



Mejor Riego
para Chile

yo
cuido
el agua

Estudio Básico

“Diagnóstico y Mejoramiento Riego Extrapredial Ayllus Río Vilama”



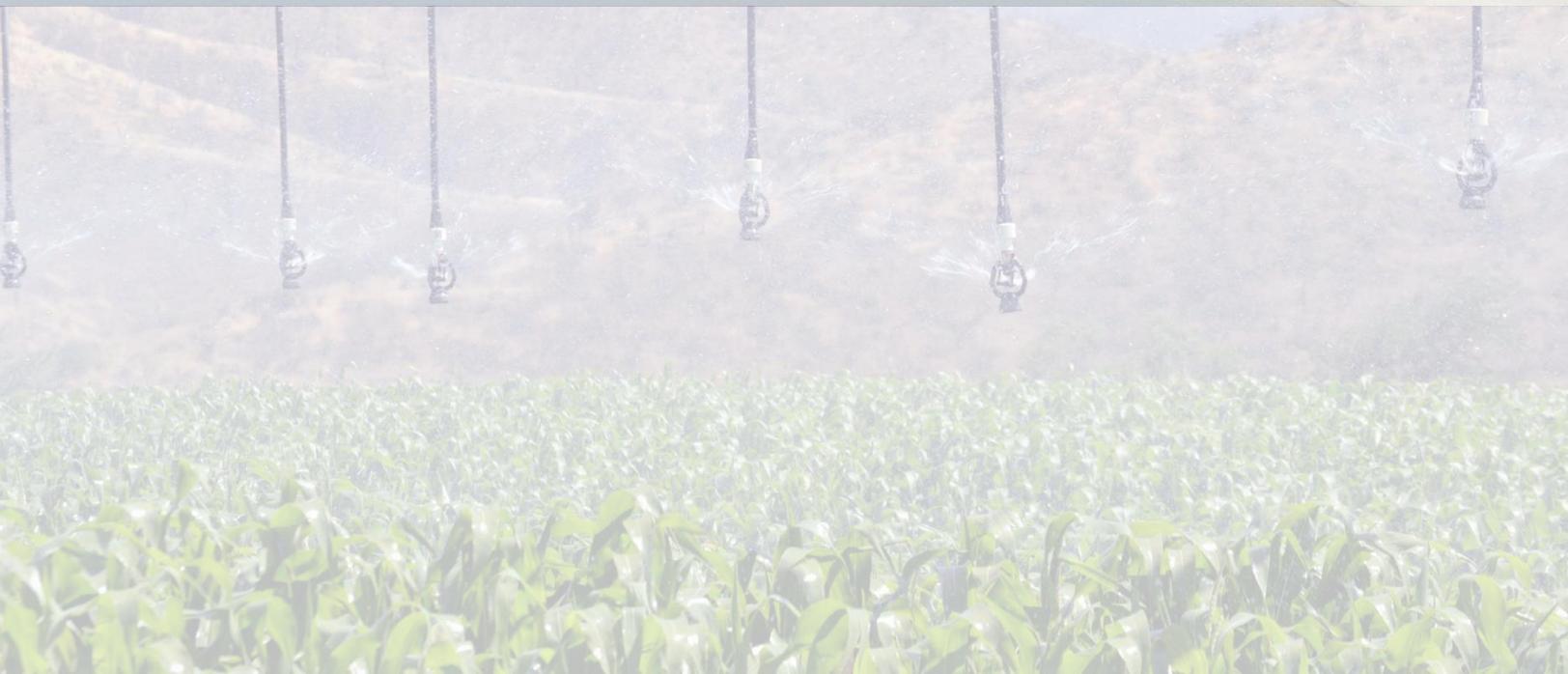
Informe Final
Volumen IV
Estudio de Análisis Ambiental
y Participación Ciudadana



Mejor Riego
para Chile

yo
cuido
el agua

Estudio Básico “Diagnóstico y Mejoramiento Riego Extrapredial Ayllus Río Vilama”





Mejor Riego
para Chile

yo
cuido
el agua

Informe Final

Volumen IV

Estudio de Análisis Ambiental y Participación Ciudadana



COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Secretario Ejecutivo

Federico Errázuriz Tagle

Coordinador Unidad de Estudios

Gastón Valenzuela Lillo

Coordinador del Estudio

Leonardo Pizarro Fuentes

SMI INGENIEROS SpA

Jefe del estudio

Ingeniero Civil Carlos Garrido S.

Profesionales

Ingeniero Civil Luis Risso G.

Ingeniera Civil Marcela Quezada C.

Ingeniero Civil Rodrigo Torres D.

Ingeniera Agrónomo Eliana de Amesti de A.

Ingeniero Geomensor Jorge Flores LL.

Ingeniero Civil René Tobar Q.

Abogada Claudia Craig P.

Ingeniero Agrónomo Patricio Murúa S.

Geógrafo Rodolfo Gotschlich G.

Sociólogo Germán Bauerle R.

Técnico Agrícola Diego Aramayo

Arqueólogo Daniel Pavlovic

Técnico Agrícola Victor Díaz

Alarife Cristian Aburto

Alarife Nestor Silva

Secretaria Jessica Garriman M.

ESTUDIO BÁSICO "DIAGNÓSTICO Y MEJORAMIENTO RIEGO EXTRAPREDIAL
AYLLUS RÍO VILAMA"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

VOLUMEN I	RESUMEN EJECUTIVO
VOLUMEN II	ESTUDIOS DE INGENIERÍA Y TRABAJOS DE TERRENO
VOLUMEN III	ESTUDIO AGROECONÓMICO
VOLUMEN IV	ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
VOLUMEN V	ÁLBUM DE PLANOS



**Mejor Riego
para Chile**

yo
cuido
el agua

**ESTUDIO BÁSICO "DIAGNÓSTICO Y MEJORAMIENTO RIEGO EXTRAPREDIAL
AYLLUS RÍO VILAMA"**

INFORME FINAL

ÍNDICE

VOLUMEN IV – ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

TOMO 6 ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL

TOMO 7 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Glosario de términos y abreviaturas

CNR: Comisión Nacional de Riego

SMI: San Martín Ingenieros

SIG: Sistema de Información Geográfica

AGRIMED: Centro de Agricultura y Medio Ambiente

HDPE o PEAD: Polietileno de Alta Densidad

DGA: Dirección General de Aguas

CLP: Peso Chileno

PRs: Punto(s) de Referencia(s)

IGM: Instituto Geográfico Militar

SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas

Ayllu: Es una forma de comunidad familiar extensa originaria de la región andina, que 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.

