



SAN PEDRO DE ATACAMA | ABRIL 2025

VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

**PAULINA PONCE PHILIMON
JUAN PÁEZ CORTÉS**





INTRODUCCIÓN

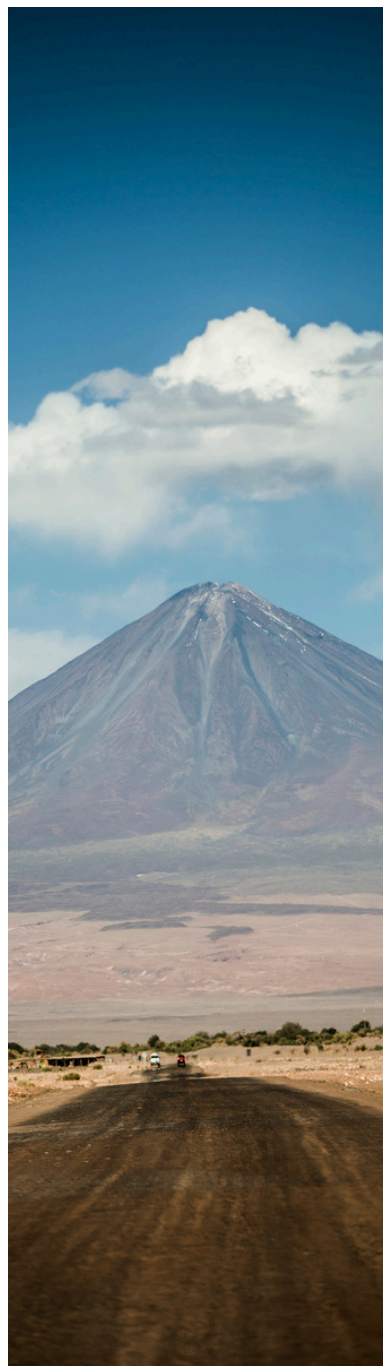
San Pedro de Atacama, ubicado en la región de Antofagasta, Chile, es uno de los territorios más singulares y desafiantes del planeta. Su paisaje árido y su ubicación en el corazón del desierto más seco del mundo lo convierten en un laboratorio natural para estudiar la relación entre la vulnerabilidad socioambiental y el cambio climático. Este enfoque está respaldado por investigaciones que destacan cómo el cambio climático afecta de manera desproporcionada a comunidades rurales y vulnerables, intensificando desigualdades socioeconómicas existentes (IPCC, 2007; Takahashi, 2010).

La región presenta condiciones únicas que combinan un entorno extremo con la presencia de comunidades que han desarrollado estrategias adaptativas basadas en conocimientos ancestrales. Estas comunidades, los Lickan Antai, han prosperado en condiciones áridas mediante sistemas avanzados de gestión hídrica y prácticas agrícolas sostenibles, que representan un legado cultural y un recurso crucial frente a los desafíos climáticos contemporáneos (Gundermann, 2010; Berkes et al., 1995). Sin embargo, estas prácticas enfrentan nuevos retos debido a la intensificación de fenómenos climáticos adversos, como el aumento de temperaturas y la disminución de precipitaciones, lo que subraya la importancia de la resiliencia socioambiental como pilar adaptativo.

A priori, el cambio climático exacerba las problemáticas existentes, como la vulnerabilidad hídrica, la fragilidad ecológica y la pobreza multidimensional. Este último factor afecta al 22,5% de la población de San Pedro de Atacama, destacando las disparidades críticas en acceso a servicios básicos y condiciones habitacionales (Páez, Guerra y Pozo, 2024). En este contexto, la vulnerabilidad se consolida como un marco teórico esencial para analizar las condiciones que limitan o potencian la capacidad de adaptación de la región (Adger y Kelly, 1999).

Así, el objetivo de este informe busca presentar los valores que determinan la vulnerabilidad socioambiental de la comuna de San Pedro de Atacama, con el fin de identificar áreas prioritarias de intervención. Este enfoque permitirá fomentar la resiliencia y contribuir al diseño de políticas públicas que promuevan la sostenibilidad y la equidad frente al cambio climático.

Al centrar el análisis en los valores de vulnerabilidad, este informe no solo pretende evidenciar las áreas de mayor riesgo, sino también destacar oportunidades para fortalecer las capacidades locales. En un contexto global donde el cambio climático redefine las dinámicas socioambientales, el caso de la comuna de San Pedro de Atacama ofrece información valiosa sobre el estado de este territorio y lineamientos para enfrentar desafíos complejos.





METODOLOGÍA

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo que permite analizar las vulnerabilidades socioambientales de San Pedro de Atacama desde una perspectiva integral. Basándonos en el marco teórico propuesto por la CEPAL (2015) sobre desigualdades multidimensionales en contextos territoriales, se examinan las dinámicas de exclusión y acceso desigual en áreas clave relacionadas con el desarrollo socioeconómico, servicios básicos y sostenibilidad ambiental. Este enfoque facilita una comprensión granular de las condiciones de vulnerabilidad y resiliencia, considerando a la comuna como unidad de análisis.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

- **Generación de Indicadores:** Los datos obtenidos de las fuentes fueron sistematizados y procesados estadísticamente para generar indicadores que reflejan inequidades en cada dimensión analizada. Se utilizaron técnicas descriptivas y exploratorias estadísticas para identificar tendencias y valores críticos en cada variable.
- **Análisis Espacial:** Se emplearon herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para mapear y analizar las variables a nivel comunal, visualizando patrones espaciales de vulnerabilidad y mayor exposición, sensibilidad y menor capacidad adaptativa.

- **Comparaciones Territoriales:** Los indicadores fueron desagregados y analizados para comparar diferencias significativas entre la comuna y la Región de Antofagasta. Este enfoque permitió identificar disparidades interterritoriales y patrones recurrentes en la distribución de las vulnerabilidades.
- **Integración Interdisciplinaria:** Se incorporaron perspectivas sociales, económicas y ambientales para comprender cómo los factores de vulnerabilidad interactúan entre sí, identificando puntos de intervención prioritarios y oportunidades para fortalecer la resiliencia socioambiental de San Pedro de Atacama.

FUENTES DE INFORMACIÓN

El análisis se sustenta en la integración de diversas fuentes de datos de alta calidad y pertinencia metodológica, seleccionadas para proporcionar una visión exhaustiva y actualizada de los factores que influyen en la vulnerabilidad socioambiental de San Pedro de Atacama:

- **Estudio Longitudinal Región de Antofagasta 2023 (Centro UC de Encuestas y Estudios Longitudinales):** Este estudio aporta datos sobre tendencias temporales en pobreza, acceso a servicios básicos y bienestar social, esenciales para evaluar desigualdades estructurales en la comuna.





- **Informe ODS 2024 de la Región de Antofagasta (Páez, Guerra y Pozo, 2024):** Proporciona información sobre los avances y brechas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), destacando aspectos clave como acceso a infraestructura y servicios básicos.
- **Encuesta CASEN 2022:** Fuente nacional reconocida que ofrece datos desagregados sobre condiciones socioeconómicas, acceso a servicios y características demográficas de la población de San Pedro de Atacama.
- **Indicadores Comunales basados en Small Area Estimation (Ministerio de Desarrollo Social):** Estos indicadores permiten un análisis detallado a nivel comunal, compensando limitaciones de datos mediante técnicas estadísticas avanzadas.
- **Estadísticas Ambientales y Económicas Regionales (DGA, 2024; Concesiones Mineras 2023; Servicios de Impuestos Internos, 2023):** Aportan datos sobre la situación ambiental y económicas, fundamentales para evaluar la exposición ambiental.

VARIABLES ANALIZADAS

Se seleccionaron variables específicas que representan dimensiones críticas de vulnerabilidad y resiliencia en la comuna. Estas incluyen:

- **Pobreza:** Tasa de pobreza por ingresos y pobreza multidimensional.
- **Servicios básicos:** Acceso a agua potable y servicios de saneamiento.
- **Salud:** Cobertura de servicios de salud en la población local.
- **Educación:** Porcentaje de población con educación formal concluida y nivel de educación superior alcanzado.



