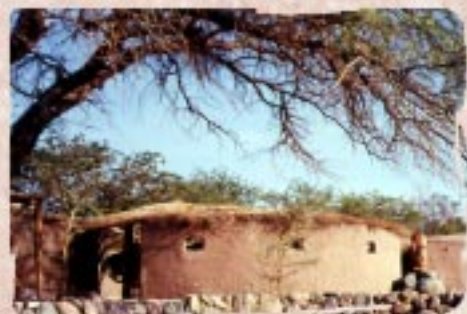


Evaluación Ecosistémica del Milenio:

**BIENESTAR HUMANO
Y MANEJO SUSTENTABLE EN
SAN PEDRO DE ATACAMA - CHILE**



RESUMEN EJECUTIVO

RIDES



ONG Corporación RIDES
www.rides.cl



Evaluación Ecosistémica del Milenio
www.maweb.org

Grupo Asesor del proyecto*:

Ismael Aracena - Departamento de Medio Ambiente, SQM
Aldo Barrales - Oficina de Asuntos Indígenas, Corporación Nacional de Desarrollo
Indígena CONADI, II Región de Antofagasta
David Barrera - Lodge Terrantái, vecino de San Pedro de Atacama
Alonso Barros - Director Museo Arqueológico de San Pedro de Atacama
Sandra Berna - Alcaldesa de San Pedro de Atacama
Juan Pablo Contreras - Director de CONAF, II Región de Antofagasta
Patricia de la Torre - Directora de CONAMA, II Región de Antofagasta
Gustavo Herrera - SERNATUR, II Región de Antofagasta
Honorio López - Comunidad Atacameña de Machuca
Jim Mallory - Superintendente de Desarrollo Sustentable, Compañía Minera Zaldívar
Mario Parada - Asuntos Ambientales, Minera Escondida Ltda.
Wilson Reyes - Presidente del Consejo de Pueblos Atacameños
Carlos Sáez - Gerente de Operaciones, Sociedad Chilena del Litio
Juan Sota - vecino de San Pedro de Atacama, concejal de la Comuna
Marco Soto - Director de la Dirección General de Aguas, II Región de Antofagasta
Guillermo Vega - Presidente de la Asociación de Agricultores y Regantes de San Pedro de Atacama
Justo Zuleta - Coordinador Zonal Programa Orígenes, Segunda Región

**El grupo asesor tuvo por misión acompañar el proyecto y contribuir a asegurar que todas las visiones fueran consideradas en la evaluación. No obstante lo anterior, las opiniones expresadas en este informe son de exclusiva responsabilidad del equipo del proyecto y pueden no coincidir con las de los miembros del grupo asesor. El borrador de este documento estuvo disponible para la revisión y comentarios del grupo entre el 4 y el 11 de marzo de 2005. Agradecemos los comentarios enviados.*

Evaluación Ecosistémica del Milenio: Bienestar humano y manejo sustentable en San Pedro de Atacama, Chile – Resumen ejecutivo, RIDES

I.S.B.N.: 956-8370 - 01 - 3

Registro de Propiedad Intelectual: 14 6051

Edición: Valeria Torres

Diseño y diagramación: Verónica Zurita

Impreso en Chile por: Alerce Talleres Gráficos S.A.

Este resumen fue elaborado a partir de los informes de línea base desarrollados en el marco del proyecto "Bienestar humano y manejo sustentable en San Pedro de Atacama" realizado por el centro de investigación RIDES – Recursos e Investigación para el Desarrollo Sustentable. El informe es una contribución a la Evaluación Ecosistémica del Milenio del equipo a cargo de la evaluación sub-global en Chile. El resumen fue preparado y revisado en conformidad con un proceso aprobado por el Consejo de la EEM, pero no ha sido aceptado o aprobado por el Panel de Evaluación o el Consejo de la EEM. El proyecto fue financiado por la Evaluación Ecosistémica del Milenio (EEM) con contribuciones para actividades específicas de: Minera Escondida Limitada, Compañía Minera Zaldívar, SQM, CONAF, Programa ORIGENES, Consejo de Pueblos Atacameños, Universidad Técnica Federico Santa María y otros aportes de diversas organizaciones públicas y privadas.

El financiamiento para realizar la Evaluación Ecosistémica del Milenio y las evaluaciones sub-globales proviene del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Fundación Naciones Unidas, Fundación David y Lucile Packard, Banco Mundial, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Gobierno de Noruega, Reino de Arabia Saudita, Programa Internacional de Biodiversidad Sueco, Fundación Rockefeller, Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de Estados Unidos (NASA), Consejo Internacional de Ciencia (ICSU), Red de Asia Pacífica para Investigación en Cambio Climático, Fondo Christensen, Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido

(DEFRA), Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) y Fundación Ford.

El equipo del proyecto estuvo integrado por las siguientes personas:

Equipo del proyecto en RIDES:

Hernán Blanco, director del proyecto

Andrés Marín, coordinador

Patricio Pliscoff, asistente de investigación

Beatriz Bustos, asistente de investigación

Verónica Moreno, coordinadora en terreno

Equipo externo a cargo del estudio de línea base de biodiversidad: Javier Simonetti, Director Ejecutivo Programa Interdisciplinario de Estudios sobre Biodiversidad, PIEB, Universidad de Chile

Equipo externo a cargo del estudio de línea base del recurso agua: Paolo Bevacqua, Aquaconsult

Apoyo en la preparación del resumen ejecutivo:

Georgina Cundill, Southern African Millennium

Assessment

Fotografías originales:

Equipo RIDES y Paolo Bevacqua

Cita recomendada: RIDES (2005). *Bienestar humano y manejo sustentable en San Pedro de Atacama, Chile* Resumen Ejecutivo. Santiago, Chile: RIDES.

Se autoriza la reproducción parcial de la publicación citando la fuente.

Santiago, marzo 2005

RIDES es un centro de investigación independiente que busca contribuir con sus actividades a la generación de políticas públicas y privadas orientadas al desarrollo sustentable.

Andrés de Fuenzalida 22, oficina 801, Providencia, Santiago, Chile,

Teléfonos: (56-2) 2317565 / 2318716

Fax: (56-2) 2320616

Correo electrónico: info@rides.cl, www.rides.cl

CONTENIDOS

Preámbulo	4
PARTE I – LA EVALUACIÓN ECOSISTÉMICA DEL MILENIO	6
I.1. Bienestar humano y ecosistemas: Un marco para la evaluación	7
PARTE II – BIENESTAR HUMANO Y MANEJO SUSTENTABLE EN SAN PEDRO DE ATACAMA	9
II.1. Características del área	9
II.2. El enfoque de esta iniciativa	12
PARTE III – SERVICIOS DEL ECOSISTEMA EN SAN PEDRO DE ATACAMA	14
III.1. El agua en el desierto más seco del mundo	14
III.2. Turismo y desarrollo local: El promisorio regalo del ecosistema	21
III.3. Los minerales: Un tesoro presente en el ecosistema	24
III.4. La biodiversidad: La clave intangible para los servicios ecosistémicos	30
III.5. La herencia atacameña: Agricultura y pastoreo	34
III.6. El aire del desierto es una ventana al cielo	37
PARTE IV – CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS PARA SAN PEDRO DE ATACAMA	40
IV.1. ¿Qué son los escenarios?	40
IV.2. Elaboración de escenarios	40
IV.3. El taller sobre escenarios	41
PARTE V - RESPUESTAS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE Y EL BIENESTAR HUMANO	42
V.1. Ámbito social e institucional	43
V.2. Ámbito servicios del ecosistema	46
V.3. Lecciones y recomendaciones para iniciativas similares	50
PARTE VI - REFERENCIAS	51

PREÁMBULO

En 2002 conocimos sobre la iniciativa global "Evaluación de Ecosistemas del Milenio" (EEM). Nos llamó la atención el marco conceptual que proponía; especialmente, nos interesó la posibilidad de poner en un mismo nivel de análisis a los ecosistemas, los servicios que nos prestan y nuestro bienestar. La secretaría de la EEM nos contactó, nos informó sobre la iniciativa y el enfoque, y nos motivó a presentar una idea de proyecto en Chile. Luego de pensarlo y discutirlo preliminarmente con algunos colegas y actores de la zona norte de Chile, presentamos una propuesta para ejecutar un proyecto de evaluación ecosistémica en la comuna de San Pedro de Atacama. Las principales razones que nos llevaron a seleccionar esta área geográfica fueron:

- Las peculiares características del ecosistema: un salar en uno de los desiertos más secos del mundo.
- Las complejas características sociales y culturales de la zona: la presencia mayoritaria de personas de la etnia Atacameña.
- Los rápidos e intensos cambios económicos, sociales, culturales y ambientales que ha experimentado fruto de la pujante actividad económica —principalmente turismo y minería— y las tensiones pasadas, presentes y futuras asociadas al acceso a los servicios del ecosistema (notablemente al agua).

El proyecto comenzó, luego de un período de investigación preliminar, a mediados de 2003 y terminó en febrero de 2005. El principal objetivo que nos planteamos al comienzo de la evaluación

fue contribuir a un manejo más sustentable de los ecosistemas de la comuna. Nos interesaba informar a los principales actores, tanto del sector público, como privado y de la comunidad en general, acerca de los servicios que nos prestan los ecosistemas en la comuna y sobre cómo estamos afectando la capacidad de los mismos para seguir prestándonos bienes y servicios para nuestro bienestar. Así fue como al comienzo del proyecto, y en sesiones de trabajo con los propios actores involucrados —los usuarios del ecosistema— definimos los principales bienes y servicios que estudiaríamos: los recursos hídricos, los minerales, las posibilidades que otorga el ecosistema para el turismo, para la observación astronómica y para la actividad agrícola, y la biodiversidad, esta última como elemento básico para los demás bienes y servicios.

Desde el comienzo nos pareció fundamental invitar a los actores relevantes, informarlos e involucrarlos en el quehacer del proyecto. Es así como convocamos tempranamente un grupo asesor del proyecto para que nos acompañara en el transcurso del mismo y nos ayudara a



analizar y tomar las decisiones relevantes. El grupo asesor estuvo conformado por 17 personas, representantes de los diversos sectores relevantes, en cuanto usuarios del ecosistema: comunidades indígenas atacameñas, servicios públicos comunales y regionales, empresas mineras que tienen algún vínculo con el ecosistema, personas vinculadas con el turismo en la comuna, universidad regional, y asociación de regantes de San Pedro.

Durante el transcurso del proyecto enfrentamos diversos desafíos. Acceder a la información relevante no siempre fue fácil ni completamente posible. El hecho que en general no teníamos financiamiento ni tiempo suficiente para generar información original (información que antes de este proyecto no existía) impidió llegar a sacar algunas conclusiones más categóricas en algunos temas. Finalmente, las tensiones históricas que han existido entre los diversos actores —especialmente por el uso del agua— hizo difícil lograr una participación activa y permanente de todos los actores en las actividades del proyecto.

A pesar de las limitaciones que enfrentamos, y de las inherentes del equipo de trabajo, confiamos en que el proceso que este proyecto llevó a cabo, y los resultados que aquí presentamos, serán de utilidad para quienes deben tomar decisiones que afectan los ecosistemas en la comuna. Esperamos además que esta experiencia pueda entregar algunas lecciones y aprendizajes para futuros esfuerzos similares en otros lugares del país y, por qué no, de otros países.

El equipo de trabajo de este proyecto seguirá comprometido, en la medida de nuestras posibilidades, con el desarrollo sustentable de la comuna. De hecho, esperamos continuar prontamente con algunas actividades relacionadas con este proyecto en la comuna.

Este resumen ejecutivo está orientado a todos los interesados en los ecosistemas de la comuna y en su manejo sustentable para satisfacer el bienestar de todos los usuarios de los mismos. El lector interesado en mayores detalles podrá recurrir a los productos específicos del proyecto, los cuales se detallan al final de este resumen.

Queremos agradecer a todos quienes nos apoyaron y también a quienes nos criticaron durante el transcurso del proyecto. Todos ellos nos permitieron aprender y mejorar nuestro trabajo. Quedamos abiertos a las preguntas, comentarios y sugerencias que puedan surgir; no duden en contactarnos.

Hernán Blanco
Director Ejecutivo

ONG CORPORACION RIDES, Recursos e Investigación para el Desarrollo Sustentable



I. LA EVALUACIÓN ECOSISTÉMICA DEL MILENIO

(www.maweb.org)



La EEM busca contribuir a responder a las necesidades de quienes toman las decisiones y el público en general de contar con información científica relacionada con las consecuencias para el bienestar humano de los cambios en los ecosistemas y las diferentes opciones para responder a ellos.

La *Evaluación Ecosistémica del Milenio (EEM)* es un programa de trabajo internacional cuyo objetivo es evaluar en un período de cinco años (2001-2005) la capacidad de los ecosistemas para seguir proporcionando bienestar humano y vida en la tierra, considerando la enorme y creciente presión que han sufrido en los últimos 50 años. El programa fue lanzado por el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, y es financiado por el Banco Mundial, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Naciones Unidas, países donantes y fundaciones privadas.

La EEM reúne a científicos y tomadores de decisiones de organizaciones internacionales, gobiernos nacionales, el sector privado y la sociedad civil de todo el mundo para proveer una evaluación integral de las consecuencias para el bienestar humano de los cambios en los ecosistemas y las opciones abiertas para mejorar la conservación de estos y su contribución a satisfacer las necesidades humanas.

Además de la evaluación a escala global, se están realizando evaluaciones sub-globales en Canadá, Chile, China, India, Papua Nueva Guinea, Perú, Filipinas, Portugal, Sudáfrica, Suecia y Vietnam, entre otros países del mundo, cuyo fin es responder a las necesidades de los tomadores de decisiones a la escala en que son realizadas (locales, regionales, nacionales), fortalecer los hallazgos globales desde realidades concretas, e interactuar con los enfoques, datos y modelos de análisis globales.

La EEM busca contribuir a responder a las necesidades de quienes toman las decisiones y el público en general de contar con información científica relacionada con las consecuencias para el bienestar humano de los cambios en los ecosistemas y las diferentes opciones para responder a ellos.

Se espera que la EEM proporcione orientaciones relevantes para la toma de decisiones tanto para los gobiernos, organizaciones no gubernamentales, grupos indígenas e industria, así como para las principales convenciones internacionales relacionadas con ecosistemas, como la Convención sobre Diversidad Biológica, la Convención para Combatir la Desertificación, la Convención de Ramsar sobre Humedales y la Convención de Especies Migratorias, entre otras.

La EEM busca también contribuir a alcanzar los Objetivos del Milenio definidos por Naciones Unidas y el Plan de Implementación de la Cumbre sobre Desarrollo Sustentable realizada en 2002 en Johannesburgo.



1.1. BIENESTAR HUMANO Y ECOSISTEMAS: UN MARCO PARA LA EVALUACIÓN

Uno de los elementos distintivos de esta iniciativa es la elaboración de un **marco conceptual** propio e innovador. Su punto de partida es la creencia en una relación dinámica e interdependiente entre las personas y los ecosistemas. Es decir, los cambios en los ecosistemas afectan el bienestar humano y viceversa. La Figura 1.1 ilustra este marco conceptual.

Un **ecosistema** es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el medio ambiente inorgánico, que interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son parte integral de los ecosistemas.

El **bienestar humano** tiene múltiples constituyentes, entre los que se incluyen los materiales básicos para el buen vivir, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales y la seguridad. El bienestar es uno de los extremos de un continuo cuyo opuesto es la pobreza, que se define como una "privación ostensible del bienestar". Los componentes del bienestar, tal como las personas los experimentan y perciben, dependen de la situación, y reflejan la geografía, la cultura y las circunstancias ecológicas locales.

El concepto central para entender las relaciones entre la sociedad y los ecosistemas es el de **servicios ecosistémicos**. Los "servicios del ecosistema" son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas, los que incluyen



Figura 1.1:
Marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio

Los cambios en los factores que afectan indirectamente los ecosistemas, tales como la población, la tecnología y el estilo de vida (cuadro superior derecho de la figura), pueden provocar cambios en los factores que afectan directamente los ecosistemas, como la captura de las pesquerías o la aplicación de fertilizantes para aumentar la producción de alimentos (cuadro inferior derecho). Los consiguientes cambios en el ecosistema (cuadro inferior izquierdo) provocan cambios en los servicios que prestan los ecosistemas, con lo cual influyen en el bienestar humano. Estas interacciones pueden suceder en más de una escala y también a través de ellas. Por ejemplo, el mercado global puede llevar a una pérdida regional de la cubierta forestal, lo cual aumenta la magnitud de las inundaciones en el curso local de un río. Igualmente, las interacciones pueden darse en diferentes escalas de tiempo. En diversas partes de este marco conceptual pueden realizarse acciones en respuesta a cambios negativos o con miras a estimular los cambios positivos (flechas con triángulos transversales).
Fuente: EEM (2003).



productos tangibles como alimentos, madera y agua y otros intangibles, como la fertilidad del suelo, la regulación del clima y los valores culturales. (Figura I.1).

Todas las personas dependemos de los servicios que proporcionan los ecosistemas, aun cuando el bienestar humano también es afectado por otros factores. De este modo, si permitimos que la capacidad de los ecosistemas de proporcionar servicios se deteriore, nuestro bienestar sufrirá tarde o temprano.

Al contrario de lo que sucede tradicionalmente, en que algunos desafíos como la producción de alimentos, el agua potable, la pesca y la conservación de la biodiversidad son abordados tema por tema, la EEM examina en forma **integral** todos los beneficios que los seres humanos obtenemos de los ecosistemas. De este modo, se busca proporcionar información para comprender mejor las relaciones y los compromisos asociados a la toma de decisiones en relación con los servicios que proporciona un ecosistema.

La EEM estimula como principios fundamentales el involucramiento de los usuarios de los ecosistemas y la incorporación de su conocimiento sobre este en los procesos de evaluación realizados a escala local. De este modo, la EEM busca responder de manera directa y concreta a los distintos intereses y necesidades de los tomadores de decisiones, estableciendo puentes entre el conocimiento científico y el saber práctico.

Las intervenciones con políticas adecuadas, por lo general, permiten revertir la degradación de los ecosistemas y aumentar el aporte de éstos al bienestar humano. Pero para saber cuándo y cómo intervenir se necesita un conocimiento sustancial de los sistemas ecológicos y sociales involucrados. Contar con información de mejor calidad no garantiza que se tomen las mejores decisiones, pero es un requisito para contar con procesos de toma de decisiones acertados.

Para la realización de una evaluación ecosistémica integrada, la EEM plantea la descripción de las **condiciones y tendencias** de los servicios ecosistémicos y su relación con el bienestar humano, así como la identificación de los **factores o impulsores de cambio** —directos e indirectos— que afectan tanto el ecosistema como el contexto social. A partir de éstos, se promueve la elaboración de **escenarios** futuros posibles, de manera de poder identificar opciones de **respuestas** a los desafíos actuales para el manejo más adecuado de los ecosistemas.

Finalmente, la EEM estimula como principios fundamentales el involucramiento de los **usuarios** de los ecosistemas y la incorporación de su **conocimiento** sobre este en los procesos de evaluación realizados a escala local. De este modo, la EEM busca responder de manera directa y concreta a los distintos intereses y necesidades de los tomadores de decisiones, estableciendo puentes entre el conocimiento científico y el saber práctico.

En el año 2003 se entregó el primero de los productos de la EEM, consistente en una publicación que presenta en profundidad el marco conceptual antes esbozado. A partir de mayo de 2005 estarán disponibles las publicaciones con los resultados de la evaluación, tanto a nivel global como de las experiencias subglobales.



● Sub-Global Assessments: Approved Assessments

Africa (southern regions), Canada, Caribbean region, Chile, China (western regions), India, Kenya, Norway, Peru, Papua New Guinea, Philippines, Portugal, Sweden, Trinidad, Vietnam

▲ Sub-Global Assessments: Associated Assessments

Araruto and Timor Seas, Argentina, Asia (central regions), Australia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Egypt, Fiji, India, Indonesia, Morocco, Saudi Arabia, United States

II. BIENESTAR HUMANO Y MANEJO SUSTENTABLE EN SAN PEDRO DE ATACAMA

La evaluación subglobal coordinada en Chile por RIDES se realizó en la Comuna de San Pedro de Atacama (SPA), Provincia de El Loa, en la II Región de Antofagasta¹. Su ubicación geográfica es entre los 22°22' S y los 24°21' S de latitud y entre los 67°00' O y los 68°40' O de longitud. La Figura II.1 presenta un mapa de la comuna de San Pedro de Atacama.

La comuna tiene una superficie de 23.439 km², y su relieve está caracterizado por dos grandes unidades. La primera corresponde a la zona Oeste, en la que se encuentra la cuenca del Salar de Atacama, el más grande de Chile (3.000 km²), que posee un sistema hídrico que permite la presencia de numerosas aves, como las tres especies de Flamencos existentes en Chile. Se caracteriza climáticamente por estar dentro del desierto de Atacama, desierto ultrahiperárido, reconocido como el más seco del mundo. En esta zona se encuentran varios oasis, alimentados por los cursos de agua provenientes del altiplano, donde se asientan los principales poblados (San Pedro de Atacama, Toconao, Peine).

La zona Este, corresponde a la zona precordillerana, cordillerana y a la puna de Atacama. Estas son las áreas de mayor altitud, definidas climáticamente por condiciones tropicales de altura con precipitaciones estivales. En la precordillera se desarrollan grandes sistemas de quebradas con presencia de algunos poblados (Río Grande, Camar, Talabre) y vestigios de los primeros habitantes de la zona. Por último, en el sector cordillerano y de puna destaca la presencia de grandes volcanes con más de 6.500 metros de altura (Licancabur, Lascar) y de llanuras en altura. En éstas se desarrollan sistemas de vegas y bofedales que sustentan prácticas de pastoreo con camélidos nativos y la existencia de algunos poblados (Machuca).

II.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

La principal característica del área, y por lo tanto de esta evaluación subglobal, es su alto grado de complejidad social en un entorno físico adverso. Durante los últimos 20 años importantes cambios han afectado a la comuna, cuyos detonadores han sido principalmente el boom minero de los años 80', el explosivo desarrollo turístico a partir de los 90', y la promulgación de la Ley Indígena el año 1993.

Un primer efecto evidente de las actividades minera y turística es el explosivo aumento de la población residente, que en 20 años se ha duplicado, y el flujo permanente de turistas que asciende año a año. Con esto, se está produciendo un fuerte cambio en las formas de vida de las comunidades atacameñas, especialmente las que viven en los poblados de San Pedro de Atacama (asociado al turismo), Toconao y Peine (a la minería no metálica), tanto por la introducción de nuevas fuentes de empleo como por la obligada convivencia con los nuevos grupos sociales que se han instalado.

