



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
GEOGRAFÍA**

**Rol ambiental y sociocultural de las prácticas de sistemas de riego en la comuna de
San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta**

Memoria para optar el título de Geógrafo

Autor

Diego Rihs Perez

Profesor Guía:

Pamela Smith Guerra

SANTIAGO - CHILE

28 de junio 2024

Agradecimientos

En primer lugar, les agradezco a mis padres que siempre me han brindado apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Gracias a ellos por como son y por su cariño, me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos. Gracias también por los valores que me han entregado y por enseñarme virtudes indispensables para la vida.

Agradecer también a mis amigos, mi segunda familia, hermanos de otra sangre, por todo el amor, apoyo y motivación que siempre me han brindado y he sentido de corazón. Gracias por estar en mi vida, gracias por dejarme estar en sus vidas.

Agradezco la fuerza y amor que me han entregado los seres queridos que ya no están en este plano, quienes desde su partida rondan entorno a mi corazón, abrigándome cuando hay dudas, entregándome señales cuando se difumina el camino.

Y, por último, pero no menos importante, agradecer a mi profesora guía, por su comprensión, su amabilidad comunicacional y su disposición durante este proceso cúlmine de la carrera.

***“Hay espejos que no sabes si duelen o abrazan al mirarlos...
...Lo bueno es que no saber, hace bien al corazón.”***

*- ¡Vaya coincidencia estar aquí con ustedes! -
diría cualquiera que no percibe por vez primera
la bonita sincronía del encuentro entre flores y primaveras
entre el sol de mañana y una vela.*

*Amistades. Si se le quiere poner nombre al amor.
Luces. Si de noche voy perdido y sin calor
Familia. Si abrazan tan fuerte y sin terror.
Reflejos. Si coincidimos en las sombras y el amor.*

*Aprendes a quererlos, a dejarlos, a alegrarte o dejarlos consolarte.
Aprendes cuando callarte, a admirarlos, a entregarte.
Y sin eso que, llamaos amor,
nada de esto hubiera podido conjugarse.*

*Hoy ofrezco mis palabras que son nada más que, resonancia
Del buen aire que me han brindado, acompañado de su fragancia...
...Y a pesar de mis silencios incompresibles...*

...
Hoy les agradezco su compañía y por ser maestros.

ANONIMO, 2000

Resumen

El agua es un recurso natural vital para la subsistencia de los seres humanos en el mundo; sabiendo esto las personas a través de la historia han construido espacios en sus arquitecturas para su aprovechamiento. Ejemplo de ello son los sistemas de regadío que caracteriza a la región de San Pedro de Atacama en Chile, no obstante producto de los cambios climáticos y de la gestión humana al servicio de la economía, escenarios como este se encuentran en crisis en cuanto al aprovechamiento del vital líquido. Es por eso por lo que esta investigación busca comprender el rol ambiental y sociocultural que implica el sistema de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, destacando los saberes de los pobladores que practican este sistema de regadío, en cuanto a su conocimiento y significado ancestral. La metodología de estudio fue cualitativa, y los hallazgos destacaron el valor cultural del agua en la región y el impacto positivo que han tenido los regadíos a través de su historia local.

Palabras claves: Regadíos, San Pedro de Atacama, gestión del agua

Abstract

Water is a vital natural resource for the subsistence of human beings in the world; Knowing this, people throughout history have built spaces in their architectures for their use. An example of this is the irrigation systems that characterize the region of San Pedro de Atacama in Chile, however, as a result of climate changes and human management at the service of the economy, scenarios like this are in crisis in terms of use. of the vital liquid. That is why this research seeks to understand the environmental and sociocultural role that the irrigation system implies in the commune of San Pedro de Atacama, highlighting the knowledge of the residents that still use this method of irrigation, in terms of their knowledge and ancestral meaning. The study methodology was qualitative, and the findings highlighted the cultural value of water in the region and the positive impact that irrigation has had throughout its local history.

Keywords: Irrigation, San Pedro de Atacama, water management

Índice de contenido

CAPÍTULO I	8
Planteamiento del problema.....	8
1.1 Planteamiento del problema	8
1.2 Área de estudio.....	12
1.3 Objetivos	14
1.4 Justificación.....	14
CAPITULO II.....	15
Marco metodológico	15
2.1 Enfoque	15
2.2 Diseño.....	16
2.3 Alcance.....	16
2.4 Sujetos informantes	16
2.5 Técnicas de recolección de datos	18
2.6 Instrumentos de recolección de datos.....	18
2.7 Categorías de la investigación.....	19
2.8 Procedimiento para el análisis de los datos	20
CAPÍTULO III.....	21
Resultados	21
3.1 Cumplimiento del objetivo número 1: Identificar las estructuras de regadío (geográficas y organizativas de la comuna).....	21
Cumplimiento del objetivo número 2: Develar las percepciones de la población acerca de los beneficios y desafíos de los sistemas de regadío disponibles.....	26
Cumplimiento del objetivo específico número 3. Interpretar el efecto ambiental y sociocultural que genera el sistema de regadío en la comuna.....	33
CAPITULO IV.....	38
Discusión, Conclusiones y Recomendaciones	38
Referencias.....	41
Anexos	43

Índice de cuadros

Cuadro 1. Categorías.....	17
Cuadro 2. Análisis de respuestas de los entrevistados.....	26

Índice de imágenes

Imagen 1. Croquis San Pedro de Atacama y sus Ayllus	21
Imagen 2. Cuerpos de agua de la Región Atacama	23
Imagen 3. Canal de regadío, Atacama	32
Imagen 4. Canalización de piedra	33
Imagen 6. Canales de regadío	34
Imagen 6. Comparación de derechos de agua	34

Introducción

San Pedro de Atacama se localiza en la orilla norte de la gran costra del salar de Atacama, ubicado en la cuenca endorreica del Salar de Atacama a una altura de 2.400 msnm, en el centro oriente de la II Región de Antofagasta (DGA, 2004), dicha cuenca cuenta con una superficie de 18.100 km², un largo máximo de Norte a Sur de 210 km y un ancho máximo de 110 km (DGA, 2016).

La cuenca del Salar de Atacama posee una costra salina de aproximadamente 3.000 km² (DGA, 2016), la cual se ha abastecido por los flujos sedimentarios e hídricos, que bajan desde ambos lados cordilleranos (Andes y Domeyko, Este y Oeste respectivamente).

En el sector norte de la cuenca, la línea divisoria oriental prácticamente coincide con las altas cumbres de la frontera con Bolivia, en 50 km. Mientras que al sur del sector este de la cuenca sigue toda su extensión a lo largo del territorio chileno, coincidiendo con la línea de volcanes de la Alta Puna. En el sector poniente de la cuenca se encuentra la Cordillera de Domeyko, generando una separación de la hoya del Río Loa (DGA, 2004).

Según Pourrut y Covarrubias (1995) como se cita en Sepúlveda Rivera et al., (2015), la principal fuente de agua proviene de los deshielos de las altas cumbres de la cordillera de los Andes, lo que ha dado origen a grandes reservorios de aguas subterráneas que, en un tiempo de lenta escorrentía superficial, pero en su mayoría subsuperficial y subterráneamente, alimentan el sistema de estas cuencas. En esta zona durante el verano ocurre el fenómeno del invierno boliviano o altiplánico, el cual aporta precipitaciones traídas por el ciclón amazónico Ochsensus (1986), en Sepúlveda Rivera et al. (2015).

Por los antecedentes existentes es pertinente conocer y comparar en forma integral el manejo hídrico a través de los sistemas de captación, almacenamiento, conducción y distribución del agua. Ya que comprender el manejo y las medidas de mantención de obras y uso del recurso con fines productivos desde el punto de vista de la Organización de Regantes nos ayudará proponer posibles nuevas formas adaptativas para la mitigación de conflictos climáticos y antrópicos.

Es por lo anterior que en la presente investigación se propuso identificar las estructuras de regadío (geográficas y organizativas de la comuna), develar las percepciones de la población acerca de los beneficios y desafíos de los sistemas de regadío disponibles e interpretar el efecto ambiental y sociocultural que genera el sistema de regadío en la comuna. Todo esto para comprender el rol ambiental y sociocultural que implica el sistema de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1.1 Planteamiento del problema

El agua es un recurso natural fundamental para la vida, y a pesar de que en algunas regiones pueda parecer inagotable, el impacto del calentamiento global y otros problemas de contaminación lo han convertido en un recurso que requiere extremo cuidado.

A nivel internacional, ha surgido una creciente preocupación por establecer estrategias que permitan un uso más eficiente del agua., estas preocupaciones se remontan a los Objetivos de Desarrollo del Milenio del año 2000, donde el acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento se consideraba una meta transversal, incorporada en el objetivo 7 de dichos acuerdos. Sin embargo, en la actualidad, el tema del agua forma parte de las preocupaciones generales para lograr un desarrollo sostenible, como se establece en los recientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), diseñados para ser alcanzados antes del año 2030.

En este contexto, el ODS número 6 reafirma que la disponibilidad de agua y su saneamiento debe ser para todos. En respuesta a estas preocupaciones, muchos países han buscado innovar en la gestión del agua, como salvaguardar el derecho y acceso al agua, proteger y recuperar ecosistemas de agua dulce, o fomentar el cuidado de este elemento vital, dado que es esencial no solo para el consumo humano, sino también para la producción de alimentos y otros procesos vitales para la vida.

En el caso de Chile, a pesar de contar con una geografía privilegiada en términos de agua, uno de los factores naturales que se conjuga en la crisis del agua en Chile, es el desequilibrio geográfico en el territorio nacional que, dificulta una correcta y eficiente distribución, no obstante, se agregan factores jurídicos procedentes del estatus legal que Chile adoptó para este recurso, lo que facilitó la concentración de la propiedad de los derechos de agua.

A lo anterior se agrega, el alto uso del recurso en la generación eléctrica, la elevación de las isotermas que han reducido los depósitos de nieve Givovich (2006) en ODEPA (2018), la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación de las aguas, la falta de una gestión de la cubierta vegetal en las partes altas de las cuencas, el cambio en el régimen de precipitaciones y el aumento registrado en los últimos años en las tasas de evaporación (ODEPA, 2018). Siendo así, ha sido imperante para Chile, empezar a tomar medidas de mitigación y adaptación en los nuevos procesos de gestión del agua, como sistemas de riego, saneamiento y reutilización de aguas residuales; con el fin de garantizar de la mejor manera la sostenibilidad y eficiencia del recurso hídrico.

En el caso específico de San Pedro de Atacama, se puede decir que el estrés hídrico representa una preocupación significativa debido a la escasez de recursos hídricos y a los desafíos asociados con el cambio climático y la sobreexplotación de los recursos naturales.

Según el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, 2023), las regiones de Atacama, Antofagasta y Coquimbo se encuentran en el nivel máximo de riesgo de estrés hídrico, lo que indica una situación crítica en términos de disponibilidad de agua. Además, se proyecta que Chile será el único país latinoamericano con estrés hídrico extremadamente alto para el año 2040, lo que subraya la urgencia de abordar esta problemática (Fundación Chile, 2019).

En la región existe sobreexplotación del recurso subterráneo por actividades industriales, principalmente la agricultura y la minería, y esto también contribuye a la crisis hídrica en la región. Esta situación plantea desafíos significativos para el desarrollo sostenible y la seguridad hídrica, lo que requiere la revisión de estrategias efectivas para la gestión y conservación del agua.

Ahora bien, en cuanto a las características de la región se ha de destacar que la comuna de San Pedro de Atacama recibe aportes hídricos principalmente a través de una red de drenaje que alimenta la base de equilibrio del salar de Atacama. Los ríos San Pedro de Atacama y Vilama son los principales cauces que desembocan en la cabecera norte del salar, proporcionando aportes superficiales significativos. Además, existen corrientes subterráneas a lo largo del límite oriental, así como numerosos pequeños aportes generados por vertientes que descienden desde el oriente y el extremo sur.

Todos estos recursos tienen un rol ambiental en la zona de muy alta incidencia, ya que han dado origen a formaciones boscosas de chañar (*Geoffroedecorticans*), tamarugos (*Prosopis tamarugo*) y algarrobo (*Prosopis chilensis*), y por lo tanto a la existencia del oasis. Además de esto aportan al abastecimiento agrícola, específicamente en las cosechas de maíz, trigo y alfalfa.

Respecto a los predios agrícolas existentes en la región, se puede ver en la figura 1 (imagen 1), que se distribuyen a lo largo y ancho de San Pedro de Atacama, dentro y entre los ayllus (sectores/barrios) de: Cuchabrache, Suchor, Bellavista, Guachar, Tambillo, Catarpe, Quitor, Conde Duque, Solcor, Yaye, Larache, Checar, Séquitor, Coyo, Tolor, Vilama, Solor, Cúcuter, Poconche y Beter. En casi todos los ayllus (*sectores comunales*) cuentan en su interior con estructuras prediales en las que se practica la agricultura bajo riego mediante canales y otras por goteo (Sepúlveda Rivera et al., 2015). Este sistema de regadío al mismo tiempo de ayudar a enriquecer la vida dentro del oasis, también ha aporta un valor sociocultural de gran importancia, ya que el valor cultural que le ha dado históricamente la población de San Pedro de Atacama al riego, ha sido la razón por la que siguen unidos trabajando por cuidar y mantener su territorio.

descenso de los aportes hídricos de los ríos San Pedro y Vilama. (Sepúlveda Rivera et al, 2015)

4. **Masificación del riego por goteo y tecnificación:** La agricultura de la región ha incorporado sistemas de riego de alta eficiencia, principalmente el riego por goteo, lo que ha representado un cambio significativo en la optimización del recurso hídrico existente en la zona. (Universidad Agrícola. Sf)

Estos cambios reflejan la evolución en la gestión del agua y el riego en la región de Atacama y los Ayllus a lo largo de las décadas, adaptándose a las condiciones cambiantes y buscando mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de riego.

Ahora bien, para efectos de este trabajo es necesario reflexionar sobre los cambios en el sistema de riego ocurridos en 1964, en donde los canales estaban cavados en tierras arcilloarenosas, lo que provocaba importantes pérdidas por infiltración, por ende, las aguas de los ríos San Pedro y Vilama se mezclaban, y los atacameños regaban "con todo el río", o sea, sumando el caudal de ambos ríos, como señalan los antiguos habitantes de los *ayllus*. (Sepúlveda Rivera et al., 2015).