- **Vivienda:** Índice de hacinamiento y calidad global de las viviendas.
- **Inseguridad alimentaria:** Indicador basado en la escala FIES (Food Insecurity Experience Scale) de la FAO.
- **Factores ambientales y económicos:** Concesiones Mineras asociadas a Salares y descriptores económicos de turismo.



MARCO TEÓRICO

La vulnerabilidad socioambiental se entiende como un concepto multifacético que integra aspectos sociales, económicos, culturales y ecológicos para evaluar la susceptibilidad de un sistema ante riesgos climáticos. Esta perspectiva se ha consolidado como un marco clave para comprender cómo diversos factores interactúan para definir la fragilidad de ciertos territorios frente a amenazas ambientales. En este contexto, el enfoque de vulnerabilidad socioambiental resulta especialmente relevante para analizar la realidad de San Pedro de Atacama, un territorio caracterizado por sus condiciones ambientales extremas, su riqueza cultural y sus desigualdades socioeconómicas.

Según el IPCC (2007), la vulnerabilidad socioambiental es el resultado de la interacción entre tres componentes clave: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Esta tríada permite evaluar no solo los factores ambientales que incrementan el riesgo climático, sino también las condiciones sociales y económicas que limitan o fortalecen la capacidad de las comunidades para enfrentar estos desafíos. En el caso de San Pedro de Atacama, estas dimensiones se entrelazan con elementos culturales e históricos que influyen en la forma en que las comunidades gestionan sus recursos y diseñan sus estrategias de adaptación.

En las condiciones ambientales extremas tiene implicancia el concepto de exposición. Esto se refiere al grado en que un sistema está sometido a fenómenos climáticos

adversos, como sequías prolongadas, olas de calor o alteraciones en los patrones de precipitación. En el caso de San Pedro de Atacama, esta exposición está condicionada por factores ambientales críticos asociados a su localización en el desierto más árido del planeta. Estudios como el de Romero et al. (2013) evidencian un aumento progresivo en las temperaturas promedio y una reducción sostenida en la disponibilidad de agua superficial, fenómenos que se han visto exacerbados por el cambio climático.

El Salar de Atacama, uno de los ecosistemas más frágiles de la región, representa un claro ejemplo de cómo la exposición ambiental genera tensiones sobre los recursos locales. Este cuerpo salino, que cumple un rol clave en el ciclo hídrico regional, representa un ecosistema estratégico cuya gestión sostenible se vuelve cada vez más relevante, dada la creciente demanda hídrica por parte de la industria del litio y el turismo (Bebbington & Humphreys Bebbington, 2018). El uso compartido del recurso hídrico en la zona plantea desafíos importantes para la conservación de los ecosistemas del salar y para la continuidad de los medios de vida tradicionales de las comunidades indígenas, que históricamente han gestionado el agua de forma sostenible en sus actividades agrícolas y ganaderas.

Además, la exposición climática en San Pedro de Atacama se ve agravada por fenómenos meteorológicos globales como el Monzón Sudamericano, que introduce variaciones en los patrones de precipitación, aumentando la incertidumbre en la disponibilidad de agua (Romero et al., 2013). Esta situación refuerza la necesidad de adoptar un enfoque de análisis multiescalar, que permita comprender la interacción entre procesos climáticos globales y dinámicas ambientales locales para el diseño de políticas públicas efectivas.



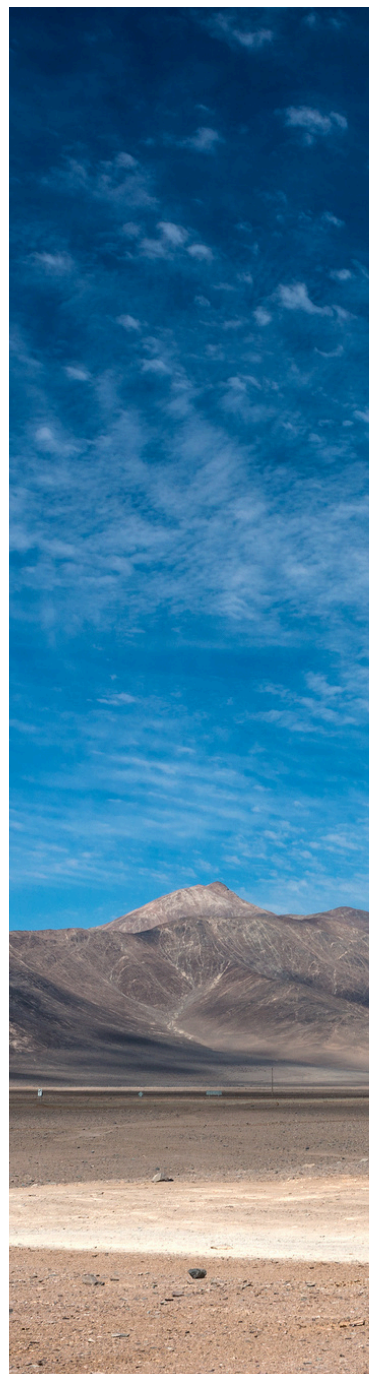
Por otro lado, los factores socioeconómicos y la vulnerabilidad estructural se relacionan con el término de sensibilidad. La sensibilidad se refiere a la medida en que un sistema social o ecológico es afectado por eventos climáticos adversos. En el caso de San Pedro de Atacama, esta sensibilidad está condicionada por factores sociales, económicos e históricos que han contribuido a perpetuar desigualdades territoriales.

Como destacan Devisscher (2015) y Mora y Cayo (2017), la precariedad en infraestructura básica, el acceso limitado a servicios esenciales y la desigualdad histórica en la distribución de recursos han incrementado la sensibilidad de ciertas comunidades frente a eventos ambientales adversos. En este sentido, se plantea que la sensibilidad en San Pedro de Atacama se reflejaría en:

- La insuficiente cobertura de servicios básicos, como agua potable y saneamiento, que profundiza las dificultades para garantizar la calidad de vida de las comunidades rurales.
- La alta dependencia (en algún grado) de sistemas económicos frágiles, como la agricultura tradicional y el turismo, actividades que son altamente vulnerables a la vulnerabilidad hídrica y las variaciones climáticas.
- La precariedad habitacional en sectores rurales, donde las viviendas presentan bajos estándares de calidad y están poco preparadas para soportar condiciones extremas de temperatura.

Estas limitaciones estructurales refuerzan la necesidad de un enfoque territorial que permita identificar y priorizar aquellas comunidades con mayor sensibilidad socioambiental, facilitando la implementación de políticas que mejoren sus capacidades de respuesta.

En esta misma línea nace la capacidad adaptativa, la cual se define como la habilidad de un sistema



para ajustarse a condiciones cambiantes y mitigar posibles daños (Berkes, 2008). En el caso de San Pedro de Atacama, esta capacidad ha sido históricamente fortalecida por los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas, quienes han desarrollado técnicas eficaces de gestión del agua y la tierra.

Las prácticas tradicionales, como las terrazas agrícolas, la gestión comunitaria del agua y las canalizaciones tradicionales, han sido fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria en un entorno árido (Gundermann, 2015; Pelling, 1998). Estas técnicas no solo optimizan el uso de los recursos hídricos, sino que también fortalecen el capital social de las comunidades, promoviendo la cooperación y la organización comunitaria. En este sentido, el conocimiento ancestral actúa como una fuente clave para la construcción de resiliencia territorial.

La UNESCO (2006) destaca que la integración de estos saberes en las políticas públicas puede fortalecer significativamente la efectividad de las estrategias de adaptación, al vincular el conocimiento técnico con soluciones socioculturales. En este contexto, las comunidades indígenas de San Pedro de Atacama no sólo representan un reservorio de conocimientos ambientales, sino que también son actores clave en el diseño de estrategias de mitigación y adaptación.