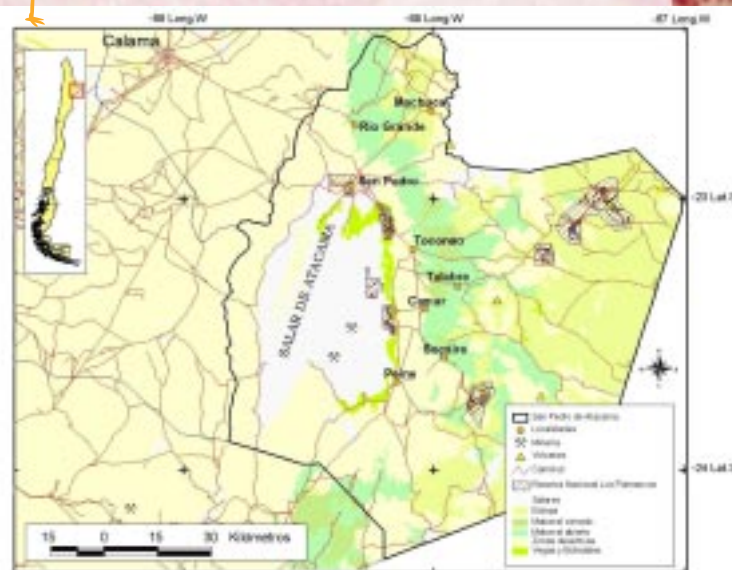
La población

- La población total en la comuna de SPA es de 4.969 habitantes (INE, 2002). El grupo mayoritario son personas pertenecientes a la etnia atacameña (58%)², seguido por los chilenos nacidos en otras regiones (43%), y un grupo significativo de extranjeros (7%)³.
- Un 20% de la población no vive permanentemente en la comuna y cerca de 50.000 turistas visitan el área cada año.

Aun cuando la zona de SPA ha sido históricamente un punto nodal de convergencia de rutas de encuentro, intercambio e



Figura II.1:
Mapa de la comuna de San Pedro de Atacama
Fuente: Elaboración propia



1) De acuerdo con la división política administrativa de Chile, usamos el término *local* para referirnos al nivel de la comuna o municipalidad y *regional* para la II Región de Antofagasta.

2) Considera también cerca de un 3% de personas pertenecientes a otras etnias como quechuas, aimaras y mapuches. Cabe destacar que otras fuentes de información indican una proporción más elevada de indígenas en la comuna.

3) Los porcentajes presentados corresponden a distintos indicadores del Censo (pertenencia a pueblos originarios y lugar o comuna de nacimiento), razón por la cual el total suma más del 100%.



Recuadro II.1:

LA IDENTIDAD ATACAMEÑA EN EL CONTEXTO ACTUAL*

Desde los años 90', y luego de la creación de la Ley Indígena, el hecho de que las comunidades indígenas existentes manifiesten una identidad dentro de las categorías definidas por el Estado ha desencadenado dos procesos complementarios: un proceso de etnogénesis (la auto identificación de un determinado grupo social como parte de un grupo étnico unificado por un pasado mítico), y un proceso de etnificación por parte del Estado (la construcción de la identidad indígena por medio de un proceso político y legal) (Gunderman, 2000).

Insertados en la modernidad a través de las actividades económicas, las comunidades indígenas del norte de Chile están aprovechando estas "nuevas oportunidades políticas" para descubrir un nuevo significado de su identidad de las siguientes maneras:

- Revalorización del "pasado mítico", llenándolo de sentido para el presente y el futuro.
- Creación de organizaciones indígenas formales enfocadas en sus derechos y productividad.
- Proyectos de desarrollo local administrados desde una postura étnica, abandonando el rol pasivo ante las políticas públicas.
- Nueva posición identitaria respecto de "los otros".
- Demandas para la reivindicación de los territorios y sus recursos en base a derechos ancestrales.

El pueblo atacameño demanda el derecho a conservar y fomentar su cultura y fortalecer su identidad, a través del reconocimiento, respeto y promoción de sus tradiciones y su patrimonio histórico y cultural (Comisión para un Nuevo Trato, 2003). Lo anterior debe comenzar reconociendo el valor cultural y ritual de la Patta Hoiri o madre tierra, y estableciendo la inviolabilidad de los cerros tutelares, los recursos hídricos, las tierras de uso económico para los atacameños (pastoreo, recolección de hierbas, agricultura) y otras de valor sagrado y cultural. Sin embargo, este desafío se enfrenta con el creciente desinterés de las generaciones más jóvenes por el patrimonio y la cultura indígena.

*) Extracto de "Patta Hoiri y los Likan Antay: rescatando el conocimiento de la tierra", Beatriz Bustos G., Hernán Blanco P. 2004, documento preparado para la conferencia sobre epistemologías de la EEM, Alejandría, Egipto.

interacción, confluyendo distintas culturas y visiones de mundo (españoles, chinos, yugoslavos, africanos, entre otros), y por lo tanto el fenómeno de lo "afuerino" no es nuevo, mutua discriminación, indiferencia y desconfianza entre los grupos aparecen como problemas cotidianos que bloquean las oportunidades de desarrollo.

Las nuevas actividades económicas, junto con una importante inversión pública llevaron a SPA a mejorar su situación de pobreza, saliendo el año 1996 del listado de las 20 comunas rurales más pobres de Chile.

La pobreza

- Según los datos disponibles, el año 2000 había un 14% de población pobre en la comuna. La tendencia ha sido decreciente desde el año 1986 en que este porcentaje superaba el 30% (MIDEPLAN). Esta tendencia puede estar influenciada por la llegada de migrantes de niveles socioeconómicos más altos y con estilos de vida distintos.
- El ingreso familiar promedio en la comuna en el año 2000 era de 320.000 pesos chilenos. Este valor es inferior al promedio nacional (64%) y al regional (52%)⁴. Sin embargo, en cuanto a ingreso el Índice de Desarrollo Humano (PNUD) califica a la comuna con un valor "muy alto".
- La inequidad social es un problema central en Chile y los estudios plantean que la brecha entre ricos y pobres afecta especialmente a la población indígena (MIDEPLAN).

Una lenta pero sostenida transformación se ha visto en el empleo local. SPA ha pasado de ser una comuna donde predominaba la actividad agrícola y el pastoreo, a una en que la mayor parte de la fuerza laboral se dedica a la construcción, la minería y los servicios asociados al turismo. Lo anterior ha significado una mayor monetarización de la vida y un alejamiento de la relación con la tierra y sus recursos.

El empleo

- Las principales actividades que dan empleo en la comuna están directa e indirectamente relacionadas con el uso de los servicios del ecosistema: construcción (18%), hoteles y restaurantes (15%), y minería (11%).
- Mientras en 1982 la agricultura representaba cerca del 32% de la Población Económicamente Activa en la comuna, en el año 1992 sólo alcanzaba al 21%. El sector que más ha aumentado en la última década es el asociado al turismo (10%).
- Entre la población atacameña, la agricultura conserva el 9% de la población empleada.

La Ley Indígena ha sentado las bases para los esperados cambios en la situación y reconocimiento de los pueblos originarios por parte del Estado y la sociedad chilena (Recuadro II.1). Consecuentemente, la declaración de la comuna como *Área de Desarrollo Indígena Atacama La Grande* ha permitido un mayor control de los pueblos sobre su territorio ancestral y el destino de la inversión pública. El desafío para los atacameños es lograr articular las actividades productivas tradicionales (agricultura, ganadería, artesanía) —diversificándolas y desarrollando tecnologías— con el turismo y el mercado en general, como también volver a generar condiciones favorables para participar en los servicios

4) Cabe mencionar que el ingreso promedio en la II Región está entre los más altos del país producto de la actividad minera. Esta influencia, en conclusión no alcanza a percibirse en SPA.

que demanda la minería. Es decir, aprovechar las oportunidades revalorizando la propia identidad para lograr así convertirse en actores del desarrollo local. Pero este proceso no ha estado ausente de dificultades, principalmente por la capacidad de las organizaciones y los dirigentes, los modos de gestión y la falta de una visión común de largo plazo como la que requiere este gran desafío.

Espacios de gobernabilidad

- La Comuna de SPA fue decretada en 1997 *Área de Desarrollo Indígena (ADI)*, representando un espacio socioterritorial en el que los organismos de la administración del Estado (Gobierno Regional, Comisión Nacional de Desarrollo Indígena, Ministerio de Agricultura, Bienes Nacionales, Dirección General de Aguas, entre otros) focalizan su acción y recursos en beneficio del desarrollo armónico de las 14 Comunidades del Pueblo Atacameño.
- El ADI está compuesto por tres comisiones temáticas: desarrollo social, desarrollo productivo, y tierras y aguas. La temática ambiental es tratada a nivel de una subcomisión.
- La participación del sector privado y la población no indígena es muy escasa, aun cuando la Ley lo permite.
- El año 2001 se crea el Programa Orígenes, para entregar apoyo y fortalecimiento a los pueblos originarios en zonas rurales y fortalecer las áreas de desarrollo indígena (procesos participativos de planificación local y territorial, proyectos comunitarios, productivos, culturales y de medicina tradicional).

El turismo parece ser tanto para los afuerinos establecidos y los de paso, como para las comunidades atacameñas, una opción preferida de desarrollo. Esta actividad tuvo un repentino y desregulado crecimiento producto de la llegada de emprendedores que fueron estableciendo primero *campings* y agencias de turismo, luego hostales y restaurantes, y finalmente hoteles de diversa categoría y cafés Internet. A principios de los 90' las comunidades comienzan a tomar conciencia de que se está generando gran cantidad de dinero

“[Gracias al proyecto] por fin logramos datos y trabajo en conjunto que permiten prospectar una distribución equitativa y sustentable de los beneficios de la biodiversidad del Salar de Atacama y de los conocimientos tradicionales asociados a ella”.

Alonso Barros,
Director del Museo Arqueológico Padre Le Paige.

Recuadro II.2:

Principales usuarios del ecosistema

Usuarios del ecosistema	Descripción
Pueblo Atacameño	14 comunidades atacameñas, representadas en el Consejo de Pueblos Atacameños; Red de turismo rural Likahuasi.
Universidades regionales	Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R.P. Le Paige de la Universidad Católica del Norte; Universidad de Antofagasta.
Compañías mineras	SQM, Sociedad Chilena del Litio, Minera Escondida Limitada, Compañía Minera Zaldívar.
Operadores y empresarios turísticos	Hoteles, hostales, <i>campings</i> , agencias de turismo, cafés Internet, etc.
Autoridades	Gobierno Regional y autoridades municipales.
Servicios públicos	Coordinados en el ADI: CONADI (Corporación Nacional de Desarrollo Indígena), Programa ORIGENES – MIDEPLAN (Ministerio de Planificación), CONAF (Corporación Nacional Forestal), CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente), DGA (Dirección Nacional de Aguas), SERNATUR (Servicio Nacional de Turismo), entre otros.
Observatorios astronómicos	Proyecto de radioastronomía ALMA (Atacama Large Millimeter Array) en el valle de Chajnantor.

Fuente: Elaboración propia.

en la zona, el que sin embargo no está entregando mejor calidad de vida a sus propietarios ancestrales. Una década después nace la Red Likahuasi, como la primera iniciativa de turismo con base comunitaria y una experiencia pionera de co-manejo de los atractivos turísticos dentro de áreas silvestres protegidas.



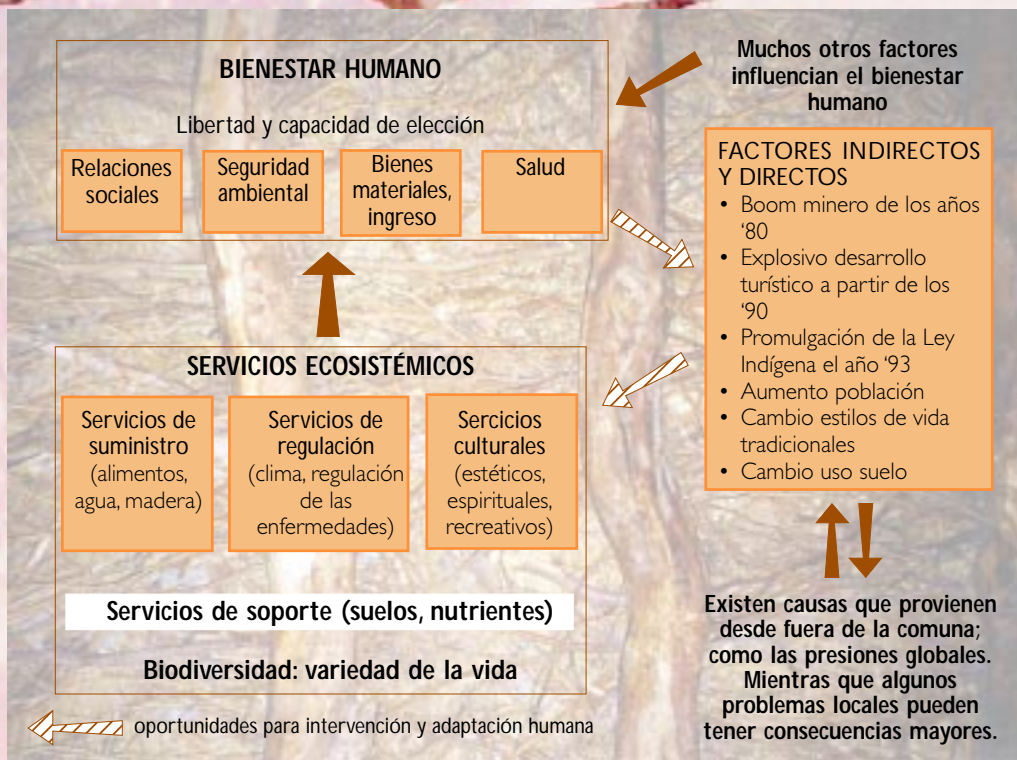


Figura II.2:

Bienestar humano y servicios ecosistémicos en San Pedro de Atacama

Fuente: Adaptado de EEM (2003).

Asociatividad

- El porcentaje de población participante en organizaciones sociales (51%, MIDEPLAN), así como la tasa formal de organización comunitaria (16,6 organizaciones por cada mil habitantes, Sistema Nacional de Información Municipal) en SPA es de las más altas del país y la Región.
- Sin embargo, según la información disponible y las percepciones recogidas, los grados y niveles de la participación (compromiso) son bastante bajos (60% de la población señala no participar; PLADECO, 1999). Entre las causas, se señala la falta de credibilidad de los dirigentes.

En este contexto en que convergen legítimas demandas de los indígenas, alta concentración de iniciativas gubernamentales de desarrollo, minería a gran escala, una industria emergente de servicios turísticos y proyectos astronómicos de relevancia global, la generación de diálogo y confianza entre los distintos usuarios y el equipo del proyecto fue una prioridad y un desafío constante durante la ejecución de esta iniciativa (Recuadro II.2). En este sentido, la creación del grupo asesor y la realización de actividades complementarias de participación de la comunidad fueron pilares fundamentales que acompañaron todo el proceso de evaluación (la siguiente sección aborda este tema).

La situación expuesta, así como el enfoque utilizado en este proyecto se exponen, con un fin ilustrativo, en la Figura II.2.

II.2. EL ENFOQUE DE ESTA INICIATIVA

Como parte de la EEM, el proyecto adoptó tanto el marco conceptual como los valores que inspiran esta iniciativa global (descrita en detalle en la primera sección de este documento). No obstante, y dada la flexibilidad de esta, cada evaluación subglobal aprobada posee características distintivas propias, determinadas por el contexto geográfico y cultural, las capacidades y experticias de las instituciones y los equipos de trabajo a cargo, los recursos y el tiempo disponible, entre otros.

De este modo, el proyecto *Bienestar humano y manejo sustentable en San Pedro de Atacama* reconoce dos características principales en su enfoque. Por una parte, el desarrollo del proceso de evaluación a partir de los conceptos de la EEM y, por otra, el fuerte componente participativo que se adoptó en un contexto de múltiples usuarios del ecosistema.

En cuanto al proceso de evaluación, cabe señalar que este tuvo dos etapas. La primera, llamada etapa de Línea Base, se desarrolló entre mayo de 2003 y junio de 2004 aproximadamente. Durante este período se recopiló y sistematizó toda la información disponible sobre cada uno de los servicios ecosistémicos⁵ identificados por los usuarios y sobre la situación social, económica, institucional y cultural en la zona. En cuanto al marco conceptual, este trabajo puso especial énfasis en identificar las condiciones y tendencias, así como los factores de cambio para cada tema estudiado.

5) Cabe señalar que las líneas de base sobre biodiversidad y recursos hídricos fueron encargadas a consultores especializados: Programa Interdisciplinario de Estudios sobre Biodiversidad, de la Universidad de Chile, y Aquaconsult Cía. Ltda., respectivamente.

En la segunda etapa de Evaluación, que se extendió entre julio de 2004 y enero de 2005, el trabajo estuvo orientado a la profundización en el estudio de los recursos hídricos, así como a la elaboración de escenarios de desarrollo y la formulación de respuestas o recomendaciones para el manejo sustentable en SPA.

El proceso de investigación antes señalado hubiese sido difícilmente posible sin el componente de involucramiento y la participación permanente de los usuarios, permitiendo así la progresiva construcción de espacios de diálogo y de confianzas recíprocas. Así, un eje central del proceso fue la creación del grupo asesor del proyecto, como un espacio de gobernabilidad en el cual participaron 17 representantes⁶ de los distintos grupos de usuarios (el listado de los miembros del grupo asesor se incluye en la primera página de este resumen): mundo atacameño, sector público, autoridades locales, empresarios turísticos, compañías mineras y vecinos de la comuna.

El grupo asesor fue propuesto por el equipo de trabajo al inicio del proyecto como un foro para:

- Contribuir y compartir información, conocimiento y experiencias de sus miembros;
- Expresar e integrar diversas perspectivas e intereses;
- Generar diálogo y confianza entre actores relevantes;

- Ir más allá de los límites institucionales para expresar y discutir los temas de una manera amplia y transparente.

Durante el proceso se realizaron siete reuniones, en las que el equipo y el grupo fueron avanzando en las etapas y los conceptos de la evaluación: condiciones y tendencias (discusión de las líneas de base), factores de cambio (diálogo en plenario), escenarios y respuestas (taller en grupos). Paralelamente, en las reuniones se abrieron espacios para que los propios integrantes e instituciones respectivas presentaran sus enfoques y desafíos sobre el ecosistema y el bienestar humano. Además, se contó con la participación y las presentaciones de investigadores extranjeros que trabajaban en otras evaluaciones subglobales y en la coordinación de la EEM.

Este grupo asesor se transformó en la primera y única instancia en la comuna en la que múltiples actores se han sentado juntos a discutir temas importantes para el desarrollo sustentable local desde las distintas perspectivas e intereses. Es así como sus integrantes han propuesto su continuidad más allá del término de esta iniciativa.

Además del grupo asesor, el proyecto impulsó la realización de una serie de actividades complementarias, en alianza con organizaciones y empresas, en las que se buscaba realizar aportes concretos para las personas en la comuna. El Recuadro II.3 describe las actividades realizadas en San Pedro de Atacama en el marco del proyecto.

Recuadro II.3:

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO

Actividad	Descripción/ objetivo	Participantes/ beneficiarios	Colaboradores
-Taller con dirigentes Atacameños	-Conocer las experiencias, iniciativas, preocupaciones de las comunidades atacameñas sobre la gestión del ecosistema. -Presentar y discutir con las comunidades atacameñas el proyecto y el marco conceptual y metodológico de la EEM (énfasis en la construcción de escenarios).	10 dirigentes 6 profesionales vinculados	Consejo de Pueblos Atacameños, CONAF, Programa ORIGENES
-Visita de los niños de la comuna a laguna Chaxa	-Visita de un grupo de niños de distintos pueblos de la Comuna a la Laguna Chaxa, en la Reserva Nacional Los Flamencos, y charla de educación ambiental. -Actividad artístico plástica complementaria en las escuelas de origen de los niños, con materiales donados por la iniciativa.	109 niños 16 profesores y apoderados	Dirección de Educación Municipal, Comunidad Atacameña de Toconao, CONAF, SQM, Cía. Minera Zaldívar, Minera Escondida Ltda.
-Encuentros y video sobre conocimiento tradicional	El video "Patta hoiri y los Likan Antay: rescatando el conocimiento de la tierra" contiene el registro de dos encuentros realizados en San Pedro de Atacama y Toconao, en los que los más antiguos compartieron con los niños y jóvenes recuerdos, leyendas y tradiciones sobre el cielo, los volcanes, el agua y la tierra.	30 abuelos 90 niños y jóvenes	Comunidades Atacameñas de SPA, Toconao y Séquitor, Escuela Básica de Toconao
-Donación de dos calentadores solares de agua	-El proyecto canalizó la donación de dos sistemas solares de calentamiento de agua hacia los poblados de Machuca y Camar, beneficiando a un albergue de turismo comunitario y una numerosa familia de escasos recursos. -Seguimiento a los impactos económicos, sociales y ambientales del uso de estos sistemas.	11 en Camar 42 comuneros socios en Machuca	Universidad Técnica Federico Santa María, Comunidad de Camar, Programa ORIGENES

6) Es importante decir que las puertas de las reuniones estuvieron siempre abiertas al público, y que progresivamente se fueron integrando al debate otras personas e instituciones interesadas, lo que representó un importante aporte al debate.

III. SERVICIOS DEL ECOSISTEMA EN SAN PEDRO DE ATACAMA

La situación ideal en cuanto a los servicios ecosistémicos es que su oferta o disponibilidad (por ejemplo: agua, atractivos turísticos, minerales, otros) supla su demanda o uso, y que los usos actuales no amenacen la capacidad futura de los ecosistemas de proveer servicios. Adicionalmente, los servicios ecosistémicos suponen diversos desafíos asociados no sólo a su cantidad sino también a su calidad, y a la necesidad de contar con ellos en lugares y tiempos específicos, que no siempre coinciden con la disponibilidad. Esta sección presenta un resumen sobre la situación de los principales servicios ecosistémicos analizados en este proyecto. Las limitaciones de tiempo y recursos llevó al equipo del proyecto a dedicar mayores recursos al análisis de los recursos hídricos, el turismo y la biodiversidad.

III.1. EL AGUA EN EL DESIERTO MÁS SECO DEL MUNDO⁷

¿Qué significa que la cuenca hidrológica del Salar de Atacama sea cerrada? ¿Qué consecuencias tiene o puede tener esto?

Quiere decir que las únicas maneras en que el agua que ingresa a esta cuenca sale son por evaporación, evapotranspiración o por los usos que del agua hace el hombre en la cuenca. No existe traspaso de agua hacia otra cuenca hidrológica o el mar:

En una cuenca cerrada, la diferencia entre recurso hídrico renovable y no renovable tiene un sentido diferente a lo que

ocurre en cuencas abiertas; de hecho, cualquier extracción de agua tiene algún efecto sobre los ecosistemas donde ocurre la descarga natural.

El reto consiste en encontrar la forma y magnitud de explotación de los recursos de agua que, por un lado, satisfagan la necesidad de desarrollar la zona, y por el otro, no produzcan impactos fuertes e irreversibles en los sistemas naturales. Las simulaciones numéricas aún requieren más datos e interpretaciones para predecir con certeza los efectos que la explotación provocará.

¿Cuál es el ciclo que sigue el agua en la cuenca?

El agua entra a la cuenca en forma de precipitación (nieve y lluvia); se traslada como agua superficial y subterránea. El agua sale de la cuenca como resultado de la evaporación, la evapotranspiración y las extracciones para los distintos usos humanos. La Figura III.1 ilustra el ciclo que sigue el agua en la cuenca del Salar de Atacama.

¿Cuál es el sentido del escurrimiento de las aguas subterráneas? ¿Qué consecuencias tiene o puede tener esto?