Actualmente parte de la región, específicamente la comuna de San Pedro de Atacama se apoya en un sistema de riego por inundación que funciona mediante la aplicación directa de agua al suelo a través de canales o surcos. Este método de riego se utiliza principalmente en cultivos como el arroz y requiere que el terreno sea prácticamente horizontal y rodeado por pequeños diques que contienen el agua.

En el sistema de riego por inundación, se aplica una cantidad significativa de agua para formar una capa de agua en el suelo, que luego se absorbe gradualmente por las raíces de las plantas. Aquí, el agua fluye desde una fuente hacia los canales o surcos que se extienden a lo largo de la parcela; entonces, la capa de agua se mantiene durante un período de tiempo específico y luego se drena el exceso de agua.

Este método de riego tiene la ventaja de ser relativamente simple y de bajo costo en comparación con otros sistemas de riego más tecnificados. Sin embargo, también tiene algunas desventajas, como el consumo de grandes cantidades de agua y el efecto de compactación del suelo.

A la limitante de calidad de las aguas de los ríos San Pedro y Vilama se suma la constante disminución de los caudales hídricos en los últimos setenta años (1940-2013) (Sepúlveda Rivera et al, 2015). Para comprender esta reducción se debe tener presente que los caudales están regulados por las precipitaciones que ocurren en la puna por sobre los 4000 msnm, donde nacen ambos ríos (Oyarzún, 2002).

Se conoce que la disminución de los caudales medios anuales de los ríos San Pedro y Vilama ha sido drástica. En el caso del río San Pedro, su caudal medio era de 1127 l/s en la década de 1940, y bajó a un promedio de 620 l/s en los primeros 15 años del siglo XXI (2000 a 2014), lo que representa una disminución del 45% de su antiguo caudal. En el caso del río

Vilama la situación es aún más dramática, pues en la década de 1940 el caudal medio anual era de 332 l/s, descendió a 76,7 l/s entre los años 2011 a 2014, lo que equivale a una disminución del 77% del caudal medio. Esta importante disminución, de prolongarse o profundizarse, en el corto o largo plazo estaría poniendo en peligro el abastecimiento de aguas de riego a los ayllus, agudizando el estrés hídrico de la comuna en general (Oyarzún, 2002).

Por otro lado, a pesar del alto aumento demográfico desde el año 2012 con aproximadamente 5.000 hab. a la actualidad con un aproximado de 12.000 hab. (CEPAL, 2022) dentro de la comuna, se esperaría que las superficies agrícolas aumenten también, no obstante, en los últimos cincuenta años, las superficies agrícolas potenciales han disminuido en 280 hectáreas. En el año 1964 se consideraban 1754 hectáreas, mientras que para 2014 se contabilizaban 1457 hectáreas. Esto significa que en 1964 se contabilizan 1210 hectáreas cultivadas, pero en 2014 estas habían descendido a 709 hectáreas, lo que significa una reducción del 41,4% (Sepúlveda Rivera et al.,2015).

Mirta Solís (2010), representando a la Asociación de Regantes del Río San Pedro, en conocimiento de las cifras de caudales, en 2006 señala en "... falta de agua de regadío, que en los últimos veinte años ha disminuido en más de un 50%. O sea que de 1000 l/s estamos hoy en día regando con menos de 500 l/s". (Sepúlveda Rivera et al. 2015)

Todo lo anterior hace retomar la importancia de la permanencia de los cultivos tradicionales, ya que, esta práctica es primordial para el bienestar de la vida de los habitantes de la comuna de San Pedro de Atacama; pese a la crisis hídrica y las presiones e incentivos de las influencias de comercialización; puesto que son prácticas que tienen un valor que va más allá de una valorización económica, pues es la única fuente de agua en grandes cantidades que permite mantener verde el oasis en su totalidad y así preservar la vida en él.

Entonces la producción de estos cultivos, y con ello el riego, sigue siendo la base material en que se reproduce esta cultura y se mantienen los lazos familiares y sociales de su identidad. De esta permanencia depende también la sostenibilidad del material biológico en estos sistemas ecológicos.

Tomando en cuenta lo anterior y sabiendo que la forma de manejar el agua representa riesgos y oportunidades para las comunidades, el investigador se plantea el siguiente cuestionamiento:

¿Cuál es el rol ambiental y sociocultural que implica el sistema de regadío por inundación en la comuna de San Pedro de Atacama?

1.2 Área de estudio

Para comprender el contexto del estudio es preciso puntualizar algunos elementos socio culturales que enmarcaron la toma de decisiones del investigador, a continuación, se definirán cada uno de estos elementos:

- **Objeto de estudio**

En esta investigación el objeto de estudio será la comuna de San Pedro de Atacama, esta es una comuna ubicada en la región de Antofagasta, Chile. Se encuentra en la provincia de El Loa y está situada a una altitud de 2.436 metros sobre el nivel del mar. La comuna abarca una superficie de 23.439 km² y tiene una población de aproximadamente 12.000 habitantes, de los cuales el 61% vive en áreas rurales y el 39% en áreas urbanas.

Es conocida por ser un importante destino turístico debido a su rica historia arqueológica y sus paisajes únicos ya que se encuentra en el corazón del desierto de Atacama, considerado el desierto más árido del mundo.

En cuanto a la agricultura, la comuna ha experimentado cambios en los sistemas de riego y en la infraestructura relacionada, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la sostenibilidad. Se han implementado técnicas de riego por goteo y se ha trabajado en la optimización del uso del agua, considerando la escasez de este recurso en la región.

Actualmente el flujo y distribución del agua, se rige según las zonas agrícolas que presenta cada Ayllu. Los canales se entrelazan unos con otros para generar la red de infraestructura que se puede observar en la figura 2 (imagen 2).

Imagen 2

Capas de Áreas verdes, Ríos y Canales y Caminos y Construcciones



Fuente: Cofre C. (2017), copia otorgada por Karen Lusa en entrevista (2024).

1.3 Objetivos

Objetivo General:

Comprender el rol ambiental y sociocultural que implica el sistema de regadío por inundación en la comuna de San Pedro de Atacama, mediante las percepciones de los habitantes de la comuna.

Objetivos específicos

- Identificar las estructuras de regadío (geográficas y organizativas de la comuna)
- Develar las percepciones de la población acerca de los beneficios y desafíos de los sistemas de regadío disponibles.
- Interpretar el efecto ambiental y sociocultural que genera el sistema de regadío en la comuna.

1.4 Justificación

San Pedro de Atacama es una zona atractiva de la región debido a su carácter típico, bellezas naturales y riqueza arqueológica, en esta resaltan tres sectores económicos claves, como el agrícola; ver figura 3 (imagen 3), el minero y el turístico, para lo cual el agua es un recurso vital.

Es por eso que el estado chileno ha realizado proyectos de intervención para la recuperación ambiental en diversos sectores de la comuna, estas iniciativas abarcan temas de suma relevancia relacionados con los recursos hídricos, como lo son la flora y la fauna; ver figura 3 (imagen 3).

Uno de los puntos clave siempre ha sido el manejo del agua, no obstante, dentro de la reorganización de este vital líquido, han existido ciertos debates sobre la prioridad de uso, sin embargo, pocas veces se han tomado en cuenta el valor cultural que este puede tener en la región más allá de su economía, ya que es parte de la construcción de una historia local.

En este sentido esta investigación realiza su aporte desde lo teórico, destacando los sistemas de regadíos y sus cambios en el tiempo, además desde el aspecto metodológico, el valor del estudio va más allá de los conceptos y toma en cuenta la percepción de los habitantes de la zona, para poder comprender el impacto que tiene este proceso de regadío en las comunidades y ayllus.

En cuanto al aporte disciplinario que otorga este trabajo de investigación destaca el hecho de ampliar la concepción de geografía y urbanismo, más allá de los mapas e imágenes, sino que también cada uno de los territorios conforma una historia local, que puede cambiar si el territorio es afectado, por lo tanto, es necesario siempre respetar el conocimiento local para que las innovaciones sean sustentables en el tiempo, y mantenga intacta la historia del país.

Imagen 3

Imágenes de Cultivos y Corrales en San Pedro de Atacama



Fuente: Cofre C. (2017), copia otorgada por Karen Lusa en entrevista (2024).

CAPITULO II

Marco metodológico

2.1 Enfoque

Tomando en cuenta que los estudios relacionados a estos tipos de casos de sistemas de riego, son escasos. El aportar con nuevo conocimiento, o conocimiento actualizado, puede llegar a ayudar a construir nuevas miradas y formas para hacer frente a las diversas influencias que están afectando esta práctica de riego en la comuna. Es por esto que, se decide tomar las vivencias de las personas que conviven en el sector de la comuna estudiada, como fuente principal de datos; por lo que se tiene que el enfoque de esta investigación es cualitativo, pues está basado en la construcción de nuevos conocimientos desde las bases, esto se puede entender como un proceso inductivo en donde las fuentes del saber dependen del escenario de estudio. (Hernández et al. 2018).

En este sentido se puede decir que este enfoque permitirá explorar en profundidad las experiencias, percepciones y significados que los actores involucrados atribuyen a este sistema de regadío y cómo se relaciona con el entorno ambiental y sociocultural.

Los datos recopilados a través de técnicas como entrevistas en profundidad, observación participante y análisis de documentos relevantes brindarán la oportunidad de capturar las voces y perspectivas de los agricultores, comunidades locales, expertos en agricultura y otros actores clave involucrados en el sistema de regadío por inundación en San Pedro de Atacama.

Algunas categorías a explorar en este aspecto son, la interacción del sistema de riego por inundación con el entorno natural, la influencia que tiene en la vida cotidiana de las personas, además de los aspectos socioculturales relacionados con el sistema de riego, como las tradiciones, los conocimientos locales y las dinámicas comunitarias. Esto permitió identificar desafíos, oportunidades y posibles estrategias para promover la sostenibilidad y el manejo adecuado de este sistema de riego en la comuna.

2.2 Diseño

En respuesta al objetivo de esta investigación que corresponde comprender el rol ambiental y sociocultural que implica el sistema de riego por inundación en la comuna de San Pedro de Atacama, se ha seleccionado como diseño, el estudio de caso: este diseño se enfoca en analizar un tema en profundidad a la luz de los datos existentes sobre este. En este caso las fuentes relevantes de información parten de las experiencias de los habitantes, por medio de los cuales se recopilaban datos detallados sobre el sistema de riego, sus impactos ambientales y socioculturales, y se analizó en el contexto más amplio de la comuna.

2.3 Alcance

El alcance de la investigación es descriptivo, transeccional o transversal.

- **Descriptivo**, ya que permite observar el fenómeno social estudiado y las partes que lo componen dentro de su realidad o contexto, permitiendo tener una mejor apreciación de las distintas aristas que componen el fenómeno, las dimensiones que abarca dentro del grupo persona o comunidad en estudio. (Hernández, et al. 2014)
- **Transeccional o transversal**, ya que se recolectan datos en un solo momento, es decir, se trata de una exploración inicial que tiene el propósito de describir variables y analizar su incidencia a nivel actual. (entre los meses de abril y junio de 2024)

2.4 Sujetos informantes

En una investigación cualitativa el conocimiento parte esencialmente de los sujetos de estudio, ante esto es importante resaltar lo que menciona Fernández (2007):

El sujeto en el paradigma cualitativo adquiere una relevancia y participación inéditas. El sujeto es una acción y una conciencia porque al ser constructor y productor del mundo elabora y re-elabora, desecha cada día construcciones subjetivas de ese mundo en el cual vive y actúa. Desde esta perspectiva, la observación científica no es pura ni objetiva, sino que lo observado se inserta dentro de una matriz o marco referencial, constituido por los intereses, valores, actitudes y creencias, de la persona que investiga, lo cual le da un sentido subjetivo a lo observado (pág. 109)

Ahora bien, una vez reconocido el sujeto de investigación es preciso seleccionar el procedimiento de elección de los mismos. Esto dependerá del tipo de investigación y el tema de estudio.

De acuerdo al mismo autor mencionado con anterioridad el muestreo en una investigación cualitativa es propositivo, esto quiere decir que se da desde la primera inmersión al campo y luego se van tomando decisiones a medida que avanza el estudio.

En el caso de esta investigación se ha conocido previamente a la Asociación de Regantes y Agricultores de San Pedro de Atacama (ARASPA) en este sentido y tomando en cuenta el enfoque de la investigación se decidió trabajar directamente con al menos 4 personas de este equipo.

Es necesario aclarar que este requisito no se discriminó entre hombres y mujeres de ninguna edad en específico, más allá que sean mayores de edad, ya que solo se concentra en analizar la experiencia frente a la gestión de los procesos.

En este sentido se resume que, la población de estudio serán los representantes de la Asociación de Regantes y Agricultores de San Pedro de Atacama (ARASPA) que es una organización que representa a los agricultores y regantes en la zona, en Chile. Esta asociación tiene como objetivo promover la agricultura y la gestión del agua en la región, siendo una de las organizaciones que ha permitido la agricultura en el desierto más árido del mundo, y su voz es escuchada en la cuenca del Salar de Atacama.

Los miembros de ARASPA participan activamente en la discusión y toma de decisiones relacionadas con el uso del agua para la agricultura, así como en la identificación de desafíos y soluciones para la sostenibilidad de la actividad agrícola en la región. Además, ARASPA ha estado involucrada en iniciativas para abordar preocupaciones como la disminución del caudal del río San Pedro y sus afluentes, así como la aparición de malezas que afectan los cultivos, por lo tanto, la asociación ha buscado el apoyo de autoridades gubernamentales para abordar estas preocupaciones y promover el desarrollo sostenible de la agricultura en la zona.

En este sentido, contar con la base de su conocimiento es vital para comprender el rol ambiental y sociocultural que implica el sistema de regadío por inundación en la comuna de San Pedro de Atacama.

Como base del estudio se seleccionaron a 4 sujetos informantes con las siguientes características:

- Sujeto 1: Isabel Sepúlveda: secretaria general de ARASPA
- Sujeto 2: Karen Luza: integrante de ARASPA
- Sujeto 3: Francisca Greene: antropóloga San Pedro de Atacama quien es además integrante del grupo 4 de regantes ayllu de Sequitor.