En este sentido, el concepto de resiliencia socioambiental complementa esta visión, al enfocarse en la capacidad de las comunidades para reorganizarse y desarrollar nuevas estrategias frente a los impactos del cambio climático (Folke, 2006).





Además, se ha identificado que la combinación de prácticas tradicionales con tecnologías modernas, como sistemas eficientes de riego y la restauración de ecosistemas clave como el Salar de Atacama, representan estrategias prometedoras para consolidar la resiliencia territorial en la región (Romero et al., 2013).

Finalmente, el concepto de desigualdad territorial es fundamental para comprender por qué ciertos sectores de San Pedro de Atacama enfrentan mayores dificultades para implementar estrategias adaptativas. Según Lampis (2012), las brechas en el acceso a infraestructura, vivienda y servicios básicos limitan gravemente la capacidad de las comunidades rurales para enfrentar los impactos del cambio climático, señalándolas como barreras.

La dependencia económica de actividades extractivas, como la minería del litio, ha generado una concentración de recursos en sectores industriales, mientras que las comunidades locales han enfrentado mayores limitaciones para acceder a los beneficios de este crecimiento económico (Mora & Cayo, 2017). Esta situación pone en evidencia la necesidad de adoptar un enfoque inclusivo y participativo en la formulación de políticas públicas que respondan a las necesidades específicas de los territorios más vulnerables.



RESULTADOS

Los resultados obtenidos evidencian que la comuna de San Pedro de Atacama enfrenta una serie de desafíos interrelacionados que reflejan la interacción de factores ambientales, sociales y económicos, los cuales incrementan la vulnerabilidad socioambiental del territorio. Desde la perspectiva teórica planteada por el IPCC (2007), esta vulnerabilidad se explica a través de la interacción entre tres componentes clave: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, lo que permite comprender tanto las causas como las consecuencias de las desigualdades observadas en la comuna.

A continuación, se exponen los principales hallazgos, acompañados de una discusión teórica que permite vincularlos con el marco conceptual adoptado.

1. VULNERABILIDAD HÍDRICA

La disminución de precipitaciones, junto con una creciente demanda de agua, ha configurado un escenario hídrico desafiante en San Pedro de Atacama. Actualmente, el 75,8% de la población cuenta con acceso a servicios básicos de agua potable y saneamiento, un porcentaje inferior al promedio regional del 94,3%. Este indicador — que considera la disponibilidad de agua dentro del hogar y el acceso a saneamiento adecuado— refleja una brecha significativa en infraestructura, particularmente en sectores rurales.

Desde la perspectiva de la exposición (IPCC, 2007), esta situación resulta de la

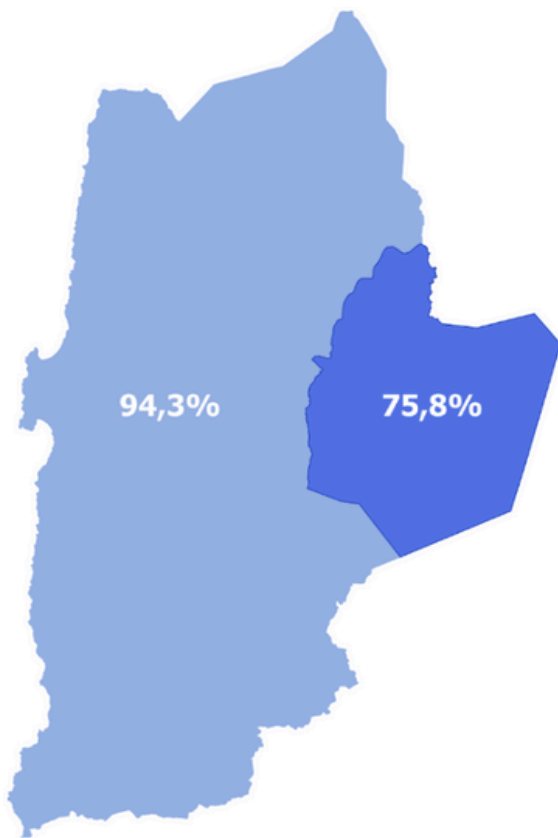
combinación de factores ambientales y socioeconómicos que aumentan la vulnerabilidad territorial. Tal como señalan Romero et al. (2013), la modificación de los flujos hídricos en ecosistemas sensibles como el Salar de Atacama representa un riesgo para las comunidades locales, que dependen de fuentes limitadas de agua para el consumo y la producción agrícola.

En este contexto, la creciente actividad económica en torno al Salar de Atacama, especialmente vinculada a la industria del litio y el turismo, plantea nuevos desafíos para la gestión sostenible del recurso hídrico (Bebbington & Humphreys Bebbington, 2018). La coexistencia de diversos usos del agua —tradicionales, productivos y turísticos— hace necesaria una planificación coordinada y una mirada de largo plazo que priorice la equidad y la sustentabilidad.

Asimismo, la crisis hídrica afecta directamente a las prácticas agrícolas tradicionales, que han sido esenciales para la seguridad alimentaria y la resiliencia territorial (Gundermann, 2015). La transformación o pérdida de estos sistemas implica no solo una reducción en la capacidad productiva local, sino también la erosión de conocimientos ancestrales vinculados al uso eficiente del agua. Frente a este escenario, es clave priorizar la inversión en infraestructura de servicios básicos y fortalecer la gestión territorial del recurso hídrico, integrando enfoques técnicos y saberes locales para enfrentar con mayor solidez los efectos del cambio climático.



Figura 1. Comparación de acceso a servicios básicos entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a Estudio Longitudinal Región de Antofagasta (Centro UC, 2023)

2. CALIDAD HABITACIONAL Y DESIGUALDAD TERRITORIAL

En San Pedro de Atacama, solo el 73,9% de las viviendas cumple con estándares aceptables de calidad, lo que revela un déficit habitacional significativo, especialmente en sectores rurales. El 13,1% de los hogares enfrenta hacinamiento crítico, una condición que limita las opciones de resguardo y adaptación ante eventos climáticos extremos y afecta directamente el bienestar físico, emocional y sanitario de las familias.

Este escenario aumenta la sensibilidad socioambiental del territorio, ya que las viviendas mal equipadas no solo reducen la capacidad de respuesta comunitaria, sino que también perpetúan ciclos de pobreza multidimensional, dificultando el acceso a condiciones básicas de habitabilidad digna.

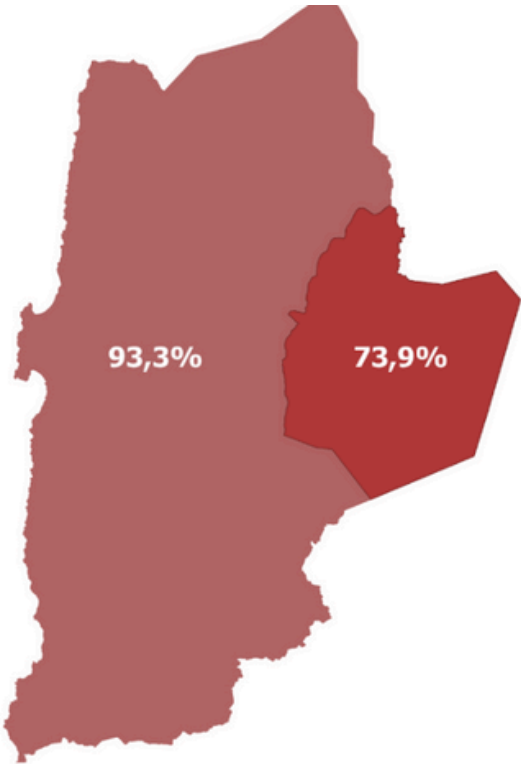
Según Pelling (1998), la calidad de la vivienda es un determinante clave en la capacidad adaptativa local, ya que incide directamente en la salud, la seguridad y el bienestar general de la población. Mejorar la infraestructura habitacional es, por tanto, una estrategia prioritaria para reducir la vulnerabilidad en contextos de crisis climática.