Las aguas subterráneas escurren, en la zona próxima al Salar, tanto desde el norte, como desde el este y el sureste hacia la depresión del Salar. Este sentido de escurrimiento tiene importantes consecuencias sobre cómo se afectan los distintos

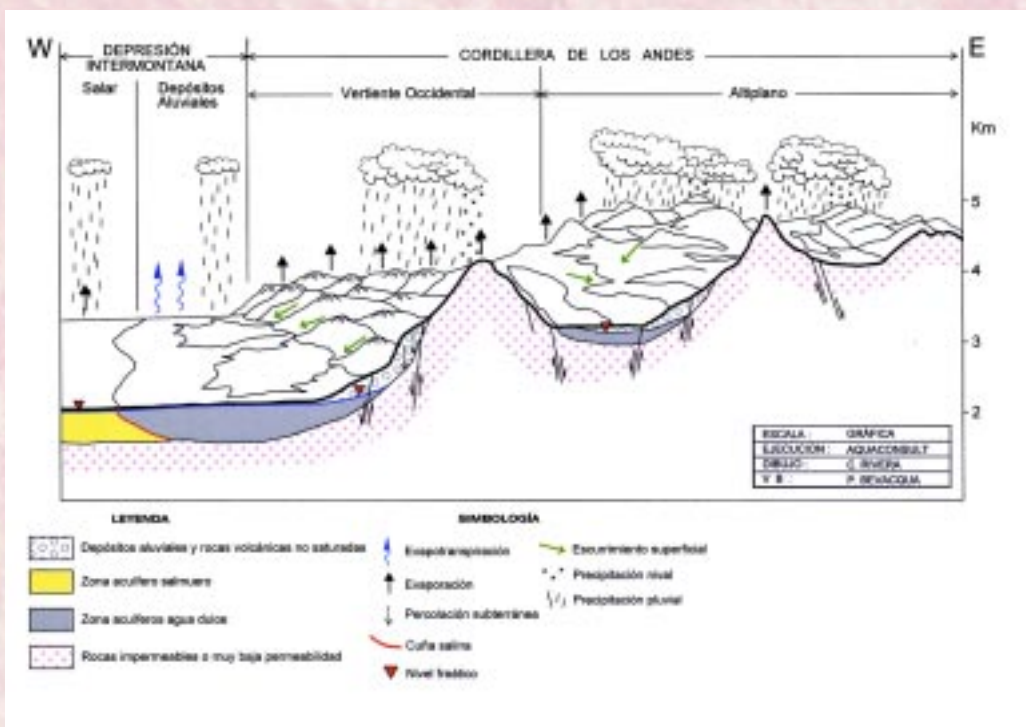


Figura III.1:
Ciclo hidrológico general en sector Cordillera de Los Andes, norte de Chile

Fuente: Aquaconsult (2005).

7) La información de esta sección proviene del trabajo especialmente elaborado por Aquaconsult (consultores hidrogeológicos) para este proyecto. La referencia completa del documento es: Aquaconsult, 2005. Informe final de recursos hídricos, Proyecto Bienestar Humano y Manejo Sustentable en San Pedro de Atacama. Aquaconsult: Santiago, Chile. Adicionalmente se han considerado los comentarios del revisor del documento Sr: Sven Renner; hidrogeólogo.

¿Cuántos derechos de agua⁸ se han otorgado y en qué sectores principalmente?

La cuenca hidrológica del Salar de Atacama incluye un total de 162 derechos de agua por un total de 6.223 l/s, distribuidos en 2.234 l/s de aguas superficiales (73 derechos), y 3.989 l/s de aguas subterráneas (89 derechos). Mientras los derechos de agua superficial se ubican principalmente en el norte del Salar, en las proximidades de San Pedro de Atacama, y en el este, los derechos de agua subterránea se ubican mayoritariamente en el sureste de la cuenca.

En el área altiplánica de la Comuna de San Pedro de Atacama —correspondiente a las cuencas situada al este de cuenca del Salar— existen otros 20 derechos de aguas exclusivamente superficiales, por un caudal total de 2.770 l/s.

Comparando la recarga de agua a la cuenca (alrededor de 5 m³/s) con los derechos otorgados (6,2 m³/s) se observa que se podría explotar una cantidad mayor a la que ingresa al sistema en promedio. Esto constituye una señal de preocupación. Sin embargo, es importante advertir que una

explotación mayor que la recarga calculada ocurre exclusivamente en la zona sureste de la cuenca. Este escenario ha sido regulado mediante una condición especial convenida entre los usuarios y la Dirección General de Aguas (a través de un Plan de Alerta Temprana) y una restricción de caudales. No obstante lo anterior, se debe reconocer que el sistema es complejo y la comparación entre oferta (recarga) y demanda (usos) no es tan sencilla.

Debe notarse que la extracción de salmuera desde el núcleo del Salar no requiere derechos de agua, sino que se realiza al amparo del Código de Minería. La Tabla III.1 y la Figura III.3 resumen la situación.

¿Cuántos derechos de agua se están solicitando y dónde?

A la fecha, las solicitudes de agua superficial alcanzan 3.277 l/s y las de aguas subterráneas 4.096 l/s. Las solicitudes por aguas superficiales se concentran en la zona altiplánica. Las solicitudes de aguas subterráneas se concentran en el altiplano, y las zonas este y sureste del Salar. La Tabla III.1 y la Figura III.3 indican las cantidades y localizaciones de las solicitudes de derechos.



Tabla III.1: **Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas en Salar de Atacama y alrededores por empresas mineras***
Fuente: Aquaconsult (2005).

PARÁMETRO	SITIO O ÁREA	EMPRESA RESPONSABLE	SITIOS						PARÁMETROS O MÉTODO							FUENTE INF.		
			Tipo	Cantidad Total	EIA	DIA	DGA	Requerido por Decisión propia	Vigilancia actual	Nivel	Caudal	Calidad fis-quí.	Área	Parám biol.1)	Geofis		Imagen Satel.	Estac. Meteor.
I. Sector Central del Salar de Atacama																		
1 Acuífero de salmuera	Núcleo del Salar	SQM	pozos	42	12	3		27	Sí	c/ 1mes	c/3 mes							1
		SCL	observ.	30				30	Sí									2
2 Aguas subterráneas dulces	Borde Este (adyacente a Laguna Barros Negros- Chaxas- Puillar, Aguas de Quelana, Salada-Saladita Interna)	SQM	pozos observación en 6 periles	35	3	0		32	Sí	c/1 mes	c/3 mes							1
3 Recarga superficial de lagunas	Puente San Luis (Cauce Burro Muerto)	SQM	vertedero	1	1	0			Sí	c/ día	c/6 mes							1
4 Estado de las lagunas	Lagunas (Burro Muerto, Chaxas Barros Negros, Puillar, Interna Salada- Saladita)	SQM	lagunas	7					Sí	c/3 mes	c/3 mes	c/3 mes	c/3 mes				**	1
5 Recarga subter. Lagunas		SQM	lagunas	2					Sí									1
			pozos	2					No									1
II. Borde exterior este del Salar																		
1 Acuíferos borde este y sureste	Sector sureste	SCL	pozos	3				3		c/1 mes	c/1 mes							2
	Sector este	SQM	pozos	4				2	2	c/1 mes	c/1mes							3
III. Sector sur del Salar, acuífero Monturaqui- Negrillar-Tilopozo (MNT)																		
1 Agua subterránea del acuífero		MEL y CMZ	pozos bombeo	26				26	Sí	contin.	c/1-año							1
		MEL y CMZ	pozos observados	46	46				Sí	c/1 mes								1
2 Aguas superficiales-zona descarga	Humedal de Tilopozo, lagunas La Punta y la Brava	MEL	lagunas	7	7				Sí	c/ 3 mes	c/3 mes	c/3 mes	c/3 mes	contin.				1
3 Aguas subterráneas-zona descarga	Tilopozo	MEL	pozos ("TP")	3	3				Sí						c/3 mes			1

Fuente de información: 1) SQM Salar et. al., 2003; 2) Carlos Sáez, com. verbal; 3) Valentín Letelier, com. verbal.

*) La Tabla presenta las actividades contempladas en un plan de monitoreo establecido en el marco de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental presentado por SQM en 1996 ante la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta para el proyecto: "Desarrollo minero en el Salar de Atacama, Tercera Etapa: Producción de sulfato de potasio, ácido bórico con ampliación de la capacidad productiva de cloruro de potasio".

(**) Convenio con CONAF (1995).

8) Un derecho de agua, o derecho de aprovechamiento de agua, de acuerdo al Código de Aguas de 1981, Artículo 6, es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, con los requisitos y en conformidad a las reglas que prescribe el Código. Una de las consecuencias más sobresalientes de lo anterior es que una vez adquirido un derecho de agua por parte de un titular, la ley permite su intercambio según las condiciones del mercado, creándose un mercado del agua.



Tabla III.2:

Abastecimiento de agua para riego a comunidades agrícolas principales de la cuenca del Salar de Atacama*

Fuente: Aquaconsult (2005).

LOCALIDAD	FUENTES CERCANAS	CAUDAL APROX. DISPONIBLE (l/s)		CULTIVOS				
		C	P	ÁREA APROX.(ha)		N° REGANTES		PRODUCTOS AGRÍCOLAS
				(*1)	(*2)	(*1)	(*2)	
1 Machuca	Río Machuca y Vertiente	138	124	-	17.6	-	33	
2 Río Grande y San Pedro	Río Grande y San Pedro	1.157		85		49		Maíz, ajo, haba, papa, cebolla, zanah.
3 Vilama	Quebradas Vilama, Puritama y Purificar		212					Alfalfa, maíz
4 Solor	Pozo 5	2						
5 Celeste	Vertiente Celeste	4						
6 Toconao	Quebrada Jere y otros	1887		44		220		Frutales (uva, membrillo, pera ciruela, higo, damasco, naranja, limón). Secundarios: alfalfa, trigo, maíz.
7 Aguas Blancas	Quebrada de Aguas Blancas	200						
8 Talabre	Vertiente Salzar 2, Talabre Catarape	212		-		18		Alfalfa, haba, frutales, hortalizas
9 Soncor		11						
10 Camar	Vertientes Turbaca, Corcate Camar I y Camar 2	25	1	40		16		Maíz, trigo, zapallo, tomate, alfalfa
11 Socaire	Río Socaire y Quepe	181	5	-				Maíz, trigo, hortalizas, alfalfa
12 Peine y Tilomonte	Vertiente Ossa, Viste, Tarajne y Tulan	64	10					Maíz, alfalfa
Otros usuarios		80						
TOTAL:		4.182						

Abreviaciones: C: Constituido P: Pendiente

Fuentes de Información: (*1): Información recogida por el consultor en conversación con el encargado en cada localidad (2003); (*2): Catastro CEPLA (1991).

Observaciones: (*): En el sector altioplánico (Zona 0) existen derechos por más de 2.000 l/s otorgados a las comunidades agrícolas en las zonas 1 y 2.

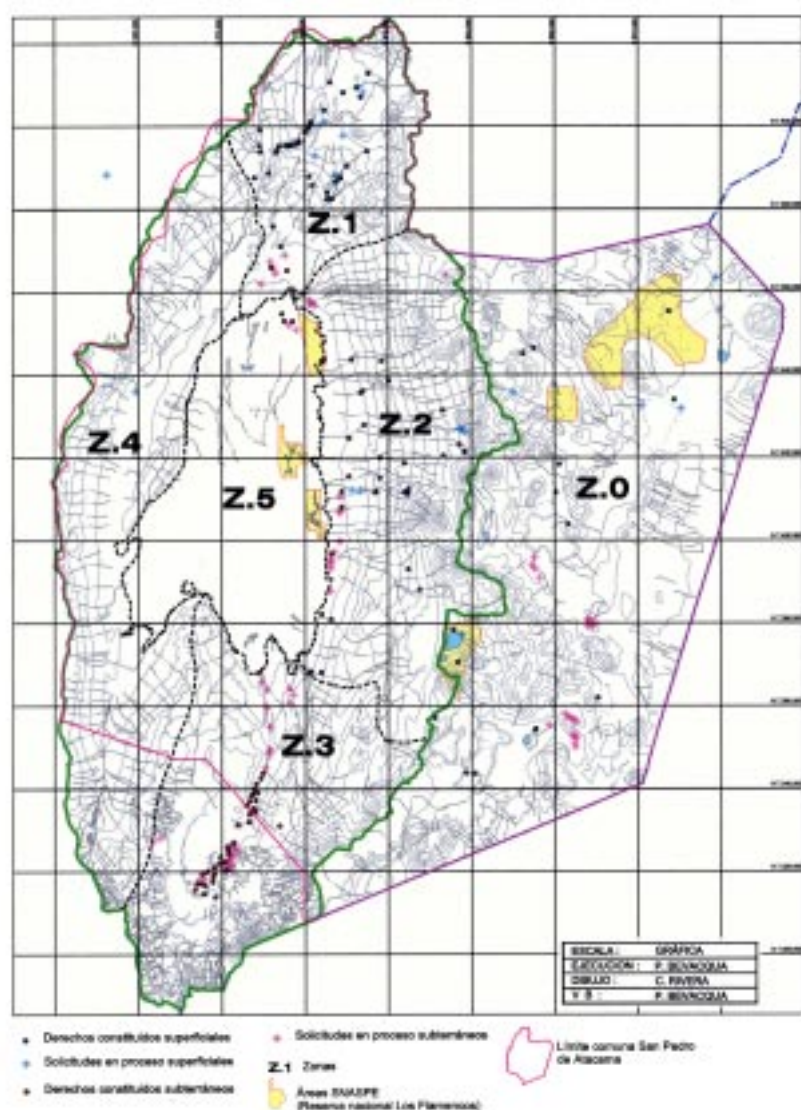


Figura III.3:
Distribución general de solicitudes y derechos de aguas en cuenca SAT y cuencas altioplánicas de la comuna de SPA

Fuente: Aquaconsult (2005).



Tabla III.3:

Abastecimiento de agua potable a poblados situados en la cuenca del Salar de Atacama

Fuente: Aquaconsult (2005).

LOCALIDAD	HABITANTES		FUENTE (*2)	COORDENADAS UTM (*2)		CAUDAL APROX. DE DERECHO l/s(**)	TRATAMIENTO		SITUACIÓN LEGAL C/P
	Nº PERSONAS (*1)	FAMILIAS (*1)		NORTE	ESTE		CON	SIN	
1 Machuca	11	5	Vertiente	7.503.915	594.600	0,9		x	C
2 Río Grande	93	27	Río Grande	7.495.890	588.305	-		x	C
3 San Pedro	1.616	446	Pozo Profundo	7.468.934	585.085	100 (***)	x		P
4 Toconao	579	133	Vertiente Silapeti	7.438.700	610.000	8,0		xx	C
5 Talabre	80	12	Vertiente Salgar	7.421.560	628.300	1,6		x	C
6 Cámar	45	8	Quebrada Pepina	7.411.710	613.910	2,7		x	C
7 Socaire	299	58	Río Socaire	7.388.150	617.500	130		xx	C
8 Peine	240	56	Vertiente Chaquisoques	7.370.600	626.700	2,3		x	C
TOTAL :	2.963	745							

Abreviaciones: C: Constituido P: Pendiente xx: Agua clorada

Fuentes de información: (*1)SGA Ibersis (1999); (*2) Información recopilada por el consultor de fuentes diversas.

Observaciones:

(*) Existen derechos de aprovechamiento de agua para uso potable pertenecientes a la empresa sanitaria regional. Posee un caudal muy superior al caudal total de abastecimiento a los poblados situados en la cuenca del Salar. Dicho caudal no se explota actualmente y podría ser destinado a usos distintos al abastecimiento de agua potable.

(**) En algunos casos las fuentes de agua cuyos derechos se indican en esta tabla son mayoritariamente utilizadas para riego agrícola. Por lo tanto, el consumo de agua potable sólo representa una fracción menor.

(***) El pozo que abastece la localidad de San Pedro de Atacama posee un derecho de 100 l/s, mientras que la planta de osmosis inversa que trata la localidad actualmente tiene una capacidad máxima de 10 l/s.

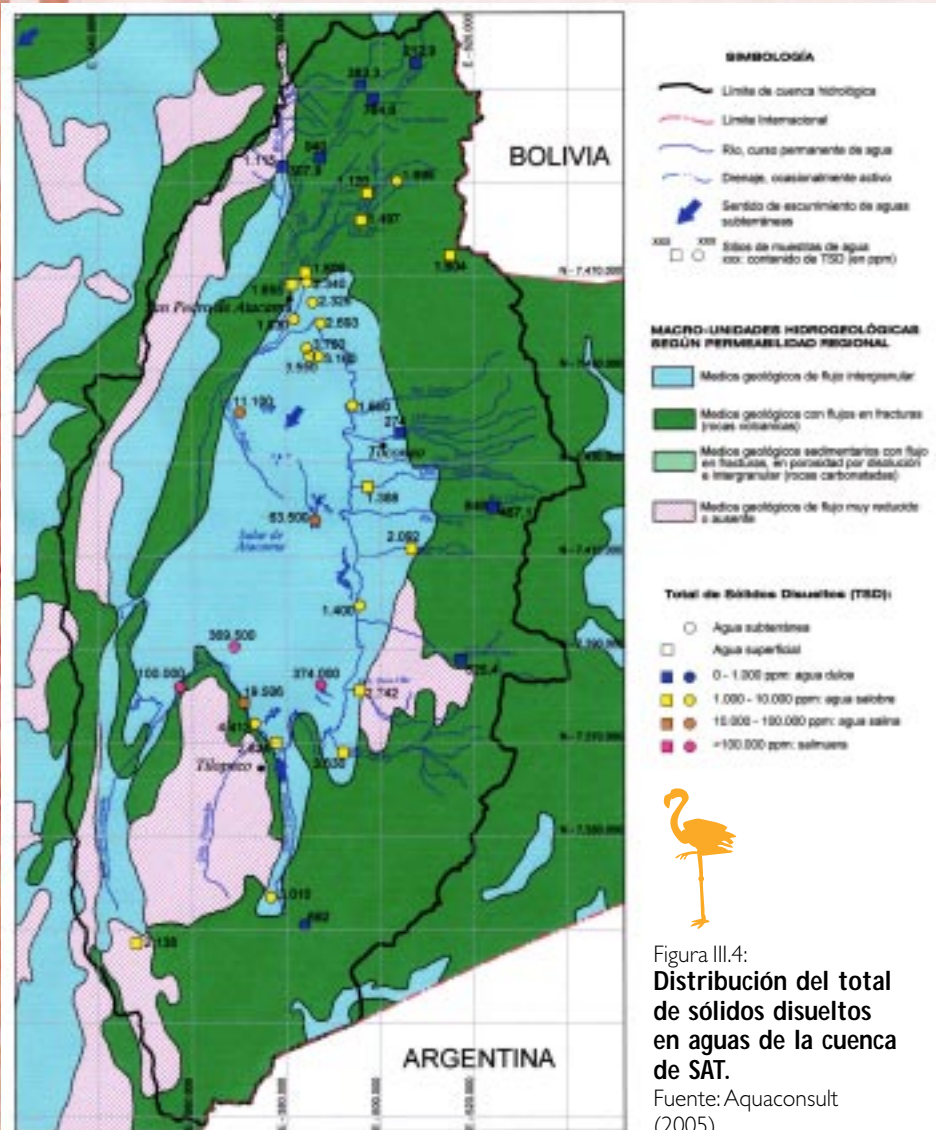


Figura III.4:
Distribución del total de sólidos disueltos en aguas de la cuenca de SAT.

Fuente: Aquaconsult (2005).

A partir del año 1995 comenzó el proceso de regularización de los derechos de las aguas superficiales utilizadas por las comunidades indígenas y comunidades de agricultores; corresponden a prácticamente todas las aguas superficiales que drenan hacia la depresión del Salar. Este proceso de regularización aún se encuentra en curso para caudales menores, impulsado por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

¿Cómo es la calidad de las aguas?

En general presentan totales de sólidos disueltos (indicador de salinidad) que van desde medianos (aguas superficiales; desde 320 hasta 4.250 ppm) hasta altos (aguas subterráneas en el perímetro del salar; desde 1.500 hasta 4.000 ppm) y muy altos (aguas subterráneas en el núcleo del Salar; desde 4.000 hasta 370.000 ppm). La Figura III.4 indica la situación de calidad del agua en la cuenca del Salar.

¿Cuánta agua se ocupa en la agricultura y de dónde se extrae?

El catastro más reciente que existe sobre superficies regadas se remonta al

año 1990. De ahí que se haga prioritario actualizar esta información. Los derechos de agua para agricultura suman 4,2 m³/s (principalmente agua superficial); y están en proceso de solicitud 1,1 m³/s (también superficiales).

La Tabla III.2 presenta los datos del catastro disponible. Se puede apreciar que estos datos no necesariamente coinciden, fruto de la antigüedad del catastro.

¿Cuánta agua se ocupa para abastecer a los pueblos y de dónde se extrae?

Los derechos de agua destinados a agua potable totalizan 818 l/s en la comuna (aguas superficiales); de los cuales 800 l/s pertenecen a la empresa sanitaria regional, que originalmente los solicitó para su uso fuera de la Comuna de San Pedro; sin embargo, también podrían ser destinados a otros usos. Existen solicitudes por otros 1.873 l/s (principalmente superficiales). La Tabla III.3 presenta la información detallada para cada poblado.

Cabe destacar que la información disponible no es completamente consistente ya que una parte importante de las aguas de uso potable ocupa derechos de agua mayoritariamente utilizados para riego; la ausencia de registros estadísticos de consumo para la mayoría de los pueblos no permite obtener cifras veraces de consumos por habitante por día.

¿Cuánta agua se ocupa para abastecer a la minería y de dónde se extrae?

La actividad minera en la comuna consume hasta ahora sólo agua subterránea (salobre) que extrae principalmente del sureste de la cuenca del salar; además de las salmueras, que se explotan directamente desde el núcleo del Salar. La Tabla III.4 presenta la situación de consumos de agua del año 2003 a modo de ejemplo. Resulta importante destacar que la actividad minera hasta ahora, en general, no ha utilizado la totalidad de derechos que tiene.

Por otra parte, el año 2000 la compañía minera Riochilex obtuvo derechos de agua (subterránea) por un total de 450 l/s, desde pozos ubicados en el extremo norte del Salar para abastecer el proyecto Spence, ubicado en Sierra Gorda.

¿Cuánta agua se ocupa para usos recreativos y dónde?

Los únicos usos registrados son los termales de los baños de Puritama y del Pozo N°3. Los derechos consuntivos de agua constituidos con estos fines alcanzan 2 l/s (agua superficial) y 18 l/s (agua subterránea).



Tabla III.4:
Consumo de agua y salmuera por empresas mineras(*) 2003
Fuente: Aquaconsult (2005)

Empresa	Año inicio de explotación de agua/salmuera	DERECHOS DE AGUA l/s	CONSUMO AÑO 2003 l/s
CONSUMO DE AGUA SALOBRE:			
Sociedad Chilena del Litio(SCL)	1983	23	13
Compañía Minera Zalvidar (CMZ)	1995	1.188	134
SQM	1996	240	75
Minera Escondida Ltda.(MEL)	1998	1.836	1.168
TOTAL		3.287	1.390
CONSUMO DE SALMUERA: (**)			
Sociedad Chilena del Litio(SCL)	1983	-	79
SQM	1996	-	573
TOTAL			652

Observaciones y abreviaciones:

*: Además de las cuatro empresas mineras indicadas existen otras empresas mineras que aún no han iniciado su consumo (Riochilex: 450 l/s) y empresas de desarrollo de recursos hídricos han obtenido derechos que se supone serán destinados a la venta de agua a empresas mineras.
**: Promedio neto anual.