Unifilar: Que tiene o se compone de un solo hilo.

Codificación obras de mejora:

Debido a la gran cantidad de obras priorizadas a mejorar en los canales de riego, se ha elaborado un código para cada una de ellas, de manera de identificarlas rápidamente. Al respecto este código tiene la siguiente nomenclatura:

A - B - CC - DD

Donde:

A: Corresponde al número de obra a mejorar, solicitada por grupo de riego.

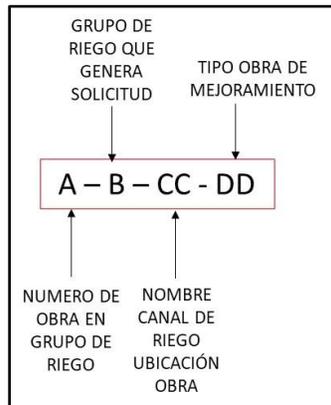
B: Es el número del grupo de riego que ha generado la solicitud en la actividad PAC.

CC: Corresponde al código o abreviación del nombre del canal de riego en que se ubica la obra.

DD: Corresponde al código o abreviación del tipo de obra de mejoramiento a realizar.

En algunas nomenclaturas se agrega al final el código PAC2, lo que significa que esta obra fue incluida a posterior de la segunda actividad de participación ciudadana, a petición de los regantes.

Lo nomenclatura antes descrita, se aprecia en la figura siguiente:



Son respecto a la codificación empleada para los canales de riego en que se ubica la obra (código CC), se tiene la siguiente abreviatura:

VIL: Vilama

POC: Poconche

TUL: Tulor

BET: Beter

En cuanto al código DD, se tienen la siguiente abreviación de tipos de mejoramientos de obras:

DC: Diseño canal

DB: Diseño bocatoma

ECC: Entubamiento y/o cierre del canal del Riego



**Mejor Riego
para Chile**

yo
cuido
el agua

DM: Desarenador y mantención

RE: Revestimiento

OE: Obra de entrega

TR: Tranque

Otras Indicaciones:

Los números descritos en este informe tendrán la siguiente estructura:

Para separadores de miles se utilizará el punto (.)

Para decimales se utilizará la coma (,)

TABLA DE CONTENIDO

TOMO 6 ESTUDIO ANÁLISIS AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1-1
2. OBJETIVOS.....	2-1
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2-1
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2-1
3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO	3-1
3.1. METODOLOGÍA.....	3-6
3.2. RESULTADOS.....	3-7
3.2.1. Medio Físico.....	3-7
3.2.2. Medio Biótico.....	3-45
3.2.3. Medio Humano.....	3-67
4. ZONAS DE RESTRICCIÓN AMBIENTAL	4-1
4.1. ZONA DE RESTRICCIÓN PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y RELIGIOSO (ZRP).....	4-2
4.2. ÁREAS DE RESTRICCIÓN POR INFRAESTRUCTURA (ZRI).....	4-3
4.3. ZONA DE RESTRICCIÓN POR ÁREAS PROTEGIDAS (ZRAA)	4-4
5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	5-1
5.1. METODOLOGÍA.....	5-1
5.2. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	5-1
5.3. DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE IMPACTOS.....	5-4
5.3.1. Calidad del Aire.....	5-5
5.3.2. Hidrología.....	5-5
5.3.3. Suelo.....	5-6
5.3.4. Flora y Vegetación.....	5-6
5.3.5. Fauna.....	5-6
5.3.6. Patrimonio Arqueológico y Cultural.....	5-7
5.3.7. Medio Humano.....	5-7

6. ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA	6-1
6.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	6-1
6.2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE O RESPONSABLE QUE REALIZA LA CONSULTA.....	6-2
6.2.1. <i>Fecha de inicio del Proyecto o actividad que se pretende modificar</i>	6-3
6.2.2. <i>Descripción de los cambios a introducir con el Proyecto</i>	6-3
6.2.3. <i>Lugar donde se ejecutará el proyecto o actividad</i>	6-8
6.3. ANÁLISIS DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD QUE INTRODUCE CAMBIOS A OTRO PROYECTO O ACTIVIDAD EN EJECUCIÓN, Y QUE CUENTA O NO CON UNA RCA FAVORABLE.....	6-10
6.3.1. <i>En caso de que el proyecto o actividad cuente con RCA:</i>	6-10
6.3.2. <i>En caso de que el proyecto o actividad no cuente con RCA:</i>	6-11
6.4. CRITERIOS PARA DECIDIR SOBRE SOMETER AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, LA INTRODUCCIÓN DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD.....	6-11
7. ANÁLISIS DE COSTOS DE MEDIDAS AMBIENTALES	7-1
8. CONCLUSIONES	8-1

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al análisis ambiental del Estudio Básico, el cual consiste en el mejoramiento de la infraestructura extrapredial del sistema de riego de los Ayllus de San Pedro de Atacama. La caracterización de la zona consiste en una descripción general en términos ambientales y territoriales de la ubicación del Canal Vilama, y sus fuentes hídricas asociadas al río Vilama y tributarios, siendo éstos el río Puritama y las quebradas Puripongo y Puripica. Los aspectos a considerar en este apartado involucran al medio físico, biótico, social y territorial, tomando en cuenta elementos que sean relevantes y concretos de manera de visualizar implicancias ambientales y territoriales, en relación al trazado actual del Canal Vilama.

Los contenidos del presente análisis corresponden a los siguientes:

- Caracterización del Área de Influencia: describe los diferentes elementos del medioambiente en el área de influencia, incluyendo medio físico, biótico, social y cultural y zonas de restricción ambiental.
- Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales: Se identifican y analizan, los impactos que podrían producir las obras de Proyecto, tanto en las etapas de construcción como en la de operación.
- Análisis de Pertinencia de Ingreso al SEIA: Se presenta un análisis de tipo normativo, en el cual se revisa lo estipulado en la normativa vigente.
- Aproximación de los Costos Ambientales Asociados al Proyecto: Corresponde a la estimación de costos de las medidas ambientales

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo central del presente informe es presentar la situación basal de área en donde se proyectan las obras de mejoramiento de los Canales de Vilama de acuerdo a la recopilación bibliográfica y campañas de terreno realizadas los días 01 a 03 de octubre del 2019.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y describir los componentes relevantes del presente Estudio Básico licitado.
- Determinar zonas de restricción ambiental, de acuerdo a la identificación de los componentes sensibles presentes en el área del Proyecto, específicamente en relación con las obras, instalaciones y acciones que requerirá la ejecución del proyecto, identificando la presencia de lugares bajo protección oficial y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.
- Identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales que se podrían generar a consecuencia del emplazamiento de las obras
- Realizar un análisis de pertinencia de sometimiento del proyecto, actividad o alguna de sus partes, al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), e identificar y analizar el tipo de instrumento que debería desarrollarse a futuro para este fin, de acuerdo al análisis de los artículos de Reglamento DS N°40/2013

3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO

La zona en estudio se ubica en la comuna de San Pedro de Atacama, Provincia del Loa, Región de Antofagasta, aproximadamente a 100 km al suroeste de la ciudad de Calama a 2.438 m.s.n.m., cerca del extremo norte del salar de Atacama, entre los 22°22' S y los 24°21' S de latitud y entre los 67°00' O y los 68°40' O de longitud.