- Sujeto 4: Tinu Grischún Gerber: residente ayllu Sequitur San Pedro de Atacama quien es integrante del grupo 4 de regantes.

2. 5 Técnicas de recolección de datos

En la investigación cualitativa los significados son los datos, entonces el proceso de análisis de esos datos incluye una buena observación, escucha y curiosidad, para ver más allá de lo evidente, mientras se interactúa con los sujetos que informan (Fernández. 2007)

La estrategia para la búsqueda de los datos requirió en este caso de varias inmersiones en el campo como ya se ha mencionado antes, estas son entendidas como los momentos en que el investigador tiene contacto con los sujetos y el contexto de la investigación (Hernández. 2018), siendo así se resumen los siguientes momentos que se consideraron en la estrategia de este estudio:

- **Primer acercamiento:** correspondió a la búsqueda de información de los sujetos posiblemente colaboradores del estudio. En este aspecto se contó con un informante clave dentro de ARASPA que fue enlace con los miembros, dando la posibilidad de explicar de forma general el cometido de la investigación.
- **Segunda:** en este momento se identificaron a los colaboradores para tener su consentimiento de participación en el estudio (Anexos 1, 2, 3 y 4). Para esto los investigadores se pusieron en contacto primero vía telefónica para concertar la cita, y luego se pactó un encuentro presencial, en donde se pudo obtener el consentimiento de 4 miembros.
- **Tercera:** luego de tener el consentimiento, se procedió a la realización de una entrevista semi-estructurada. Esta fue una conversación amena y fluida, llena de anécdotas que fueron registradas para luego ser analizadas y comparadas entre los registros de los 4 sujetos.
-

2. 6 Instrumentos de recolección de datos

En este caso es importante aclarar que la técnica de recolección de información es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar información. Uno de estos instrumentos característicos de las investigaciones cualitativas es la entrevista, reconocida como un proceso en el que una persona (entrevistador) solicita información de otra o de un grupo (entrevistados, informantes), para obtener datos sobre un problema determinado.

Esto implica la existencia al menos de dos personas y la posibilidad de interacción verbal, bien sea de forma presencial o virtual, *en* donde como resultados de los encuentros podrán generarse una construcción de significados.

Para este estudio se decidió utilizar como técnica la entrevista semiestructurada. Este tipo de entrevistas según Troncoso & Amaya (2017) Permiten “flexibilidad pues empiezan con

una pregunta que se puede adaptar a las respuestas de los entrevistados” (p.330). Además, estas se “basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar concepto su obtener mayor información” (Hernández & Torres,2018. P.403)

2.7 Categorías de la investigación

En la siguiente tabla (cuadro 1), se muestran las categorías, subcategorías y ítems que ayudaron al cumplimiento de los objetivos específicos de conocer las diferentes perspectivas de las respuestas entre los entrevistados.

Cuadro 1

Categorías

Categoría	Subcategorías	Ítems
Sistemas de regadío disponibles.	Descripción	¿Cuál es el objetivo actual de ARASPA? ¿Cuáles son los principales sectores económicos de la comuna?
	Beneficios	¿Cuáles son los beneficios del sistema de regado actual?
	Desafíos	¿Cuáles son los desafíos que enfrentan actualmente?
Efecto del sistema de regadío por inundación	Ambiental	¿Qué impacto ambiental cree que tiene el regadío por inundación? ¿Qué aspectos se pueden mejorar en este?
	Sociocultural	¿Cómo se relaciona el sistema de regadío con la gente? ¿Cómo se puede implementar una nueva cultura de regadío?

2.8 Procedimiento para el análisis de los datos

En un primer acercamiento se realizará una exploración teórica sobre las categorías principales de la investigación, para luego proceder a diseñar el guion de entrevistas tomando en cuenta el cuadro anterior, más adelante se analizarán los hallazgos de cada uno de los participantes, de acuerdo a cada pregunta, a fin de unificar criterios para la comprensión del fenómeno:

Para el procedimiento de análisis y desarrollo del primer objetivo específico, inicialmente se realizó una exploración teórica/bibliográfica sobre las categorías principales de la investigación. Esto con el fin de saber qué es lo que se ha estudiado por parte de otros investigadores, para así adentrarnos y contextualizarnos del estado histórico y actual del Sistema de Regadío dentro de San Pedro de Atacama. La exploración teórica y bibliográfica nos llevó a considerar y analizar datos tanto cuantitativos como cualitativos, ya se considera de suma relevancia, unificar datos científicos concretos con percepciones y vivencias de los mismos pobladores parte de este sistema de irrigación.

Para el segundo objetivo específico, se diseñó un guion de entrevista, tomando en cuenta la tabla 1 (cuadro 1), esto con el fin de obtener y develar percepciones de 4 personas integrantes de la Asociación de Regante de la comuna de San Pedro de Atacama. (ARASPA). Se consideró de altamente relevante, el tomar las percepciones de personas que viven y practican este sistema de riego, para así acercarnos en comprensión a los beneficios y desafíos que ha traído la práctica de este ancestral sistema de riego.

Ya para el tercer y último objetivo específico, nos enfocamos en interpretar y relacionar los datos cuantitativos, obtenidos gracias al primero objetivo, con los datos cualitativos conseguidos con el segundo objetivo. Esto para poder dar una respuesta a cuáles son los efectos ambientales y socio-culturales que se han visto presentes a lo largo de los años de practica de este sistema de riego por inundación. La interpretación y unificación de las informaciones dadas por los dos primeros objetivos, fueron de gran ayuda para correlacionar dato e ideas y así lograr encajar de la mejor manera posible este mosaico investigativo.

CAPÍTULO III

Resultados

3.1 Estructuras de regadío (geográficas y organizativas de la comuna)

San Pedro de Atacama es una comuna ubicada en la Región de Antofagasta, en Chile. Esta comuna se caracteriza por tener sistemas de regadío tradicionales que sirven a la estructura económica de la región, es por eso que el primer objetivo de esta investigación consistió en identificarlos y describirlos.

En primer lugar, es menester reconocer la estructura administrativa de la comuna, que incluye un municipio y una municipalidad. El municipio es una entidad local administrativa dirigida por un alcalde y la municipalidad se encarga de gestionar los servicios y trámites administrativos para los habitantes de la comuna; en el caso del municipio de San Pedro de Atacama se puede decir que ha trabajado en estrecha colaboración con las comunidades atacameñas para garantizar el acceso de toda la población a los servicios gubernamentales, como busca de financiaciones (tanto privadas como estatales), para mejorar infraestructura, o para poder apoyar con gastos que se requiera la Asociación de Regantes.

En cuanto a sus estructuras geográficas, se tiene que San Pedro de Atacama se encuentra en una zona geográfica caracterizada por su altiplano y oasis. El altiplano de la Región de Antofagasta es una meseta elevada que forma parte de la Cordillera de los Andes. Por tanto, se puede decir que por la geografía que presenta la comuna, es que hoy en día se tiene disponibilidad de agua al punto de tener un oasis, con áreas de tierra fértil y vegetación en medio del desierto. Puesto que una gran parte del flujo hídrico de la cuenca terminan llegando al Salar, y por tanto deben cruzar por donde se encuentra la comuna. Gracias a esta característica topográfica este oasis puede existir, y así la vida y la agricultura en la zona, ya que es lo que permite el desarrollo de cultivos y la existencia de comunidades.

Dentro del oasis se encuentran comunidades/sectores llamados *Allyus*

Los *Ayllus* de San Pedro de Atacama, denominados así por ser tradicionalmente unidades socioterritoriales de familias, se caracterizan por ser agrupaciones de tierras aisladas con bosques, que en su interior contienen estructuras prediales en las que se practican la agricultura bajo riego. Estas “islas” de bosques y tierras fértiles, son pequeños oasis rodeados de tierras de desierto. Cada unidad territorial puede contener uno o más *ayllus* que estuvieron ocupados, y en la mayoría de los casos lo siguen estando, por linajes y relaciones de parentesco entre familias atacameñas que han heredado las tierras de sus ancestros o las han adquirido personas de otros pueblos del salar y de la puna. (Sepúlveda et al .2015. p. 187).

Actualmente existen (20) veinte ayllus denominados:

- Cuchabrache, Suchor, Bellavista, Guachar, Tambillo, Catarpe, Quito, Conde Duque, Solcor, Yaye, Larache, Checar, Séquitor, Coyo, Tulo, Vilama, Solor, Cúcuter, Poconche y Beter.

Estos están distribuidos de geográficamente de la siguiente manera (ver figura 4: imagen 4)

Imagen 4

Croquis San Pedro de Atacama y sus Ayllus

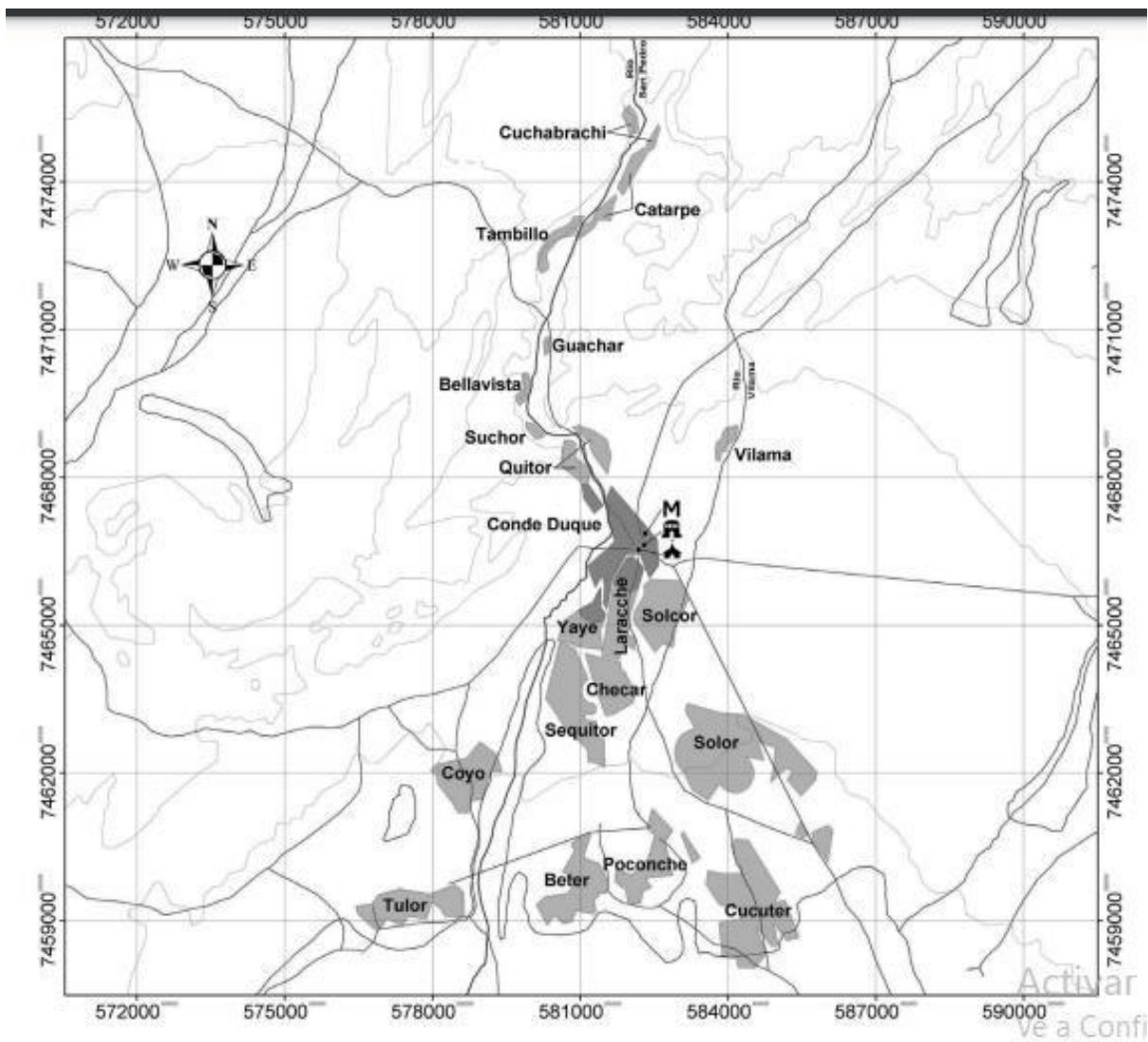


Figura 1. Croquis San Pedro de Atacama y sus ayllus.

Fuente: Sepúlveda et al (2015)

Ahora bien, en cuanto a las estructuras de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, se pueden encontrar canales de regadío a lo largo y ancho los cuales son utilizados para el riego de cultivos y la agricultura, aunque estos han mermado debido al turismo y el mal uso de los suelos.

Estos regadíos se caracterizan por al menos 6 canales principales de distribución, que funcionan de la siguiente manera (observar figura 5, imagen 5):

Sector 1: Cuchabrache El agua de riego se capta en el ayllu de Cuchabrache, en la cabecera de entrada norte a la localidad de San Pedro. Desde allí, se inicia una extensa canalización que conduce las aguas hacia los ayllus de Tambillo, Suchor, Guachar, Bellavista, Catarpe, Quitar, Conde Duque, Solcor, Larache, Checar, Yaye, Squitor, Coyo, Solor y Ccuter.

Sector 2. Suchor: Suchor se encuentra dentro del grupo N1 de distribución de agua, junto con los ayllus de Cuchabrache, Tambillo, Guachar y Quitar.

Sector 3. Bellavista: Se encuentra dentro del grupo N1 de distribución de agua

Sector 4. Guachar: Guachar forma parte del grupo N1 de distribución de agua, junto con los ayllus de Cuchabrache, Tambillo, Suchor y Quitar.

Sector 5. Tambillo: Tambillo también forma parte del grupo N1 de distribución de agua, junto con los ayllus de Cuchabrache, Suchor, Guachar y Quitar.

Sector 6. Catarpe: Se encuentra dentro del grupo N1 de distribución de agua

Sector 7. Quitar: Quitar forma parte del grupo N1 de distribución de agua, junto con los ayllus de Cuchabrache, Tambillo, Suchor y Guachar.