A esto se suma que el 13,6% de los hogares no cuenta con distribución de agua dentro de la vivienda, superando ampliamente el promedio regional de 3,5%. En muchos casos, las familias dependen de una llave externa o deben acarrear agua, lo que refleja una desventaja estructural que profundiza la vulnerabilidad local y limita el ejercicio de derechos básicos.

Las deficiencias en infraestructura básica, como el acceso directo al agua, no solo refuerzan desigualdades territoriales (Lampis, 2012), sino que también representan una barrera crítica para la salud pública y la planificación adaptativa, especialmente en zonas rurales donde estas condiciones están más concentradas.

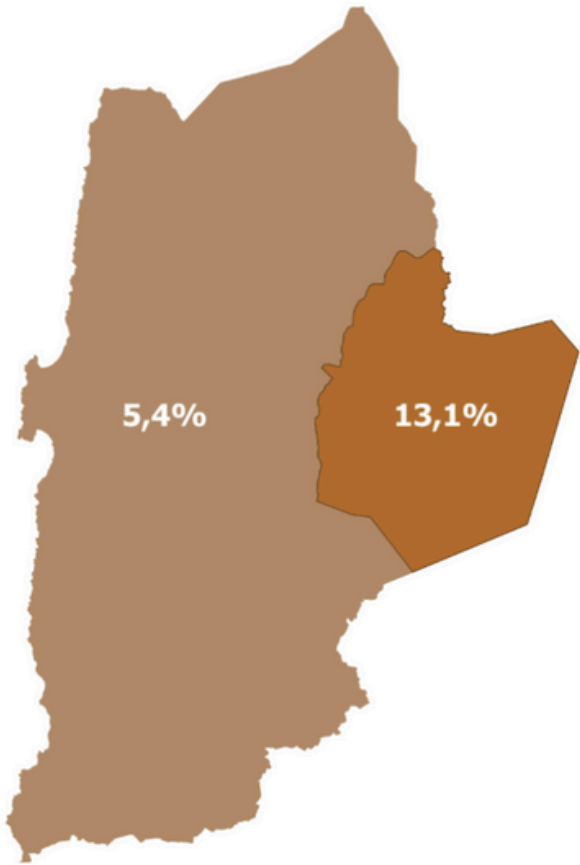


Figura 2. Comparación de la pobreza multidimensional entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



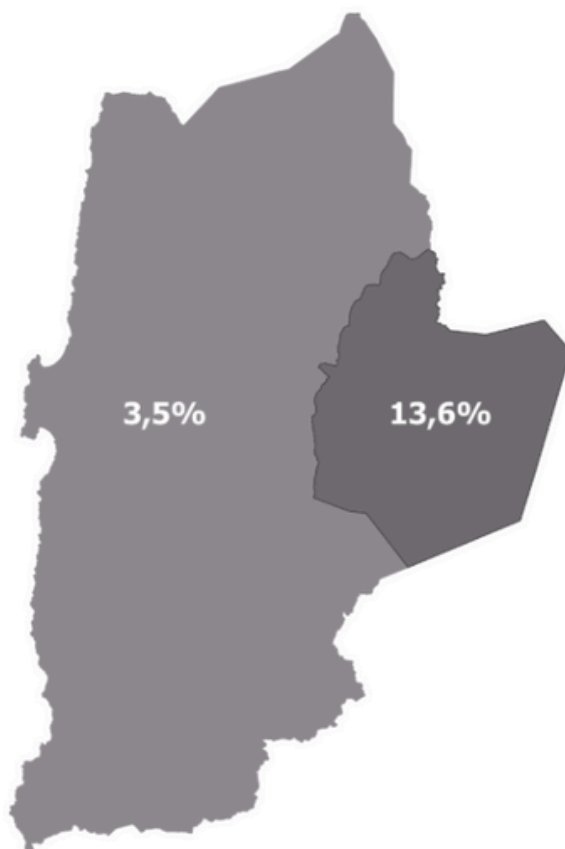
Fuente: Elaboración propia en base a Estudio Longitudinal Región de Antofagasta (Centro UC, 2023)

Figura 3. Comparación Índice de Hacinamiento Crítico entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a Estudio Longitudinal Región de Antofagasta (Centro UC, 2023)

Figura 4. Comparación Distribución de agua en la vivienda entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a Estudio Longitudinal Región de Antofagasta (Centro UC, 2023)

3. POBREZA MULTIDIMENSIONAL

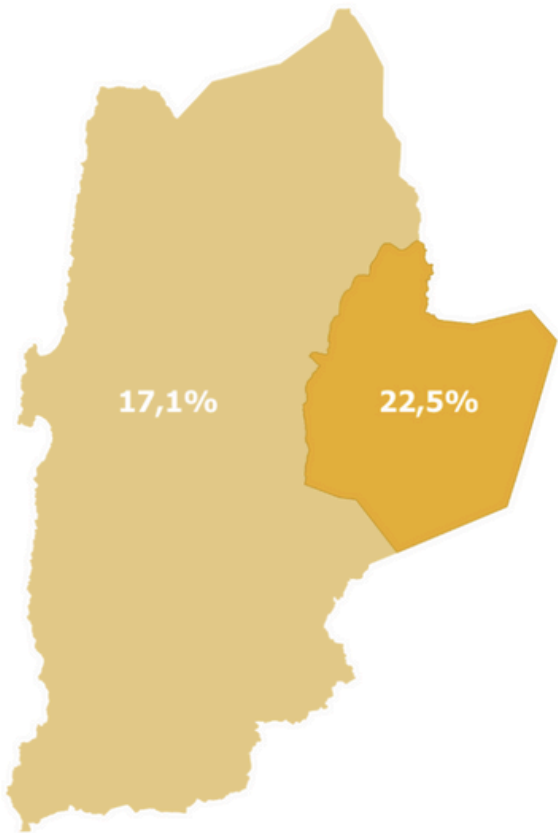
San Pedro de Atacama presenta un contraste importante entre la baja incidencia de pobreza por ingresos (4,8%) y los altos niveles de pobreza multidimensional (22,46%). Este contraste refleja carencias significativas en dimensiones clave como educación, salud, vivienda y servicios básicos, que afectan directamente el bienestar y las oportunidades de desarrollo de las personas.

Estas condiciones se relacionan con la dimensión de sensibilidad definida por el IPCC (2007), donde la falta de infraestructura y las desigualdades sociales agravan la

exposición frente a fenómenos climáticos adversos. En este contexto, la pobreza multidimensional reduce el acceso a recursos y capacidades necesarias para adaptarse al cambio climático, afectando particularmente a los sectores más vulnerables del territorio.

Según Adger y Kelly (1999), estas barreras estructurales limitan la capacidad adaptativa de las comunidades, ya que dificultan la implementación de estrategias sostenibles y eficaces frente a los impactos ambientales. Esta situación coincide con las observaciones de Pelling (1998), quien advierte que las desigualdades sociales y territoriales actúan como un obstáculo clave para construir resiliencia comunitaria.

Figura 5. Comparación de la pobreza multidimensional entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a indicadores sintéticos del Ministerio de Desarrollo Social y Familia - metodología Small Area Estimation.

4. PRESIÓN POR ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El Salar de Atacama, uno de los ecosistemas más frágiles de la región, concentra el 47,5% de las concesiones mineras asociadas a salares, lo que refleja su importancia estratégica, pero también los desafíos que enfrenta en términos de sustentabilidad. La extracción de litio y otras actividades económicas intensivas han generado una creciente presión sobre este ecosistema, alterando su balance hídrico y afectando a las comunidades indígenas que dependen del uso tradicional y sostenible de los recursos naturales.