La zona en estudio corresponde a la zona de captación, conducción y distribución de las aguas del sistema San Pedro de Atacama, el cual capta las aguas desde el río Vilama, distribuyéndolas en diversos Ayllus existentes en la zona, a través de diversos canales de riego.

El Proyecto nace en el sector del Camino al Tatio, a 2.520 m.s.n.m. en la bocatoma del río Vilama, que deriva el agua del río Vilama hacia el canal Vilama por la ladera poniente. Luego, sigue su recorrido hacia el sur, distribuyéndose en múltiples ramificaciones para regar los diferentes Ayllus del poblado de San Pedro de Atacama, siguiendo su trayecto al sur por el poniente pasando por Tolor, Beter y Cucuter. En la figura siguiente se muestra la ubicación del Estudio Básico, conformada por los diversos canales de riego, además de los Ayllus identificados en la zona para el sistema de riego Vilama:

Sobre esta base inicial, a continuación, se presentan las principales problemáticas a solucionar dentro del presente Estudio Básico, respecto al canal Vilama.

Tabla 3-1 Problemáticas de obras asociadas a los Canales Vilama y la Solución planteada

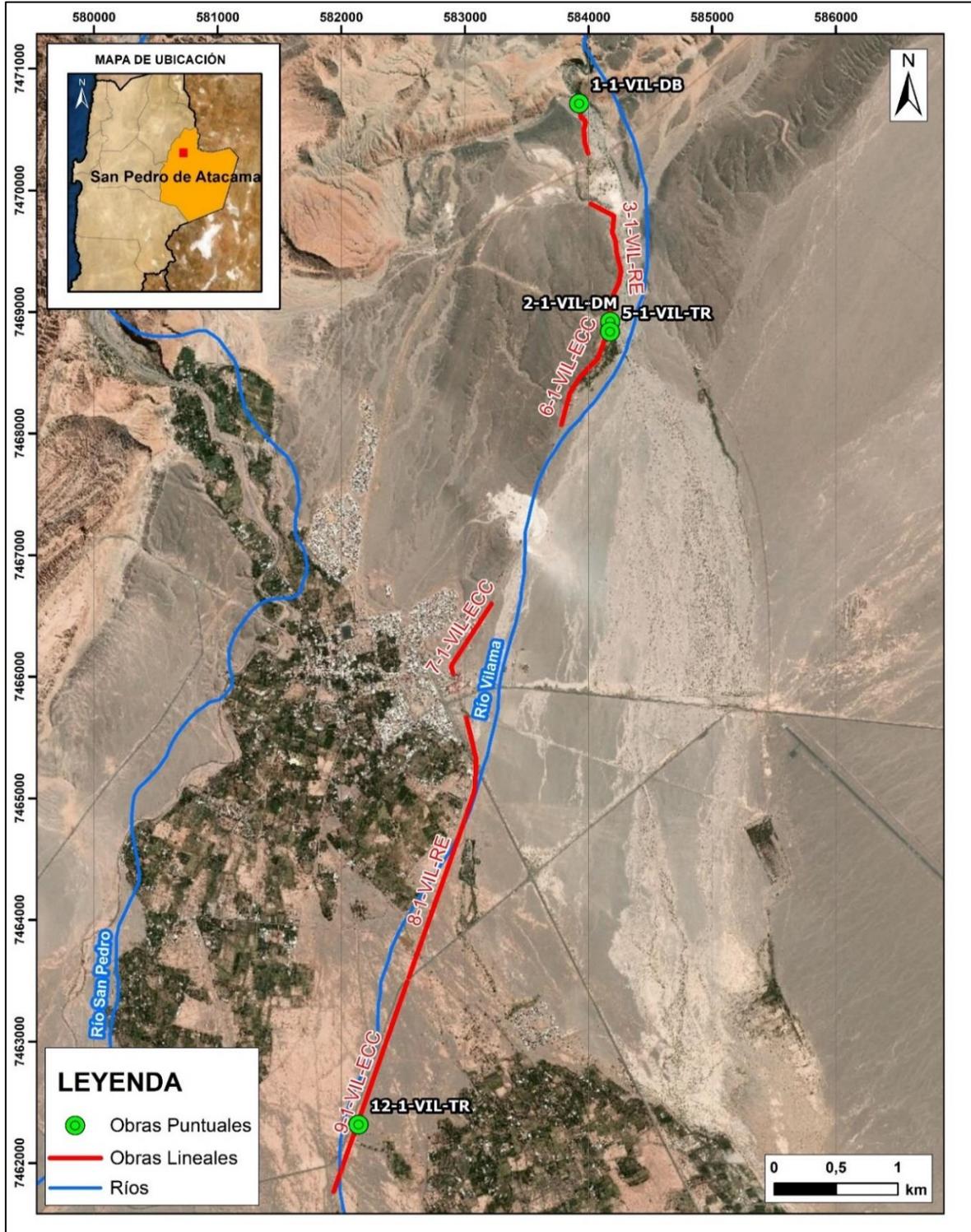
Código de Obra	Canal	Solución
1-1-VIL-DB	Vilama	Diseño Bocatoma canal Vilama
2-1-VIL-DM	Vilama	Desarenador Tranque Vilama
3-1-VIL-RE	Vilama	Revestimiento canal Vilama
5-1-VIL-TR	Vilama	Mejoramiento Tranque Vilama
6-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama
7-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama
8-1-VIL-RE	Vilama	Revestimiento canal Vilama
9-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama
10-1-VIL-ECC	Vilama	Entubado canal Vilama
1-2-BET-ECC	Beter	Cierre canal Beter
2-2-BET-ECC	Beter	Cierre canal Beter
4-2-BET-RE	Beter	Revestimiento canal Beter
5-2-BET-DM	Beter	Desarenador canal Beter
6-2-BET-DM	Beter	Desarenador canal Beter
7-2-BET-OE	Beter	Obras de entrega canal Beter
9-4-BET-TR	Beter	Diseño tranque Beter Alt 2
1-3-POC-DM	Poconche	Desarenador canal Poconche