Sector 8. Conde Duque: Conde Duque se divide en dos partes en cuanto a la distribución de agua. Una parte se encuentra en el grupo N2, junto con los ayllus de Yaye y Checar, y la otra parte se encuentra en el grupo N3, junto con los ayllus de Larache y Solcor.

Sector 9. Solcor: Solcor forma parte del grupo N3 de distribución de agua, junto con los ayllus de Conde Duque (una parte) y Larache.

Sector 10. Yaye: Yaye forma parte del grupo N2 de distribución de agua, junto con los ayllus de Conde Duque (una parte) y Checar.

Sector 11. Larache: Larache forma parte del grupo N3 de distribución de agua, junto con los ayllus de Conde Duque (una parte) y Solcor.

Sector 12. Checar: Checar forma parte del grupo N2 de distribución de agua, junto con los ayllus de Conde Duque (una parte) y Yaye.

Sector 13. Séquitur: Séquitur forma parte del grupo N4 de distribución de agua, junto con el ayllu de Coyo.

Sector 14. Coyo: Coyo forma parte del grupo N4 de distribución de agua, junto con el ayllu de Séquitur.

Sector 15. Solor: Solor forma parte del grupo N5 de distribución de agua.

Sector 16. Cúcuter: Cúcuter forma parte del grupo N6 de distribución de agua.

Sector 17. Poconche: Las aguas del río Vilama se destinaron a regar los ayllus de Vilama, Poconche, Beter y Tular.

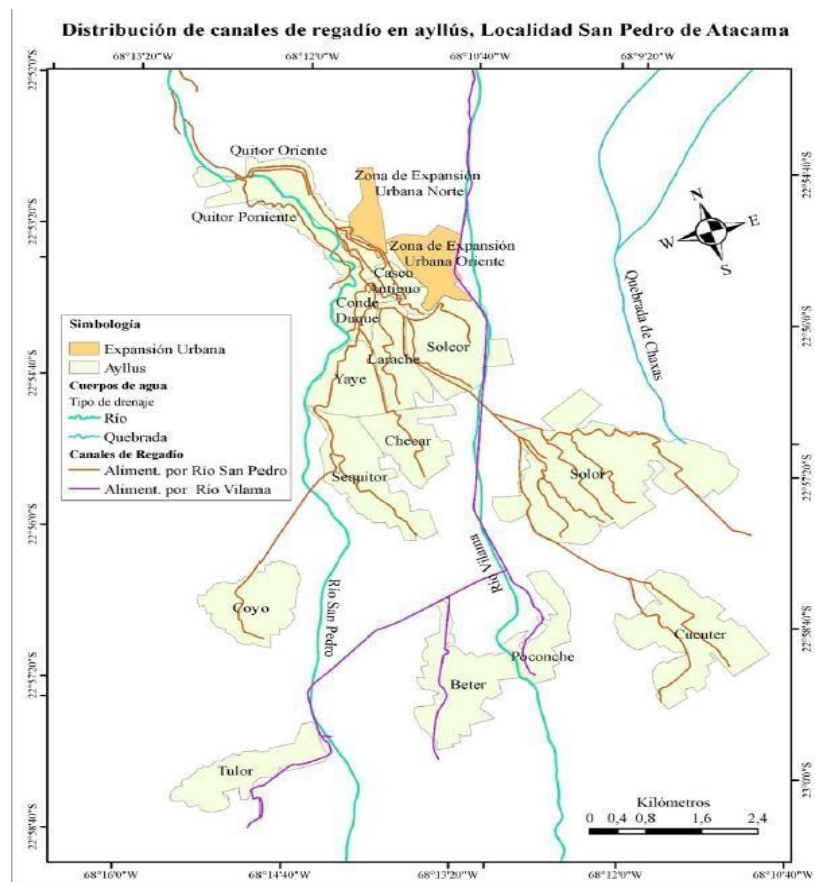
Sector 18. Beter: forma parte de los ayllus regados con las aguas del río Vilama, junto con los ayllus de Vilama, Poconche y Tular.

Sector 19. Tular: forma parte de los ayllus regados con las aguas del río Vilama, junto con los ayllus de Vilama, Poconche y Beter.

Las aguas que riegan estos espacios provienen de los ríos San Pedro y Vilama. Estos son los cuerpos de agua disponibles del sector:

Imagen 5

Distribución de canales de regadío en Ayllus, San Pedro de Atacama



Fuente: Gomez-Maury (2021)

Los dos ríos (Río San Pedro y Río Vilama) que abastecen los predios dentro de los ayllus, se caracterizan por tener aguas con altos valores en minerales, que le dan características particulares al agua. No obstante, es importante destacar que la composición de estas aguas siempre ha sido caso de análisis, ya que las altas cantidades de minerales en el recurso hídrico, ha generado discusiones sobre cómo distribuirla y cómo administrarla, puesto que las cualidades químicas y la salinidad de estas aguas ha producido problemas como, el aumento de la necesidad de las plantas para absorber su fuente vital (INIA, 2009), o como la impermeabilidad generada por los sedimentos arcillosos y salinos que arrastra el agua cuando llega a los terrenos. (INIA, 2009)

La composición de las aguas del Río San Pedro se caracteriza por:

Tener valores químicos de 2,5 mg/L de boro y 0,13 mg/L de arsénico, además tiene 2,2 mmhos/cm de conductividad eléctrica y un pH cercano a 8, que tienden a aumentar en el período de verano. No obstante, la salinidad de esta agua, provocada preferentemente por los aportes del río Salado, ellas han regado históricamente las tierras atacameñas. (Sepúlveda et al .2015. p. 189)

Este tipo de aguas permiten la producción de cultivos y frutales adaptados o resistentes a sus condiciones, como maíz, trigo, alfalfa, perales, membrillos, uvas y diversas hortalizas.

Por otra parte, las aguas del río Villalma se caracterizan por:

Aguas altamente salinas, con índices de 2,9 mmhos/cm de conductividad eléctrica, un pH de 8 y 0,625 mg/L de Arsénico⁸, que sobrepasan en más de cinco veces la norma chilena para aguas de riego. Sin embargo, el alto contenido de boro, con concentraciones de 17 mg/L —cuyo máximo para riego no debería sobrepasar los 0,75 mg/L—, es el elemento que más condiciona los cultivos, especialmente frutales, en los ayllus de Vilama, Poconche, Beter y Tulo. (Sepúlveda et al .2015. p. 189)

A medida que van cambiando los sistemas de agua han sido necesarios cambios en los sistemas de riego. Por ejemplo, en los últimos años, se han producido cambios significativos en el sistema de riego en San Pedro de Atacama, esto se debe inicialmente a una reducción en la superficie regada y cultivada, así como en los aportes hídricos de los ríos San Pedro y Vilama. Estos cambios han llevado a un equilibrio precario entre las aguas, el riego y los cultivos en los ayllus de la zona.

Destaca en la historia que entre los años 1940 y 1960, el caudal medio anual del río San Pedro alcanzaba los 1,179 l/s, mientras que el río Vilama tenía un caudal de 335,4 l/s. Sin embargo, a partir de 1960, el Estado de Chile inició estudios para modernizar el sistema de riego en los ayllus de San Pedro de Atacama. Esto se llevó a cabo mediante el diseño de ingeniería hidráulica, con el objetivo de uniformar el riego de acuerdo a los patrones vigentes en otras asociaciones de canalistas del país. (Morales. 2014)

A pesar de estos esfuerzos, se ha constatado una reducción en la superficie regada y cultivada en casi un 50% en los últimos cincuenta años. Esto se debe, en parte, al descenso de los aportes hídricos de los ríos San Pedro y Vilama causados por el cambio climático. Tomando en cuenta estos escenarios, la comunidad ha requerido optar por mantener sus regadíos tradicionales, por la “simpleza”, eficiencia y carácter sostenible/ecológico de esta ancestral practica.

Develar las percepciones de la población acerca de los beneficios y desafíos de los sistemas de regadío disponibles.

Para el cumplimiento de este objetivo se entrevistaron a 4 personas con una entrevista semiestructurada.

A continuación, se expondrá en la tabla 2 (cuadro 2) donde se presentan las respuestas de los actores consultados, organizadas por preguntas.

Cuadro 2

Análisis de respuestas de los entrevistados

Preguntas	Respuestas claves	Categorías subyacentes
¿Cuál es el objetivo actual de ARASPA?	E1: Identificar las principales complejidades en la gestión de los ríos de las asociaciones de regantes de los ríos Vilma y San Pedro, en el contexto político social y económico ambiental actual.	Identificar problemas
	E2: lo más importante que menciona: destacar que, los derechos de agua para regadío de predios de aquellas personas/familias que son parte de la asociación de regantes, están inscritos en los papeles de propiedad de cada integrante. no obstante, no dice explícitamente que se tiene derecho al agua sino, que está escrito como “derecho de costumbre y servidumbre”. Por lo que se podría decir que lo que tiene peso en temas burocráticos es la costumbre y su valor cultural (al ser una zona de comunidades indígenas). y de este modo, si se pierde la costumbre, se pierda el derecho al agua.	Proteger el agua como derecho y como valor cultural

	<p>Esto hace poner énfasis en cómo mantener e incentivar la costumbre en la gente joven, y la gente nueva que llegue a San Pedro. Además de mantener una administración lo más transparente posible y sin conflictos, que puedan llevar en el tiempo esta costumbre, que hace posible la vida en el oasis.</p>	
	<p>E3: “A mi parecer están intentando de resolver/responder a las presiones desarrollistas que vienen del extranjero y/o del gobierno. Ya que como es una organización con muchos años de historia, de corte tradicional y comunitario, aun no se han podido adaptar en su totalidad a las formas de desarrollo modernos que presiona el mundo actual.”</p>	<p>Dar respuesta a la innovación sin perder el valor tradicional.</p>
	<p>E4: La idea principal es la organización, administración y manejo de las aguas provenientes de los ríos “San Pedro” y “Vilama” y distribuir las hacia los 15 AYLLUS del oasis en forma justa y eficiente. Como la extensión geográfica (15 x 10 km) demanda adecuar los escasos recursos de agua para la vida y la agricultura de los habitantes del oasis que se comparte hoy con otros intereses como el turismo o la minería.</p>	<p>Justicia entre los Ayllus</p>
<p>¿Cuáles son los principales sectores económicos de la comuna?</p>	<p>E1: San Pedro tiene 3 principales sectores económicos: Turismo, Minería y Agricultura.</p>	<p>Turismo, Minería y Agricultura.</p>
	<p>E2: Agricultura.</p>	
	<p>E3: Turismo es el principal sector económico en San Pedro, luego agricultura</p>	
	<p>E4: “Ancestralmente era la ganadería y una agricultura bastante rudimentaria. Esta cobró más importancia durante el auge de la explotación guanera y salitrera en el siglo 19 y luego en el siglo 20 cambió hacia la minería de cobre... . Y por último el TURISMO que nació con estos cambios rápidamente en toda la comuna de San Pedro de Atacama”</p>	

¿Cuáles son los beneficios del sistema de regado actual?	E1: el manejo de las aguas en respuesta a las necesidades locales	Necesidades locales
	E2: “Como residente de este oasis, el agua es lo único que nos mantiene por estos lados, si no fuera por el riego por inundación no habría vida, no habría verde.” “Yo personalmente tengo mi casa en un terreno en el ayllu de Sequitor, y dentro de este, tengo alfalfa y también caballos, por lo tanto, el agua es indispensable tanto para mi como humano, como para mis animales que requieren de esa agua al igual que la alfalfa (que usas para alimentarlos).”	Mantener y alimentar a la comunidad
	E3: “creo que hay trabajos ancestrales arquitectónicos, espaciales incluyendo el sistema de regadío, que no hay que mirar en menos, ya que el conocimiento/sabiduría que hay detrás de todas las prácticas antiguas tienen algo muy valioso y útil para la adaptación”	El valor de mantener las prácticas antiguas
	E4: El riego tradicional tiene grandes beneficios para los pequeños ecosistemas del oasis porque este riego por inundación genera vida muy variada para aves, insectos y el trabajo ancestral de las tierras	Genera vida variada
¿Cuáles son los desafíos que enfrentan actualmente?	E1: Se necesita adaptación y mitigación para poder adaptarse a la nueva realidad de muy bajo caudal e infraestructuras antiguas. La mayoría de la infraestructura de canales viene desde los años 60.	Adaptarse a la nueva realidad
	E2: “Aparte considero que es importante destacar lo poco flexible y confuso que puede llegar a ser el Código de Aguas Actual, donde nos lleva a un proceso de constante lucha sobre la custodia y destinación de las aguas. (ideal sería poder cambiar esta estructura que rige al agua en Chile, donde se le da más valor económico que un valor vital/cultural/social, y su elementalidad para la vida en todas sus formas.”	Debate entre el valor económico y valor cultural del agua

	<p>E3: Las diferencias de perspectivas desarrollistas y más tradicionales se encuentran en roce, por lo tanto, se ha hecho difícil las tomas de decisiones para cumplimientos de metas tanto internas como nacionales e internacionales.</p>	<p>Toma de decisiones para la gestión del agua</p>
	<p>E4: Los cambios climáticos – tanto hecho por el humano como naturales - han hecho disminuir bastante los caudales de los ríos en toda la cuenca. Además con nuevos proyectos de producción agrícola río arriba (San Bartolo, Río Grande) mermaron los litros por segundo que llegan hacia San Pedro. A la vez con la actividad turística y desarrollo técnico (Luz y agua potable) aumento en las últimas dos décadas exorbitantemente la población y con ello la reactivación de terrenos agrícolas abandonados que choca con la incrementada escasez del agua en los ríos. A esto se suma la deficiente administración y mantención de la infraestructura (acequias, canales y estanques).</p>	<p>Los cambios climáticos</p>
<p>¿Qué impacto ambiental cree que tiene el regadío por inundación?</p>	<p>E1: El poco control del uso del agua</p>	<p>Control del agua</p>
	<p>E2: “Gracias al agua podemos rodear nuestros hogares con plantas/arboles lo que nos ayuda a bajar la temperatura ambiente de nuestra área, debido al efecto de micro clima que se genera por la vegetación.”</p> <p>Importante destacar que “al igual que yo, hay muchas otras personas y/o familias que se encuentran en la misma dependencia de este vital recurso.”</p>	<p>Control de la temperatura del ambiente y los suelos</p>
	<p>E3: Aparte de tener un valor cultural, el sistema de regadío por inundación, cumple una función ambiental muy importante ya que, al ser por inundación el agua alcanza a filtrar x completo a las áreas donde se encuentran las raíces de las plantas/arboles. Considerando además que los tiempos de riego son cada 22 días aprox., el método de inundación es ideal para que se conserve humedad bajo tierra por esos periodos.</p>	<p>Infiltración del agua el suelo</p>