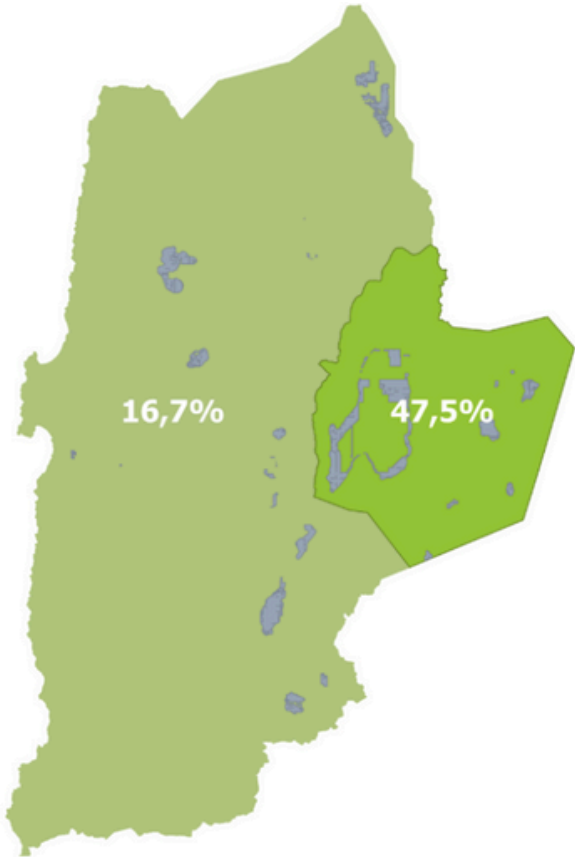
Desde la perspectiva de la exposición (IPCC, 2007), los ecosistemas frágiles como el Salar de Atacama son especialmente vulnerables a decisiones de gobernanza que priorizan el crecimiento económico por sobre la sostenibilidad ambiental. Como advierte Lampis (2012), estos modelos de desarrollo intensivo pueden acentuar la marginalización de comunidades rurales y profundizar las desigualdades socioambientales si no se acompañan de mecanismos de regulación y participación efectiva.

En paralelo, la expansión del turismo también representa una presión relevante sobre los recursos naturales. San Pedro de Atacama concentra el 27% de las empresas del rubro alojamiento de toda la región, genera el 16% de las ventas del sector (2023) y representa el 30% del total de pernoctaciones regionales (EMAT, 2018). Este dinamismo económico, si bien representa una fuente clave de ingresos y empleo local, también impacta directamente en la disponibilidad hídrica y en la viabilidad de las prácticas agrícolas tradicionales, fundamentales para la resiliencia de las comunidades en zonas áridas.

No obstante, el territorio cuenta con actores sociales activos y un fuerte arraigo cultural, lo que representa una oportunidad concreta para impulsar modelos de gobernanza participativa, orientados a equilibrar el desarrollo económico con la protección de los ecosistemas y los medios de vida locales. Fortalecer estas capacidades institucionales y comunitarias será clave para avanzar hacia una gobernanza ambiental sostenible en la comuna.

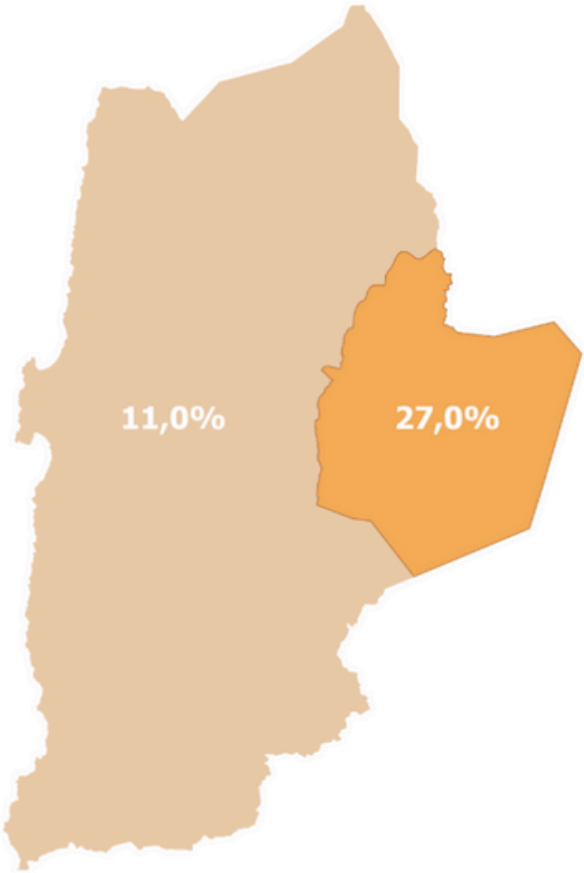


Figura 6. Comparación Concesiones mineras en salares entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia de geoprocreso en base a Concesiones Mineras 2023 y Salares DGA, 2024.

Figura 7. Comparación Rubro Alojamiento entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Servicio de Impuestos Internos,, 2023

5. IMPACTOS EN LA AGRICULTURA TRADICIONAL

Las comunidades locales de San Pedro de Atacama dependen históricamente de sistemas agrícolas tradicionales adaptados al desierto, como las terrazas agrícolas y los canales de riego, que han garantizado su sostenibilidad en un entorno extremo. Estos sistemas no solo han sostenido la producción local, sino que han sido fundamentales para la seguridad alimentaria y la gestión eficiente del agua.

Actualmente, el 13,46% de la población enfrenta inseguridad alimentaria moderada o severa. Sin embargo, San Pedro de Atacama presenta niveles de inseguridad alimentaria más bajos que el promedio regional, lo que sugiere una relación positiva con la persistencia de prácticas agrícolas tradicionales y el conocimiento territorial.

No obstante, la reducción de caudales, las sequías prolongadas y los eventos climáticos extremos están amenazando estos sistemas productivos. La desaparición de estas prácticas representa no solo una pérdida de soberanía alimentaria, sino también de conocimiento ancestral, que ha sido clave en la adaptación de las comunidades a un entorno hostil (Berkes et al., 1995).

Preservar y revitalizar estas prácticas es esencial para fortalecer la resiliencia territorial y la adaptación climática local, integrando saberes tradicionales con innovaciones sostenibles que permitan enfrentar los desafíos actuales sin perder la identidad cultural ni el vínculo con el territorio.

