: 150 Millones pesos año 2022: 150 Millones de pesos año 2023: 230 Millones de pesos Total: 640 Millones de pesos																
FICHA COMPLEMENTARIA																	
PROYECTO REGIONAL: Digitalización de la oferta y formación de Capital Humano Avanzado para la industria hotelera y los servicios turísticos																	
Detalle Beneficiarios:	15 emprendimientos turísticos implementando soluciones digitales en su oferta: - El máximo en Copiapó sería de 8 6 a 8 de ellos se ubicarían en ámbitos no urbanos 80 trabajadores y emprendedores formados a nivel avanzado (al menos 50 de ellos serán mujeres). No solo se incluiría el turismo de intereses especiales y costa, sino a todas las experiencias turísticas que se pueden realizar en la Región de Atacama.																
Detalle descripción y acciones	- Desarrollo y transferencia de soluciones digitales para potenciar la oferta turística, con énfasis en aquella vinculada a turismo de costa y de intereses especiales, lo que incluye: - Identificación de buenas prácticas en otros países, en especial en aquellos que promueven el “turismo del desierto” - Segmentos prioritarios: ecoturismo, aventura, naturaleza extrema, astronomía y patrimonio minero - Organización de actividades de sensibilización y difusión de soluciones digitales en el turismo - Apoyo al desarrollo de nuevos emprendimientos en la región para el diseño, la implementación, el asesoramiento y la mantención de soluciones digitales en el turismo - Diseño y ejecución de programas de especialización avanzada para el Capital Humano (emprendedores y trabajadores) del sector turístico, considerando: - Capacitación en marketing digital - Capacitación en nuevas tendencias en la gestión turística - Capacitación en la identificación de nuevas oportunidades y emprendimientos cooperativos en turismo (considerando la colaboración con otras regiones de Chile y Argentina) El énfasis debe estar en el posicionamiento de la marca y el trabajo con el Capital Humano para profesionalizarlo, a través de formación especializada para técnicos y profesionales del turismo, que demuestren desempeño en la actividad turística.																



	• Desarrollo y transferencia de Smart Solutions, y otros recursos tecnológicos, para la optimización de procesos de la industria turística, potenciado su competitividad y la experiencia del visitante, como por ejemplo: • Diagnóstico de necesidades y oportunidades de Smart Solutions en la oferta turística de la región. • Ayuda financiera y asesoramiento en el extensionismo y la implementación de Smart Solutions. • Apoyo a la promoción de emprendimientos para la incorporación y generación de sinergias entre las vocaciones y tradiciones productivas de la región (minería, agricultura, pesca y artesanía, entre otros.) y la oferta turística, con el apoyo de la industria creativo – cultural. Considera: • Impulso a la creación de nuevas rutas turísticas • Puesta en marcha de iniciativas de marketing bajo el liderazgo del Gobierno Regional • Ayuda financiera para la creación de nuevos emprendimientos turísticos sobre la base de vocaciones y tradiciones productivas • Desarrollo de acciones de capacitación específicas conforme a la naturaleza singular de estos nuevos emprendimientos
Detalle de Resultados esperados	• Contar con un catastro de oportunidades de emprendimientos turísticos que destaquen por incorporar Smart Solutions. • 5 soluciones tecnológicas para el sector turismo desarrolladas en la región. Los focos serán los siguientes: • TIC y redes sociales • Smart Tourism • Digitalización • Marketing digital
Roles de entidades responsables	GORE: Aporte de recursos Provisión FIC, a través de concurso o vía asignación a agencias ejecutoras especializadas. SERNATUR: Soporte técnico y supervisión metodológica.
Sponsor propuesto	Empresas del sector Centros tecnológicos (nacionales e internacionales) Universidades CET-FEDETUR
Pertinencia del pilotaje	El proyecto destaca por su validez, representando un requerimiento manifiesto de un sector productivo que representa el esfuerzo de diversificación económica regional, considerando además las potencialidades y oportunidades en materia de turismo de costa, turismo sustentable y turismo de intereses especiales de Atacama. Considera, además, los distintos eslabones de la cadena productiva de la industria turística y todas las provincias del territorio, incluyendo el sector rural, así como también entidades la participación de entidades gremiales y tecnológicas con experiencia previa en la zona.

	ACTIVIDADES E HITOS	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Calendario	Gestión de financiamiento público y privado												
	Animación y gobernanza												
	Definición de requerimientos específicos a abordar												
	Concurso de entidades tecnológicas ejecutoras												
	Desarrollo y transferencia de paquete tecnológico de soluciones digitales												
	Diseño y ejecución de programas de especialización avanzada												
	Desarrollo y transferencia de Smart Solutions y otros recursos tecnológicos												
	Apoyo a la promoción de emprendimientos												
	Evaluación de resultados												
Montos (millones de pesos)	año 2020: 200 Millones pesos año 2021: 210 Millones pesos año 2022: 200 Millones de pesos Total: 610 Millones de pesos												



La siguiente tabla concreta el presupuesto de los proyectos piloto por anualidades.

Tabla 7. Distribución del presupuesto de los proyectos piloto por anualidades*

Programa	Proyecto piloto	2021 FICR (millones de pesos chilenos)	2021 FICR (millones de pesos chilenos)	2022 FICR (millones de pesos chilenos)	2023 FICR (millones de pesos chilenos)	Total FIC	Otras fuentes	Total
P 2.1 Programa de desarrollo y transferencia tecnológica para la productividad y contención de costos en la minería metálica	Desarrollo y transferencia tecnológica para la pequeña minería artesanal basada en innovación abierta, trabajo colaborativo y cooperación, a través de ENAMI, entidades tecnológicas, universidades y la cooperación con la gran minería local	150	180	240	0	570	80	650
P 3.2 Programa de potenciamiento del desarrollo de energías renovables no convencionales	Desarrollo tecnológico para el mejor aprovechamiento de radiación solar y una mayor eficiencia en generación eléctrica	110	150	150	170	580	60	640
P 3.2 Programa de digitalización y profesionalización para el potenciamiento de emprendimientos turísticos vinculados a la naturaleza única y patrimonio	Digitalización de la oferta y formación de Capital Humano Avanzado para la industria hotelera y los servicios turísticos	200	210	160	0	570	40	610
Total		460	540	550	170	1720	180	1900

*Corresponde a valores referenciales