	Además, el sistema por inundación genera un importante cambio en las temperaturas de los sectores que se encuentran en riego, generando microclimas que ayuda a mitigar las altas temperaturas de la región.	
	E4: Lo positivo es como antes nombrado la generación de una diversidad amplia en un ecosistema ancestral y natural que se mantuvo mucho tiempo en un nivel equilibrado. Es un sistema antiguo, pero “extensivo” en el aprovechamiento de la tierra cultivable. Algo que en nuestras condiciones extremas es sustentable pero económicamente no siempre compatible con el sistema económico de nuestros tiempos.	Generación de una diversidad amplia en un ecosistema ancestral
¿Qué aspectos se pueden mejorar en este?	E1: “Tenemos que rediseñar la infraestructura”	Rediseñar la infraestructura
	E2: “Por lo tanto, considero que, la base donde deberíamos nuevamente comenzar a apuntar, es la educación. Creo que hacer canales de difusión para gente mayor, para niños e incluso los mismos integrantes de la Asociación de Regantes, sería un inicio importante para transparentar los estados actuales en que nos encontramos. (Como por ej. crecimiento demográfico exponencial, escasez hídrica, desorganización administrativa, alteración por parte de las mineras y el turismo).” “Siento que cuando conocemos y tenemos claro cómo funciona algo... y cual son las complicaciones y beneficios que implica hacerlo, es cuando más podemos valor y proteger algo tan importante como el recurso hídrico y las tradiciones culturales.”	Mejorar la educación en cuanto a sistemas de riego
	E3: “Considero super importante, darle un marco de orden y capacitación al manejo de los recursos que se tienen como asociación. Darle orden y “profesionalización” a la administración es de suma relevancia para seguir en el tiempo como asociación comunitaria.	Capacitar y profesionalizar a los que riegan

	Amalgamar (fusionar) lo ancestralmente aportado y combinar con las nuevas posibilidades técnicas y humanas adaptándose tanto a la realidad física actual (cambio climático)”	
	E4: Mejorando y manteniendo la infraestructura (canales, acumuladores). Mediciones de caudales para saber “cuanto hay realmente para repartir”. Muy importante también una mejor comunicación entre los regantes (hoy ya facilitado con “Whatsapp”) pero también aportando más dinero por hectárea de los regantes para posibilitar una adecuada y correcta organización de los 8 grupos de regantes en toda la comuna.	Mejorar la infraestructura
¿Cómo se relaciona el sistema de regadío con la gente?	E1: Actualmente se están haciendo financiamiento a comunidades indígenas o personas con sus certificados indígenas, pero no a las Asociaciones de Regantes. El regadío y la agricultura son parte esencial de la economía local. Existe un Conflicto político social - Conflicto económico ambiental	Es su sistema económico que les permite vivir
	E2: “Yo pienso que no hay que cambiar las formas en que se ha hecho a lo largo de muchos años, ya que es la forma más sustentable y eficiente de repartirnos el agua. No obstante, los conflictos de interés, conflictos económicos y administrativos, nos han llevado a bastante roce durante conversación en las reuniones y las tomas de decisiones”	Es su sistema de defensa
	E3: La cantidad de vida (flora y fauna) que existe en san pedro depende directamente la existencia del agua que se tiene. Por lo tanto, no solo es útil para los pobladores en sí, si no que todo el ecosistema de San Pedro de atacama existe gracias a la manera en que se ha administrado el agua.	Correlación dependiente entre agua y la vida vegetativa y faunística
	E4: Une las personas y significa raíz cultural e IDENTIDAD ancestral de la comunidad originaria.	Es identidad ancestral

Fuente: Elaboración propia

Beneficios y desafíos de los sistemas de riego disponibles

Partiendo de los comentarios de los entrevistados se pudieron identificar ciertos beneficios que tienen las comunidades y su sistema de riego, entre los que destaca:

Tener una organización como ARASPA, que le permite a los regantes concentrarse en identificar y solucionar los problemas que afecten el suministro de las aguas, ya que este es el recurso más importante de la región. Esto implica que se proteja el agua no solo como recurso, sino como derecho y además como valor cultural, debido al tratamiento sustentable que han dado los Ayllus.

Otro beneficio que tienen en el sector es que tienen un impulso hacia la innovación mediante reuniones informativas, tomas de decisiones y busca de financiaciones (internas o externas) pero, siempre intentando mantener el valor de la tradición, lo que enriquece a las comunidades y hace que sean objeto de orgullo atrayendo al turismo local y natural, que en conjunto con la minería y la agricultura se han vuelto las tres grandes actividades económicas del sector.

Destaca también entre los beneficios del sistema que se gestiona actualmente en la región el tema de la justicia, pues no prevalece una comunidad por sobre otra y todas respetan el derecho al agua para vivir.

En este sentido el agua y su buen tratamiento es un beneficio que permite responder a las necesidades locales, mantener y alimentar a la comunidad, generar vida variada en cuanto a fauna y flora, generando una rica diversidad amplia en un ecosistema ancestral.

Siendo así, el hecho de mantener las prácticas antiguas es un beneficio para las comunidades, así lo expresan los entrevistados, ya que además de lo mencionado anteriormente, protege el suelo, pues permite que se filtren las impurezas en el proceso, lo que otorga sustentabilidad al ambiente utilizado, y controla la temperatura protegiendo al ambiente de las altas temperaturas que condiciona la geografía del lugar.

En otro orden de ideas, algunos desafíos que se pudieron interpretar después de analizadas las entrevistas fueron: que necesitaban adaptarse a la nueva realidad, y es que a pesar de mantener las costumbres hay cambios que no pueden negar como por ejemplo el cambio climático que hace que ya no cuenten la cantidad de agua que contaban sus ancestros, además, debido al crecimiento poblacional la concepción del valor del agua ha cambiado y las nuevas generaciones le otorgan un valor más económico que cultural, esto termina siendo perjudicial para la toma de decisiones en cuanto a la gestión de la misma, pues prevalece entonces lo económico ante el resguardo del recurso y del suelo.

Otro elemento en que coinciden los entrevistados es en la necesidad de renovar la infraestructura, pero sin cambiar el sistema de gestión tradicional, ya que hay cuencas que con el tiempo han desmejorado su estado, y necesitan mantenimiento. Todo esto se puede mejorar comenzando con la capacitación de las personas dedicadas a esta labor, en nuevas tecnologías

de riego, se cree entonces que al ser capacitados e incluso profesionalizados se puede establecer un enlace híbrido entre cultura ancestral y nuevas tecnologías.

Ahora bien, de todo lo recomendado por los entrevistados, se puede interpretar que la comunidad está muy relacionada con el agua, su control y su sistema de regadío tradicional, ya que este siempre ha sido su sistema de defensa y e identidad.

Interpretar el efecto ambiental y sociocultural que genera el sistema de regadío en la comuna.

Partiendo de lo anteriormente estudiado, se puede decir que el sistema de regadío por inundación en la comuna de San Pedro de Atacama, Chile, genera un efecto ambiental y sociocultural significativo, ya que este sistema de regadío tiene un impacto directo en los ecosistemas locales y en la vida de la comunidad.

Es relevante destacar que efecto ambiental beneficioso que tiene el sistema de regadío en la vida de la San Pedro de Atacama, se ha visto alterado con el pasar de los años, ya que ha sido difícil reorganizar el consumo y la distribución del agua. En primera parte; como menciona Karen Luza durante la entrevista realizada; por las características del Código de Aguas que se tiene en la actualidad que, junto al auge de la industria minera, se ha logrado llegar a un desequilibrio en cómo se distribuyen estas aguas.

Todos estos obstáculos, sumando la disminución de la cantidad de l/s perdidos en el caudal de los ríos debido a las alteraciones climáticas, se han realizado transformaciones tanto en el ambiente, como en la organización cultural de la zona. A modo de ejemplo se presentan a continuación algunas imágenes que permiten observar los cambios (figuras 6, 7, 8, 9 y 10).

No obstante, a pesar de lo anteriormente mencionado, hay un impacto ambiental que genera el sistema de riego dentro del oasis, que es el de generar áreas verdes, como se ve en la figura 6. Áreas que dan espacio para que surja vida, como árboles o alfalfa, que a su vez aportan alimento a los animales y ayudan a la regulación de temperatura de los terrenos, creando zonas con microclimas aptos para que la vida siga expandiéndose.

Imagen 6

Riego de alfalfa en terreno dentro del ayllu de Yaye.



Fuente: elaboración propia

En la imagen 6 podemos ver un terreno típico sanpedrino, bajo buenas condiciones de cuidado y riego. La imagen puede interpretarse como “esto es lo que genera el agua en el desierto más árido del mundo”.

Imagen 7

Canal de regadío, Atacama (década de 1990)



Fuente: Gómez-Maury (2021)

Canales que data del Periodo Formativo Regional Centro-Sur (década de los 1990), donde los canales ya se extendían a lo largo de los ayllus

Imagen 8

Canalización de piedra año 1960 y actual plaza de San Pedro de Atacama año 2018.



Fuente: Gómez-Maury (2021)

Estas imágenes representan lo que era la acequia más común en la zona, la cual estaba caracterizada por una canalización de piedra o concreto sin cubrir, estas eran las principales venas que surtían de agua a la localidad, y funcionaban al compás de los turnos de riego, no obstante, actualmente fueron eliminadas.

Imagen 9

Actual sistema de canales y compuertas en la comuna



Fuente: Elaboración Propia (2024)

Esta imagen representa lo que son gran parte de los canales en funcionamiento actualmente. Canales de cemento con piedras, con intersecciones que, se separan y cambia la dirección del agua, mediante la apertura o bloqueo de compuertas (de metal o madera).

Imagen 10

Canales de regadío año 2020



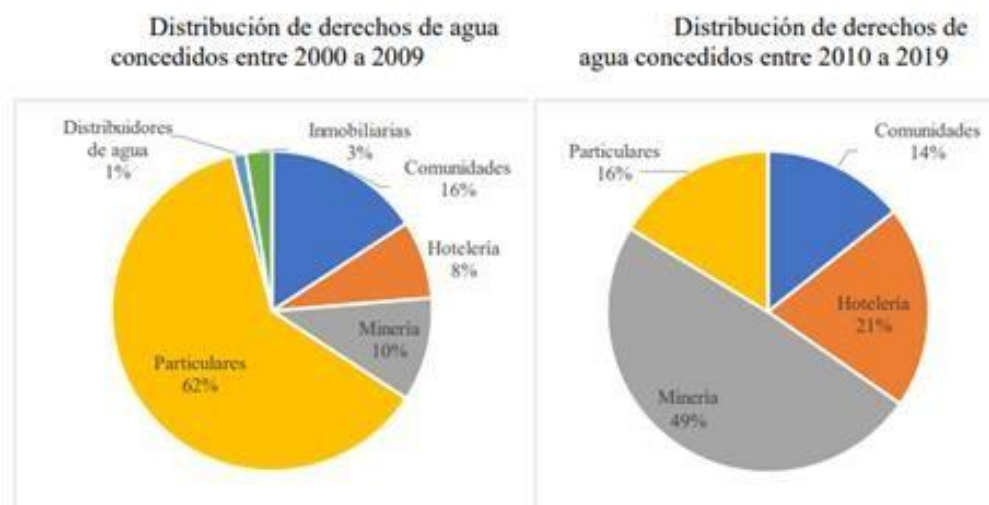
Fuente: Gómez-Maury (2021)

En estas imágenes se evidencia parte de la estructura del canal de regadío. Como se puede observar hay infraestructura que es inutilizada hoy en día, ya sea por mal mantenimiento o porque no hay terrenos con áreas verdes para regar o porque no hay un dueño a cargo; haciendo que queden sin uso.

De acuerdo al autor Gomez-Maury (2021) la distribución de las aguas ha cambiado de prioridades a través de los años, tal como se puede evidenciar en la (imagen 10). Para el año 2019 la minería arropaba casi la mitad del derecho a agua, reduciendo a solo 14 % el acceso de estas para regar. Esto hizo que el terreno de producción agrícola fuera disminuyendo, lo que afectó directamente a la población, pues como se ha explicado con anterioridad es su principal fuente económica y de vida.

Imagen 10

Comparación de derechos de agua



Fuente: Gómez-Maury (2021)

Finalmente se puede decir que el efecto ambiental y sociocultural del sistema de riego que ha perdurado por años es sostenible principalmente por su simpleza tecnológica, ya que, al ser solo canales compuertas, no se requieren grandes alteraciones en el territorio que afecten ambientalmente y visualmente el área de estudio.

Por otro lado, el conocimiento y valor ancestral que produjo la aparición de este sistema de irrigación, ha generado una base cultural altamente importante, de la cual la población de San Pedro de Atacama se ha hecho imprescindible, ya que, gracias a la existencia de este sistema de riego, es que hoy en día sigue existiendo el oasis verde de la comuna de San Pedro de Atacama.

A lo anterior se suma, el valor comunitario que tiene la forma de administración de las aguas (ARASPA), la cual ha ayudado organizar y distribuir lo más equitativamente posible este recurso vital a lo largo de todos los Ayllus desde hace décadas. No obstante, a pesar de que se pudo evidenciar mediante las entrevistas realizadas, la existencia de puntos débiles que aún deben irse mejorando con el paso del tiempo, no hay razones para decir que es un sistema ineficiente y poco ecológico. Sin embargo, el adoptar nuevas medidas, tecnologías y métodos que apoyen este sistema de irrigación ancestral, es esencial como mencionan los entrevistados, ya que el no adaptarse a las oportunidades nuevas que ofrece el mundo moderno, implicaría un estancamiento evolutivo, en cuanto a infraestructura, administración y eficiencia.

Y, por último, pero no menos importante y considerando lo comentado por los entrevistados, es necesario que los cambios que se hagan a futuro sean paulatinos, informativos y consultativos con los todos integrantes de la Asociación de Regantes, puesto que, de no ser así, puede representar un peligro para la subsistencia del complejo y agreste ecosistema dentro del oasis de San Pedro de Atacama.