Código de Obra	Canal	Solución
2-3-POC-ECC	Poconche	Cierre canal Poconche
1-4-TUL-ECC	Tulor	Cierre canal Tulor
3-4-TUL-ECC	Tulor	Cruce de río San Pedro canal Tulor
4-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor
6-4-TUL-ECC	Tulor	Entubado canal Tulor
7-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor
9-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor
8-4-TUL-TR	Tulor	Diseño tranque Tulor
12-1-VIL-TR	Vilama	Diseño tranque Poconche
11-1-VIL-TR	Vilama	Diseño tranque Beter Alt 3

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

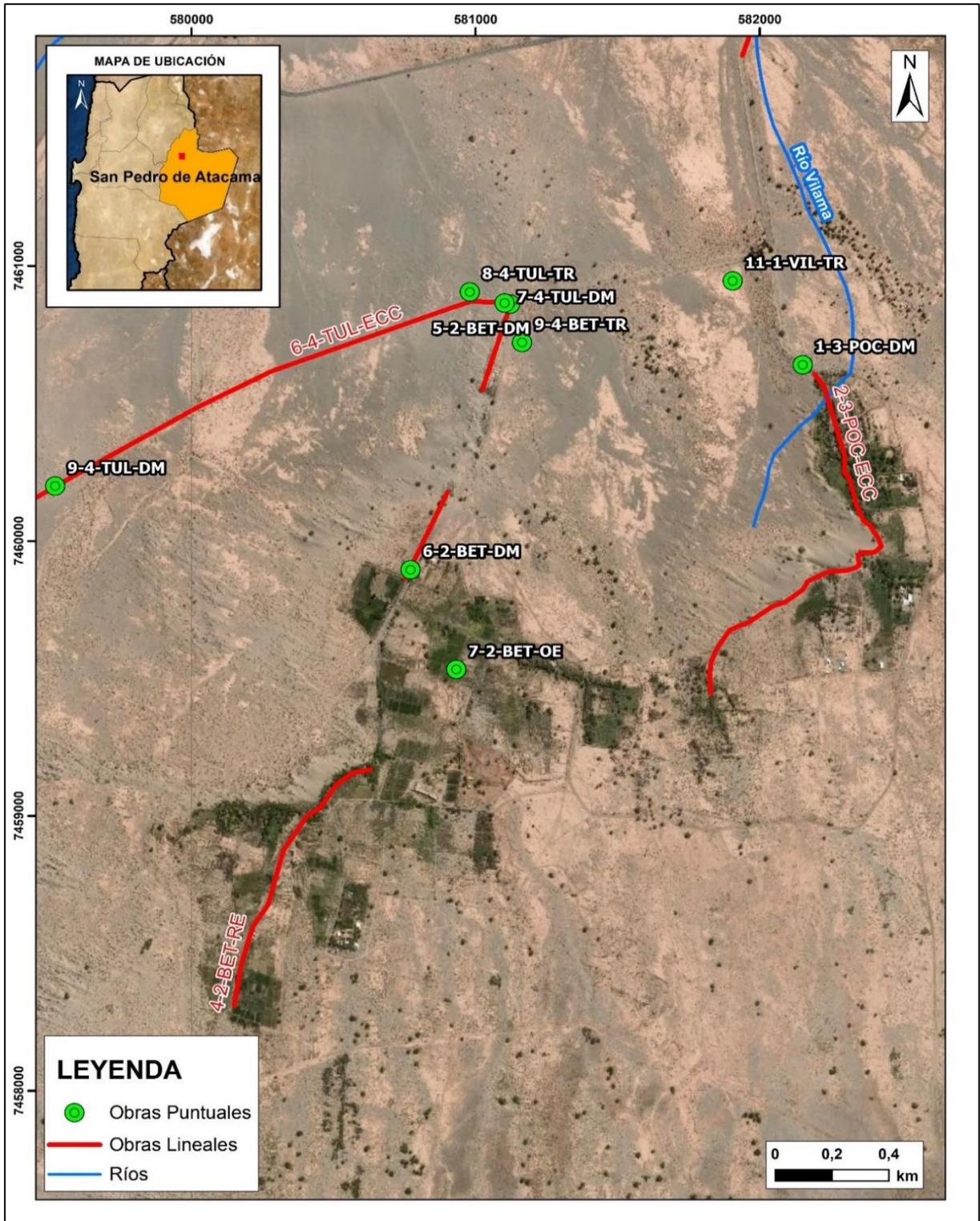
De acuerdo con lo anterior, a continuación, se grafica la ubicación de las obras de solución que se plantean, a cada problema identificado en los canales.

Figura 3-1 Obras de Soluciones para los problemas detectados en el Sistema de Canales Vilama, sector Solor