¿Cuáles son otros usos de las aguas que deberían considerarse y cuáles serían sus requerimientos?

Se trata de usos asociados a la calidad y estabilidad del ecosistema y de los servicios que presta. Ejemplos de lo anterior son:

- Agua para mantener las vegas y bofedales
- Agua para alimentar sitios con escenarios naturales sobresalientes (como Chaxa)
- Agua para sostener tradiciones y creencias locales.

Si bien en Chile ya existen requerimientos para asegurar caudales mínimos en los cauces superficiales ("caudales ecológicos"), de modo de garantizar el mantenimiento del ecosistema, todavía falta bastante información y experiencia en cuanto al cálculo de estas cantidades y a la implementación de estas prácticas.

¿Qué podemos decir de las tendencias observadas en cuanto a precipitaciones y niveles de aguas superficiales y subterráneas?

En las estaciones meteorológicas situadas en el centro y sur de Chile, durante los últimos 100 años, se aprecia una tendencia de disminución considerable de las precipitaciones (lluvias).

En la comuna de San Pedro de Atacama no existen registros significativos de precipitaciones; las estaciones meteorológicas existentes comenzaron sus registros sistemáticos en la década de los 70s. Los registros existentes no permiten identificar tendencias significativas.

En cuanto a los caudales de los ríos, las estaciones fluviométricas (que miden caudales) adolecen del mismo problema y tampoco permiten identificar tendencias categóricas. Por otra parte, la gran variación estacional en los caudales de los ríos dificulta la identificación de tendencias significativas.





Tabla III.5:
Resultados de cálculos de recursos renovables
Fuente: Aquaconsult (2005).

ZONAS Nº	APORTANTES Sector	RECURSOS RENOVABLES (m ³ /seg.)		
		Superficial	Subterráneos	Total
1	Extremo norte	0,30	0,97	1,27
2	Borde NE (hasta Qda. Sancor)	0,21	0,84	1,05
3	Borde NE (entre Camar u Tulán)	0,25	0,46	0,71
4	Monituraqui-Negrillar	0	0,88	0,88
5	Borde W (Qda. Agua Colorada y Cordillera de la Sal)	0	0,03	0,03
Total				3,94
6	Salar de Atacama			

¿Están conectadas las lagunas del Salar con la salmuera que extraen las compañías mineras SQM y SCL?

Las precipitaciones sobre el Salar afectan —de manera intensa e inmediata— los niveles de las salmueras del núcleo salino. Por lo tanto, se ha interpretado que las precipitaciones constituyen la principal recarga de los niveles de salmuera, lo cual conviene validar mediante monitoreos e interpretaciones futuras. Esto ha sido constatado mediante el monitoreo de los últimos 8 años efectuado en numerosos pozos situados en el núcleo salino; durante este período se han verificado ascensos incluso superiores a los niveles iniciales del período de monitoreo (desde el año 1997).

Los monitoreos hidrológicos realizados al interior del Salar en el ámbito de los cuerpos de agua superficial, es decir el caudal del canal Burro Muerto, los niveles de agua y superficies de lagunas, no mostraban —hasta el 2002— evidencias de efectos provocados por la explotación de agua para la actividad minera.

¿Las extracciones de agua (especialmente subterráneas) ha generado —hasta el presente— impactos sobre el ecosistema en general y sobre las lagunas del Salar en particular?

Los monitoreos hidrológicos de niveles de agua, realizados en el borde exterior Este del Salar, no mostraban efectos del bombeo para abastecer la actividad minera. En el sector de las lagunas y su entorno, configurado por niveles someros de agua subterránea, tampoco se registraban —hasta el año 2002— efectos de la extracción de estos pozos.

En el sector de Monturaqui-Negrillar se habrían verificado descensos de acuerdo a lo previsto por el modelo hidrogeológico del acuífero en explotación de este sector.

Hasta el año 2002 y mediante los datos registrados durante los siete años previos de monitoreo hidrológico, hidrogeológico y de otros parámetros ambientales, no se ha logrado detectar impactos negativos sobre lagunas, humedales y avifauna asociada.

Durante este período de monitoreo ha tenido lugar un período de sequía y otro de lluvias abundantes; esta condición

natural ha permitido investigar las respuestas de los sistemas hídricos ante variaciones naturales. Sin embargo, debido a que las áreas en estudio representan ecosistemas muy frágiles, particularmente sensibles a los cambios en el ciclo hídrico, se deberá continuar con los procedimientos de monitoreo; resultará incluso conveniente ampliar la cantidad de sitios de monitoreo. Se debe asignar una especial importancia al monitoreo de las lagunas y de sus alrededores cercanos, tanto en el Núcleo Salino como en el acuífero exterior de agua dulce.

No obstante lo anterior, los habitantes de la zona tienen percepciones sobre cambios en el ecosistema (particularmente en niveles de agua en los pozos y disponibilidad de agua en los ríos) y no encuentran maneras de canalizar sus preocupaciones. Estas percepciones y recuerdos no escritos podrían intentar ser transformados en antecedentes cualitativos o semicuantitativos, validados e interpretados mediante la aplicación de herramientas científicas.

¿Se pueden hacer nuevas extracciones de agua (superficial y subterránea) en la comuna y en el Salar de Atacama (por ejemplo para nuevos hoteles y nuevos emprendimientos mineros)?

El criterio utilizado por la DGA para otorgar derechos de agua en la Comuna de SPA —en términos generales— ha estado regido por lo establecido por el Código de Aguas. Además, en mayo de 1999 la DGA elaboró el documento “Evaluación de la disponibilidad de recursos hídricos para constituir derechos de aprovechamiento en las subcuencas afluentes al Salar de Atacama, II Región”, cuyo propósito consistía en establecer si existían recursos para constituir nuevos derechos de aprovechamiento de aguas en sectores de esta cuenca.

El estudio se basó en la división —ya mencionada— de la cuenca en 5 zonas aportantes (Zonas 1 a 5), además del Salar (Zona 6). El estudio concluyó que existen los recursos renovables señalados en la Tabla III. 5.

Por las cifras de recarga mencionadas anteriormente, es bastante evidente que la situación de recursos hídricos es muy ajustada en la comuna. Por lo tanto, cada nuevo requerimiento debe ser analizado en detalle —tal como hace la DGA— para tomar una decisión.

¿Cuántos turistas puede recibir la comuna sin desbordar su capacidad de aprovisionamiento hídrico?

La información disponible no permite responder certeramente esta pregunta. Existen inconsistencias entre la

información de derechos de agua para los poblados y el catastro disponible de usos efectivos de agua. Resulta importante contar lo antes posible con información certera sobre consumos de agua potable y disponibilidad del recurso, de modo de poder estimar la población que puede ser servida. Sin embargo, aún más importante resulta la ampliación de la planta de purificación de agua de la localidad de San Pedro de Atacama (mediante osmosis inversa) para su uso potable; las instalaciones actuales sólo lograrían tratar menos de 10 ls, mientras que su capacidad y derecho asciende a 100 l/s. También es importante el tratamiento de las aguas servidas para no alterar la calidad del recurso y posibilitar otros usos (riego, por ejemplo).

¿Qué podemos esperar para el futuro en términos de disponibilidad de recursos hídricos? ¿Qué efectos puede tener (o tiene) el cambio climático?

No existe información sistemática y sólidamente fundamentada como para entender cuáles pueden ser los efectos del cambio climático. Por otra parte, tal como ya se ha dicho anteriormente, se requiere avanzar significativamente en la calidad y cantidad de información sobre el agua en la comuna.

Es evidente que de continuar el nivel de usos actuales del agua, y el crecimiento esperado de los derechos y consumos, el agua disponible podría no alcanzar para satisfacer todos los usos (incluidos los no tradicionales de conservación del ecosistema).

III.2 TURISMO Y DESARROLLO LOCAL: EL PROMISORIO REGALO DEL ECOSISTEMA⁹

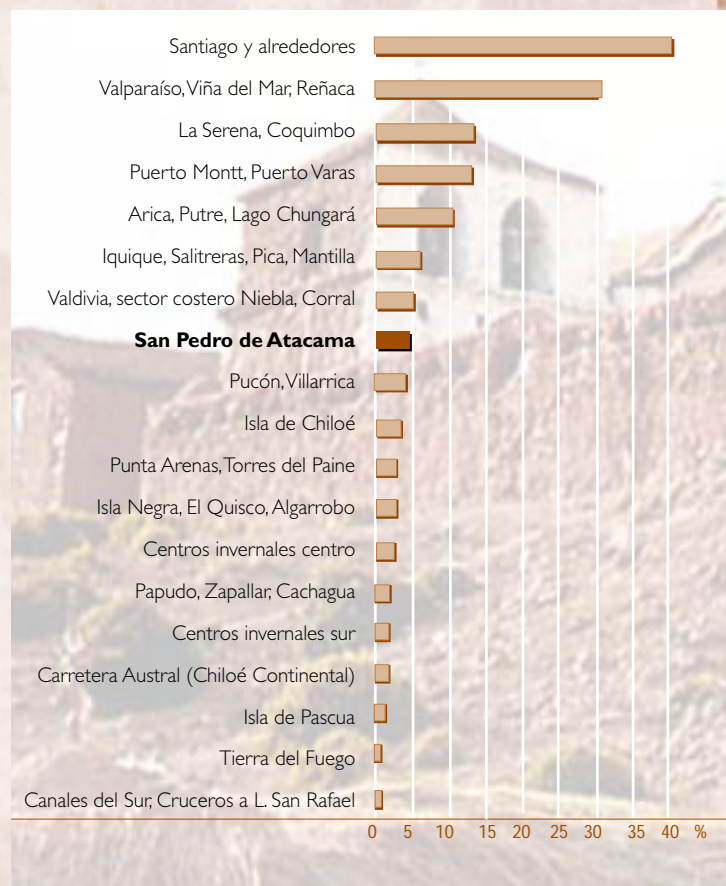
¿Cuál es la relevancia de San Pedro de Atacama como destino turístico en Chile?

SPA es uno de los destinos más conocidos del turismo en Chile; la Figura III.5 ubica a SPA entre los principales 8 destinos de los turistas extranjeros en el país. Se estima que sobre 50 mil personas al año visitan la comuna y que más del 60% de los turistas son extranjeros (principalmente europeos, y especialmente franceses) y el resto nacionales.

En 2000 se estimaba que las divisas aportadas por el turismo a SPA alcanzaron sobre los 5 millones de dólares. Debido a su importancia, parte de la comuna de SPA fue declarada como Zona de Interés Turístico Nacional.



Figura III.5
Chile: Lugares más visitados por turistas extranjeros
Fuente: Sernatur, 2002.



⁹ La información presentada en esta sección proviene del informe sobre turismo elaborado por RIDES para este proyecto.

Recuadro III.1:**SAN PEDRO DE ATACAMA: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS**

Poblado	Atractivos culturales	Atractivos naturales
San Pedro de Atacama	Iglesia de San Pedro de Atacama Casa Colonial Museo Arqueológico Pukará de Quitor Fiesta patronal de SPA Ayllus Plaza Feria Artesanal Aldea Túlur Catarpe Pozo Tres Fiesta Santa Rosa de Lima Fiesta de la Semana de SPA Fiesta de San Juan Limpia de Canales Sitio arqueológico de Puripicar y Gatchi Fiesta de la Virgen de la Candelaria	Valle de la Luna Cordillera de la Sal Valle de la Muerte Llano de la Paciencia Cordón Barros Arana Volcán Licancabur Río San Pedro Río Vilama Geíser del Tatio Termas de Puritama Lagunas Cejas y Tebinquile
Toconao	Iglesia y campanario de Toconao Quebrada de Jere Pictografía de la Quebrada de Jere Cantera Liparita Fiesta de San Lucas	Salar de Atacama Lagunas de Chaxas Laguna Barros Negros Quebrada Zápar
Socaire	Pueblo Ceremonia al Culto de Talatur Fiesta de San Bartolomé de Socaire	Laguna de Miscanti Laguna de Miniques Laguna de Legía
Peine	Peine Viejo Ruinas Capilla de Misiones Kocha de Peine Pictografía Cueva de Peine Tambo Incásico de Peine Fiesta de San Roque de Peine	Quebrada de Tulán
Río Grande	Grabados Quebrada de Río Grande Fiesta de San Santiago de Río Grande Carnaval de Río Grande	
Tilopozo	Sitio arqueológico de Tilomonte Sitio arqueológico de Tulán	Terma de Tilopozo Cerros de Lila Cráter de Monturaqui
Talabre	Pueblo Viejo Virgen del Rosario	
Cámar	Fiesta de San Antonio de Cámar	
Puna de Atacama	La Mesa Fiesta de San Santiago de Manchuca Sitio arqueológico de Tara Sitio arqueológico de Guatín	Salar y Laguna Tara Salar y Laguna Aguas Calientes Salar Quisquiuro Salar Pujsa Laguna Tuyajto Río Zaparelli Volcán Socompa Volcán Láscar Volcán Putana Volcán Zaparelli

Fuente: Elaboración propia.

¿Cuáles son los principales atractivos turísticos de la comuna?

Los principales atractivos turísticos de la comuna son sus paisajes cordilleranos, lagos y lagunas, y sus poblados tradicionales así como su entorno histórico y cultural. Algunos de estos atractivos se ubican dentro de la Reserva Nacional Los Flamencos. Creada en 1990, su superficie total es de 73.986 hectáreas; se encuentra dividida en distintos sectores con marcadas diferencias temáticas. Entre ellos se encuentran: los Salares de Tara y Aguas Calientes, el Salar de Pujsa, las lagunas Miscanti-Miñiques, Soncor, Aguas de Quelana y Tambillo en el Salar de Atacama. La Figura III.6 presenta un mapa de la Reserva. Las áreas rojas corresponden a aquellas comanejadas por CONAF y Atacameños. En tanto, los principales atractivos turísticos en la comuna se describen en el Recuadro III.1.

¿Cuántos recursos, generados por la actividad, quedan efectivamente en la comuna?

Es una pregunta muy relevante pero que, con el nivel de información disponible, resulta difícil de responder. No obstante existen algunas estimaciones sobre lo que gastan los turistas en SPA, se hace necesario sistematizar la recolección y el análisis de esta información, de modo de efectivamente poder calcular lo que la actividad deja en la comuna.

Las estimaciones de gasto diario por tipo de turismo indican los siguientes rangos de valores:

- Turismo de intereses especiales: 400 a 500 dólares
- Turismo estándar: 150 a 300 dólares
- Turismo popular: 50 a 80 dólares.

¿Hasta qué punto participan los Atacameños en las actividades de turismo?

La comuna ha sido la más innovadora en Chile en las prácticas de co-manejo de sus atractivos turísticos (bajo el liderazgo de CONAF), al involucrar a los Atacameños en la gestión de áreas protegidas y de sitios arqueológicos. El co-manejo se ha dado en Chaxa (Reserva Nacional Los Flamencos), en las lagunas Miscanti y Meñiques, en Valle de la Luna, y en los sitios arqueológicos del Pukará de Quitor y la aldea arqueológica de Tulur, con el apoyo conjunto de CONADI, la Universidad Católica del Norte (Museo Padre Le Paige) y el Consejo de Monumentos Nacionales.

Los Atacameños también han generado una red de turismo, denominada Likanhuasi, la cual se estructura a partir de albergues turísticos distribuidos en diversas localidades de la comuna y de un producto turístico que incluye diversos servicios.

Desde el punto de vista económico, la Reserva Nacional los Flamencos, que recibe aproximadamente 40 mil visitantes al año, y que se administra bajo contrato de asociatividad con las comunidades indígenas, genera un ingreso aproximado de 250.000 dólares al año, el que es reinvertido de la siguiente manera: 40% en la operación de los proyectos turísticos comunitarios, 30% en actividades de conservación y 30% para disposición de las comunidades indígenas involucradas.

¿Cuáles son los principales beneficios que entrega el turismo a la comuna?

Según cifras del censo 2002, el turismo provee una parte significativa del empleo en SPA: directamente en hoteles y restaurantes (15%), e indirectamente en el comercio (10%), en construcción (18%), y en transportes y comunicación (9%).

Un beneficio creciente en la comuna es la práctica de co-manejo de atractivos ya descrita. Por otra parte, no deja de ser importante la generación de divisas, que ascenderían a cerca de 5 millones de dólares por año (no obstante no existen datos que confirmen que esta cantidad efectivamente queda en la comuna).

Finalmente, el turismo es un reconocido y preferido motor de desarrollo de la comuna para gran parte de los actores relevantes; es la actividad que guía el accionar de diversas instituciones públicas y privadas.

¿Cómo se compone la oferta turística de San Pedro de Atacama?

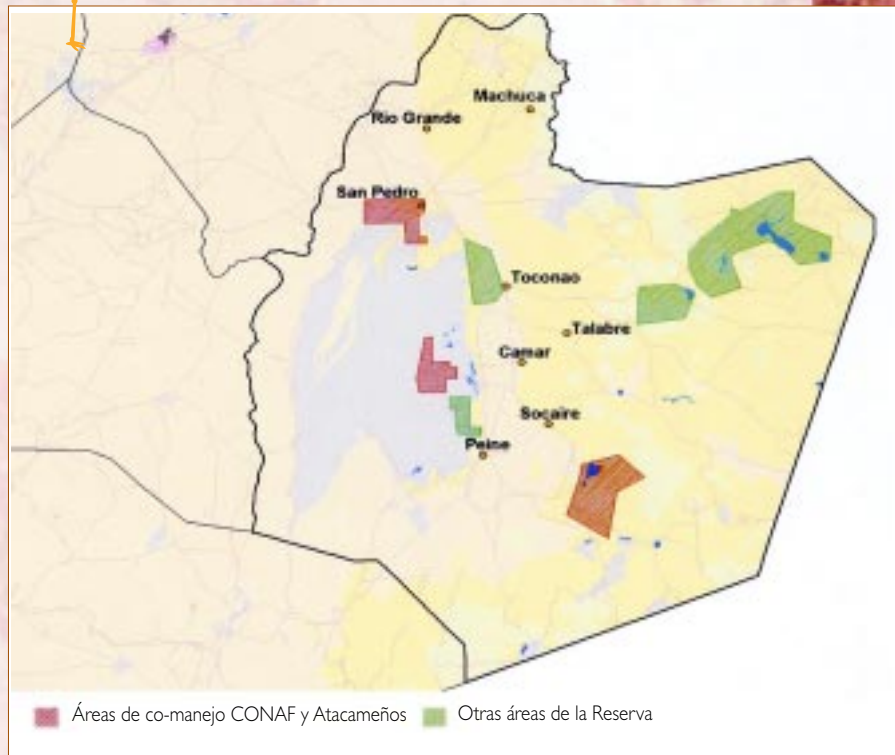
La oferta de servicios turísticos se concentra, casi en su totalidad, en San Pedro de Atacama y se caracteriza por ser bastante amplia y heterogénea en su composición y calidad. Entre los proveedores de alojamiento se distinguen: dos hoteles de primera categoría orientados principalmente a un público extranjero; cinco hoteles de tres a cuatro estrellas; alrededor de 16 hostales y dos *campings* oficiales. Durante el período de temporada alta, esta oferta se amplía ya que se incorporan una serie de proveedores informales que ofrecen alojamiento a través del arriendo de habitaciones o patios para *camping*.

El servicio de alimentación está compuesto por alrededor de 20 establecimientos, de los cuales al menos tres operan

Figura III.6:

Mapa de la Reserva Nacional Los Flamencos

Fuente: Elaboración propia.



también como bares y centro de entretención nocturna, además de algunos hoteles que también prestan este servicio, ya sea en forma exclusiva para sus pasajeros, o abiertos a todo público.

La visita a lugares de interés está organizada por agencias especializadas o tour operadores que son los encargados del transporte y coordinación de los viajes a los sitios más atractivos de la zona. Dichas localidades son muy distantes y solitarias, en pleno desierto o cordillera, por lo que el transporte especializado adquiere especial relevancia. En total, se calcula que en el pueblo de SPA hay más de 20 agencias de este tipo que ofrecen alternativas turísticas de similares características. Este es un negocio muy sensible a las circunstancias, por lo que el ciclo de vida de estas agencias varía significativamente, algunas tienen una antigüedad mayor a 10 años, mientras otras duran sólo una temporada.

El comercio de la zona es de pequeñas tiendas de alimentación. Otros servicios también presentes en la localidad son dos agencias de buses, diversos cafés (en los que se provee Internet), una oficina de cambio de dinero, dos ferias artesanales y tiendas con productos y artesanía de la zona. No hay banco ni otras instituciones financieras, como tampoco supermercados.

¿Cuáles son los principales problemas que el turismo genera sobre el ecosistema?

Los problemas se relacionan con lo poco apropiado que son

algunos servicios básicos en la comuna, especialmente en lo relativo a recolección y disposición de basuras (sólo existe servicio organizado de recolección y disposición en SPA), y el servicio de agua potable (sólo se realiza tratamiento del agua en SPA). En cuanto a lo primero, existe preocupación por la acumulación de basuras en ciertos circuitos turísticos específicos (por ejemplo: Río Grande – Machuca). En cuanto a lo segundo, a pesar de que no existen suficientes datos, se manifiesta una creciente preocupación por el aumento de las extracciones de agua y sus posibles consecuencias.

Por otra parte, existe preocupación por los efectos que el turismo más masivo puede tener en alterar el carácter que tradicionalmente han buscado los turistas en los atractivos (por ejemplo, la alteración de la tranquilidad de lugares como el Valle de la Luna).

¿Cuáles son los principales problemas que el turismo genera sobre el bienestar humano?

Los principales problemas se relacionan con la alteración de las formas tradicionales de vida derivada del crecimiento espontáneo del turismo. En tal sentido, uno de los problemas que se destacó durante el transcurso de esta iniciativa fue la ausencia de visiones compartidas (entre los operadores turísticos, los servicios públicos y la comunidad Atacameña, entre otros) sobre cómo debería desarrollarse o potenciarse el turismo en la comuna. Mientras para algunos se debería privilegiar el turismo de intereses especiales, otros no ven razón para rechazar el turismo tradicional (más masivo y menos selectivo que el primero). Esta situación ha detonado fricciones entre Atacameños y entre ellos y los no Atacameños.

Otro problema asociado al turismo es la precariedad del empleo. Desafortunadamente, y producto de cómo se realizan las encuestas sociales, no es posible con la información disponible cuantificar y caracterizar la precariedad del empleo. No obstante, la propia interacción con personas familiarizadas con el sector deja en evidencia la informalidad de las condiciones laborales en el mismo.

¿Cuántos turistas pueden acoger los atractivos turísticos de SPA sin degradarse?

No existe información sustancial y consistente; sólo existen algunas memorias universitarias que han hecho estimaciones para algunos sitios específicos, como Chaxas (en la Reserva Nacional Los Flamencos). Para responder esta pregunta se debería primero seleccionar los atractivos más prioritarios —para los que se quieren tomar medidas de control y regulación— y realizar un análisis de “capacidad de carga” (o similar). En la actualidad existe un proyecto (liderado por EUROCHILE) que, entre otras cosas, abordará este tema.

¿Cuáles son algunos de los principales desafíos para hacer que el turismo sea más sustentable?