CAPITULO IV

Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Discusión

Los resultados de este trabajo de investigación cualitativa permitieron reconocer las percepciones de los pobladores de la comunidad de San Pedro de Atacama, en cuanto a los sistemas de regadío y su impacto en la historia de la comunidad. Por otro lado, gracias a la fase de revisión bibliográfica y búsqueda de información ya existente sobre el caso, se puede hablar de la relevancia e influencia que tiene geografía en donde se encuentra la comuna, puesto que es el principal factor que condiciona a San Pedro de Atacama a tener disponibilidad de agua al punto de tener, mantener y hacer crecer un oasis. En donde se ha ido creando áreas de tierra fértil y vegetación en medio del desierto, haciendo que este oasis pueda existir y con él, la vida y la agricultura en la zona, ya que es lo que permite el desarrollo de cultivos y la existencia de una unión ente comunidades.

En primer lugar y como se menciona en Sepúlveda et al (2015), la disminución de los caudales promedios anuales de los ríos San Pedro y Vilama ha sido drástica. El río San Pedro, ha bajado de un caudal medio de 1127 l/s en la década de 1940, a un promedio de 620 l/s desde el año 2000 a 2014. Esto representa una disminución del 45% de caudal. Por el otro lado el río Vilama presenta una situación más grave, pues desde los años 1940 el caudal medio anual era de 332 l/s, mientras que entre los años 2011 a 2014 fue de 76,7 l/s, lo que equivale a una reducción del 77% del caudal medio. Paralelamente en los últimos cincuenta años, las superficies agrícolas potenciales han disminuido en 280 hectáreas desde 1964 a 2014. Lo mismo ocurre con las áreas regada y cultivadas, donde ha habido una reducción de 501 hectáreas, significando una reducción del 41,4%. Si esto se prolonga o profundiza, en el corto plazo estaría poniendo en peligro a los *ayllus*, sus habitantes, animales y sembradíos.

En segundo lugar se destacó dentro de los hallazgos, que las personas entrevistadas reconocen que el agua tiene un valor cultural para la zona, y que es parte de su sistema de vida acostumbrado, a pesar de esto, los sujetos están dispuestos a innovar, pues entienden que los tiempos han cambiado, así como el clima y que esto va afectando sus recursos, por lo tanto es menester hacer algún cambio, sin embargo reclaman el valor de la justicia, pues es evidente que los cambios obligados ha afectado aún más sus sistemas económicos, reduciendo espacios para el cultivo y por ende la biodiversidad.

Es importante comprender que estas personas vienen de una lucha por la justicia del uso de sus sistemas de agua, que han venido siendo afectados por el ingreso de la minería y el turismo, desequilibrando el uso de la misma, en donde no habían sido consultados. Ahora se tiene la oportunidad de involucrarse aún más, pues las nuevas políticas públicas e incluso oportunidades de inversión, priorizan a las comunidades, sin embargo, reconocen que debe hacer una formación conjunta, pues las personas que requieren invertir desconocen hasta cierto punto el valor cultural del agua, mientras que los sujetos dedicados por años al riego poseen el

saber ancestral de las tierras. Es preciso entonces aprovechar todas esas experiencias en un momento o híbrido para hacer del sector, un espacio atractivo, productivo y con valor histórico y cultural.

4.2 Conclusiones

Las conclusiones de este estudio derivan directamente de los hallazgos obtenidos durante el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos. En este sentido al cumplir el objetivo número 1, se denotó que la región de San Pedro de Atacama es un sector histórico, que sobresale por el hecho de que su población supo adaptarse a un medio ambiente complejo.

Este depende directamente del funcionamiento de dos Ríos, el Río San Pedro y Vilama que son las dos principales fuentes de agua del sector. Estos actualmente lamentablemente han sido afectados por el cambio climático mundial (natural y antrópicas), lo que ha hecho que disminuyan sus caudales.

Lo importante del cumplimiento de este objetivo inicial, fue reconocer el funcionamiento histórico del regadío que depende de estos ríos, y recorre todo el sector pasando por los ayllus, cuyos canales fueron realizados por los primeros pobladores de la zona.

El hecho de reconocer estos aspectos fue clave para entender, el valor histórico de cada una de las estructuras creadas para aprovechar el agua de forma natural usando la tecnología de la época. Esto a nivel de arquitectura resultó llamativo para el investigador, pues aporta un elemento social a tomar en cuenta en la construcción de los espacios.

Como segundo objetivo específico se tuvo la intención de conectar con los pobladores para saber su percepción sobre los sistemas de riego y el impacto que estos tienen para ellos. En este aspecto, los hallazgos tuvieron un valor cultural amplio, pues los sujetos eran objeto de saber de las técnicas más ancestrales de regadío, pasadas de generación en generación.

Muchos de ellos valoraron la necesidad de cambio o transformación, sin embargo, temen a que el desequilibrio entre conservar y reestructurar el sistema, afecte su cultura y la forma que tienen de vivir, además del impacto negativo que puede traer el hecho de incorporar nuevas formas de gestionar el agua sin ser consultados.

De alguna manera los beneficios que estos han visto de los sistemas actuales, son más culturales que económicos, no obstante, el desafío es mantener esa misma infraestructura, pues a su parecer es más sostenible y respetuosa con el medio ambiente, lo cual fue prioridad expresada en todos los discursos analizados.

Quiere decir entonces que el uso del agua, va más allá de su consumo, pues su importancia radica en el efecto del ambiente, los suelos, la temperatura y la vida sustentable, y cultural, que de alguna forma ha caracterizado a San Pedro de Atacama, lo cual suma fortalezas al sector.

Finalmente, como objetivo número 3, se propuso en la investigación interpretar el efecto ambiental y sociocultural que genera el sistema de regadío en la comuna. Y como hallazgo central se puede decir que el impacto es positivo, tanto para el ambiente como para las comunidades originarias que lo mantienen.

Para el cumplimiento de este objetivo el investigador se apoyó en un estudio desarrollado por Gómez-Maury (2021) que actualiza los datos en cuanto a la organización del sector y el aprovechamiento del agua. Al analizar sus aportes se hace evidente lo que cada cambio ha impactado a través de los años en la comunidad, y lo importante que es cuidar los espacios que quedan antes de tomar decisiones económicas sobre las históricas y culturales.

4.3 Recomendaciones

Desde el punto de vista profesional el investigador considera recomendar a los lectores de esta investigación, a profundizar siempre en la historia local que enmarca una u otra geografía o espacio urbano, pues el valor puede encontrarse detrás de las costumbres y este aspecto puede aprovecharse como un nuevo modelo económico.

Esto sucede en la región de San Pedro de Atacama, ya que su precioso ambiente es llamativo a turistas, no obstante, más allá del espacio puede ofrecerse el conocimiento de la historia local, esto no solo es un aspecto recreativo, sino que es una oportunidad educativa para que las personas conozcan la historia, la respeten y así sepan lo importante comprender la interrelación que tiene la comunidad con el espacio, para a futuro ser un planeta sostenible.

Referencias

- CEPAL. (2022). Informe anual de la CEPAL sobre la economía de América Latina y el Caribe. Repositorio Digital de la CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ee18b536-9cf7-496c-b2fa-519adf8ea50d/content>
- Cocilovo, J. A., Llagostera, A., & Varela, H. H. (2011). Armandando el rompecabezas en San Pedro de Atacama: el sitio Coyo Oriental y la cuestión de los sectores del Padre Le Paige desde la antropología biológica. Disponible en https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/193024/CONICET_Digital_Nro.8f813c5d-cf04-4a69-ad54-7911197cf803_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Fernández, A. (2007). El paradigma cualitativo en la investigación socio educativa. Consultado el 26 de junio de 2021, disponible en: <https://web.ua.es/en/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Fundación Chile. (2019). *Transición hídrica: Resumen*. Recuperado de <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/transicion-hidrica-resumen.pdf>
- Gómez-Maury, O. (2021) Producción de espacio en la localidad de San Pedro de Atacama a partir de un análisis sobre su distribución de agua y gobernanza. Disponible en <https://revistas.academia.cl/index.php/esp/article/view/2082>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, S. M. (2020). El Acuerdo de París sobre cambio climático y el proyecto de la ley marco en Chile: Entre el protagonismo y la denegación de los pueblos indígenas. Anuario de Derechos Humanos, 141-153. disponible en <https://boletinjidh.uchile.cl/index.php/ADH/article/view/60299>
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). (2009). *Análisis de rendimientos en frutales*. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/28973/NR02992.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto de Recursos Mundiales (WRI) (2023) .25 países, una cuarta parte de la población mundial, enfrentan un estrés hídrico extremadamente alto. Disponible en <https://es.wri.org/insights/25-paises-una-cuarta-parte-de-la-poblacion-mundial-enfrentan-un-estres-hidrico>
- Morales Morgado, H. (2014). Génesis, formación y desarrollo del movimiento atacameño (norte de Chile). Estudios atacameños, (49), 110-128. Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/eatacam/n51/art12.pdf>

Sepúlveda Rivera, I. D. C. (2016). Agua y acceso a medios de vida en un sistema agroecológico indígena: adaptación frente a influencias externas. Disponible en <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13364/2016000001395.pdf>

Sepúlveda Rivera, I., Molina Otárola, R., Delgado-Serrano, M. D. M., & Guerrero Ginel, J. E. (2015). Aguas, riego y cultivos: cambios y permanencias en los ayllus de San Pedro de Atacama. *Estudios atacameños*, (51), 185-206.

Tamayo Tamayo, M. (2001). El proceso de la investigación científica. In *El proceso de la investigación científica* (pp. 231-231). Disponible en <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-179950>

Universidad Agrícola. (Sf) *Mantenimiento de sistemas de riego presurizado*. Disponible en <https://universidadagricola.com/mantenion-de-sistemas-de-riego-presurizado/>

Anexos

Anexo 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTAS

Memoria de Título

Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta

Autor: DIEGO RIHS PEREZ

Yo Ysabel Sepúlveda Riquena he sido invitado/a por Diego Rihs, egresada de Geografía de la Universidad de Chile, a participar en su memoria denominada “Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta”. Este es un proyecto de investigación científica cuya duración del estudio es de cuatro meses y la entrevista se extenderá entre 40 min a 1 hora.

Entiendo que el objetivo general de la investigación es analizar el sistema de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama; como se ha llevado a cabo hasta la actualidad (1964-2023) y cómo deberíamos proyectarnos para un futuro próximo (2030-2050) en donde primará la adaptabilidad y capacidad de mitigación frente a influencias climáticas y antrópicas., para lo cual es necesario estar al tanto de su opinión y conocimiento al respecto, para identificar los cambios que han ocurrido en San Pedro de Atacama a raíz de la extracción de litio.

Entiendo que he sido convocado a participar de una entrevista que puede ser realizada de manera presencial u online y que esta podría ser grabada. Esta se desarrollará en un lugar adecuado, seguro y cómodo para el entrevistado, y se asegurará el acompañamiento de un tercero siempre que el entrevistado lo requiera. Si la entrevista es realizada en formato online, esta se desarrollará en una plataforma acordada con el entrevistado, e igualmente podrá ser considerada la participación de un/una acompañante. De igual forma, entiendo que la información relativa a mis intervenciones será de uso confidencial de la memorista, que no serán tratadas de manera individual pues se busca rescatar una visión con sentido colectivo.

La memorista mantendrá CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Se asignará un código asegurando el anonimato de los entrevistados a la hora de hacer los análisis respectivos y la información individual provista por los participantes será separada del resto de los datos. Los archivos en papel serán almacenados con llave y los registros digitales serán guardados en una carpeta con clave, todos ellos serán descartados una vez finalice el estudio.

Asimismo, mi identidad será conocida solamente por la investigadora responsable, ya que mis datos serán registrados bajo un pseudónimo.

De igual forma, entiendo que la información obtenida será procesada privilegiando el conocimiento compartido y de ninguna forma podrán ser identificadas mis respuestas, ni mis opiniones en la publicación de los resultados. Sin embargo, los diferentes resultados me podrán ser entregados si lo solicito por escrito directamente al Investigador Responsable.

Estoy consciente de que mi participación en la investigación no será remunerada. Comprendo que puedo hacer preguntas a los investigadores, además de tener la posibilidad de negarme a participar o a contestar a cualquier pregunta, así como retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin explicar la razón de mi decisión.

Finalmente, declaro ser mayor de edad (18 años), haber comprendido lo que se me pide y SI acepto participar voluntariamente de la investigación “Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta” sin haber sido influenciado/a ni presionado/a por la memorista, firmando este Consentimiento Informado en dos ejemplares idénticos, uno para quien firma y otro para el Investigador Responsable.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Diego Rihs Pérez, egresada y memorista de la carrera de Geografía de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ubicada en Portugal 84, Santiago. Su teléfono directo es el (569-42502760) y su email es (diegorihsperez@gmail.com). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar también al Comité de Evaluación Ético Científico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo al correo: investigacion@uchilefau.cl

Si está de acuerdo con lo que está escrito en este formulario, por favor marque cada cuadrado abajo:

He leído y comprendido la hoja de información y estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

Comprendo que estoy en la libertad de retirarme en cualquier momento sin dar ninguna razón.

Autorizo que esta entrevista sea grabada.

Comprendo que cualquier información será vista sólo por los investigadores de este proyecto y nadie podrá identificarme en algún documento escrito derivado de esta investigación.

Anexo 2

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTAS

Memoria de Título

Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta

Autor: DIEGO RIHS PEREZ

Yo Karen Luza he sido invitado/a por Diego Rihs, egresada de Geografía de la Universidad de Chile, a participar en su memoria denominada "Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta". Este es un proyecto de investigación científica cuya duración del estudio es de cuatro meses y la entrevista se extenderá entre 40 min a 1 hora.

Entiendo que el objetivo general de la investigación es Analizar el sistema de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama; como se ha llevado a cabo hasta la actualidad (1964-2023) y cómo deberíamos proyectarnos para un futuro próximo (2030-2050) en donde primará la adaptabilidad y capacidad de mitigación frente a influencias climáticas y antrópicas., para lo cual es necesario estar al tanto de su opinión y conocimiento al respecto, para identificar los cambios que han ocurrido en San Pedro de Atacama a raíz de la extracción de litio.