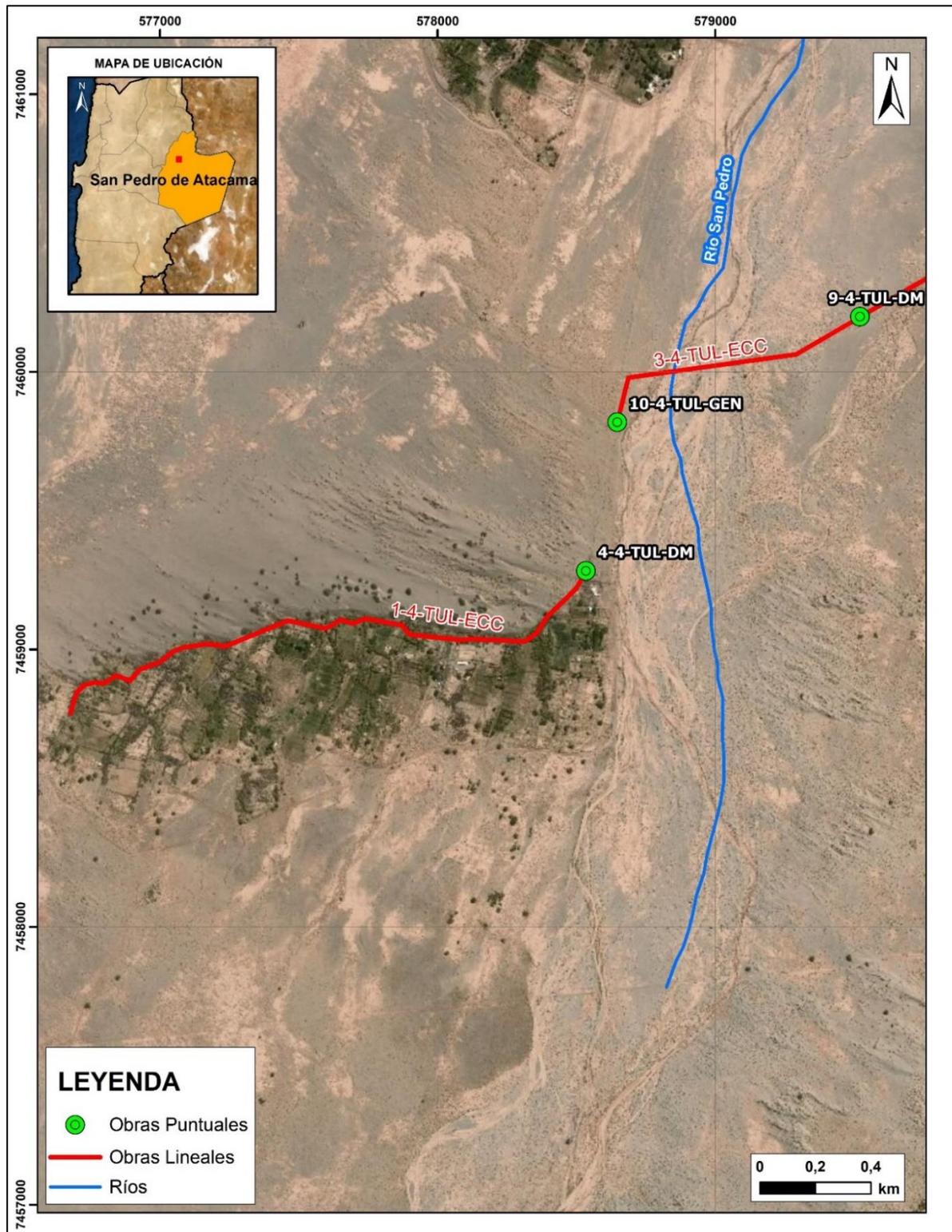
Fuente LEN Ingeniería, en base a información de SMI, 2020.

Figura 3-2 Obras de Soluciones para los problemas detectados en el Sistema de Canales Vilama, sector Poconche



Fuente LEN Ingeniería, en base a información de SMI, 2020.

Figura 3-3 Obras de Soluciones para los problemas detectados en el Sistema de Canales Vilama, sector Tulo



Fuente LEN Ingeniería, en base a información de SMI, 2020.

3.1. METODOLOGÍA

Se consideraron fuentes principalmente bibliográficas, informes técnicos, diagnósticos de líneas base de instrumentos de planificación territorial, tanto vigentes como en elaboración, líneas bases de proyectos ingresados al SEIA, como también informes a nivel de ingeniería de detalle de proyectos cercanos. Lo anterior es integrado a las campañas de terreno realizadas.

Para complementar las fuentes anteriores, se utilizó softwares geográficos (ARCGIS, Global Mapper y Google Earth), de manera de poder espacializar y correlacionar las diversas fuentes de información con incidencia en el Estudio Básico.

Por último, se utilizó la Cartografía oficial del IGM escala 1:50.000, San Pedro de Atacama, B-076 segunda edición del año 2004.

Los componentes considerados para la caracterización del área de estudio son los siguientes:

Tabla 3-2 Componentes ambientales en estudio

Medio Ambiente	Componente	Metodología
Medio Físico	Clima y meteorología	Revisión bibliográfica y observación Terreno.
	Geología y Geomorfología	
	Edafología (Suelos)	
	Hidrografía e Hidrología	
	Áreas de Riesgo Físico	
Medio Biótico	Flora y Vegetación	Revisión bibliográfica y observación Terreno.
	Fauna Terrestre	
Medio Socioeconómico	Instrumentos de Ordenamiento Territorial	Revisión bibliográfica y observación Terreno.
	Patrimonio Histórico	
	Áreas Protegidas	
	Turismo	

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. Medio Físico

Para la descripción y análisis del medio físico, se consideraron los componentes Clima y Meteorología, Geología y Geomorfología, Edafología (suelos), Calidad de Aguas, Hidrografía e Hidrología, y Áreas de Riesgo Físico, ya que corresponden a componentes ambientales de relevancia para las características del presente Estudio Básico.

Cabe destacar que no se consideraron otros componentes como Ruido y Calidad de Aire, debido a su irrelevancia para este Estudio Básico.

3.2.1.1. Clima y meteorología

Clima

El clima predominante en el área de emplazamiento, de acuerdo a la clasificación de Köppen corresponde a Clima desértico frío de lluvia estival el cual se presenta sobre los 1200-1500 msnm y hasta aproximadamente los 4000 msnm, donde el ritmo de las temperaturas es regulado por la altitud. Normalmente, el cielo se encuentra despejado: la estadística meteorológica promedia solo 16 días cubiertos en el año y 264 días despejados lo que, unido a la gran transparencia del aire, crea condiciones para una alta oscilación térmica diaria (hasta 25 grados) debido al gran enfriamiento nocturno, que en algunos sectores produce temperaturas mínimas cercanas a cero grados (Squeo y otros, 2008). En la Tabla 3-3 se indican las obras y su distribución climática:

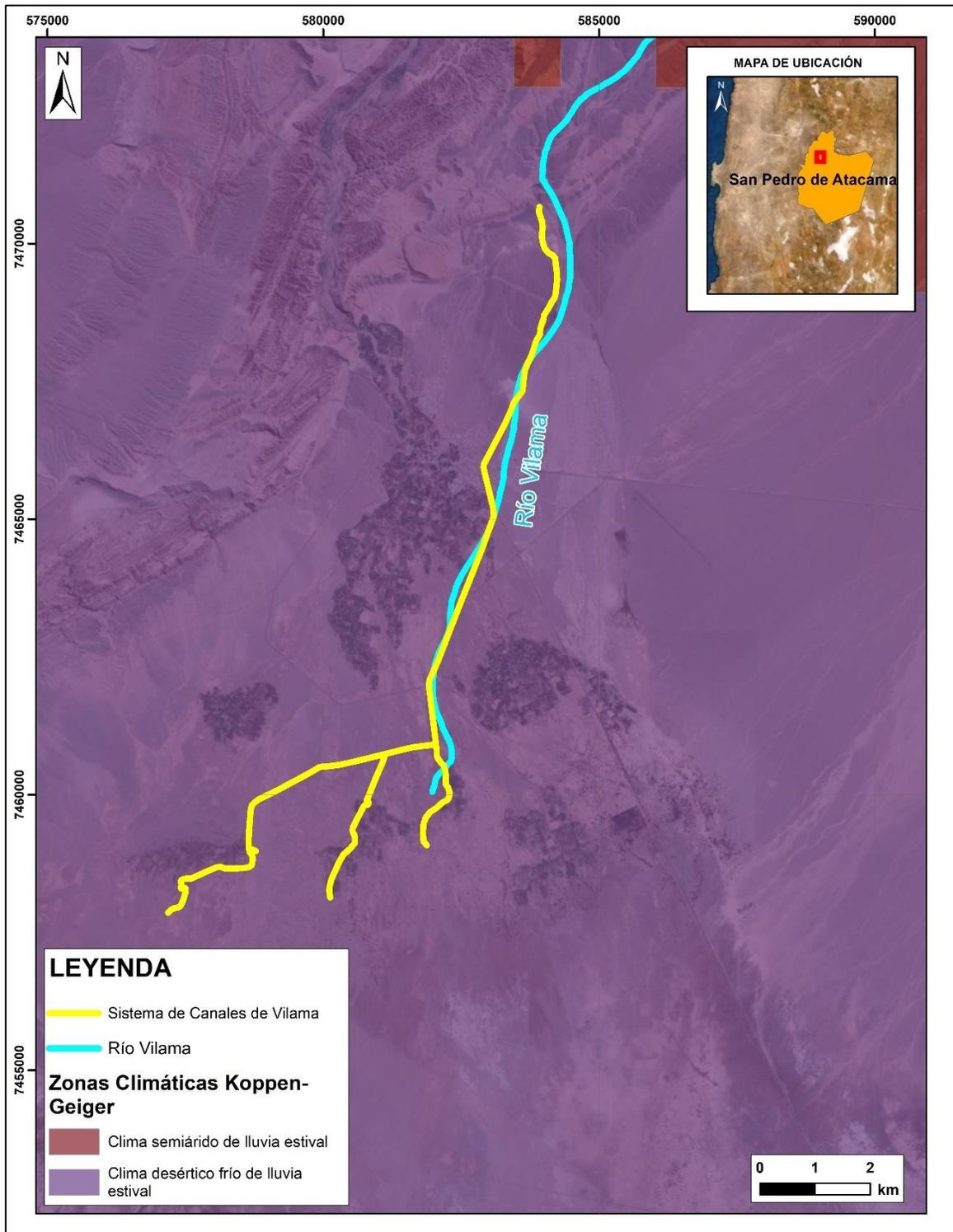
Tabla 3-3 Distribución de las obras y clasificación climática en los Canales de Vilama

Código de Obra	Clasificación de Köppen
1-1-VIL-DB	Clima desértico frío de lluvia estival
2-1-VIL-DM	
3-1-VIL-RE	
5-1-VIL-TR	
6-1-VIL-ECC	
7-1-VIL-ECC	
8-1-VIL-RE	
9-1-VIL-ECC	
10-1-VIL-ECC	
1-2-BET-ECC	
2-2-BET-ECC	
4-2-BET-RE	

Código de Obra	Clasificación de Köppen
5-2-BET-DM	
6-2-BET-DM	
7-2-BET-OE	
9-4-BET-TR	
1-3-POC-DM	
2-3-POC-ECC	
1-4-TUL-ECC	
3-4-TUL-ECC	
4-4-TUL-DM	
6-4-TUL-ECC	
7-4-TUL-DM	
9-4-TUL-DM	
8-4-TUL-TR	
12-1-VIL-TR	
11-1-VIL-TR	

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Figura 3-4 Zona climática según Koppen-Geiger

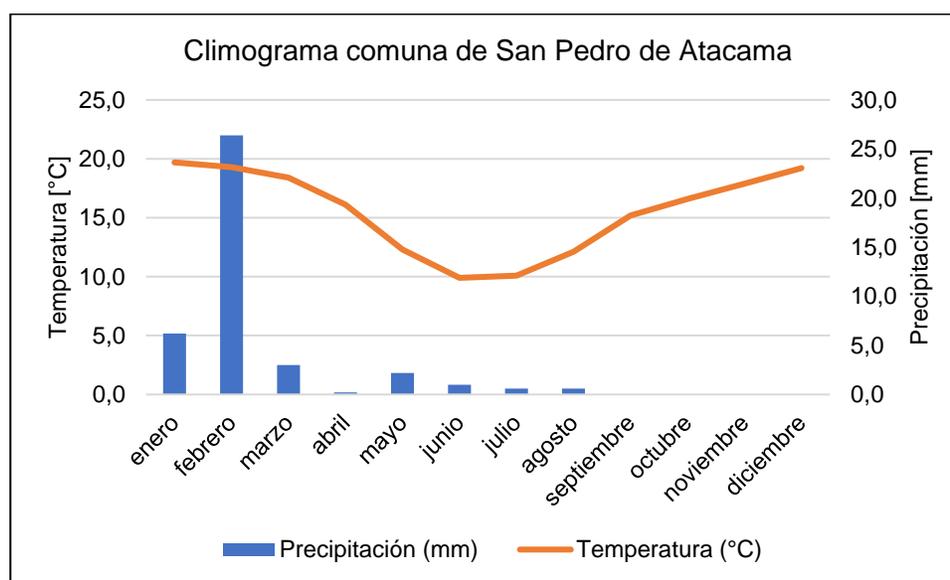


Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Respecto a las precipitaciones, éstas ocurren principalmente en verano, en que se concentra el 88% de las cantidades anuales. Estas precipitaciones caen en forma de nieve en las zonas más altas, registrando un régimen pluviométrico de 40,2 mm anuales, siendo el mes más lluvioso febrero con 26,4 mm de agua caída.

De acuerdo con la Dirección Meteorológica de Chile, la comuna de San Pedro de Atacama se caracteriza por presentar un régimen térmico con una temperatura media anual de 15,6°C, una máxima media en enero de 19,7°C, y una mínima media de junio de 9,9°C. Por otra parte, las extremas mínimas medias se concentran en el mes de julio con -4,9°C mientras que las extremas máximas medias se ubican en el diciembre y enero con 33,7°C. El área se encuentra emplazada directamente en el agroclima Potrerillos en donde la estación sin heladas (temperaturas mínimas absolutas medias superiores a 2,0°C) es de 2,5 a 4,5 meses, mientras que la aptitud agrícola predominante es el cultivo de avena, trigo, cebada, alfalfa y papas.