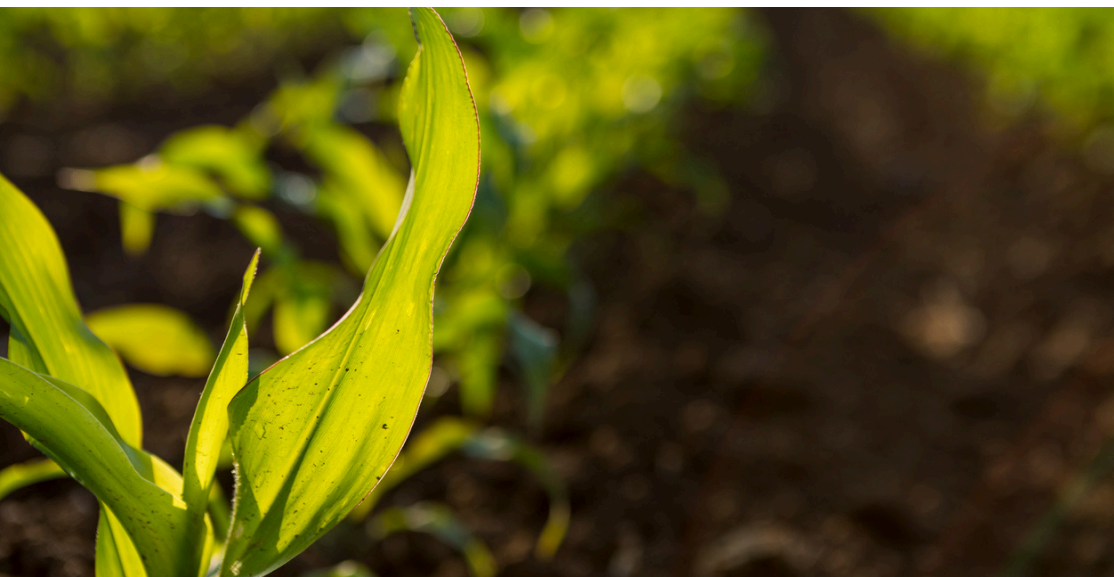
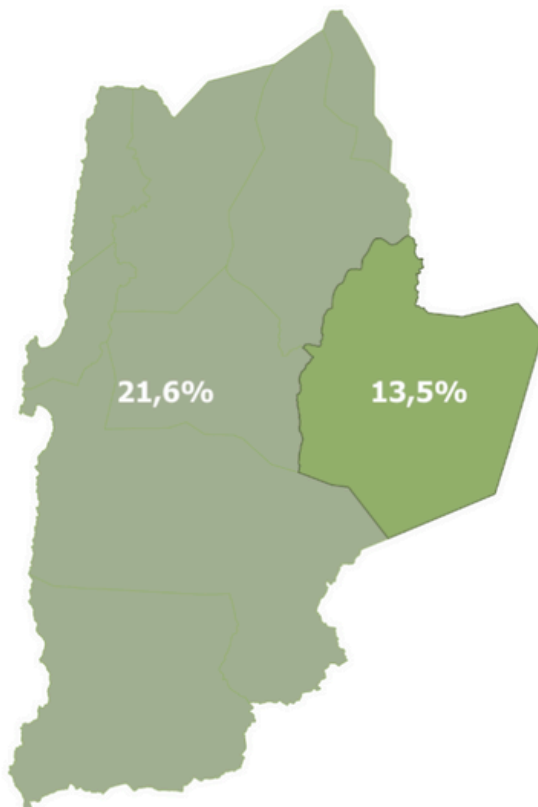


Figura 8. Comparación Inseguridad alimentaria entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a indicadores sintéticos del Ministerio de Desarrollo Social y Familia - metodología Small Area Estimation.

6. ATENCIÓN MÉDICA Y EDUCACIÓN

El acceso limitado a servicios de salud y educación en San Pedro de Atacama representa una barrera importante para el fortalecimiento de la resiliencia local. Actualmente, el 10,5% de la población enfrenta dificultades de acceso a servicios de atención médica, superando el promedio regional de 7,3%. Esta brecha evidencia limitaciones en infraestructura y cobertura territorial, especialmente en sectores rurales y dispersos, donde la atención oportuna y continua se vuelve más difícil de garantizar.

Fortalecer la cobertura y calidad de los servicios locales de salud es fundamental para reducir la vulnerabilidad social, mejorar el bienestar de la población y aumentar la capacidad adaptativa ante emergencias sanitarias y climáticas.

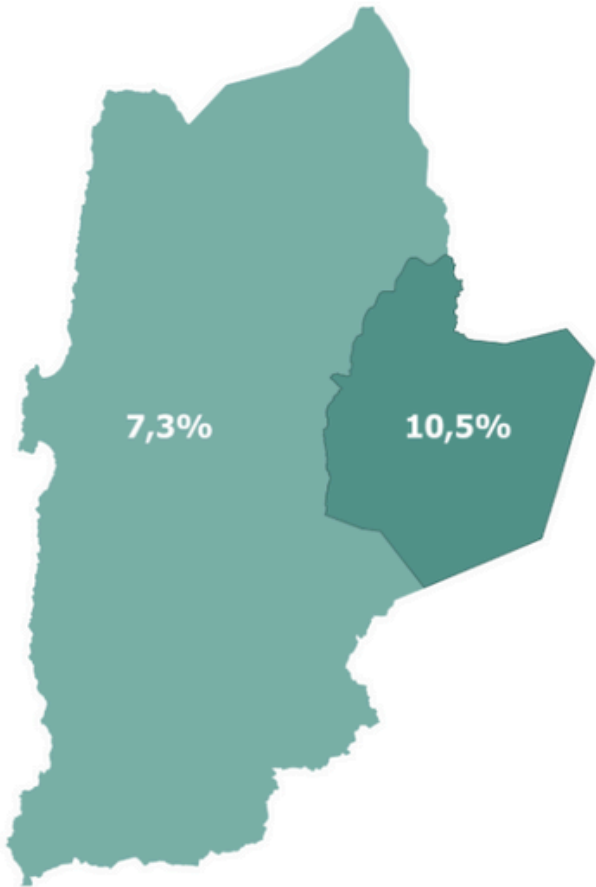
En el ámbito educativo, el 25% de la población no cuenta con acceso a educación formal, mientras que solo el 24% ha alcanzado la educación superior. Estas cifras reflejan una importante brecha en la formación básica y técnica, lo que restringe la generación de capacidades locales para enfrentar los desafíos del cambio climático y el desarrollo sostenible.

Según Devisscher (2015), la educación es un componente clave de la capacidad adaptativa, ya que permite a las personas adquirir herramientas para actuar de manera informada frente a los impactos ambientales. En este sentido, la escasez de profesionales calificados limita la implementación de soluciones técnicas pertinentes al territorio, dificultando la innovación en áreas como gestión del agua, agricultura, energía o planificación territorial.

A pesar de estas brechas, la comuna cuenta con actores locales activos —como el municipio, organizaciones territoriales y centros de investigación— que están impulsando iniciativas para atraer y formar profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible y la resiliencia de San Pedro de Atacama. Estos esfuerzos son una oportunidad para articular respuestas más integrales, desde el territorio, y avanzar hacia una adaptación efectiva al cambio climático.

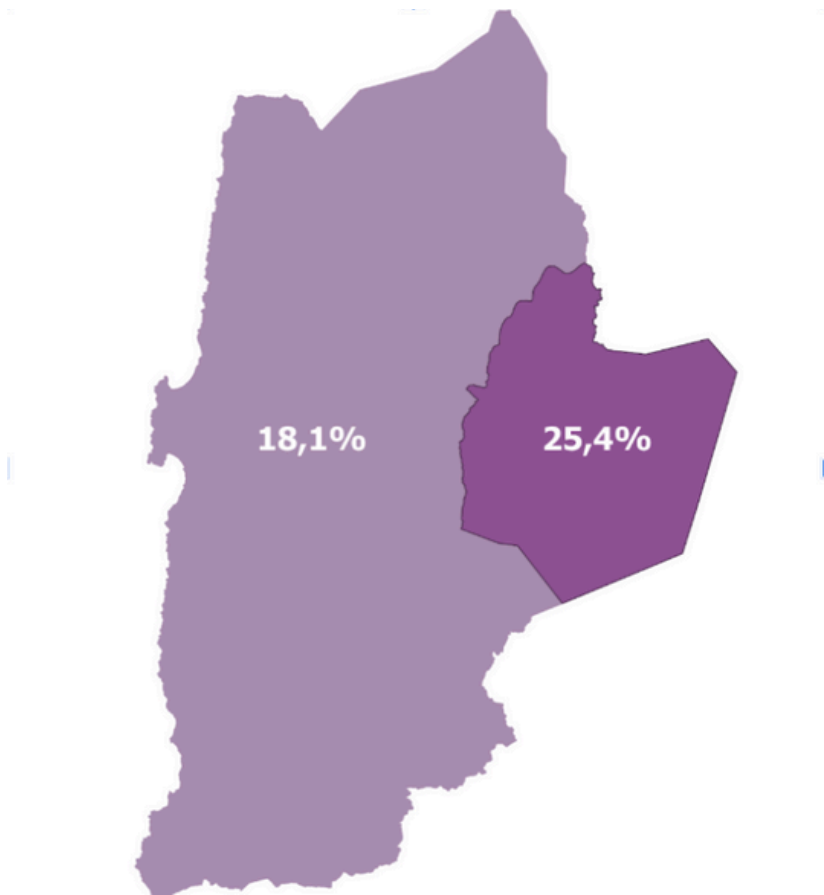


Figura 9. Comparación Acceso a atención médica entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