Parten por validar, consolidar e implementar una estrategia de desarrollo turístico para la comuna, con un fuerte componente de fortalecimiento de las organizaciones locales indígenas involucradas en el turismo. Los diversos actores —incluidos el Consejo de Pueblos Atacameños, SERNATUR, el Municipio y el Área de Desarrollo Indígena Atacama la Grande— están conscientes de esta necesidad y están realizando pasos al respecto.

Por otra parte, se hace necesario elevar y regular la calidad de los servicios turísticos que son provistos en la comuna, incluyendo aquí los servicios hoteleros, de restaurantes, de traslado de turistas, y de guías turísticos, entre otros. Una alternativa que cada vez cobra mayor impulso internacional es la certificación de los servicios. La certificación puede cumplir dos papeles: elevar y regular la calidad del servicio y también asegurar la sustentabilidad del mismo.

¿Cómo se espera que se siga desarrollando el turismo en la comuna?

Es una pregunta que desencadena bastante discusión en los actores relevantes. Existen visiones diversas sobre cómo debería potenciarse o desarrollarse el turismo en la comuna.

La falta de coordinación, de institucionalidad, y de representatividad del sector privado, y el todavía incipiente protagonismo de los atacameños son algunos de los desafíos que es necesario abordar.

En este contexto, el ADI Atacama La Grande puede constituirse en un actor fundamental para el fortalecimiento del turismo administrado por comunidades indígenas.

III.3. LOS MINERALES: UN TESORO PRESENTE EN EL ECOSISTEMA

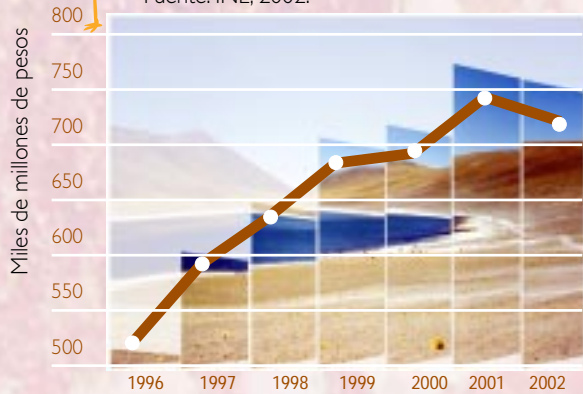
¿Es la minería un servicio que presta el ecosistema?

Si consideramos la definición de servicio ecosistémico que entrega la Evaluación de Ecosistemas del Milenio como “todos aquellos beneficios que obtenemos desde los ecosistemas”, la explotación de minerales sin duda lo constituye. Son las características, especialmente abióticas, del ecosistema las que permiten la presencia de los minerales en cantidades y calidades atractivas y amenas para su explotación. No obstante lo anterior, este servicio, a diferencia de otros, es finito en su capacidad de entrega. Los minerales son finitos y no renovables, y por lo tanto la actividad de hoy en algún momento deberá terminar o dar paso a otra. El problema finalmente se reduce a una decisión sobre cuándo usar este servicio: cuándo explotar los minerales y con qué intensidad. En Chile —y en la mayoría de los países— esta decisión queda en manos del mercado, sujeto a las condiciones legales vigentes.



Figura III.7:
**Región de Antofagasta, Chile:
Tendencia del PIB minero**

Fuente: INE, 2002.



¿Cuál es la importancia de la actividad minera en el país y en la Región?

La minería ha tenido históricamente, y tiene todavía, una importancia central en el país. A pesar de la diversificación que ha experimentado la economía chilena, la actividad sigue siendo el sector económicamente más importante: cerca del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) y 50% de las exportaciones. En la Región de Antofagasta, la minería representaba el 2000 sobre un 60% del PIB regional; así, la Región es la que tiene mayor actividad minera en Chile (Equipo MMSD América del Sur, 2002).

La Estrategia de Desarrollo Regional de Antofagasta reconoce a la actividad minera como una de las principales fuentes de actividad y desarrollo económico, pero también constata su debilidad en cuanto al uso de recursos no renovables y su poca influencia en el empleo regional. Por ello se ha planteado como desafío promover un sistema de encadenamiento (*cluster*) que genere a partir de la actividad minera, nuevas actividades que generen mayores recursos y empleo en la Región. Algunas estadísticas de empleo y población se reseñan en la Tabla III.6.

En cuanto a las tendencias que se aprecian en la actividad minera en la Región en los últimos años, cabe destacar que esta presenta un crecimiento de 9,2% promedio por año

entre 1988 y 1999, muy superior al resto del país (SERNAGEOMIN, 2003). Esta tendencia se aprecia en la Figura III.7.

¿Cuáles son las principales características de la actividad minera en la comuna?

La actividad minera se ha desarrollado en la zona de San Pedro de Atacama desde tiempos precolombinos. Los asentamientos incaicos y de la cultura San Pedro desarrollaron técnicas de trabajo para los metales nobles que extraían del salar; como el cobre y litio. De modo que la actividad minera ha formado parte de la cultura local desde siempre. Sin embargo, las características de la llamada "nueva minería", en cuanto a las magnitudes de explotación y de trabajo, han cambiado drásticamente la relación de las comunidades que habitan el Salar con los minerales. La minería ha pasado de ser una actividad tradicional vinculada a la identidad y provista por la Patta Hoiri (madre tierra), a ser una fuente de trabajo e ingreso generada por grandes compañías multinacionales.

Actualmente, existen diversos emprendimientos mineros en la comuna. Los más importantes, en términos de su magnitud y de su relación con el ecosistema en la comuna, son cuatro. Dos empresas operan directamente en el Salar de Atacama: SQM y Sociedad Chilena del Litio; y dos operan fuera de la

“El sello distintivo de este proyecto ha sido el fuerte componente de participación que ha utilizado; participación no sólo por escuchar e incluir opiniones de los agentes sociales que interactúan en el Salar, sino también, y sobre todo, porque lograron desarrollar una metodología en donde los saberes y opiniones que fueron construyéndose se socializaron entre todos, construyendo con ellos el cuerpo del proyecto y utilizándolos como herramienta para proyectar el futuro”.

Francisca Greene, Antropóloga,
vecina de San Pedro .



Tabla III.6:
Región de Antofagasta, Chile: Estadísticas económico-laborales

Población		PIB minero como % de PIB regional 2000	Empleo (miles de personas)		Salario promedio (miles de pesos)	
Urbana	Rural		Regional	Minero	Regional	Minero
482.546	11.438	65%	159,3	22,9	317.913	649.269

Fuentes: INE, Encuesta suplementaria de ingresos, 1998. INE, Resultados CENSO 2002. INE, Encuesta Nacional de Empleo, 1997. Corporación para el Desarrollo Productivo, Región de Antofagasta.



Recuadro III.2:
EMPRESAS MINERAS QUE TIENEN RELACIÓN CON LOS ECOSISTEMAS DE LA COMUNA

Empresa Característica	SQM	Sociedad Chilena del Litio (SCL)	Minera Escondida Limitada (MEL)	Compañía Minera Zaldívar (CMZ)
Ubicación	Minas localizadas en Pedro de Valdivia, María Elena, Pampa Blanca, Salar de Atacama y Sector nudo vial Uribe	Salar de Atacama, Sector La Negra, 270 km al sureste de Antofagasta	Faldeos de la cordillera de Domeiko, a 3.100 m.s.n.m. en el desierto de Atacama y a 170 km al sureste de Antofagasta	Pampa Augusta Victoria, 175 km al sudeste de Antofagasta, a 3.300 m.s.n.m.
Propiedad	Principales accionistas serie A: -Inversiones El Bolfo Ltda. (Canadá, 37,5%) -Soc. de Inversiones Pampa Calichera S.A. (Chile, 37,5%) -Inversiones RAC Chile Ltda. (Israel, 13,4%)	Chemetall GmbH-Cyprus Foote (EUA, 100%)	-BHP Ltd. (Australia, 57,5%) -Río Tinto (Reino Unido, 30%) -JECO (Japón, 10%) -IFC (Org. Int. 2,5%)	Placer Dome Group (Canadá, 100%)
Año instalación	En el Salar de Atacama: 1994	1982	1988	1995
Inversión al año 2002	En el Salar de Atacama: US\$ 300 millones	US\$ 71,6 millones	US\$ 4.000 millones	US\$ 600 millones
Mineral explotado	Desde el Salar de Atacama se explota salmuera con la que se produce en el mismo salar: cloruro de potasio, sulfato de potasio, ácido bórico y salmuera rica en litio.	-Litio -Otros minerales no metálicos	Cobre	Cobre
Producción 2002 (miles de toneladas métricas)	(en 2003) cloruro de potasio, 286; sulfato de potasio, 161; carbonato de litio, 22,3; ácido bórico, 11,3; nitrato de potasio y nitrato de potasio sódico, 558,6; y otros fertilizantes de especialidad, 276,6.	16 (litio)	758	147,7
Exportaciones 2002 US\$ millones	553,8	30,00	1.634,3	S/I
Reservas	El Salar de Atacama cuenta con más del 40% de las reservas mundiales de Litio	El Salar de Atacama cuenta con más del 40% de las reservas mundiales de Litio	2.408 millones de ton de cobre, (0,97 % ley), 21.022 miles de ton de cobre fino	464 millones de ton de cobre, (0,67% ley) 3,1 miles de ton de cobre fino
Vida útil (años)	530	530	40	20
Certificaciones	ISO 9000	ISO 9000	ISO 14000 Acuerdo de Producción Limpia Global Reporting Initiative (guía voluntaria)	ISO 14000 Acuerdo de Producción Limpia. Global Reporting Initiative (guía voluntaria) ISO 17025
Empleo	3.024 empleados directos (total de todas las faenas). En el Salar de Atacama 315 y aproximadamente igual número de empleados de empresas contratistas	-Empleados minera: 45 -Empleados empresas contratistas: 69	Empleados minera: 2.345 -Empleados empresas contratistas: 1.847	-Empleados minera: 800 -Empleados empresas contratistas: 1.000
Comunidad / poblado de influencia	Operaciones en el Salar: Toconao, principalmente; también trabajadores en Camar, Talabre, Socaire y Peine	Peine	Regional	Regional

Fuente: Elaboración propia basada en información de memorias anuales de empresas.

comuna pero extraen agua subterránea desde el sur de la misma. Las principales características de estas cuatro compañías se presentan en el Recuadro III.2.

¿Qué minerales se extraen desde el Salar de Atacama y cuáles son sus usos?

- Fertilizantes (cloruro de potasio, sulfato de potasio, nitrato de potasio, nitrato de potasio sódico y otros fertilizantes de especialidad, estos tres últimos se elaboran fuera del Salar de Atacama con nitrato proveniente del caliche): cultivos industriales, frutas y verduras.
- Químicos industriales (ácido bórico, nitrato de potasio técnico): diversas aplicaciones en vidrio, explosivos, fluidos de transferencias, fibra de vidrio, aislamiento para celulosa, entre otros.
- Litio y sus derivados: lubricantes, vidrios y cerámicos, baterías, aluminio, remedios farmacéuticos, aleaciones de alto desempeño, aire acondicionado,

¿Hasta qué punto los consumos de agua de la actividad minera afectan otros usos del agua en la comuna actualmente?

Es un tema de alta preocupación para muchos actores en la comuna. El informe sobre recursos hídricos de este proyecto establece, luego de consultas a organismos públicos y a las propias empresas, los consumos de agua y las ubicaciones de las fuentes de abastecimiento de cada una de las cuatro principales empresas mineras. La sección sobre recursos hídricos de este resumen sintetiza la información disponible. Los interesados en el tema pueden revisar el informe sobre recursos hídricos para acceder a más detalles.

En síntesis, la investigación y los análisis hidrogeológicos desarrollados en este proyecto revelan que, con la información disponible, los consumos de las compañías mineras no interferirían ni afectarían los demás consumos que se dan en la cuenca del Salar de Atacama. Esto se debe a varias razones; entre ellas, el sentido de escurrimiento de las aguas subterráneas en la cuenca y la aparente independencia de los cuerpos de agua subterránea en la cuenca.

¿Cuál es el total de concesiones de explotación y exploración actuales?

La solicitud y adquisición de las concesiones mineras se rigen según el Código de Minería, Ley Número 18.248. El Código establece, entre otras condiciones, que las concesiones de exploración no podrán tener una duración superior a cuatro años, mientras que las de explotación tendrán una duración indefinida. Las Tablas III.7 y III.8 entregan la información sobre concesiones otorgadas en la comuna de San Pedro de Atacama.

En la comuna de San Pedro de Atacama, en total existen 789 concesiones de explotación y exploración (entre constituidas



Tabla III.7:
Concesiones de explotación

	Minería metálica (hectáreas)	Minería no metálica (hectáreas)
Concesiones en trámite	4.347	17.343
Concesiones constituidas pagadas	36.756	215.443
Concesiones constituidas impagas	256	600
Concesiones totales	41.359	233.386
Hectáreas totales concesiones explotación comuna	274.745 ha (7,8% de las hectáreas concesionadas de la Región)	

Fuente: Información obtenida de SERNAGEOMIN (2004).



Tabla III.8:
Concesiones de exploración (hectáreas)

Concesiones pagadas	150.300	
Concesiones impagas	2.300	
Concesiones totales	152.600	(5,6% de las hectáreas concesionadas de la Región)

Fuente: Información obtenida de SERNAGEOMIN (2004).



pagadas, impagas y en trámite), lo que representa en la práctica 427.345 ha, lo que equivale al 13,4% de las hectáreas concesionadas de la Región (SERNAGEOMIN, 2003).

¿Cuál es la relación entre la minería y el bienestar humano en la comuna?

En cuanto a los aspectos positivos, la relación está dada principalmente por las posibilidades de empleo y de contribución a la actividad económica general de la comuna. En cuanto a lo primero, cabe destacar que la minería, en general, no es intensiva en mano de obra. Por otra parte, la mano de obra disponible en la comuna es principalmente no calificada, por lo que su potencial de participación en actividades mineras es bajo.

En 2002 las cuatro empresas mineras (MEL, CMZ, SQM y SCL) contaban con cerca de 8.000 empleados, incluyendo contratistas. Los datos sobre participación de la comuna en esta fuerza de trabajo no están disponibles; sin embargo, se presume que la proporción de empleados de la comuna es menor, debido a su baja calificación.

Aparte de los empleos, la minería contribuye a la actividad económica comunal mediante su demanda por servicios

diversos (alojamiento, traslado, comida, entre otros). Esta contribución, si bien reconocida como importante, no puede ser calculada con exactitud, debido a la falta de información en el nivel comunal.

Un fenómeno significativo asociado al aumento de la actividad minera en la comuna es el de la migración de la fuerza laboral a la Región y a la comuna de San Pedro de Atacama, lo que ha incidido en los patrones poblacionales y sociales de los distintos poblados de la comuna, especialmente en Peine y Toconao, donde se instalaron los campamentos mineros de las faenas de SQM y SCL.

Un aspecto positivo de la relación entre la minería y el bienestar humano son las actividades de extensión, o de responsabilidad social (que van más allá de sus requerimientos legales), que las compañías realizan en la comuna. El Recuadro III.3 resume estas iniciativas.

En cuanto a los aspectos negativos de la relación minería-comunidad, una proporción no menor de personas de la comuna, especialmente atacameños, manifiestan una percepción negativa sobre esta actividad. Estas percepciones están relacionadas en gran medida con problemas históricos entre la minería y las comunidades, principalmente por la competencia por el agua.

Un desafío para las compañías mineras, especialmente aquellas que operan en el Salar de Atacama, es hacer mayores esfuerzos para acercarse a la comunidad y convertirse efectivamente en un actor activo en la comuna (dejando la calidad de enclave que muchos le asignan). Lo anterior pasa por aspectos básicos, como por ejemplo, hacer esfuerzos sistemáticos de conocimiento de los actores comunales, difundir mayor información sobre su quehacer, contar con mecanismos permanentes y efectivos de comunicación, entre otros.

¿Cuál es la relación entre la minería y el ecosistema?

En cuanto a los riesgos (o perjuicios), la relación pasa directamente por los consumos de agua y la sustentabilidad de los mismos, materia que es tratada en mayor detalle en la sección sobre aguas y en el informe sobre recursos hídricos generado por este proyecto. También son relevantes las emisiones al ambiente de residuos gaseosos, líquidos y sólidos, especialmente cuando no son manejados apropiadamente. Las compañías mineras en el Salar de Atacama no generan una cantidad significativa de residuos, dado que el proceso depende en gran medida del sol, y que la mayoría de las sales residuales son reintroducidas en el ecosistema.

Para evitar o mitigar los riesgos, las compañías mineras llevan a cabo diversas iniciativas de investigación, monitoreo, y en algunos casos intervención para la recuperación ambiental. Destaca el programa conjunto de monitoreo de recursos hídricos que las cuatro empresas han llevado a cabo en el Salar de Atacama,

Recuadro III.3:

ACTIVIDADES DE RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LAS EMPRESAS MINERAS EN LA COMUNA DE SPA

Compañía Minera Escondida Limitada, realiza un trabajo activo en la comunidad de San Pedro de Atacama a través de la Fundación independiente del mismo nombre, que incluye las siguientes áreas programáticas: educación, salud, identidad cultural, desarrollo social y turístico, investigación, textiles atacameños.

Compañía Minera Zaldívar, orienta sus actividades en el nivel regional, a través de las siguientes actividades: programa para aprendices de la industria minera, programa de becas para alumnos, deportistas y profesores, plan habitacional para trabajadores de la compañía, aporte en la construcción del Colegio Técnico Industrial "Don Bosco", aporte a hogares de niños, centros de acogida, bibliotecas, bomberos.

SQM, realiza las siguientes actividades con la comunidad: contribuciones a universidades para la investigación, paseos educacionales ofrecidos a la comunidad, prácticas profesionales para alumnos de colegios técnicos de la Región y aportes a centros de ayuda social.

Sociedad Chilena del Litio (SCL), realiza actividades tales como proyectos de infraestructura con la comunidad, apoyo energético y de limpieza en la comuna de San Pedro, con énfasis en el poblado de Peine, charlas a guardaparques del Sector Soncor de la Reserva Nacional Los Flamencos, mejora de camino de acceso a Chaxa y actividades educativas y extraprogramáticas en colegio de Toconao y becas escolares a hijos de funcionarios, entre otras.

Fuente: Elaboración propia basada en información de memorias anuales de empresas.

como resultado de un acuerdo con CONAMA regional. Adicionalmente, las empresas tienen iniciativas individuales o en asociación con organismos públicos (CONAF en particular) para dar seguimiento a aspectos relacionados con el agua en el Salar de Atacama (es el caso de SQM). Minera Escondida Limitada por su parte, ha tenido y tiene diversas iniciativas de investigación, monitoreo e intervención para la recuperación ambiental en diversos sectores de la comuna (y fuera de ella), que cubren temas de recursos hídricos, de flora y de fauna.

¿Cuáles son las perspectivas futuras de la actividad?

La importancia mundial de las reservas de minerales que aloja el Salar de Atacama, así como otros salares en la comuna, y las crecientes demandas mundiales por estos minerales, así como por el cobre explotado fuera de la comuna, llevan a concluir que evidentemente el futuro de la actividad puede ser bastante activo.

¿Puede la minería ser una actividad sustentable? ¿Cuáles son los principales desafíos?

Es un tema que se ha debatido intensamente en las últimas décadas. Los minerales son recursos finitos no renovables, en cuanto a su posibilidad de extracción económicamente viable. Algunos argumentan que, en la práctica, las explotaciones mineras de algunos minerales (el cobre por ejemplo) resultan tener vidas útiles bastante más largas a las originalmente proyectadas, producto de los adelantos tecnológicos que ocurren durante el transcurso de la operación minera. Pero, como sea, evidentemente los emprendimientos mineros tienen

un plazo determinado y finito, y por lo mismo es difícil, sino imposible, hablar de una *explotación minera* sustentable. No obstante lo anterior, actualmente se busca, a través de esfuerzos como los encadenamientos productivos y la construcción de capital humano y social, la posibilidad de generar una *actividad minera* sustentable. El objetivo es que

“[El proyecto fue] una buena oportunidad para que todos aquellos con una preocupación común respecto del Salar de Atacama pudieran expresar en forma clara y transparente su visión acerca de las oportunidades que tenemos para mejorar la administración de él”.

Andrés Camaño, Gerente de Medio Ambiente, Minera Escondida.



la explotación minera genere recursos que permitan proyectar la actividad económica más allá de la vida útil de la mina. Este debiera ser el enfoque que asuman coordinadamente los actores privados y públicos en la comuna de San Pedro de Atacama.

De este modo, la comuna enfrenta diversos retos; entre ellos:

- Definir prioridades de desarrollo: ¿hasta qué punto se quiere desarrollar la minería?, ¿se pueden definir lugares que quedarán disponibles para la minería y otros –por ejemplos las áreas protegidas– que no lo estarán?
- Asegurar mecanismos de planificación y gestión, que incluyan mecanismos de cooperación público-privada, que consoliden las prioridades de desarrollo preferidas.
- Buscar que las diversas actividades económicas en la comuna convivan armónicamente y no afecten la capacidad de los ecosistemas de seguir entregando bienes y servicios.

III.4 LA BIODIVERSIDAD: LA CLAVE INTANGIBLE PARA LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS¹⁰

¿Cómo se compone la biodiversidad en la comuna?

La comuna de San Pedro de Atacama se sitúa en dos grandes ambientes, desértico ultra-hiper-árido en las zonas de menor altitud (alrededores del Salar de Atacama) y zonas tropicales

áridas de altura (altiplano), esto define condiciones particulares en términos de composición de la biodiversidad. Aunque en términos de riqueza los principales grupos (plantas, mamíferos) no destacan en relación a otras zonas de Chile, existen algunos grupos que se caracterizan por presentar casi únicamente especies endémicas (reptiles y anfibios). En términos de riqueza, se presentan alrededor de 430 especies de plantas vasculares, 238 especies de invertebrados terrestres, 14 de reptiles, 2 anfibios, 133 de aves y 24 de mamíferos (Tabla III.9 y Figura III.8).

En relación a la composición de la vegetación se han definido cuatro grandes formaciones en la Comuna que incluyen el Desierto del Salar de Atacama, que corresponde al Salar de Atacama y sus sectores adyacentes; además existen tres formaciones que se presentan altitudinalmente: estepa arbustiva prepuneña, estepa altoandina subdesértica y estepa altoandina de la puna de Atacama.

¿Qué importancia tiene la biodiversidad para los servicios ecosistémicos?

Aunque no puede ser definida en sí como un servicio, la biodiversidad es la base para el desarrollo de otros servicios ecosistémicos como por ejemplo el reciclaje de nutrientes y la captura de carbono. A su vez, juega un rol fundamental para el desarrollo de otros servicios como el turismo y la agricultura, ya que entrega los elementos que dan el soporte para su funcionamiento (componentes de la biodiversidad, genes, especies, comunidades, paisajes).



Tabla III.9:
**Comuna de San Pedro de Atacama:
Diversidad de especies**

	Total	Endemismos
Plantas		
Angiospermas	420	52
Gimnospermas	3	0
Pteridofitas	3	0
Fauna		
Invertebrados terrestres	238	-
Vertebrados		
Reptiles	14	9
Anfibios	2	2
Aves	133	1
Mamíferos	24	0

Fuente: PIEB (2004).



10) La información de esta sección proviene principalmente del informe elaborado especialmente para este proyecto por el Programa de Estudios Interdisciplinarios en Biodiversidad (PEIB) de la Universidad de Chile.