Entiendo que he sido convocado a participar de una entrevista que puede ser realizada de manera presencial u online y que esta podría ser grabada. Esta se desarrollará en un lugar adecuado, seguro y cómodo para el entrevistado, y se asegurará el acompañamiento de un tercero siempre que el entrevistado lo requiera. Si la entrevista es realizada en formato online, esta se desarrollará en una plataforma acordada con el entrevistado, e igualmente podrá ser considerada la participación de un/una acompañante. De igual forma, entiendo que la información relativa a mis intervenciones será de uso confidencial de la memorista, que no serán tratadas de manera individual pues se busca rescatar una visión con sentido colectivo.

La memorista mantendrá CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Se asignará un código asegurando el anonimato de los entrevistados a la hora de hacer los análisis respectivos y la información individual provista por los participantes será separada del resto de los datos. Los archivos en papel serán almacenados con llave y los registros digitales serán guardados en una carpeta con clave, todos ellos serán descartados una vez finalice el estudio.

Asimismo, mi identidad será conocida solamente por la investigadora responsable, ya que mis datos serán registrados bajo un pseudónimo.

De igual forma, entiendo que la información obtenida será procesada privilegiando el conocimiento compartido y de ninguna forma podrán ser identificadas mis respuestas, ni mis opiniones en la publicación de los resultados. Sin embargo, los diferentes resultados me podrán ser entregados si lo solicito por escrito directamente al Investigador Responsable.

Estoy consciente de que mi participación en la investigación no será remunerada. Comprendo que puedo hacer preguntas a los investigadores, además de tener la posibilidad de negarme a participar o a contestar a cualquier pregunta, así como retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin explicar la razón de mi decisión.

Finalmente, declaro ser mayor de edad (18 años), haber comprendido lo que se me pide y SI acepto participar voluntariamente de la investigación “Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta” sin haber sido influenciado/a ni presionado/a por la memorista, firmando este Consentimiento Informado en dos ejemplares idénticos, uno para quien firma y otro para el Investigador Responsable.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Diego Rihs Pérez, egresada y memorista de la carrera de Geografía de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ubicada en Portugal 84, Santiago. Su teléfono directo es el (569-42502760) y su email es (diegorihsperez@gmail.com). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar también al Comité de Evaluación Ético Científico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo al correo: investigacion@uchilefau.cl

Si está de acuerdo con lo que está escrito en este formulario, por favor marque cada cuadrado abajo:

He leído y comprendido la hoja de información y estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

Comprendo que estoy en la libertad de retirarme en cualquier momento sin dar ninguna razón.

Autorizo que esta entrevista sea grabada.

Comprendo que cualquier información será vista sólo por los investigadores de este proyecto y nadie podrá identificarme en algún documento escrito derivado de esta investigación.

Anexo 3

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTAS

Memoria de Título

Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta

Autor: DIEGO RIHS PEREZ

Yo **Tinu Grischún Gerber** he sido invitado/a por Diego Rihs, egresada de Geografía de la Universidad de Chile, a participar en su memoria denominada “Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta”. Este es un proyecto de investigación científica cuya duración del estudio es de cuatro meses y la entrevista se extenderá entre 40 min a 1 hora.

Entiendo que el objetivo general de la investigación es Analizar el sistema de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama; como se ha llevado a cabo hasta la actualidad (1964-2023) y cómo deberíamos proyectarnos para un futuro próximo (2030-2050) en donde primará la adaptabilidad y capacidad de mitigación frente a influencias climáticas y antrópicas., para lo cual es necesario estar al tanto de su opinión y conocimiento al respecto, para identificar los cambios que han ocurrido en San Pedro de Atacama a raíz de la extracción de litio.

Entiendo que he sido convocado a participar de una entrevista que puede ser realizada de manera presencial u online y que esta podría ser grabada. Esta se desarrollará en un lugar adecuado, seguro y cómodo para el entrevistado, y se asegurará el acompañamiento de un tercero siempre que el entrevistado lo requiera. Si la entrevista es realizada en formato online, esta se desarrollará en una plataforma acordada con el entrevistado, e igualmente podrá ser considerada la participación de un/una acompañante. De igual forma, entiendo que la información relativa a mis intervenciones será de uso confidencial de la memorista, que no serán tratadas de manera individual pues se busca rescatar una visión con sentido colectivo.

La memorista mantendrá CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Se asignará un código asegurando el anonimato de los entrevistados a la hora de hacer los análisis respectivos y la información individual provista por los participantes será separada del resto de los datos. Los archivos en papel serán almacenados con llave y los registros digitales serán guardados en una carpeta con clave, todos ellos serán descartados una vez finalice el estudio.

Asimismo, mi identidad será conocida solamente por la investigadora responsable, ya que mis datos serán registrados bajo un pseudónimo.

De igual forma, entiendo que la información obtenida será procesada privilegiando el conocimiento compartido y de ninguna forma podrán ser identificadas mis respuestas, ni mis opiniones en la publicación de los resultados. Sin embargo, los diferentes resultados me podrán ser entregados si lo solicito por escrito directamente al Investigador Responsable.

Estoy consciente de que mi participación en la investigación no será remunerada. Comprendo que puedo hacer preguntas a los investigadores, además de tener la posibilidad de negarme a participar o a contestar a cualquier pregunta, así como retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin explicar la razón de mi decisión.

Finalmente, declaro ser mayor de edad (18 años), haber comprendido lo que se me pide y SI acepto participar voluntariamente de la investigación "Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta" sin haber sido influenciado/a ni presionado/a por la memorista, firmando este Consentimiento Informado en dos ejemplares idénticos, uno para quien firma y otro para el Investigador Responsable.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Diego Rihs Pérez, egresada y memorista de la carrera de Geografía de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ubicada en Portugal 84, Santiago. Su teléfono directo es el (569-42502760) y su email es (diegorihsperez@gmail.com). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar también al Comité de Evaluación Ético Científico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo al correo: investigacion@uchilefau.cl

Si está de acuerdo con lo que está escrito en este formulario, por favor marque cada cuadrado abajo:

He leído y comprendido la hoja de información y estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

Comprendo que estoy en la libertad de retirarme en cualquier momento sin dar ninguna razón.

Autorizo que esta entrevista sea grabada.



Comprendo que cualquier información será vista sólo por los investigadores de este proyecto y nadie podrá identificarme en algún documento escrito derivado de esta investigación.



Anexo 4

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTAS

Memoria de Título

Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta

Autor: DIEGO RIHS PEREZ

Yo _____ Francisca Greene _____ he sido invitado/a por Diego Rihs, egresada de Geografía de la Universidad de Chile, a participar en su memoria denominada “Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta”. Este es un proyecto de investigación científica cuya duración del estudio es de cuatro meses y la entrevista se extenderá entre 40 min a 1 hora.

Entiendo que el objetivo general de la investigación es Analizar el sistema de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama; como se ha llevado a cabo hasta la actualidad (1964-2023) y cómo deberíamos proyectarnos para un futuro próximo (2030-2050) en donde primará la adaptabilidad y capacidad de mitigación frente a influencias climáticas y antrópicas., para lo cual es necesario estar al tanto de su opinión y conocimiento al respecto, para identificar los cambios que han ocurrido en San Pedro de Atacama a raíz de la extracción de litio.

Entiendo que he sido convocado a participar de una entrevista que puede ser realizada de manera presencial u online y que esta podría ser grabada. Esta se desarrollará en un lugar adecuado, seguro y cómodo para el entrevistado, y se asegurará el acompañamiento de un tercero siempre que el entrevistado lo requiera. Si la entrevista es realizada en formato online, esta se desarrollará en una plataforma acordada con el entrevistado, e igualmente podrá ser considerada la participación de un/una acompañante. De igual forma, entiendo que la información relativa a mis intervenciones será de uso confidencial de la memorista, que no serán tratadas de manera individual pues se busca rescatar una visión con sentido colectivo.

La memorista mantendrá CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Se asignará un código asegurando el anonimato de los entrevistados a la hora de hacer los análisis respectivos y la información individual provista por los participantes será separada del resto de los datos. Los archivos en papel serán almacenados con llave y los registros digitales serán guardados en una carpeta con clave, todos ellos serán descartados una vez finalice el estudio.

Asimismo, mi identidad será conocida solamente por la investigadora responsable, ya que mis datos serán registrados bajo un pseudónimo.

De igual forma, entiendo que la información obtenida será procesada privilegiando el conocimiento compartido y de ninguna forma podrán ser identificadas mis respuestas, ni mis opiniones en la

publicación de los resultados. Sin embargo, los diferentes resultados me podrán ser entregados si lo solicito por escrito directamente al Investigador Responsable.

Estoy consciente de que mi participación en la investigación no será remunerada. Comprendo que puedo hacer preguntas a los investigadores, además de tener la posibilidad de negarme a participar o a contestar a cualquier pregunta, así como retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin explicar la razón de mi decisión.

Finalmente, declaro ser mayor de edad (18 años), haber comprendido lo que se me pide y SI acepto participar voluntariamente de la investigación "Rol ambiental y socio-cultural de las prácticas de sistemas de regadío en la comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta" sin haber sido influenciado/a ni presionado/a por la memorista, firmando este Consentimiento Informado en dos ejemplares idénticos, uno para quien firma y otro para el Investigador Responsable.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Diego Rihs Pérez, egresada y memorista de la carrera de Geografía de la Universidad de Chile de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ubicada en Portugal 84, Santiago. Su teléfono directo es el (569-42502760) y su email es (diegorihsperez@gmail.com). Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar también al Comité de Evaluación Ético Científico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo al correo: investigacion@uchilefau.cl

Si está de acuerdo con lo que está escrito en este formulario, por favor marque cada cuadrado abajo:

He leído y comprendido la hoja de información y estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

Comprendo que estoy en la libertad de retirarme en cualquier momento sin dar ninguna razón.

Autorizo que esta entrevista sea grabada.

Comprendo que cualquier información será vista sólo por los investigadores de este proyecto y nadie podrá identificarme en algún documento escrito derivado de esta investigación.

Anexo 5

Entrevistada 1: Isabel Sepúlveda:

Secretaria General de ARASPA

Objetivo actual de Araspa:

Identificar las principales complejidades en la gestión de los ríos de las asociaciones de regantes de los ríos Vilma y San Pedro, en el contexto político social y económico ambiental actual.

Actividades:

- Trazado de canales con coordenadas Rio San Pedro y Vilama
- Establecer un mapa cartográfico con las informaciones tipo SIG

- Levantar información secundaria y primaria
- Realizar análisis comparativo en base a objetivo general y específicos

Productos:

1. Mapa con análisis comparativos cronológico y geofísico
2. Contar con trazado de canales de los ríos San Pedro y Vilama en formato SIG (sistemas de información)

Aportes:

- Los Derechos de Agua son de tipo colectivos / no individuales como en Calama o otros lugares.
- San Pedro tiene 3 principales sectores económico: Turismo, Minería y Agricultura.
- “Estos tres sectores entre sí podrían ser complementarios, pero a la vez tiene aspectos antagónicos en el área ambiental”
- Entonces: “el desafío actual es hacer que estos 3 sectores económicos, puedan convivir armoniosamente (ambientalmente y sociopolíticamente).”
- Existe un Conflicto político social - Conflicto económico ambiental

¿Cómo podemos mitigar y tomar medidas de adaptación?

Se sugiere analizar a Santoro (1998). Estudio Antropológico – Arqueológico que analiza el cómo se inició la estructura del riego y como se basan los trazados hechos por los ancestros (incluso antes de los incas).

¿Cómo se relaciona el sistema de regadío con la gente?

“En las últimas semanas hemos estado conversando/contemplando cuales son las prioridades como grupo” (del grupo 1al 8) (principalmente temas de infraestructura).

En la asamblea general ordinaria de ARASPA se decidió que cualquier proyecto de riego que tenga que ver con la asociación, deberán convocar una asamblea extraordinaria, para que el proyecto sea validado o no. Y de este modo, se les pregunta a cada grupo, cuáles son sus necesidades principales en cuanto a infraestructura.

¿qué aspectos se pueden mejorar en este?

- La infraestructura antigua esta colapsando, por los años y por el taponamiento de los canales. esto debido, al bajo caudal que se tiene actualmente, puesto que genera menor velocidad de las agua y por lo tanto, se empieza a acumular la arena y sedimentos.
- Se necesita adaptación y **mitigación para poder adaptarse a la nueva realidad** de muy bajo caudal e infraestructuras antiguas.
- Mayoría de la infraestructura de canales viene desde los años 60
- En el río **San Pedro**, caudal medio de 1,127 l/s en la década de 1940
- Luego bajo a un promedio de 630 l/s en la primera década del 2000
- Actualmente tenemos menos de la mitad”- se ha calculado un caudal medio de 350 L/S
- En el caso del río Vilama, por poseer una cuenca más pequeña y más baja, el descenso del caudal es aún más drástico. De las cifras disponibles.

- El caudal promedio anual, de 332 l/s en la década del cuarenta, bajó a 134,5 l/s en la década del 2000, equivalente a una disminución del 59,5%. Pero ha seguido bajando, pues entre los años 2011 y 2014 el caudal promedio anual fue de 76,7 l/s, es decir, una disminución de casi el 77% de caudal promedio en los últimos setenta años.
- -Tenemos que rediseñar la infraestructura
- -Actualmente tenemos que postular a proyectos del estado (conversaciones con MOP, SEREMI, DGA, DOH). Ya que la infraestructura para regadío es muy cara (1 metro lineal de canal debe costar unos \$300.000 pesos), y remodelar aproximadamente 270km de canal, serian montos millonarios.
- En el contexto actual estamos viendo con el estado los accesos a los proyectos, para que sea más fácil acceder a estos, y que puedan ser mas agiles en el tiempo
- Con al CONADI estamos conversando/resolviendo temas de financiación: ...
- CONADI solo entrega dinero para infraestructura de riego...
- CONADI hace poco firmo convenio con la CNR (comisión nacional de riego), para financiar proyectos de riego., donde le entregan fondos para financiar proyectos de riego. El problema esta en que esos proyectos solo financias a comunidades indígenas o personas con sus certificado indígenas, pero no a las Asociaciones de Regantes. (por lo tanto, la por ser “asociación” no tiene derecho a acceder a estos fondos) (A pesar que gran parte de la asociación es parte de la comunidad indígena).