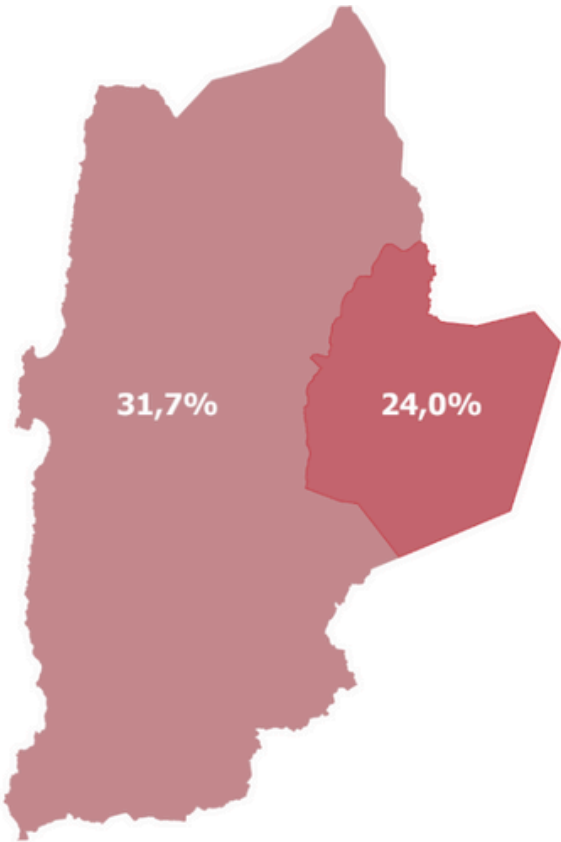
Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones del Estudio Longitudinal Región de Antofagasta

Figura 10. Comparación acceso a educación formal entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones del Estudio Longitudinal Región de Antofagasta

Figura 11. Comparación Acceso a educación superior entre la Región de Antofagasta y la comuna de San Pedro de Atacama.



Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones del Estudio Longitudinal Región de Antofagasta



AVANCES RECIENTES IMPULSADOS POR ACTORES LOCALES EN LA COMUNA DE SAN PEDRO DE ATACAMA

A pesar de las condiciones señaladas, durante los últimos dos años, la comuna ha experimentado importantes avances en materia de desarrollo local y gestión territorial, gracias a la labor articulada de diversos actores como la municipalidad, organizaciones sociales, comunidades indígenas y el sector privado. Estas acciones han estado orientadas a mejorar la calidad de vida de la población, reducir brechas estructurales y avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible y culturalmente pertinente (Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2024a).

Uno de los hitos relevantes ha sido iniciar el proceso de actualización del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), instrumento que guía la planificación estratégica de la comuna y que ha sido trabajado de forma participativa, integrando la visión de las comunidades en la identificación de prioridades territoriales. Este proceso permite alinear las iniciativas locales con los desafíos sociales, ambientales y económicos que enfrenta San Pedro de Atacama (Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2024b).

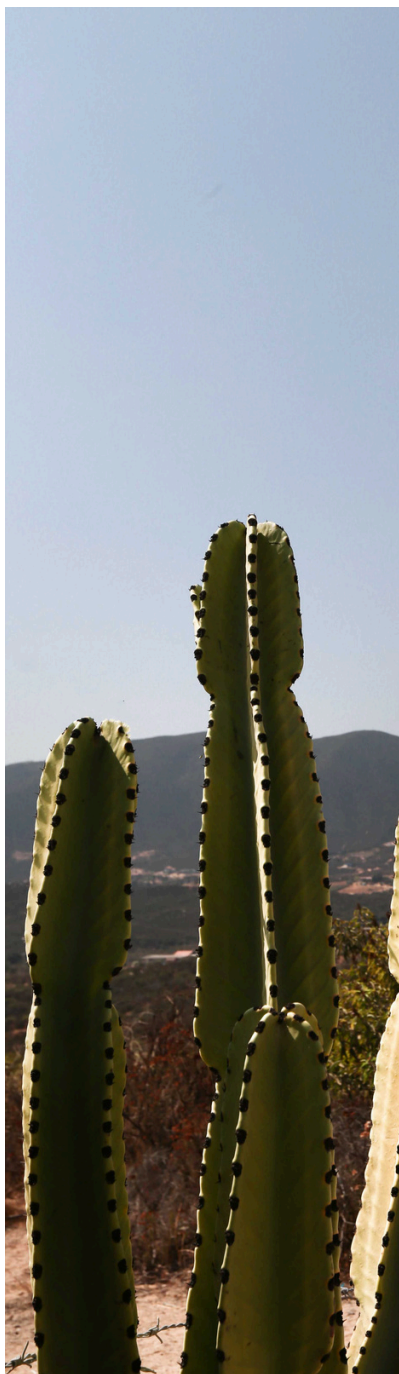
En el ámbito productivo, el turismo sostenible ha adquirido un rol estratégico para la diversificación económica y la generación de ingresos, especialmente considerando los

En este proceso, la empresa privada ha comenzado a asumir un rol más activo, invirtiendo en iniciativas que buscan mejorar la calidad de vida de la población local. Estas inversiones incluyen el apoyo a proyectos de infraestructura básica, formación laboral y promoción de emprendimientos turísticos con enfoque comunitario. En articulación con actores municipales y sociales, estas acciones ofrecen una oportunidad concreta para reducir desigualdades estructurales y avanzar hacia una gobernanza territorial más justa y colaborativa (Timeline Antofagasta, 2024).

En términos de apoyo directo a la ciudadanía, la municipalidad ha mantenido una política activa de subvenciones a organizaciones sociales y territoriales, facilitando el financiamiento de iniciativas comunitarias orientadas a la cultura, el medio ambiente, la educación y el fortalecimiento de redes locales. Estas subvenciones promueven la participación activa de la sociedad civil y han contribuido a empoderar a actores locales en la ejecución de proyectos de impacto (Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama, 2024d).

La coordinación entre la Municipalidad y el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha sido clave para acelerar la implementación de proyectos de infraestructura esenciales para el bienestar de la población. Entre ellos destacan el Eje Licancabur, la Ruta al Tatio y la ampliación del Sistema de Agua Potable Rural, iniciativas que apuntan a mejorar la conectividad, el acceso a servicios básicos y la resiliencia de las comunidades frente al cambio climático, especialmente en sectores rurales donde persiste el déficit estructural (Timeline Antofagasta, 2024).

Un aspecto fundamental ha sido el fortalecimiento de la gobernanza indígena y la participación en la toma de decisiones locales. El actual gobierno comunal, con representación mayoritaria atacameña, ha promovido una visión territorial que valora la cosmovisión indígena y la identidad cultural



en las políticas públicas. Esta orientación se refleja también en el trabajo del Consejo de Pueblos Atacameños, que ha liderado importantes iniciativas para fortalecer las capacidades locales desde una perspectiva autónoma y sostenible (Consejo de Pueblos Atacameños, 2023–2024).

El CPA ha impulsado la integración de tecnologías para la gestión del agua, la planificación territorial y el monitoreo ambiental, así como la entrega de becas de estudio destinadas a formar capital humano avanzado en áreas estratégicas para el territorio. Además, ha promovido alianzas con instituciones académicas, centros de investigación y actores nacionales e internacionales, con el objetivo de generar conocimiento contextualizado que fortalezca las capacidades locales y posicione a San Pedro de Atacama como un referente en gobernanza territorial con enfoque indígena (Consejo de Pueblos Atacameños, 2023–2024).

En conjunto, estos avances demuestran el compromiso activo de los actores locales con un modelo de desarrollo basado en la participación, la equidad y la sostenibilidad. Un modelo que reconoce las particularidades del territorio, potencia sus capacidades propias y construye resiliencia desde lo local, con una mirada de largo plazo frente a los desafíos del cambio climático y el bienestar de sus comunidades (Lampis, 2012).