Figura 3-5 Climograma comuna de San Pedro de Atacama¹



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

¹ Promedio de precipitaciones entre los años 2011 y 2018

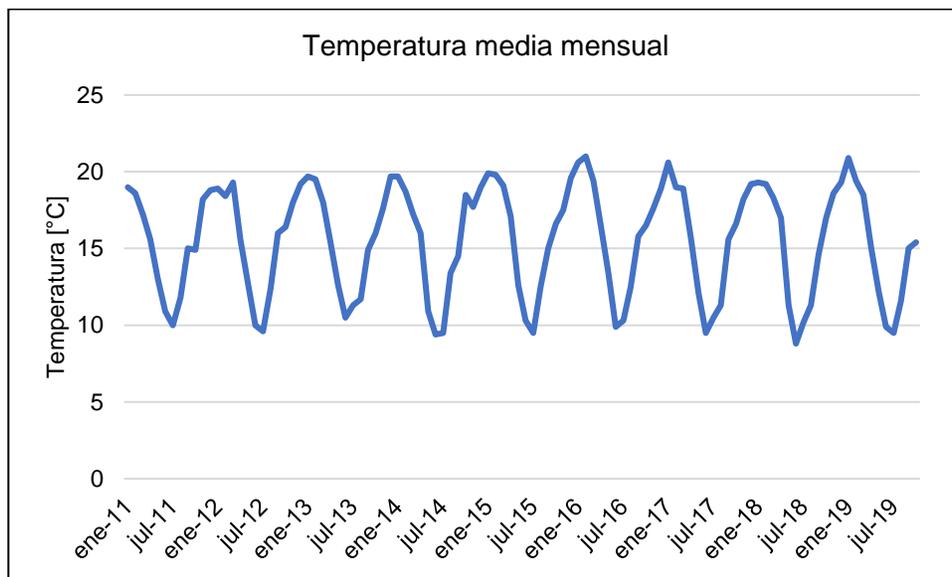
Meteorología

- Temperatura

De acuerdo a la información entregada por la Red Agrometeorológica del INIA, el ciclo anual de temperatura media durante el año 2018 en temporada de verano presenta una temperatura mínima absoluta de 0°C en diciembre y una temperatura máxima absoluta de 36°C en el mismo mes. Sin embargo, la época de invierno presenta una temperatura mínima absoluta de -6,2°C en junio y una temperatura máxima absoluta de 27,3°C en agosto.

El siguiente grafico representa la conducta de la temperatura media mensual registrada por la estación Sal Pedro de Atacama, dentro del cual destaca el régimen sinusoidal de la variación de la temperatura a lo largo del periodo analizado.

Figura 3-6 Temperatura media mensual enero 2011 - julio 2019.



Fuente: LEN Ingeniería, en base a Red Agrometeorológica del INIA 2019.

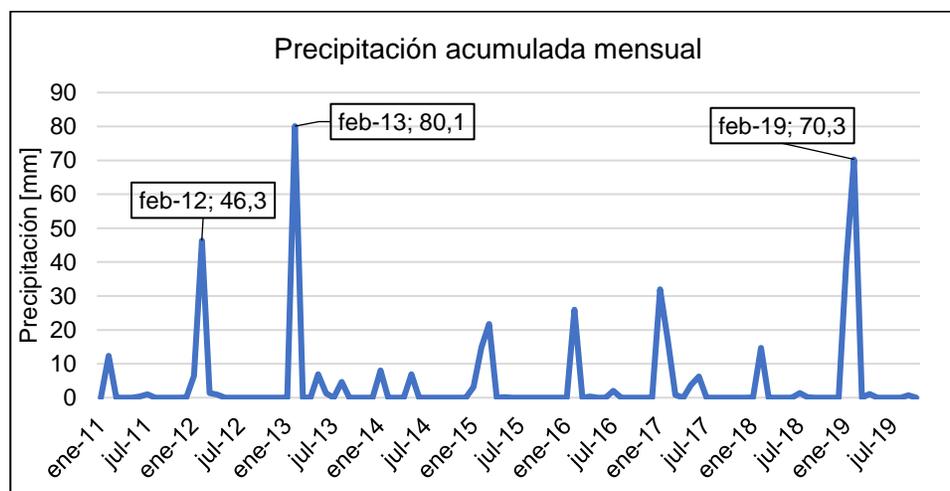
Cabe destacar que durante el periodo 2011 - 2019 no se presentan altas variaciones en torno a la temperatura media mensual del periodo verano ni tampoco invierno. La temperatura media máxima registradas en los años de estudio corresponden a 21°C en febrero de 2016, mientras que la temperatura media mínima ocurre durante el mes de junio del 2018 alcanzando los 8,8°C.

- Precipitación

De acuerdo con la información entregada por la Red Agrometeorológica del INIA, para el año 2018 en la Estación San Pedro de Atacama se registró un acumulado anual de 16,4 mm de agua caída, siendo el mes de febrero el que registra la mayor cantidad de precipitaciones, alcanzando un total de 14,7 mm de agua caída, seguido por julio y agosto, los cuales presentan acumulación de 1,4 mm y 0,2 mm de agua respectivamente.

Si bien el valor registrado para el año 2018 de precipitación acumulada anual es menor al valor climatológico esperado, dentro de los datos informados existen periodos de extrema precipitación como son los años 2012 (46,3 mm), 2013 (80,1 mm) y 2019 (70,3 mm), cuyo mes de febrero supera con creces el valor normal esperado (26,4 mm).

Figura 3-7 Precipitación acumulada enero 2011 - julio 2019.



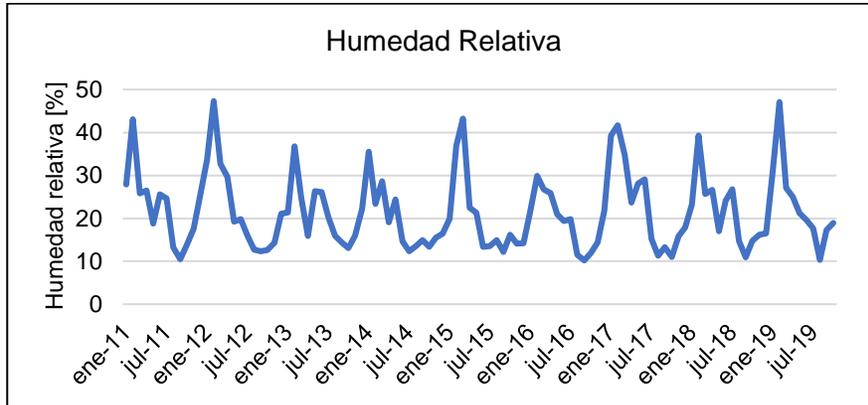
Fuente: LEN Ingeniería, en base a Red Agrometeorológica del INIA 2019.