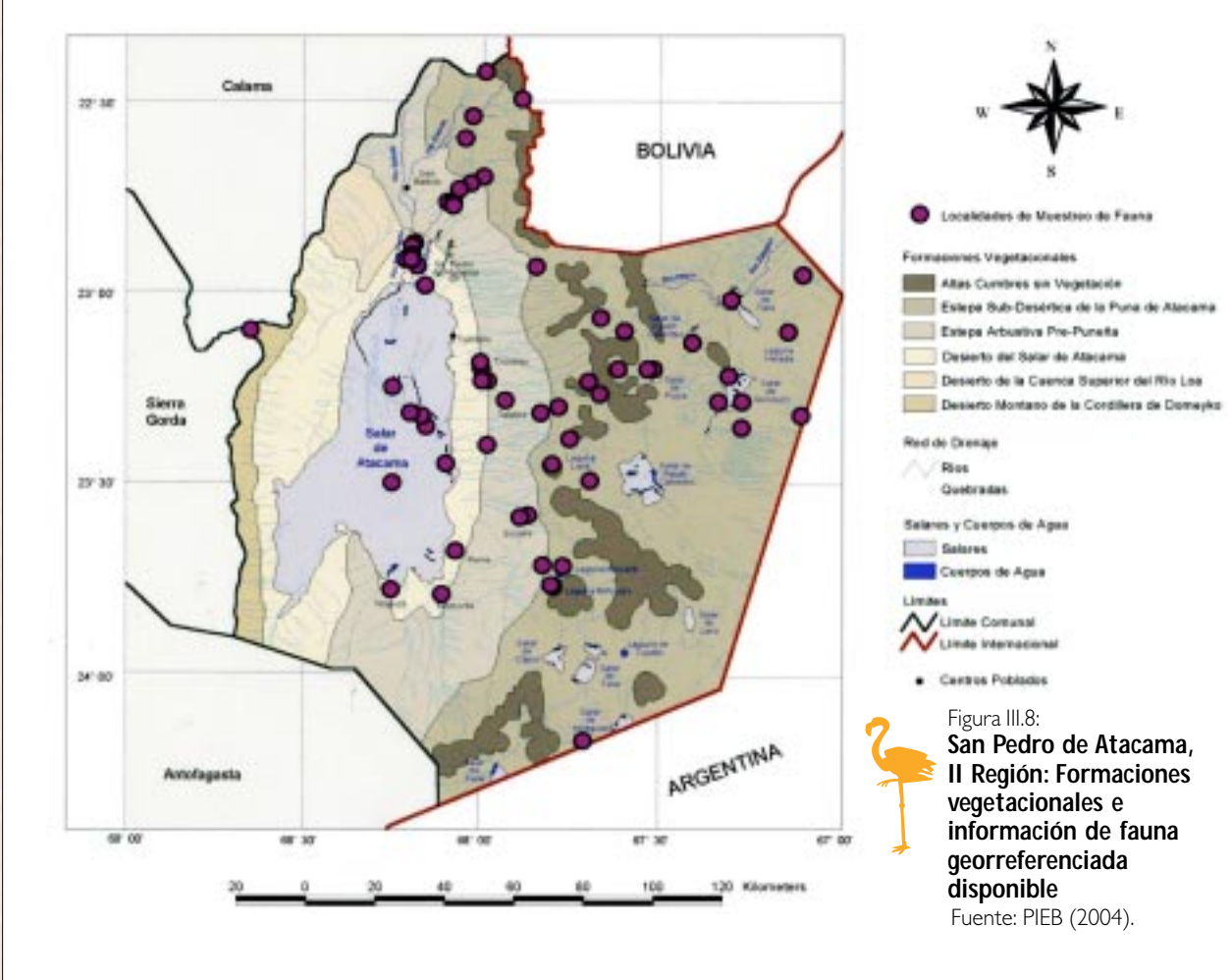
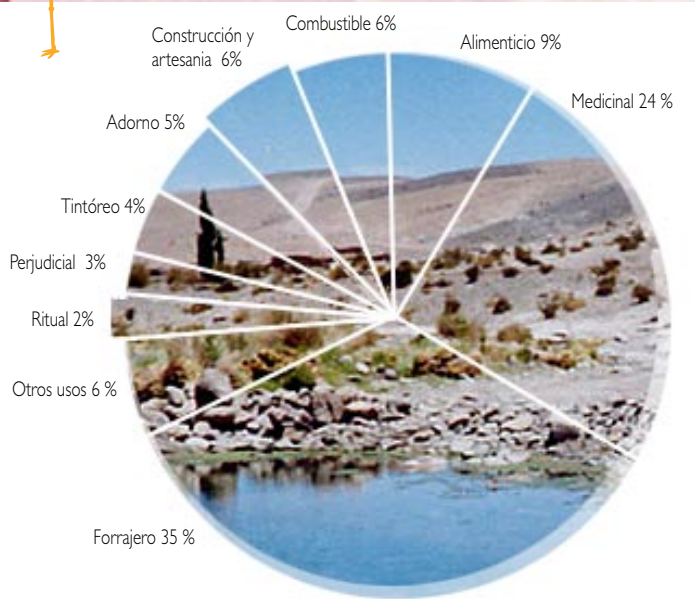




Figura III.9:
San Pedro de Atacama: Uso de la biodiversidad (Flora)



Fuente: La tradición surandina del desierto: Etnobotánica del Salar de Atacama (Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, Chile), Carolina Villagrán, Victoria Castro, Gilberto Sánchez, Marcela Romo, Claudio Latorre, Luis Felipe Hinojosa. Estudios Atacameños N° 16, 1998.

En zonas desérticas como la comuna de San Pedro de Atacama, la biodiversidad es un elemento muy importante, ya que regula el funcionamiento del ecosistema, por ejemplo, definiendo la biomasa del ecosistema, la cual consiste en una variedad de organismos vivos, determinados por una abundancia y composición particulares, lo que permite funcionar al ecosistema bajo una variedad de condiciones, determinando así las condiciones de adaptabilidad y resiliencia que permiten mantener la diversidad de la vida en ecosistemas tan aparentemente inapropiados para la vida como lo son los desérticos.

¿Qué importancia tiene la biodiversidad para el bienestar humano?

La biodiversidad juega un rol directo en la regulación y en el soporte en algunos servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano, como lo son aquellos que se obtienen directamente desde los ecosistemas; la alimentación, el uso de madera para combustible, los recursos genéticos, entre otros.

En el caso de la comuna de San Pedro de Atacama, se pueden identificar algunos servicios directamente relacionados con el bienestar humano como, por ejemplo, el uso que se les da a las plantas (ver Figura III.9). Además la biodiversidad juega un papel indirecto en el desarrollo de algunas actividades relevantes para la comuna de San Pedro de Atacama como es el caso del co-manejo de algunas áreas de la Reserva Nacional Los Flamencos por parte de los atacameños y la

Corporación Nacional Forestal. En este caso, la presencia de algunas especies permite potenciar un atractivo turístico (Flamencos-Laguna Chaxa).

¿Cuál es la condición de la biodiversidad en la comuna?

Es difícil definir una condición general para toda la biodiversidad en la comuna de San Pedro de Atacama. Existen algunos elementos que se encuentran bajo condiciones de permanente presión por el uso tradicional que se les ha dado, como es el caso de algunas especies de plantas que se utilizan como combustible (llaretas) o para artesanías (cardón), pero en términos de ecosistemas no existen en la actualidad evaluaciones que permitan definir su condición.

La condición de ecosistema de oasis, bajo un ambiente desértico ultra-hiper-árido, la hace muy vulnerable a la disponibilidad de agua y a los cambios de uso de suelo. La presión sobre el suelo se presenta principalmente en las localidades más grandes con mayor superficie agrícola, como San Pedro de Atacama, donde se ha estado reemplazando suelo agrícola por áreas para el desarrollo de proyectos turísticos. La desertificación no es tan evidente al ser un ambiente muy árido, pero existen ecosistemas particulares como los de vegas y bofedales, que son muy vulnerables al sobrepastoreo y a la variación del agua.

En el caso de algunas especies emblemáticas asociadas al ecosistema del salar, como los flamencos, los monitoreos realizados por la Corporación Nacional Forestal y las compañías mineras (especialmente SQM y Minera Escondida Limitada), indican que hay una mejoría en relación al tamaño poblacional en relación hace algunos años (J.P. Contreras y M. Parada, comunicación personal). La introducción de especies exóticas aún no se ha transformado en un problema general para el sector; el aumento del ganado caprino podría presionar la disposición de alimento para los camélidos nativos y se están realizando algunos experimentos para introducir truchas en algunos cursos de ríos en el sector de Machuca, lo que podría tener un impacto aún no evaluado.

¿Cuáles son algunas tendencias en el estado de la biodiversidad?

No existe información sistemática que permita identificar tendencias y cambios tanto temporal como espacialmente en la biodiversidad de la comuna. Solo se han realizado esfuerzos de monitoreo para algunas especies "carismáticas" (flamencos) en ciertos sectores de la comuna (Salar de Atacama). Ocurre lo mismo en el caso del agua, recurso que por su escasez en el área, es vital para el cuidado de la biodiversidad. Se monitorea el estado del agua tanto superficial como subterráneamente solo en algunos sectores del Salar de Atacama, asociado al compromiso legal ambiental de las empresas mineras.

¿Cómo podrían afectar los cambios globales (por ejemplo el cambio climático) a la biodiversidad?

No existen antecedentes específicos para el nivel de la comuna. Los antecedentes a escala continental, señalan un aumento en las precipitaciones en las zonas tropicales de altura del extremo norte de Chile (CONAMA, 1999), por lo que se podrían esperar condiciones similares en las zonas altas de la comuna de San Pedro de Atacama. A su vez, los antecedentes a escala global indican que la cobertura nival en las zonas subtropicales y tropicales (Cavieres LA et al, 2002) tiende a desaparecer en forma muy rápida, lo que podría tener consecuencias importantes para el manejo de los recursos hídricos en el sector.

¿Cuáles son las zonas más relevantes en términos de biodiversidad en la comuna (zonas que deberían cuidarse especialmente)?

No existe una visión sistemática que haya generado una priorización de sitios relevantes para la conservación de la biodiversidad en la comuna de San Pedro de Atacama, esto solo se ha hecho a escalas regionales en la zona norte de Chile (IPCC, 2001). Estas priorizaciones, señalan como zonas relevantes para la conservación de la biodiversidad la zona noreste de la comuna, y la Laguna Lejía en el altiplano.

Se ha definido también el Salar de Tara como sitio RAMSAR de importancia mundial para la conservación de humedales. La protección oficial actual que existe en la comuna de San Pedro de Atacama, con la Reserva Nacional Los Flamencos, permite realizar acciones de conservaciones en sitios

ubicados en el Salar de Atacama y en algunos salares y lagunas altiplánicas. El realizar una planificación sistemática para la conservación de la biodiversidad en la comuna, es un tema pendiente que permitiría mejorar la toma de decisiones respecto al manejo de los recursos naturales y su conservación.

¿Cuál es el escenario más probable para la biodiversidad en la comuna?

No es posible estimar un escenario veraz para la biodiversidad en la comuna sin contar con más información acerca de las condiciones actuales y de las tendencias que se presentan para la biodiversidad. Se hace entonces particularmente urgente el desarrollar estudios que permitan evaluar los posibles efectos del cambio climático en la zona, a escalas de mayor detalle que las que existen en la actualidad. Como también generar más información base, sobre los componentes de la biodiversidad que permitan determinar futuros escenarios de forma más informada.

“[El proyecto] permite actualizar antecedentes y sobre todo mejorar la capacidad de información respecto del recurso hídrico de la zona”.

Alejandro Pizarro, Secretario Regional Ministerial de Agricultura II Región.



III.5 LA HERENCIA ATACAMEÑA: AGRICULTURA Y PASTOREO

¿Cuáles son las principales características de la agricultura y el pastoreo en la comuna?

Las prácticas agrícolas en la comuna se pueden definir como de subsistencia. En gran medida esto se debe a las limitaciones que el propio ecosistema presenta para implementar tecnologías agrícolas de gran escala.

La comuna presenta una superficie apta para la agricultura de aproximadamente 24.000 hectáreas; el 90% de esta superficie corresponde a praderas naturales (Figura III.10), las que se dedican principalmente al pastoreo de camélidos y caprinos.

En la comuna San Pedro de Atacama los suelos son principalmente alcalinos, con contenidos significativos de sales, lo que los hacen no aptos para actividades agrícolas intensivas (como los frutales por ejemplo), a excepción de algunas áreas específicas como Quebrada de Jere en Toconao.

El principal cultivo permanente es la alfalfa (Figura III.11), seguido por las hortalizas, frutales y los cereales (Figuras III.12 y III.13). La estructura de la propiedad agrícola ha mantenido el patrón prehispánico de cientos de pequeñas chacras de formas irregulares, con un sistema de riego comunitario (Tabla III.10 y Figura III.14).

En cuanto al pastoreo, resulta difícil cuantificar la actividad. Por ejemplo, el censo agropecuario del Instituto Nacional de

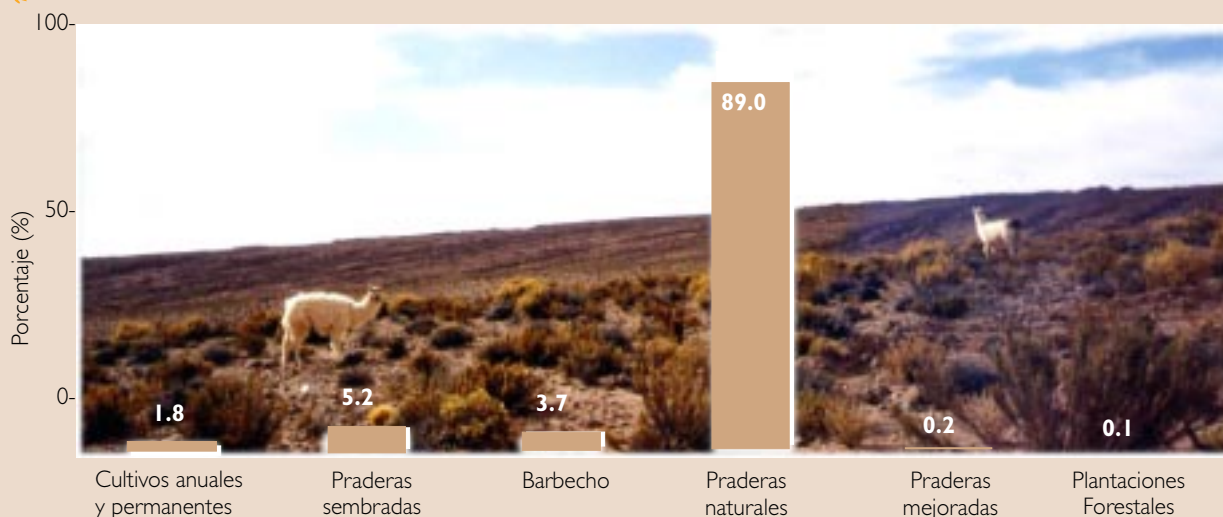


Tabla III.10:
Distribución de la propiedad según usos de suelo (en hectáreas)
Fuente: VI Censo Agropecuario, Instituto Nacional de Estadísticas, 1997.

Tamaño de Explotaciones	Cultivos anuales permanentes	Praderas sembradas permanentes y rotación	Barbecho y descanso	Praderas Mejoradas	Praderas Naturales	Plantaciones forestales
< 1 ha	69,8	80,3	37,1	1,2	0,2	0,7
de 1 ha a < de 5 ha	204,5	521,1	287	20,1	13,1	2,8
de 5 ha a < de 10 ha	111,5	353,8	194,1	12,4	15,6	3
de 10 ha a < de 20 ha	35,9	200,1	204,3	8,6	21,5	0
de 20 ha a < de 50 ha	9,1	55	55,1	0	3	17
de 50 ha a < de 100 ha	0	40	1.006,7	10	1.305	0
de 100 ha a < de 200 ha	0	0	0	0	100	0
de 200 ha a < de 500 ha	0,2	6	0	0	100	0
de 500 ha a < de 1000 ha	0	0	0	0	49	0
de 1000 ha a < de 2000 ha	0,4	0,5	0	0	1.757	0
2000 ha y más	0	0	0	0	19.232	0



Figura III.10:
Principales usos del suelo en la comuna de SPA
Fuente: VI Censo Agropecuario, Instituto Nacional de Estadísticas, 1997.



Estadísticas incluye estadísticas de cabezas de ganado en el nivel provincial, y no comunal. Como sea, es sabido que el pastoreo de camélidos y de caprinos tiene importancia en la comuna.

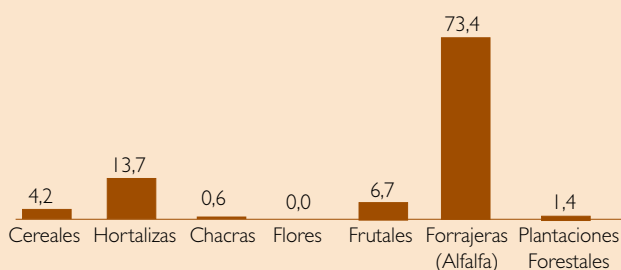
¿De qué manera la agricultura y el pastoreo satisfacen el bienestar humano?

La agricultura y el pastoreo contribuyen a la alimentación y a la economía familiar. El 4,7% de la población de la comuna (mayoritariamente Atacameños) se dedica a la agricultura,

según el último censo. Es una actividad que ha decaído en los últimos años, especialmente debido a la migración de jóvenes a otras comunas y producto de las oportunidades laborales que ha abierto el turismo y la minería. No obstante estas cifras que parecen menores y decayendo, la agricultura y el pastoreo han estado históricamente ligados a las tradiciones y festividades del pueblo atacameño. Actualmente, fruto de diversas iniciativas del pueblo atacameño, de instituciones públicas, y del contexto nacional e internacional, existen variados emprendimientos para rescatar y revalorar estas y otras tradiciones.



Figura III.11:
Principales cultivos en la comuna de SPA
(% corresponde al total sembrado)
Fuente: VI Censo Agropecuario, Instituto Nacional de Estadísticas, 1997.



“Rides ha juntado por primera vez a organizaciones y gente que tiene injerencia directa sobre el quehacer humano en la cuenca del Salar de Atacama, con el fin de pensar y proyectar el futuro sobre la base del máximo de información recopilada posible. Gracias por vuestra gran contribución, que nos brindó herramientas para soñar con un desarrollo sustentable en la zona”.

Juan Sota, concejal de San Pedro de Atacama.



Figura III.12:
Principales hortalizas en la comuna de SPA
(% corresponde al total de hortalizas sembradas)
Fuente: VI Censo Agropecuario, Instituto Nacional de Estadísticas, 1997.

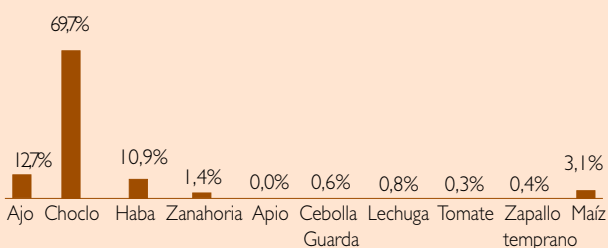


Figura III.13:
Principales frutales cultivados en la comuna
(% corresponde al total de frutales cultivados)
Fuente: VI Censo Agropecuario, Instituto Nacional de Estadísticas, 1997.

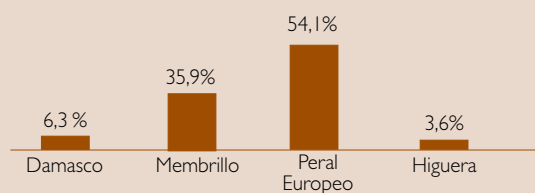
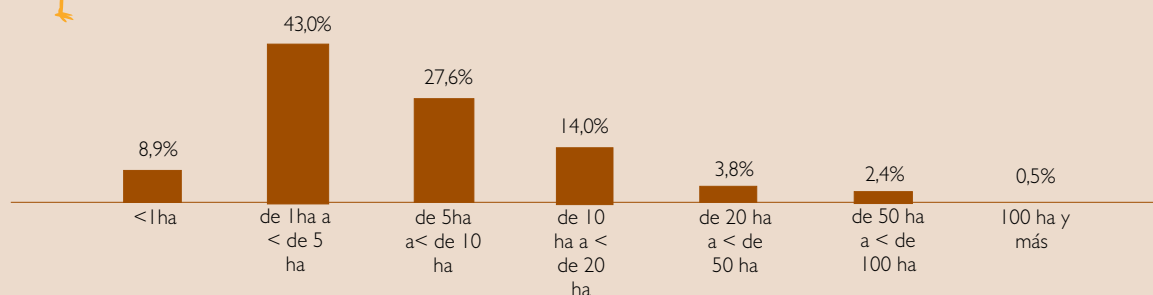


Figura III.14:
Distribución de la propiedad en la comuna de SPA (% corresponde a la superficie total de propiedades)
Fuente: VI Censo Agropecuario, Instituto Nacional de Estadísticas, 1997.





¿Hasta qué punto la agricultura y el pastoreo pueden perjudicar el ecosistema?

El ambiente desértico, con algunas excepciones puntuales, presenta una capacidad muy limitada para la actividad agrícola. La alcalinidad de los suelos, la alta salinidad de las aguas, y las tradicionales prácticas de monocultivo son condiciones que pueden conllevar efectos negativos importantes sobre el ecosistema, por ejemplo en términos de salinización de suelos. Hasta ahora, sin embargo, probablemente fruto de que las prácticas agrícolas son poco intensivas, y de su localización muy puntual, no se han detectado problemas ambientales mayores asociados a la agricultura.

¿Cuál es la capacidad del ecosistema para sostener mayor agricultura y pastoreo? ¿En qué lugares de la comuna?

Son preguntas muy relevantes para respaldar decisiones sobre el uso del suelo y los recursos (notablemente el agua). Si bien existen las herramientas de análisis y modelación como para dar respuesta a estas preguntas, desgraciadamente la información necesaria para este tipo de análisis no está fácilmente disponible. Contando con información apropiada se pueden hacer estimaciones sobre, por ejemplo, la cantidad de cabezas de ganado (caprino, ovino, camélidos, etc.) que una determinada superficie puede alimentar, o la cantidad de hectáreas que pueden dedicarse a determinados cultivos agrícolas.

¿Cuáles son las perspectivas futuras para la agricultura y el pastoreo?

Hay diversos indicios que sugieren que difícilmente la agricultura y el pastoreo crecerán como actividad productiva en los próximos años en la comuna. El ecosistema y sus limitaciones son uno de estos indicios: como ya se ha destacado en este informe el agua es un factor limitante para las actividades en la comuna; por otra parte, las condiciones del suelo no permiten una actividad intensiva. Aparte de estos factores ambientales, las condiciones sociales, económicas y culturales han tendido a favorecer otras actividades productivas y económicas, especialmente el turismo y la minería. La migración de los jóvenes desde los campos a los poblados y ciudades refuerza esta tendencia.