Anexo 6

Entrevistada 2 : Karen Luza

integrante de Araspa (Asociación de regantes de San Pedro de atacama)

¿Cuál es, a nivel comunal y personal, uno de los principales conflictos que está afectando a esta práctica de regadío?

“La falta de información/comunicación/transparencia” - “Mala organización” - “conflictos de interés” - “disminución del caudal de las agua”

lo más importante que menciona: destacar que, los derechos de agua para regadío de predios de aquellas personas/familias que son parte de la asociación de regantes, están inscritos en los papeles de propiedad de cada integrante. no obstante no dice explícitamente que se tiene derecho al agua sino, que está escrito como “derecho de costumbre y servidumbre”. por lo que se podría decir que lo que tiene peso en temas burocráticos es la costumbre y su valor cultural (al ser una zona de comunidades indígenas). y de este modo, si se pierde la costumbre, se pierda el derecho al agua.

esto hace poner énfasis en cómo mantener e incentivar la costumbre en la gente joven, y la gente nueva que llegue a San Pedro. Además de mantener una administración lo más transparente posible y sin conflictos, que puedan llevar en el tiempo esta costumbre, que hace posible la vida en el oasis.

¿Cuáles son los beneficios que sientes y vives gracias a este sistema de regadío?

- Como residente de este oasis, el agua es lo único que nos mantiene por estos lados, si no fuera por el riego por inundación no habría vida, no habría verde.
- Yo personalmente tengo mi casa en un terreno en el ayllu de Sequitor, y dentro de este, tengo alfalfa y también caballos, por lo tanto, el agua es indispensable tanto para mi como humano, como para mis animales que requieren de esa agua al igual que la alfalfa (que usas para alimentarlos).
- Por otro lado, gracias al agua podemos rodear nuestros hogares con plantas/arboles lo que nos ayuda a bajar la temperatura ambiente de nuestra área, debido al efecto de micro clima que se genera por la vegetación.
- Importante destacar que al igual que yo, hay muchas otras personas y/o familias que se encuentran en la misma dependencia de este vital recurso.

¿cómo crees que se podría mejorar o cambiar el sistema de regadío, sin perder el aspecto cultural?

- Yo pienso que no hay que cambiar la forma en que se ha hecho a lo largo de muchos años, ya que es la forma más sustentable y eficiente de repartirnos el agua. No obstante, los conflictos de interés, conflictos económicos y administrativos, nos han llevado a bastante roce durante conversación en las reuniones y las tomas de decisiones.
- Por lo tanto, considero que, la base donde deberíamos nuevamente comenzar a apuntar, es la educación. Creo que hacer canales de difusión para gente mayor, para niños e incluso los mismos integrantes de la Asociación de Regantes, sería un inicio importante para transparentar los estados actuales en que nos encontramos. (como por ej. crecimiento demográfico exponencial, escasez hídrica, desorganización administrativa, alteración por parte de las mineras y el turismo).
- Siento que cuando conocemos y tenemos claro cómo funciona algo... y cuál son las complicaciones y beneficios que implica hacerlo, es cuando más podemos valor y proteger algo tan importante como el recurso hídrico y las tradiciones culturales.
- Aparte considero que es importante destacar lo poco flexible y confuso que puede llegar a ser el Código de Aguas Actual, donde nos lleva a un proceso de constante lucha sobre la custodia y destinación de las aguas. (ideal sería poder cambiar esta estructura que rige al agua en Chile, donde se le da más valor económico que un valor vital/cultural/social, y su elementalidad para la vida en todas sus formas).

Entrevistada 3 : Francisca Greene

Antropóloga San Pedro de atacama quien es además integrante del grupo 4 de regantes ayllu de Sequitor.

¿Cuál es el objetivo actual de ARASPA?· ¿Cuáles son los desafíos que enfrentan actualmente?

Francisca:

- Actualmente ARASPA se encuentra en un momento de “atajar los goles que vienen de afuera con la presión de proyectos externos”.
- A mi parecer están intentando de resolver/responder a las presiones desarrollistas que vienen del extranjero y/o del gobierno. Ya que como es una organización con muchos años de historia, de corte tradicional y comunitario, aun no se han podido adaptar en su totalidad a las formas de desarrollo modernos que presiona el mundo actual.
- Las diferencias de perspectivas desarrollistas y mas tradicionales se encuentran en roce, por lo tanto, se ha hecho difícil las tomas de decisiones para cumplimientos de metas tanto internas como nacionales e internacionales.

¿Cuáles son los principales sectores económicos de la comuna?

Turismo es el principal sector económico en san pedro, luego agricultura (pero no con objetivos de exportación, mas que nada para mantener la vida en el oasis, frutos, y comida para animales.

¿Cuáles son los beneficios del sistema de riego actual?

Francisca:

- Valoro altamente, y considero que es una cualidad maravillosa de ARASPA, que sea una organización comunitaria, que gestiona el agua con una forma, que no funcionaria de otra manera, debido a las condiciones geográficas que presenta San Pedro de Atacama. Y creo que hay trabajos ancestrales arquitectónicos, espaciales incluyendo el sistema de regadío, que no hay que mirar en menos, ya que el conocimiento/sabiduría que hay detrás de todas las practicas antiguas tienen algo muy valorable y útil para la adaptación. No obstante, hay que saber combinar las practicas y conocimientos ancestrales con las herramientas de modernización que ya son parte de la realidad y es necesario incluirlas queramos o no.
- La parte comunitaria de es este sistema es lo que mas me gusta y lo que tiene mas valor actualmente en mi opinión, ya que un país como el nuestro dónde las aguas se encuentran privatizadas, tener los derechos de agua comunitarios, tiene altos beneficios

como el de seguir ayudándonos, apoyándonos, viéndonos las caras y generando vínculos humanos.

Al final los aspectos humanos (vínculos y colaboración) son los que ha hecho que tengamos todavía este sistema de riego y que tengamos todavía los derechos a las aguas.

¿Qué impacto ambiental cree que tiene el regadío por inundación?

Francisca:

- Aparte de tener un valor cultural, el sistema de regadío x inundación, cumple una función ambiental muy importante ya que, al ser por inundación el agua alcanza a filtrar x completo a las áreas donde se encuentran las raíces de las plantas/arboles. Considerando además que los tiempos de riego son cada 22 días aprox., el método de inundación es ideal para que se conserve humedad bajo tierra por esos periodos.
- Se sabe que tierra en san pedro es una tierra muy arcillosa y salada, que hace difícil la permeabilidad de las aguas. Si el sistema fuera por goteo, lamentablemente no sería muy útil ya que las cualidades de la tierra impedirían que el agua filtre bien en esas bajas cantidades de aguas.
- Además, el sistema por inundación genera un importante cambio en las temperatura de los sectores que se encuentran en riego, generando microclimas que ayuda a mitigar las altas temperaturas de la región.
- Y por otro lado la cantidad de vida (flora y fauna) que existe en san pedro depende directamente la existencia del agua que se tiene. Por lo tanto no solo es útil para los pobladores en sí, si no que todo el ecosistema de san pedro de atacama existe gracias a la manera en que se ha administrado el agua.

¿Qué aspectos se pueden mejorar en este?

Francisca:

- Es super importante, considero, ponerle foco al cumplimiento de las reglas internas. Hay normas/reglas internas, que me da la impresión que, algunos que se encuentran en el poder de la asociación, se aprovechan e incumple algunas normas para cumplir objetivos. Respetar la regla existente.
- También considero super importante, darle un marco de orden y capacitación al manejo de los recursos que se tienen como asociación. Darle orden y “profesionalización” a la administración es de suma relevancia para seguir en el tiempo como asociación comunitaria.

- Podría existir un tipo de fiscalización interna o externa, que vea el cumplimiento de las normas, junto a apoyo en la administración de los recursos para que no sea un desorden que nos lleve a conflictos y a la disolución como asociación comunitaria.

· **¿Cómo se puede implementar una nueva cultura de regadío?**

Francisca:

- Como te comentaba, considero que el sistema de riego existente es ideal y tiene mucho valor para San Pedro de Atacama. No obstante, creo, seriamuy bueno que los 8 grupos de riego pertenecientes a ARASPA tengan más poder de voz y voto, y que no solo ARASPA tenga el ultimátum. Que sea menos jerárquico y mas comunitario, como lo era en años mas antiguo.
- Valorar y tomar lo bueno que tiene este sistema de riego ancestral, es esencial, pero también es necesario fusionar con lo moderno, (infraestructura, administración, políticas, etc), ya que no adaptarse implicaría la desaparición de esta bonita unión comunitaria que es la que ha dado vida al oasis.

Anexo 8

Entrevistada 4 : Tinu Grischún Gerber

residente ayllu sequitor **San Pedro de Atacama** quien es integrante del grupo 4 de regantes, ayllu de sequitor.

¿Cuál es el objetivo actual de ARASPA?

Tinu:

- La idea principal es la organización, administración y manejo del las aguas provenientes del los ríos “San Pedro” y “Vilama” y distribuir las hacia los 15 AYLLUS del oasis en forma justa y eficiente. Como la extensión geográfica (15 x 10 km) demanda adecuar los escasos recursos de agua para la vida y la agricultura de los habitantes del oasis que se comparte hoy con otros intereses como el turismo o la minería.

¿Cuáles son los principales sectores económicos de la comuna?

Tinu:

- Ancestralmente era la ganadería y una agricultura bastante rudimentaria. Esta cobró más importancia durante el auge de la explotación guanera y salitrera en el siglo 19 y luego en el siglo 20 cambió hacia la minería de cobre, molibdeno

y más tarde litio atrajo mucha mano de obra hacia estos centros mineros entre Calama, Tocopilla y Antofagasta. Esto provocó un cierto “abandono” de lo tradicional debido a cambios GEO-políticos (cambios de sistemas de gobernación, “apertura”(revolución) de CHINA y conexión del oriente asiático con Brasil e Argentina que generó lo que se llama hoy en día globalización (años 80-90), cuando se construyó el “CORREDOR bioceánico del TROPICO de CAPRICORNIO” asfaltando las rutas entre Antofagasta y Sao Paulo que produce cada vez más tráfico con sus servicios asociados a nuestra comuna. Y por último el TURISMO que nació con estos cambios rápidamente en toda la comuna de San Pedro de Atacama (1990-..)

¿Cuáles son los beneficios del sistema de riego actual?

Tinu:

- El riego tradicional tiene grandes beneficios para los pequeños ecosistemas del oasis porque este riego por inundación genera vida muy variada para aves, insectos y el trabajo ancestral de las tierras (que incluye “reposos” de los terrenos para regenerarse – que la planta de Cachiyuyo ocupe y extraiga las sales y minerales depositado por este tipo de riego) sin olvidar que une a las personas y significa raíz cultural y IDENTIDAD ancestral de la comunidad originaria.

¿Cuáles son los desafíos que enfrentan actualmente?

Tinu:

- Los cambios climáticos – tanto hecho por el humano como naturales - han hecho disminuir bastante los caudales de los ríos en toda la cuenca. Además con nuevos proyectos de producción agrícola río arriba (San Bartolo, Río Grande) mermaron los litros por segundo que llegan hacia San Pedro. A la vez con la actividad turística y desarrollo técnico (Luz y agua potable) aumento en las últimas dos décadas exorbitantemente la población y con ello la reactivación de terrenos agrícolas abandonados que choca con la incrementada escasez del agua en los ríos. A esto se suma la deficiente administración y mantención de la infraestructura (acequias, canales y estanques).

¿Qué impacto ambiental cree que tiene el regadío por inundación?

Tinu:

- Hay impactos positivos como también adversos: Lo positivo es como antes nombrado la generación de una diversidad amplia en un ecosistema ancestral y natural que se mantuvo mucho tiempo en un nivel equilibrado. Es un sistema antiguo pero “extensivo” en el aprovechamiento de la tierra cultivable. Algo que en nuestras condiciones extremas es sustentable pero económicamente no siempre compatible con el sistema económico de nuestros tiempos.

- La salinidad del territorio y nuestra cuenca geográfica produce en los terrenos que se riegan desde muchos años por inundación una compactación y mineralización excesiva (por esto se requiere el descanso de las “melgas” por varios años para que se pueda recuperar – vea Cachiyuyo) – Así este tipo de agricultura queda al margen de la eficiencia económica que hoy se demanda.

¿Qué aspectos se pueden mejorar en este?

Tinu:

- Mejorando y manteniendo la infraestructura (canales, acumuladores). Mediciones de caudales para saber “cuanto hay realmente para repartir”. Muy importante también una mejor comunicación entre los regantes (hoy ya facilitado con “Whatsapp”) pero también aportando más dinero por hectarea de los regantes para posibilitar una adecuada y correcta organización de los 8 grupos de regantes en toda la comuna.

¿Cómo se relaciona el sistema de regadío con la gente?

Tinu:

- En un oasis tan apartado e insertado en uno de las regiones climáticas más extremas y culturalmente ancestral el RIEGO ES VIDA. Entrelace las personas con la tierra – es existencial y cultura en uno. Causa conflictos y unión así esta interdependencia REFLEJA lo que ES LA VIDA. Mientras más se colabora mejor la coexistencia entre todos. Regadío y gente es NÚCLEO de esta CULTURA en el Altiplano desértico.

¿Cómo se puede implementar una nueva cultura de regadío?

Tinu:

- Es necesario de crear conciencia en las familias, las esucelas, actores económicos y visitantes (habitantes, mineras, transportistas, turistas ..) para un más sustentable aprovechamiento del agua en estas cambiadas condiciones actuales. Esto incluye abrirse a nuevas tecnologías (como riego por goteo donde posible) pero también aprender disciplinas administrativas (mejor comunicación, coordinación y responsable administración) con estándares usuales ya en todo el mundo y ámbitos!

- Amalgamar (fusionar) lo ancestralmente aportado y combinar con las nuevas posibilidades técnicas y humanas adaptándose tanto a la realidad física actual (cambio climático) como a experiencias y conocimientos de otras culturas en beneficio a la tierra como a las personas del lugar (Evolucionar en convivencia entre culturas y también aplicación de ciencia)