CONCLUSIONES

San Pedro de Atacama enfrenta una vulnerabilidad socioambiental significativa, producto de la interacción entre factores climáticos, sociales y económicos. La vulnerabilidad hídrica, la pobreza multidimensional, la fragilidad ecológica y la presión por actividades extractivas han expuesto a la población local a mayores riesgos. Sin embargo, este territorio también destaca por su riqueza natural y cultural, así como por su profundo acervo de conocimientos ancestrales, que representan una ventaja comparativa estratégica para la adaptación frente al cambio climático. La combinación de estos saberes con herramientas técnicas contemporáneas ofrece una vía efectiva para mitigar impactos y avanzar hacia un desarrollo resiliente y sostenible.

Uno de los pilares fundamentales para esta transición es el fortalecimiento de las capacidades locales, priorizando la educación climática, la participación comunitaria y la generación de capital humano avanzado. Las brechas en el acceso a educación formal y superior, si bien siguen siendo una limitación, están siendo abordadas activamente por iniciativas municipales y del Consejo de Pueblos Atacameños, que han promovido becas de estudio y alianzas con centros de investigación para formar profesionales que respondan a las necesidades territoriales. Estos esfuerzos permiten potenciar liderazgos locales y fomentar una planificación basada en evidencia, pertinente culturalmente y con visión de futuro.

Reducir las brechas educativas, formar profesionales y aumentar la cobertura de



servicios básicos son estrategias prioritarias para consolidar la capacidad adaptativa de la comuna. Fomentar alianzas interinstitucionales, implementar programas de formación técnica con enfoque territorial y mejorar la infraestructura escolar y de salud, particularmente en zonas rurales, permitirá generar condiciones más equitativas para enfrentar desafíos ambientales, sociales y económicos de manera integral.

La gestión hídrica, por su parte, constituye una dimensión crítica. La presión sobre los recursos acuíferos demanda una respuesta articulada que combine innovación tecnológica con prácticas ancestrales probadas, como las terrazas agrícolas y los sistemas de canalización. Estas prácticas, revitalizadas mediante proyectos comunitarios y apoyo técnico, permiten optimizar el uso del agua en un contexto de creciente escasez y de múltiples usos productivos. En este sentido, la gobernanza participativa del agua, ya en desarrollo por parte del Consejo de Pueblos Atacameños y la Municipalidad, ofrece un camino concreto hacia una gestión más equitativa y sustentable del recurso.

La diversificación económica también se presenta como una alternativa clave para reducir la dependencia de actividades extractivas y fortalecer la resiliencia territorial. El turismo sostenible ha adquirido una relevancia creciente, tanto por su capacidad de generar empleo como por su potencial para valorizar el patrimonio cultural y ambiental local. Gracias a iniciativas promovidas por la comunidad y actores privados, el sector ha avanzado hacia una mayor sostenibilidad, inclusión social y generación de valor local. En paralelo, las oportunidades en agroecología y energías renovables representan áreas emergentes que deben seguir siendo apoyadas.

En San Pedro de Atacama, esta resiliencia ya se manifiesta de forma concreta en experiencias como el fortalecimiento de redes comunitarias para la gestión del agua, la implementación de emprendimientos basados en la identidad local y la colaboración con instituciones nacionales e internacionales para el monitoreo ambiental y la planificación del territorio. Estos avances son el resultado del trabajo articulado entre el municipio, las comunidades indígenas, organizaciones sociales y el sector privado, todos actores comprometidos con un modelo de desarrollo justo, participativo y territorialmente pertinente.

El monitoreo ambiental y la promoción de investigaciones aplicadas seguirán siendo fundamentales para la toma de decisiones informadas. La creación de sistemas de información climática accesibles, el fortalecimiento de observatorios locales y la incorporación de datos socioecológicos permitirán identificar áreas críticas y evaluar la eficacia de las estrategias de adaptación implementadas.

Finalmente, para avanzar hacia un desarrollo territorial equilibrado, es fundamental consolidar una gobernanza inclusiva y multinivel. La articulación entre actores locales, regionales y nacionales, basada en el respeto por la identidad cultural, la equidad social y el conocimiento situado, es el camino para transformar los desafíos en oportunidades. En este escenario, San Pedro de Atacama tiene el potencial de convertirse en un ejemplo de cómo la resiliencia comunitaria, sostenida por el conocimiento ancestral y el compromiso ciudadano, puede liderar la adaptación al cambio climático en contextos de alta vulnerabilidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger, W. N., & Kelly, P. M. (1999). Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4(3-4), 253-266. <https://doi.org/10.1023/A:1009601904210>
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (1995). *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.
- CEPAL. (2015). *Panorama del desarrollo territorial en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. <https://hdl.handle.net/11362/38824>
- Consejo de Pueblos Atacameños [@pueblosatacamenos]. (2023-2024). *Publicaciones sobre becas, integración de tecnologías y colaboraciones con centros de investigación*. Instagram. Recuperado el 29 de marzo de 2025, de <https://www.instagram.com/pueblosatacamenos/?hl=es>
- Devisscher, T. (2015). Ecosystem-based adaptation in rural Tanzania: The role of social capital and community participation. *Climate and Development*, 7(2), 135-145. <https://doi.org/10.1080/17565529.2014.934777>
- FAO. (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cc3017en/online/cc3017en.html>
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253-267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Gundermann, H. (2013). Procesos étnicos y cultura en los pueblos indígenas de Chile. *Alpha*, 36, 93-108. <https://doi.org/10.4067/S0718-22012013000100007>
- Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. (2024). *Informe del equipo gestor PLADECO Subcomponente 4*. Recuperado de https://www.munispa.cl/wp-content/uploads/2024/02/Informe-4_Equipo-Gestor_SUB4.pdf
- Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. (2024, octubre 2). *La Municipalidad de San Pedro de Atacama reconoció a los actores del turismo*. Recuperado de <https://munispa.cl/la-municipalidad-de-san-pedro-de-atacama-reconocio-a-los-actores-del-turismo/>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama. (2024). Subvenciones municipales 2025. Recuperado de <https://munispa.cl/subvenciones-municipales/>
- IPCC. (2007). Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/>
- Lampis, A. (2012). Vulnerabilidad y gobernanza ambiental en América Latina. Universidad Nacional de Colombia.
- Páez, D., Guerra, J., & Pozo, M. (2024). Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Región de Antofagasta. Universidad Católica del Norte.
- Pelling, M. (1998). Participation, social capital and vulnerability to urban flooding in Guyana. *Journal of International Development*, 10(4), 469-486. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1328\(199806\)10:4<469::AID-JID540>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1328(199806)10:4<469::AID-JID540>3.0.CO;2-T)
- Postigo, J. (2014). Agricultural terraces and water management in the Andes: Preservation of traditional knowledge for adaptation. *Mountain Research and Development*, 34(2), 123-134. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-13-00086.1>
- Romero, H., Vásquez, A., & Fuentes, C. (2013). Desertification and climate change in Chile: Causes, impacts, and challenges. *Sustainability*, 5(6), 2404-2425. <https://doi.org/10.3390/su5062404>
- Timeline Antofagasta. (2024, octubre 3). Para acelerar proyectos: MOP y Municipalidad de San Pedro de Atacama se reúnen con Consejo de Monumentos Nacionales. Recuperado de <https://www.timeline.cl/para-acelerar-proyectos-mop-y-municipalidad-de-san-pedro-de-atacama-se-reunen-con-consejo-de-monumentos-nacionales/>
- UNESCO. (2006). Water: A shared responsibility. The United Nations World Water Development Report 2. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148321>
- Yáñez, A., Navea, J., & Jara, C. (2023). Seguridad alimentaria en zonas áridas: desafíos para la sostenibilidad en el norte de Chile. *Revista de Estudios Andinos*, 50(1), 45-62. <https://revistaestudiosandinos.ucn.cl/index.php/rea/article/view/249>