No obstante todo lo anterior, existen iniciativas interesantes y promisorias que podrían revitalizar la actividad agrícola y pastoril. De hecho, en el Área de Desarrollo Indígena (ADI) Atacama La Grande, los planes productivos le han asignado un presupuesto importante a iniciativas relacionadas con la agricultura y el pastoreo: agrícolas 9%, ganaderos 17%, riego 45%. INDAP captura 50% de los aportes para planes productivos dentro del ADI, y CONAF 5%. Entre los planes productivos relacionados con el agro destacan: un plan de desarrollo ganadero (involucra las comunidades de: San Pedro de Atacama, Quito, Larache, Solor, Séquito, Coyo, Toconao, Talabre, Cámar, Socaire, Peine, Cámar, Machuca y Río Grande) y un plan de mejoramiento de la infraestructura de riego (que involucra a San Pedro de Atacama, Quito, Larache, Séquito, Solor y Coyo).

III.6 EL AIRE DEL DESIERTO ES UNA VENTANA AL CIELO

Definitivamente los cielos de la Región de Antofagasta son los mejores cielos del planeta al que un ser humano puede tener acceso. [...] Es muy probable que en este lugar se pueda contar con 360 noches despejadas en un año.

(Red Chilena de Astronomía, Colaboración al diseño de una ruta astronómica en la Segunda Región, 2002).

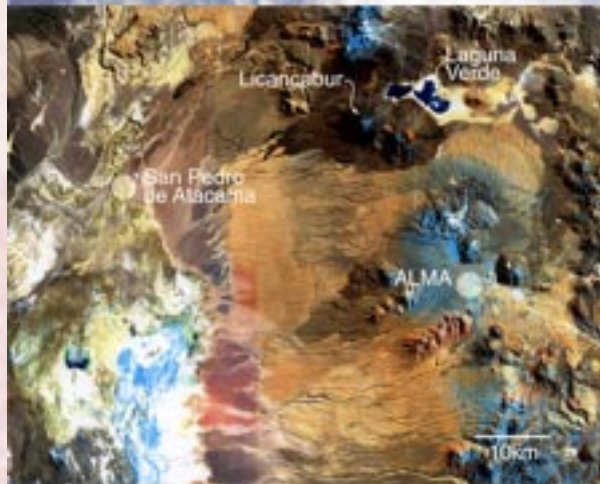
¿Hasta qué punto es la observación astronómica un servicio que presta el ecosistema?

El ecosistema se caracteriza por la ausencia de precipitaciones y el gran porcentaje de días al año con cielos despejados, lo que combinado con la altura, las largas extensiones con suaves pendientes y la sequedad del aire permiten una gran transparencia y visibilidad. Estas características han convertido a la comuna en uno de los puntos ideales para la observación astronómica en el mundo. En este sentido se podría decir que esta actividad se puede realizar gracias a las particulares características del ecosistema de la comuna; en otras palabras, es un beneficio que obtenemos directamente de la sola existencia de este ecosistema.

¿Qué iniciativas existen en la comuna?

El más importante es el proyecto ALMA (Atacama Large Millimeter Array). Es un resultado de la cooperación internacional entre Europa y Norte América para construir un radiotelescopio que operará en longitudes de onda milimétrica y submilimétrica. Consta de una red de

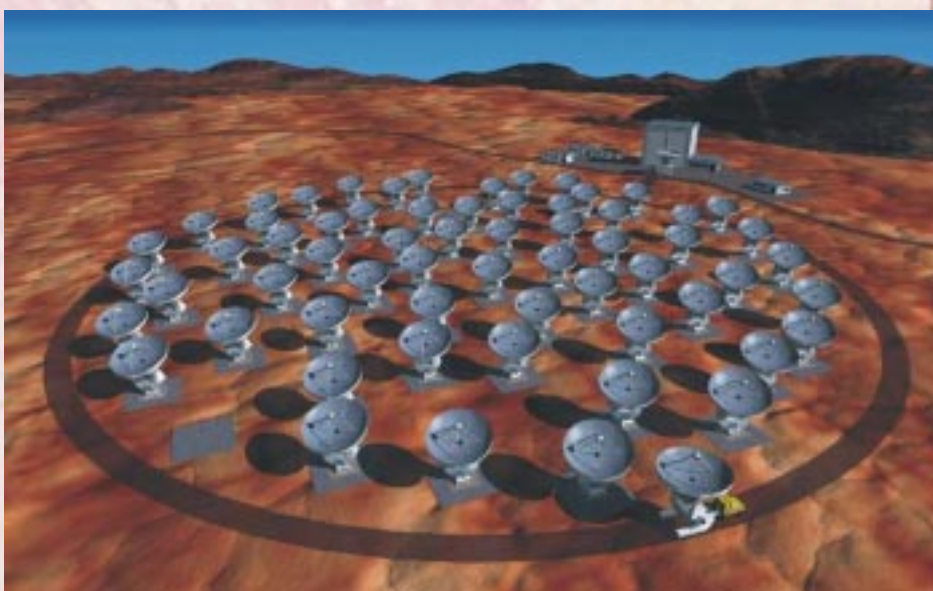
radiotelescopios instalada a 5.000 metros de altitud sobre la meseta del Llano de Chajnantor; al este de San Pedro de Atacama. Además de una serie de instalaciones ubicadas en las cercanías de Toconao. Su construcción se planea hasta el año 2008.



View of Northern Chile (NASA Space Shuttle)

© ESO - ESA - Claude Nicolier

ALMA y otros proyectos similares constituyen una oportunidad para potenciar y materializar posibilidades de acceso al conocimiento y a los avances científicos. Si bien es difícil que esto se logre en la escala comunal, la sola presencia de las instalaciones y de los científicos podría ofrecer oportunidades de interacción convenientes para la comunidad.



Otros tres proyectos en Chajnantor incluyen:

- **LAT:** *Large Atacama Telescope* (astrobiología), liderado por la Universidad de Cornell, Estados Unidos.
- **CBI:** *Cosmic Background Imager*, liderado por el Instituto de Tecnología de California.
- **OWL:** *Overwhelming Large Telescope*, de la *European Southern Observatory* (ESO).

¿Cuál es la relación entre la observación astronómica, el bienestar humano en la comuna y el ecosistema?

La relación se remonta a miles de años, debido a la importancia que el cielo, y los astros, han tenido en la cultura atacameña.

Por otra parte, proyectos como ALMA pueden ser una fuente de empleo para la comuna, especialmente para actividades de construcción y provisión de servicios. Así mismo, ALMA ha comprometido su colaboración –mediante aportes específicos– a la comunidad (Toconao).

ALMA y otros proyectos similares constituyen una oportunidad para potenciar y materializar posibilidades de acceso al conocimiento y a los avances científicos. Si bien es difícil que esto se logre en la escala comunal, la sola presencia de las instalaciones y de los científicos podría ofrecer oportunidades de interacción convenientes para la comunidad.

Relacionado con lo anterior, SERNATUR y EUROCHILE han estado trabajando en la implementación de una “Ruta Astronómica” que cubre la comuna.

Sin duda que para que la relación entre la observación astronómica, la comunidad y el ecosistema sea positiva se tienen que cumplir algunas condiciones. Algunos temas de preocupación son: la alteración del paisaje natural que estos proyectos causan (camino, infraestructura, etc.), y la



iluminación de las ciudades por la posibilidad de perjudicar la necesaria ausencia de luz en el cielo que requieren estas instalaciones.

¿Cuáles son las perspectivas futuras de esta actividad?

Las condiciones climáticas son una condición muy favorable para el desarrollo de esta actividad. Una incógnita al respecto lo constituye el cambio climático global y las consecuencias que podría traer para la comuna en general y para esta actividad en particular.

Por otra parte, de modo de aprovechar efectivamente las oportunidades que la actividad representa (empleos, aportes, interacción con científicos, etc.), la comuna debería plantearse una estrategia que involucre la construcción de capacidades, por ejemplo, para contar con mano de obra más especializada.

Una oportunidad especialmente atractiva es propiciar el desarrollo de iniciativas –por ejemplo de servicios turísticos– que integren visiones tradicionales atacameñas sobre el cielo y los astros con las científicas asociadas a proyectos como ALMA.

Recuadro III.4:

LA CULTURA ATACAMEÑA ES ARTE Y PARTE DEL ECOSISTEMA ALTIPLÁNICO

El pueblo atacameño, desde sus orígenes, comparte las tradiciones y visiones de mundo de la zona andina. Esta visión de mundo está basada en una comprensión holista e integral de las relaciones entre el ser humano y el territorio o Patta Hoiri (madre tierra), concepto que incluye los cerros tutelares, el agua generadora de vida, la tierra, los ancestros y los cielos.

Aun cuando este complejo e interesante sistema de conocimiento no fue incorporado sistemáticamente en este proyecto*, pudimos identificar tres tipos de conocimiento relevantes respecto del ecosistema:

- **Conocimiento ecológico**, "qué está sucediendo en los ecosistemas": involucra el conocimiento de la flora y fauna y su diversidad, así como las dinámicas ecológicas y procesos y funciones en distintas escalas temporales y espaciales relacionadas.
- **Tecnología y conocimiento** de prácticas de manejo: técnicas ancestrales para mantener o aumentar la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios.
- **Conocimiento simbólico**: consiste en el conocimiento de rituales y funciones religiosas del paisaje y la naturaleza. También refiere a la importancia y valor de la naturaleza para la cultura atacameña.

A continuación se presenta una descripción de cada tipo de conocimiento tradicional (conocimiento ecológico, tecnología y conocimiento, conocimiento simbólico), en cuanto a su fuente (personas que lo poseen), contenido, distribución, forma de transmisión y su relación con los servicios ecosistémicos.

Conocimiento tradicional en SPA

Fuente	Tipos	Contenido	Distribución	Transmisión	Servicios del ecosistema
Ancianos	1-2-3	Usos, prácticas y significado de la naturaleza en el estilo de vida tradicional	Muy pocos ancianos en los poblados pequeños.	Oralmente	Soporte y culturales
Pastores	1-2	Plantas para alimentación del ganado, su distribución y ciclo de vida. Ubicación de Fuentes de agua y cantidad. Paisaje y rutas de desplazamiento. Características de la fauna	Muy pocos pastores en pocos poblados	Familias e individuos. Oral y por medio de la práctica	Soporte y regulación
Agricultores	1-2	Sistemas de riego y técnicas de cultivo. Características de la flora	Un número importante en cada poblado	Familias e individuos. Oral y por medio de la observación	Soporte
Sanadores	1-3	Nombres, usos e importancia de la plantas medicinales, distribución geográfica y rituales asociados a su uso	Pocos individuos	Selectiva, Oralmente, práctica y observación	Soporte y cultural
Individuos	3	Importancia del paisaje, mitos y tradiciones (rituales, bailes, festividades)	Jóvenes y adultos interesados en preservar y continuar el estilo de vida tradicional	Oralmente y por medio de la práctica	Cultural
Antropólogos (museo)	1-2-3	Recolección de usos pasados y presentes y el estado del arte en diferentes aspectos del conocimiento tradicional	Equipo de investigadores	Documentos, seminarios, y cursos (dirigidos a la gente atacameña)	Cultural

Fuente: Elaboración propia.

*) El conocimiento y los intereses del pueblo atacameño se incorporaron a través de la presencia de representantes en el grupo asesor, de un taller especial para sus dirigentes, y la realización de actividades complementarias (visita de los niños atacameños a la Reserva Nacional Los Flamencos y el video que documenta los encuentros entre los abuelos y los niños sobre tradiciones).

IV. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS PARA SAN PEDRO DE ATACAMA

IV.1. ¿QUÉ SON LOS ESCENARIOS?

Todos los humanos somos, a diario y en distintos niveles, tomadores de decisiones. Cuando tomamos cualquier decisión intentamos anticiparnos mentalmente al futuro, para identificar en el presente el mejor camino hacia nuestras metas. Sin embargo, los planes siempre se enfrentan a situaciones y eventos inesperados que pueden dificultar o impedir nuestros objetivos. Tomar decisiones siempre implica un riesgo. ¿Cómo podemos incorporar las sorpresas que no podemos prever en nuestra toma de decisiones? La construcción de escenarios es una metodología sistemática que nos permite reducir algunos de los riesgos posibles con el uso de nuestra creatividad.

Sobre los escenarios:

- Han sido intensamente utilizados para analizar el estado del medio ambiente a escala global (cambio climático, agua, comercio y desarrollo sustentable, entre otros).
- Son futuros posibles, historias o ejemplos de lo que puede ocurrir bajo diferentes supuestos y con argumentos cuidadosamente contruidos.
- Son una herramienta para resumir y comunicar las diversas trayectorias que nuestro mundo puede tomar en los próximos años.
- Nos ayudan a comprender las decisiones que se tienen que tomar y sus posibles consecuencias.
- Pueden ser cualitativos (historias) o cuantitativos (generalmente modelos, presentados como gráficos y tablas).
- Los buenos escenarios satisfacen los objetivos para los que son creados, tienen una dosis de creatividad, están bien documentados, son posibles, son consistentes, amplían la comprensión de los temas, y transmiten las complejas interacciones en los sistemas sociales y ecológicos.

Siguiendo las directrices de la EEM, el proyecto desarrolló escenarios como una *herramienta para facilitar la conversación sobre los temas relevantes, de modo de poder identificar recomendaciones para el ecosistema y para el bienestar humano.*

IV.2. ELABORACIÓN DE ESCENARIOS

Los escenarios se construyen en base a la incertidumbre que podemos identificar. Durante el trabajo de recopilación y análisis de información se buscó responder preguntas como:

- ¿Cuáles son las condiciones y tendencias de los servicios que presta el ecosistema y del bienestar humano?
- ¿Cuáles son los factores que han causado y están causando cambios en los servicios ecosistémicos y en el bienestar?

Además, para elaborar escenarios futuros consistentes y coherentes con la realidad local se consultaron diversas fuentes de información como experiencias internacionales previas y el marco conceptual de la EEM e informes de líneas base elaborados en el marco del proyecto. Además, se desarrollaron reuniones con el grupo asesor y un taller con dirigentes atacameños para discutir los posibles escenarios futuros y se realizaron entrevistas en terreno con informantes estratégicos. Finalmente, la revisión de los escenarios fue encargada a la antropóloga y habitante de SPA, Francisca Greene.

Recuadro IV.1:

ESCENARIOS POSIBLES PARA SPA

Crecimiento y desarrollo: Este escenario parte con un máximo aprovechamiento de las oportunidades actuales en cuanto a inversión pública y privada en infraestructura y capacidades humanas, cooperación entre sectores y reconocimiento de las demandas indígenas, generando crecimiento y empleo. Sin embargo, también las presiones sobre los recursos han aumentado, atrayendo cada vez más la inmigración de habitantes y empresarios turísticos. Entre sus características destacan: modernización y crecimiento, competencia exacerbada e individualismo, y debilitamiento del aparato público.

Todo sigue igual: Su principal característica es el acelerado crecimiento económico, pero sin regulaciones sensibles a las diversas necesidades locales y las particularidades del ecosistema. Esta brecha lleva a un quiebre repentino en los acuerdos que dan estabilidad social y política, trayendo conflictos y exclusión entre los sectores. Particularidades de este escenario son: privatización de los recursos, masificación del turismo, pérdida de las tradiciones, despoblamiento y descuido del medio ambiente.

Sobreviviendo en la adversidad: Está marcado por un fuerte decaimiento económico que lleva a un recorte tanto en la inversión pública como en los aportes privados. La situación de escasez obliga a medidas asistencialistas, cortando el proceso de fortalecimiento local, y provoca la emigración de los afuerinos. La adversidad obliga a la gente a echar mano a los recursos naturales y al conocimiento ancestral, renaciendo la agricultura, la medicina tradicional, entre otros. Esto ha requerido un especial cuidado del ecosistema, surgiendo organizaciones y mecanismos espontáneos de resolución de problemas. Integración social, preocupación por el medio ambiente, fortalecimiento de la identidad, y reciprocidad.

De este modo, el resultado de este proceso fue la elaboración de una línea de base o escenario actual y tres escenarios posibles para SPA al año 2025. Estos últimos están definidos por la combinación de dos dimensiones centrales –situación económica y política (gobernabilidad)– o bien por la extrapolación de distintos rasgos presentes en la realidad actual. Los tres escenarios son:

- **Crecimiento y desarrollo:** Crecimiento económico y toma de decisiones desde lo local
- **Todo sigue igual:** Crecimiento económico y toma de decisiones centralizadas
- **Sobreviviendo en la adversidad:** Decaimiento económico y toma de decisiones centralizadas.

El Recuadro IV.1 presenta brevemente los tres escenarios antes mencionados. La descripción completa de estos puede ser revisada en el CD que contiene todos los informes y documentos elaborados en el marco de este proyecto.

IV.3. EL TALLER SOBRE ESCENARIOS

Tal como lo habíamos propuesto, el sentido de construir escenarios era generar un diálogo sobre el futuro de manera de reflexionar sobre el presente. Para esto, durante la sexta reunión del grupo asesor realizamos un taller de trabajo en grupos, en el que cada uno de ellos recibió –luego de conocer la línea de base– uno de los tres escenarios, y el desafío de ponerse en esa realidad futura y analizarla críticamente.

La tarea era identificar para cada escenario los elementos positivos (oportunidades), los elementos negativos (amenazas), y plantear recomendaciones relevantes para la situación presente, de manera de aprovechar las oportunidades y evitar al máximo las amenazas futuras.

El alto compromiso de los participantes con el trabajo tuvo como resultado un interesante diálogo y debate en plenario que entregó al equipo de trabajo los insumos necesarios para la elaboración de las respuestas y recomendaciones del proyecto. Entre las propuestas elaboradas durante el



Recuadro IV.11:

RESULTADOS DEL TALLER: RECOMENDACIONES DEL GRUPO ASESOR

- Fortalecimiento y participación de la comunidad
- Planificación y fiscalización del uso de los recursos: aguas; tierras; promoción de energías naturales.
- Revitalizar la cultura: medicina ancestral, educación multicultural, etc.
- Redefinir mecanismos de participación real y operación en el ADI y metodologías de inversión pública.
- Implementar estrategias de regulación del turismo y gestión para potenciar el turismo de intereses especiales.
- Integrar a las empresas a los desafíos locales (empresas con identidad local)
- Que la comunidad toda haga un trabajo de manejo de conflictos en contra de individualismos que atentan contra la organización.

taller, varias se encuentran actualmente en marcha o en proyecto, y varias también reflejan la creatividad de los usuarios del ecosistema. Destaca que al momento de señalar *quiénes* son los encargados de implementar estas medidas en el presente, los tres grupos coinciden en involucrar e integrar a todos los habitantes y grupos locales sin discriminación. El Recuadro IV.2 presenta las recomendaciones planteadas por el grupo asesor en el taller antes mencionado.



V. RESPUESTAS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE Y EL BIENESTAR HUMANO

Las respuestas del proyecto las entendemos como las recomendaciones que el equipo de trabajo en conjunto con el grupo asesor entregan a los distintos usuarios del ecosistema y tomadores de decisiones, para enfrentar los desafíos que plantea el manejo sustentable del ecosistema en SPA y el bienestar humano futuro.

Este producto es el resultado del proceso de investigación y participación realizado, y en este sentido integra la información obtenida de diversas fuentes, entre ellas:

- Las líneas de base sobre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano elaboradas en este proyecto.
- El desarrollo de escenarios y el taller realizado con el grupo asesor.
- Informes preliminares de la EEM.
- Criterios de sustentabilidad definidos por el equipo de trabajo del proyecto (Recuadro V.1).
- La interacción del equipo de trabajo con las instituciones y diversas personas en SPA.

De esta manera se elaboraron un conjunto de propuestas que fueron discutidas y complementadas durante la reunión final del grupo asesor y que se presentan a continuación. En las tablas se entrega una descripción general de la recomendación, el grupo objetivo, los posibles ejecutores de las medidas, el plazo o escala temporal, el alcance geográfico o escala espacial que implican.

Las recomendaciones las agrupamos en dos grandes ámbitos interconectados. Primero se presentan aquellas recomendaciones que dicen relación más directamente con

Recuadro V.1:

CRITERIOS PARA RECOMENDACIONES SUSTENTABLES

- 1) Integrar el valor de los servicios ecosistémicos en las decisiones
- 2) Pertinencia y diversidad cultural (no discriminación)
- 3) Coordinación, organización, colaboración, participación, resolución de conflictos
- 4) Enfoque integral/ holístico (coordinación entre acciones, visión largo plazo)
- 5) Principio precautorio en la toma de decisiones, siempre considerar alternativas
- 6) Educación y diseminación de conocimiento
- 7) Equidad para los distintos sectores
- 8) Tratamiento de la incertidumbre
- 9) Fomentar iniciativas de mercados sustentables y consolidar derechos de propiedad (individuales y colectivos)

lo social e institucional; y luego las que refieren a servicios ecosistémicos específicos. Finalmente se incluyen recomendaciones que surgen de las lecciones aprendidas por el equipo del proyecto durante el desarrollo de este que pueden constituir aprendizajes para futuras experiencias similares tanto en Chile como en el resto del mundo.



V.1. ÁMBITO SOCIAL E INSTITUCIONAL

Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial
I. FORTALECIMIENTO DE LA COMUNIDAD (concepto amplio de comunidad, incluyendo actores como municipio, jueces de policía local, carabineros, etc.)				
Taller: Participación ciudadana y manejo de conflictos • Enfoques y herramientas para la participación ciudadana constructiva. • Maneras alternativas de manejar y resolver conflictos.	Consejo de Pueblos Atacameños (CPA), comunidades atacameñas, servicios públicos, empresas, sector turismo, comunidad en general	Institución externa en coordinación con organizaciones locales	Corto	Comuna
Taller: Desarrollo sustentable y enfoque de ecosistemas • Conceptos básicos sobre DS. • Servicios prestados por los ecosistemas y sus consecuencias sobre el bienestar humano. • Análisis de condiciones, tendencias, factores de cambio. • Diseño y uso de escenarios.	Profesores de escuelas y liceo, dirigentes, municipalidad, empresarios, etc.	Institución externa en coordinación con organizaciones locales	Corto	Comuna
Programa de educación, identidad y cultura atacameña: el valor de la cultura atacameña ancestral y actual requiere ser relevado y difundido para apoyar tanto el proceso interno de las comunidades, como la integración entre estas y los demás sectores. Actividades y materiales propuestos: <ul style="list-style-type: none"> • Compendio de fiestas atacameñas: folleto (tipo turistel) que detalla las principales festividades atacameñas. • Álbum atacameño (20 – 30 páginas): fotografías en b/n de personajes y/o abuelos atacameños, acompañados de una descripción biográfica sobre sus historias; los ancestros, su relación con el ecosistema y el paisaje; este material puede ser difundido en escuelas y comercializado en sitios turísticos. • Continuación de eventos de intercambio entre abuelos y jóvenes atacameños con registro en multimedia (uso educativo y también comercializable). • Continuación de visitas educativas de niños por el ecosistema: salar, ruinas arqueológicas, circuitos turísticos. • Casa abierta en municipalidad u otro punto céntrico de SPA: exhibición multimedial de lo que significa el mundo atacameño. 	CPA, comunidades atacameñas, reparticiones públicas, sector privado	CPA, CONADI, ADI, Museo, empresas	Mediano	Región
Fortalecer y crear espacios de opinión e información pública: Muchas personas apoyan la idea de crear espacios públicos, como forma de generar transparencia, responsabilidad y debate sobre los problemas y las propuestas en la comuna. Se propone fortalecer espacios existentes, como las radios locales, y crear medios escritos de distribución abierta, permanentes y responsables. Actividades propuestas: <ul style="list-style-type: none"> • Realización de un seminario con profesionales de la radio y diarios regionales y nacionales para motivar y capacitar a las personas con intereses en SPA. • Taller de diagnóstico de necesidades (FODA) para un mayor desarrollo medial en SPA. 	Todos los grupos que integran la comunidad	Municipalidad, iniciativas privadas	Mediano	Comuna, Provincia
Difusión amplia de resultados de este proyecto; en particular: presentación de SIG en poblados, trabajo de escenarios con obras de teatro, validación líneas base, etc.	Comunidad en general	RIDES en coordinación con CONAMA, CONAF (subcomisión ADI)	Corto	Comuna, Región



Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial
2. REVITALIZAR LA CULTURA				
Catastro y diagnóstico de conocimiento tradicional y patrimonio atacameño: Medicina tradicional, prácticas culinarias, artesanía, productos agrícolas, astronomía indígena.	Comunidad Atacameña	CONAF Programa Orígenes Universidades	Corto	Comuna, extensible a Alto El Loa
Estudio participativo sobre conocimiento tradicional: generar programa de acciones para fortalecer el traspaso del conocimiento tradicional entre personas mayores y los jóvenes (encuentros, audiovisuales).	Comunidad Atacameña, todos los grupos que integran la comunidad	CPA, Orígenes, en coordinación con institución externa	Corto Periodicidad semestral	Comuna, extensible otras zonas indígenas, nacionales y extranjeras
Educación intercultural <ul style="list-style-type: none"> • Focalizarla en escuelas de SPA y Toconao de manera transversal, para enfrentar problemas de discriminación. • Capacitación docente con pertinencia local (atacameña). 	Comunidad educacional (alumnos, padres y apoderados, docentes, dirigentes)	Orígenes, FME, 8 escuelas, comunidad docente, alumnos, apoderados. Mineduc, CONADI, DAEM	Mediano 1-3 años	SPA, Toconao, y poblados
Manejo y aprovechamiento de recursos indígenas: Este estudio solicitado por el Programa Orígenes busca avanzar en el diseño de un Plan de Manejo y Conservación de Recursos Indígenas	CPA y servicios públicos del ADI	RIDES en coordinación con el ADI	Corto	Comuna, ADI
3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA: ampliar los espacios multisectoriales de participación (relevantes para el ecosistema y el bienestar humano)				
Abrir instancias en el ADI al sector privado (mineros, operadores turísticos, observatorios; con la definición de nuevos derechos y deberes): ejemplo, cuenta anual de las empresas mineras sobre sus acciones de Responsabilidad Social y Ambiental, para el seguimiento y planificación de sus aportes según las prioridades locales.	Todos los usuarios del ecosistema	ADI	Mediano gradualidad	Comuna ADI Extensible a Alto El Loa
Toma de decisiones: incorporar con más fuerza criterios de sustentabilidad y el enfoque de la EEM en las decisiones con efectos sobre el ecosistema. Por ejemplo: revisión del marco lógico utilizado en los proyectos de inversión productiva y social.	Municipio, servicios públicos, ADI y sus subcomisiones	Municipio, servicios públicos, ADI y sus subcomisiones, con apoyo de RIDES	Mediano, gradualidad	Comuna



Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial
4. REGULACIÓN DEL TURISMO				
Consolidar organización y representación del sector Propuesta participativa de nuevas instancias de organización de los operadores turísticos y empresarios del sector. Discutir la necesidad de crear un ente regulador comunal.	Grandes y pequeños empresarios del turismo	Los propios empresarios. Incentivando la organización: SERNATUR, Municipalidad	Mediano	Comuna
Construir visión participativa sobre el futuro turístico considerando la propuesta del CPA como punto de partida	Todos los sectores	Eurochile	Corto	Comuna, enfocado en circuitos turísticos nacionales e internacionales
Plan de desarrollo turístico (considerando aspectos de capacidad de carga)	Todos los sectores	Eurochile	Corto	Comuna, más El Tatio
Manual para guías del turismo: actualmente existe una oferta muy heterogénea de guías turísticos en cuanto a la calidad (capacitación, conocimiento de la cultura y el territorio). Se propone la elaboración de un manual orientado a la nivelación básica de los guías. Puede ser la base de una futura certificación de guías.	Operarios turísticos de todos los sectores	SERNATUR, Red Likanhuasi, Orígenes, Eurochile	Mediano	Comuna, extensible al Alto El Loa
Certificación sustentable del turismo; ejemplo: "Ranking" de calidad del servicio (nº de quejas en hostales); indicadores de seguridad (en los tours); incluyendo toda la oferta de turismo. De esta forma subir la calidad de los servicios y cuidar la imagen de SPA como destinación.	Turistas Empresas Grandes operadores	Municipio, SERNATUR, empresarios locales	Mediano, actualizado permanentemente	Comuna
Estudio sobre cuántos recursos quedan efectivamente en la comuna derivados del turismo Profundizar cuantitativamente en los beneficios económicos que la actividad turística entrega a los habitantes permanentes en la comuna y a las comunidades atacameñas. De este modo evaluar las potencialidades reales del turismo en la superación de la pobreza y mejoramiento de la calidad de vida.	Municipio, SERNATUR, CPA	RIDES estará iniciando un estudio preliminar; buscaremos coordinación con instituciones locales	Corto	Nacional, comunal
Evaluar la experiencia de co-manejo en la Reserva Los Flamencos para potenciar y promover otras áreas de protección La Comunidad Atacameña de Toconao y CONAF han puesto en marcha una iniciativa pionera de co-manejo del patrimonio cultural dentro del SNASPE. Es oportuno extraer aprendizajes de manera de planificar nuevas experiencias.	Comunidades Atacameñas, Red Likanhuasi, Todos los usuarios	CONAF, Comunidad de Toconao, Universidad o centro de investigación	Corto	Local, extensible a lo regional y nacional
5. ESTUDIOS SOBRE BIENESTAR HUMANO				
Línea base atacameña – análisis detallado del CENSO 2002: como una forma de avanzar hacia la integración de los grupos en SPA se plantea la importancia de establecer y reconocer la brecha de inequidad entre la población atacameña y los demás habitantes.	CPA, tomadores de decisiones en el ámbito social	Centro de investigación, eventualmente RIDES, en alianza con MIDEPLAN, PNUD	Corto	Comunal
Diseñar un Índice de Desarrollo Humano Atacameño: de este modo poder medir y evaluar la evolución en la calidad de vida de la población indígena de acuerdo con parámetros definidos por la propia comunidad.	CPA, tomadores de decisiones en el ámbito social	Centro de investigación, eventualmente RIDES, en alianza con MIDEPLAN, PNUD	Corto	Comunal



V.2. ÁMBITO SERVICIOS DEL ECOSISTEMA

Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial	Tipo
6. MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS (ver especificaciones en informe final sobre Recursos Hídricos)					
Mesa de trabajo: instancia permanente de información, análisis y diálogo entre las instituciones directamente vinculadas al consumo, monitoreo y resguardo de los recursos hídricos y otros recursos.	Todos los usuarios del recurso	ADI, DGA, con el apoyo de una organización puente y un equipo técnico especializado	Corto, mediano y largo	Comuna, extensible al Alto El Loa	Intervención Institucional
Monitoreo de parámetros hidrológicos e hidrogeológicos: Continuar trabajo ejecutado hasta el 2002 en los sitios del programa de monitoreo de las empresas, para anticipar impactos indeseables y poder aplicar medidas de mitigación técnicamente apropiadas. Todos los usuarios del recurso	Todos los usuarios del recurso	SQM, SCL, MEL y CMZ	Corto periodicidad anual	Zona sur de la cuenca	Monitoreo
Implementar estaciones pluviométricas y fluviométricas adicionales: <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el balance hidrológico de la cuenca del Salar de Atacama y de las cuencas altioplánicas aledañas. • Aportar información adicional sobre variación climática 	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	Corto, mediano	Cuencas altioplánicas	Monitoreo
Implementar puntos adicionales de registro de niveles de agua subterránea y superficies de lagunas en la cuenca SAT (borde noreste y parte norte del Salar y su periferia) <ul style="list-style-type: none"> • En sectores actualmente no monitoreados y que albergan una cantidad creciente de captaciones de agua subterránea. • Énfasis en consumo del turismo en SPA. 	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	Periódico	Zona norte del Salar	Monitoreo
Análisis comparativo de imágenes satelitales análisis evolutivo de los parámetros físicos y biológicos en áreas de lagunas y áreas donde el nivel del agua es muy somera.	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	cada 2-4 años	Cuenca del Salar	Monitoreo
Seguimiento integrado de parámetros hidrológicos a nivel de cuenca Generar una visión de conjunto de su evolución temporal en las diversas áreas de la cuenca a través de una base de datos única para la cuenca SAT, incluyendo a lo menos siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de agua subterráneos. • Nivel de agua en lagunas. • Superficies de agua en lagunas. • Actualización y validación trimestral de la base de datos. • Interpretación con frecuencia anual. • Análisis individual. • Análisis integrado del conjunto de los sitios. 	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	Corto o periódico	Cuenca del Salar	Monitoreo
Monitoreo continuo de la calidad de las aguas utilizadas para uso doméstico <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros físico-químicos y biológicos de la Norma Chilena de Agua Potable. • Parámetros considerados como los más propensos a sufrir variaciones, combinado con un mayor daño potencial a la salud humana. 	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	Trimestral y mensual	Comuna, poblados	Monitoreo

6. MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS (Continuación)

Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial	Tipo
<p>Implementar un modelo hidrogeológico integral de la cuenca (útil a la administración y resguardo de los recursos hídricos contenidos en la cuenca).</p> <p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un período de monitoreo de la parte norte de la cuenca. • Elaborar un modelo conceptual de detalle de toda la cuenca hidrogeológica SAT. <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recarga de aguas naturales. • Extracciones superficiales. • Extracciones subterráneas fuera del SAT. • Extracciones de salmuera al interior del SAT. 	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales SQM, SCL, MEL Y CMZ	Mediano	Cuenca del Salar	Monitoreo
<p>Evaluar sitios de monitoreo permanente en sector de cuencas altiplánicas de la Comuna (por la creciente cantidad de derechos de aprovechamiento y exploración en el sector)</p>	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	Mediano	Cuenca altiplánicas	Monitoreo
<p>Estudio sobre percepciones y conocimiento tradicional sobre cambios en los recursos hídricos: Registro participativo y validación de observaciones.</p>	Todos los usuarios del recurso	Mesa de trabajo, universidades regionales	Mediano	Comuna, poblados	Monitoreo



Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial	Tipo
7. BIODIVERSIDAD					
<p>Determinación de los elementos que constituyen la biodiversidad en la comuna de SPA (completando línea base)</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de listado de especies, corrección de especies faltantes, agregar nombres comunes. 	CPA, comunidades atacameñas, comunidad en general	RIDES, con apoyo de CONAMA, CONAF, SAG, universidades regionales y empresas mineras	Corto	Comuna	Catastro
<p>Incorporar grupos taxonómicos faltantes en el estudio PIEB</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión y actualización de información, referente a grupos taxonómicos no relevados en el informe PIEB. 	CPA, comunidades atacameñas, comunidad en general	RIDES, con apoyo de CONAMA, CONAF, SAG, universidades regionales y empresas mineras	Corto	Comuna	Catastro
<p>Profundización tema “uso de la biodiversidad”</p> <ul style="list-style-type: none"> Catastro de las especies nativas con patentes de su recurso genético para uso comercial, así como el marco regulatorio. 	CPA, comunidades atacameñas, comunidad en general	RIDES, con apoyo de Origenes y universidades regionales	Corto	Comuna	Catastro
<p>Actualización de la información biogeográfica de la comuna de SPA</p> <ul style="list-style-type: none"> Documentar el estado del arte del conocimiento sobre la evolución histórica y distribución actual de la biota y del paisaje en la comuna de SPA. 	CPA, comunidades atacameñas, comunidad en general	RIDES, con apoyo de CONAMA, CONAF, SAG, universidades regionales y empresas mineras	Corto	Comuna	Catastro
<p>Desarrollo de un modelo conceptual de relaciones entre los componentes de la biodiversidad en el Salar</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de un modelo de relaciones que permita caracterizar las interrelaciones del medio biótico y físico en el salar. 	CPA, comunidades atacameñas, comunidad en general	RIDES, con apoyo de CONAMA, CONAF, SAG, universidades regionales y empresas mineras	Corto	Comuna	Catastro
<p>Desarrollar un Sistema de Información Geográfico.</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualización del SIG realizado por RIDES (e.g. sitios de colectas, formaciones y asociaciones vegetaciones, sitios prioritarios). 	CPA, comunidades atacameñas, comunidad en general	RIDES, con apoyo de CONAMA, CONAF, SAG, universidades regionales y empresas mineras	Corto	Comuna	Catastro

Recomendación ¿Qué? ¿Cómo?	Destinatarios	Posibles ejecutores	Escala temporal	Escala espacial	Tipo
8. OTROS SERVICIOS DEL ECOSISTEMA					
<p>Energías alternativas: solar, eólica Estudios prospectivos sobre fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.</p>	Comunidad local, empresarios turísticos	Departamento de Mecánica Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)	Mediano	Comuna, poblados	Transferencia tecnológica
<p>Reciclaje de agua Estudios prospectivos sobre fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.</p>	Comunidad local, empresarios turísticos	Consultora especializada	Mediano	Comuna, poblados	Transferencia tecnológica
<p>Osmosis inversa para disminuir los niveles de arsénico del agua: Estudios prospectivos sobre fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que plantean las tecnologías alternativas existentes.</p>	Todos los usuarios del recurso	Jack Stern - TeknoAgua	Mediano	Comuna, poblados	Transferencia tecnológica
<p>Reciclaje de los desechos domiciliarios orgánicos e inorgánicos</p>	Todos los habitantes de la comuna	Municipalidad	Corto	Comuna	Intervención



V.3. LECCIONES Y RECOMENDACIONES PARA INICIATIVAS SIMILARES

- Intervenir como agente externo tiene ventajas y desventajas. Por un lado es positivo contar con imparcialidad ante la diversidad de intereses y posiciones de los actores locales. Pero, por otro lado, la lejanía física suele ser un obstáculo al proceso. Es por esto que contar con un contacto local es fundamental.
- Contar con un grupo asesor es altamente recomendable, como espacio para retroalimentación de información y de establecimiento de lazos de confianza con instituciones e iniciativas locales.
- El aporte de expertos —como el caso del equipo que trabajó el tema aguas— se potencia positivamente en la medida que su trabajo se integra en el proceso participativo.
- La participación de las personas es altamente variable en el tiempo, y depende en buena medida de la percepción que se tenga de los beneficios concretos del esfuerzo invertido. En un proyecto como éste, los resultados son poco palpables en el corto plazo, lo que dificulta la participación y su continuidad.
- Fue altamente valorado el hecho de difundir tempranamente resultados del proyecto y respetar los compromisos en la entrega de información hasta el final.
- Una interrogante que se presenta es cuánto énfasis poner en el proceso participativo y cuánto en la investigación “dura”. La respuesta depende de cada situación; sin embargo, en nuestro caso se optó por enfatizar lo primero como plataforma de diálogo para una posterior profundización en lo segundo.
- La realización de actividades de extensión resultan eficaces como complemento de los propósitos centrales, ya que ayudan en la generación de confianzas y redes de apoyo.
- El intercambio internacional —como el aporte relativo al trabajo de escenarios de Sudáfrica— fue una oportunidad positivamente aprovechada durante el proyecto y valorada por los participantes.
- La participación de las autoridades locales es fundamental para asegurar el impacto de los resultados. En nuestro caso, tanto por razones internas como externas al proyecto adoleció del compromiso necesario de estos actores.
- Resulta complejo transmitir a las personas los conceptos y el enfoque ecosistémico en un lenguaje accesible. Es importante doblar los esfuerzos en este sentido.
- Abordar servicios ecosistémicos más allá de los de los de aprovisionamiento, es decir, considerando los servicios de regulación, culturales y soporte, es muy difícil por su intangibilidad.
- Mientras más local la escala, más difícil es contar con información adecuada para lograr una evaluación conclusiva. Esto requiere información original.
- Aún cuando el esfuerzo por realizar una evaluación integral de las distintas temáticas fue permanente, tanto la preparación profesional experta como nuestros esquemas mentales comunes parecen tener limitaciones en este sentido.

VI. REFERENCIAS

- Aquaconsult (2005). Informe final de recursos hídricos, Proyecto Bienestar Humano y Manejo Sustentable en San Pedro de Atacama. Aquaconsult: Santiago, Chile.
- Bustos, B. y H. Blanco (2004). Patta Hoiri y los Likan Antay: rescatando el conocimiento de la tierra. Documento preparado para la conferencia sobre epistemologías de la EEM, Alejandría, Egipto. Santiago: RIDES.
- Cavieres LA, MTK Arroyo, P Posadas, C Marticorena, O Matthei, R Rodriguez, FA Squeo & G Aarancio (2002). Identification of priority areas for conservation in an arid zone: application of parsimony analysis of endemicity in the vascular flora of the Antofagasta region, northern Chile. *Biodiversity and Conservation* 11: 1.303-1.311.
- Compañía Minera Zaldívar (2002). Informe de sustentabilidad 2002.
- CONAF - CONAMA - BIRF (1997). Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile.
- CONAMA (1999). Primera Comunicación Nacional bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Contreras, J.P. (CONAF) y M. Parada (Minera Escondida) (2004). Comunicación personal.
- Equipo MMSD América del Sur (2002). Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. CIPMA e IIPM: Santiago, Chile.
- Gobierno de Chile (2004). Política de Nuevo Trato con los Pueblos Indígenas. Derechos Indígenas, Desarrollo con Identidad y Diversidad Cultural.
- Gundermann, H. (2000). Las organizaciones étnicas y el discurso de la identidad en el norte de Chile, 1980-2000. En *Estudios Atacameños* N° 19. Universidad Católica del Norte.
- Instituto Nacional de Estadísticas - INE (2002). Comuna de San Pedro de Atacama, Censo 2002. Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Estadísticas - INE (1998). Encuesta suplementaria de ingresos. Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Estadísticas - INE (1997). Encuesta nacional de empleo. Corporación para el Desarrollo Productivo, Región de Antofagasta.
- Instituto Nacional de Estadísticas - INE (1997). VI Censo Agropecuario, 1997.
- IPCC (2001). The scientific basis. Summary for policy makers. IPCC WGI Third assessment report.
- Millennium Ecosystem Assessment (2003). Ecosystems and human well being: a framework for assessment. Island Press.
- Minera Escondida (2003). Memoria anual, Chile.
- Ministerio de Planificación y Cooperación – MIDEPLAN (1996). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN. www.mideplan.cl
- Ministerio de Planificación y Cooperación – MIDEPLAN (1998). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN. www.mideplan.cl
- Ministerio de Planificación y Cooperación – MIDEPLAN (2000). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN. www.mideplan.cl
- Ministerio de Planificación y Cooperación – MIDEPLAN (2002). Etnias y pobreza en Chile. Análisis de la VIII Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen 2000) Documento N° 14.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD (2000). Desarrollo Humano en las Comunas de Chile. MIDEPLAN.
- SERNAGEOMIN (2003). Compendio de la minería chilena 2003. Editec Limitada.
- Servicio Nacional de Turismo, SERNATUR (2002). Compendio Estadístico 1997-2001.
- Sistema Nacional de Indicadores Municipales SINIM. Ministerio del Interior, SUBDERE www.sinim.cl
- SQM (2005). Sitio web: <http://www.sqm.cl/espanol/NCrecursos.htm>
- Valenzuela, R. (2003). Inequidad, ciudadanía y pueblos indígenas en Chile. CEPAL - División de Desarrollo Social. Serie Políticas Sociales N° 76.
- Villagrán, C., V. Castro, G. Sánchez, M. Romo, C. Latorre, L.F. Hinojosa (1998). La tradición surandina del desierto: Etnobotánica del Salar de Atacama (Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, Chile). *Estudios Atacameños* N° 16, 1998.



En el marco del proyecto "Bienestar humano y manejo sustentable en San Pedro de Atacama" se desarrollaron los siguientes **productos y resultados**:

• **Publicaciones y documentos**

- Resumen ejecutivo final (el presente documento; disponible también en inglés)
- Informes de línea base de recursos hídricos, turismo, biodiversidad, agricultura, minería, observatorios astronómicos y bienestar humano.
- Artículo presentado a la Conferencia de Alejandría sobre conocimiento tradicional: "Patta hoiri and Likanantay people: rescuing the knowledge of the land" Beatriz Bustos y Hernán Blanco, 2004.
- CD multimedia con informes, presentaciones y video.

• **Sistema de Información Geográfico para la comuna de SPA**

El SIG construido contiene el conjunto de información especializada recopilada por el proyecto para la elaboración de las líneas de base. Por lo tanto, es una completa presentación de los recursos hídricos, sitios turísticos, agricultura, áreas protegidas y minería, entre otros, en la comuna. Este producto será entregado en un CD, junto con un manual de uso y un software de visualización gratuito. Su acceso será libre, esperando que sea de utilidad como herramienta para la toma de decisiones y la planificación del territorio, incorporándose tanto en las iniciativas públicas como del sector privado.

• **Sistema de Información Geográfico sobre riego en SPA y sus poblados cercanos (ayllus)**

Como parte del informe sobre recursos hídricos, y en cooperación con la Comisión Nacional de Riego en SPA, se desarrolló este SIG que integra toda la información disponible sobre riego en el pueblo de San Pedro de Atacama y sus alrededores.

• **Video "Patta Hoiri y los Likan Antay: rescatando el conocimiento de la Tierra"**

Este video es un acercamiento al conocimiento tradicional del pueblo atacameño sobre el ecosistema y su riqueza, guardado entrañablemente en la memoria los abuelos. Contiene el registro de dos encuentros realizados en San Pedro de Atacama y Toconao, en los que los más antiguos compartieron con los niños y jóvenes recuerdos, leyendas y tradiciones sobre el cielo, los volcanes, el agua y la tierra. Este material fue entregado con propósitos educativos a todas las escuelas de la Comuna, a las comunidades participantes, las autoridades y a instituciones regionales y nacionales.

• **Uso de la energía solar**

El proyecto canalizó la donación de dos sistemas solares de calentamiento de agua, realizada por la Universidad Técnica Federico Santa María, hacia los poblados de Machuca y Camar, beneficiando a un albergue de turismo comunitario y a una numerosa familia de escasos recursos, respectivamente. Además, se realizó un seguimiento a los impactos económicos, sociales y ambientales del uso de estos sistemas, evaluando su receptividad y replicabilidad en la zona.

• **Intercambios internacionales**

Durante el transcurso del proyecto tuvimos la oportunidad de recibir diversas visitas internacionales, vinculadas a la EEM: Marcus Lee y Ciara Raudsepp-Hearne, de la Secretaría General de la EEM; Georgina Cundill, de la evaluación subglobal en Sudáfrica (SAfMA); Tian Xiang Yue y Zhan Jingyan, de la evaluación subglobal del Oeste de China (MAWEC). Los invitados visitaron la comuna y participaron en las reuniones del grupo asesor, compartiendo sus trabajos y experiencias con los asistentes.

Los documentos elaborados en el marco del proyecto pueden ser consultados en nuestra página web: **www.rides.cl** o solicitados a:

Andrés Marín, Coordinador del Proyecto
RIDES - Andrés de Fuenzalida 22, Oficina 801, Providencia, Santiago - Chile
Tel: 56-2-2317565 - Fax: 56-2-2300616
Email: amarin@rides.cl