El gráfico anterior afirma la característica de Clima desértico frío de lluvia estival, puesto que los máximos se ubican dentro de los meses de enero-marzo producto del invierno altiplánico, teniendo sus mínimos dentro de la temporada de invierno.

- Humedad relativa

A diferencia de la temperatura en San Pedro de Atacama, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. El nivel de humedad percibido varía entre el 10% y no sobrepasa el 50%, lo anterior se ve reflejado a continuación.

Figura 3-8 Humedad relativa enero 2011 - julio 2019.



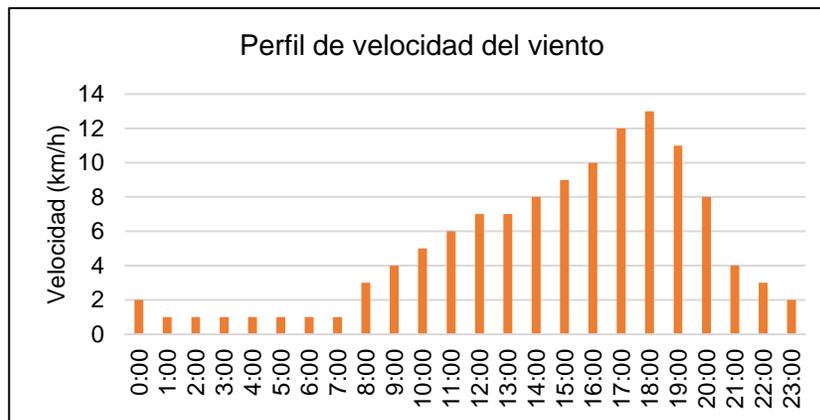
Fuente: LEN Ingeniería, en base a Red Agrometeorológica del INIA 2019.

De acuerdo con el grafico anterior, la mayor humedad relativa se concentró en febrero del 2012 con un valor de 47,3%, seguido por febrero del 2019 con 47,1%. Mientras que la menor humedad relativa percibida fue de 10,5 en septiembre del 2011, seguido por septiembre del 2016 con 10,2% y agosto del 2019 con 10,3%.

- Velocidad del viento

En relación a las velocidades del viento registrado por la estación San Pedro de Atacama durante la estación de verano (enero-marzo), esta posee un perfil tipo en donde se logra encontrar las mayores velocidades a las 18:00 hr con 13 km/h y descendiendo drásticamente hasta llegar a un mínimo de velocidad durante la madrugada (3:00 hr) con un valor de 1 km/h.

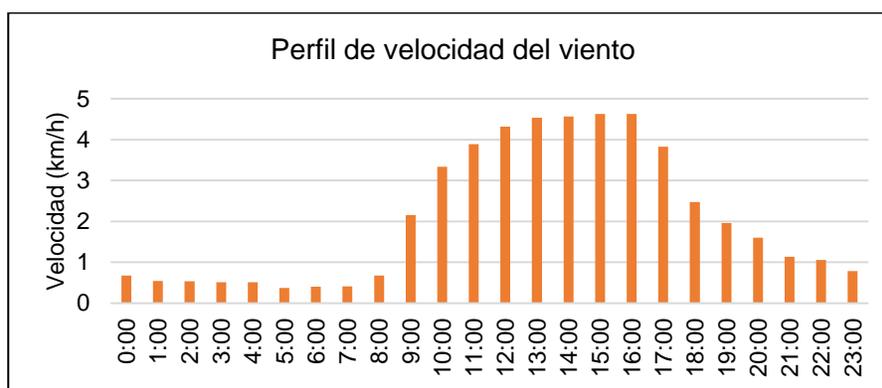
Figura 3-9 Perfil de velocidad del viento (verano).



Fuente: LEN Ingeniería, en base a Red Agrometeorológica del INIA 2019.

Considerando ahora las velocidades del viento registrado por la estación San Pedro de Atacama durante la estación de invierno (junio-agosto), esta posee un perfil tipo en donde se logra encontrar las mayores velocidades entre las 13:00 y 16:00 hr (4,6 km/h) descendiendo parcialmente hasta llegar a un mínimo de velocidad durante la madrugada (5:00 hr) con 0,3 km/h.

Figura 3-10 Perfil de velocidad del viento (invierno).



Fuente: LEN Ingeniería, en base a Red Agrometeorológica del INIA 2019.

A modo de resumen, en el área total en donde se emplaza el Estudio Básico el clima predominante corresponde a desértico frío con precipitaciones estivales lo cual es producto del invierno altiplánico que posee su máximo durante el mes de febrero. Lo anterior provoca que durante los meses de enero-marzo se concentre cerca del 88% de las precipitaciones anuales de la comuna, la cual se emplaza directamente en el agroclima Potrerillos en donde la estación sin heladas es de 2,5 a 4,5 meses lo que favorece el cultivo de avena, trigo, cebada, alfalfa y papas.

Respecto a los componentes meteorológicos, es posible observar que la temperatura media mensual registrada durante el periodo de análisis (2011- julio 2019) no posee grandes variaciones manteniéndose entre los 10°C y los 20°C aproximadamente. Mientras que las precipitaciones poseen altas variaciones anuales registrando a lo menos 3 eventos importantes registrados los años 2012, 2013 y 2019, todos ellos durante el mes de febrero lo cual promueve el crecimiento excesivo del río Vilama creando inundaciones y aislamiento en los pueblos y ayllus cercanos.

De acuerdo con los registros de humedad relativa, esta tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda, variando entre el 10% y 50%.

Por último, es importante mencionar que el perfil de velocidad del viento entre las temporadas de verano e invierno poseen diferencias principalmente en torno a la magnitud de la velocidad, encontrado mayores velocidades en verano (que se aproximan a los 13 km/h) que en invierno (4,6 km/h), mientras que en temporada estival existe un aumento de velocidad paulatino a lo largo del día, lo que no sucede durante el invierno cuyo aumento es más abrupto.

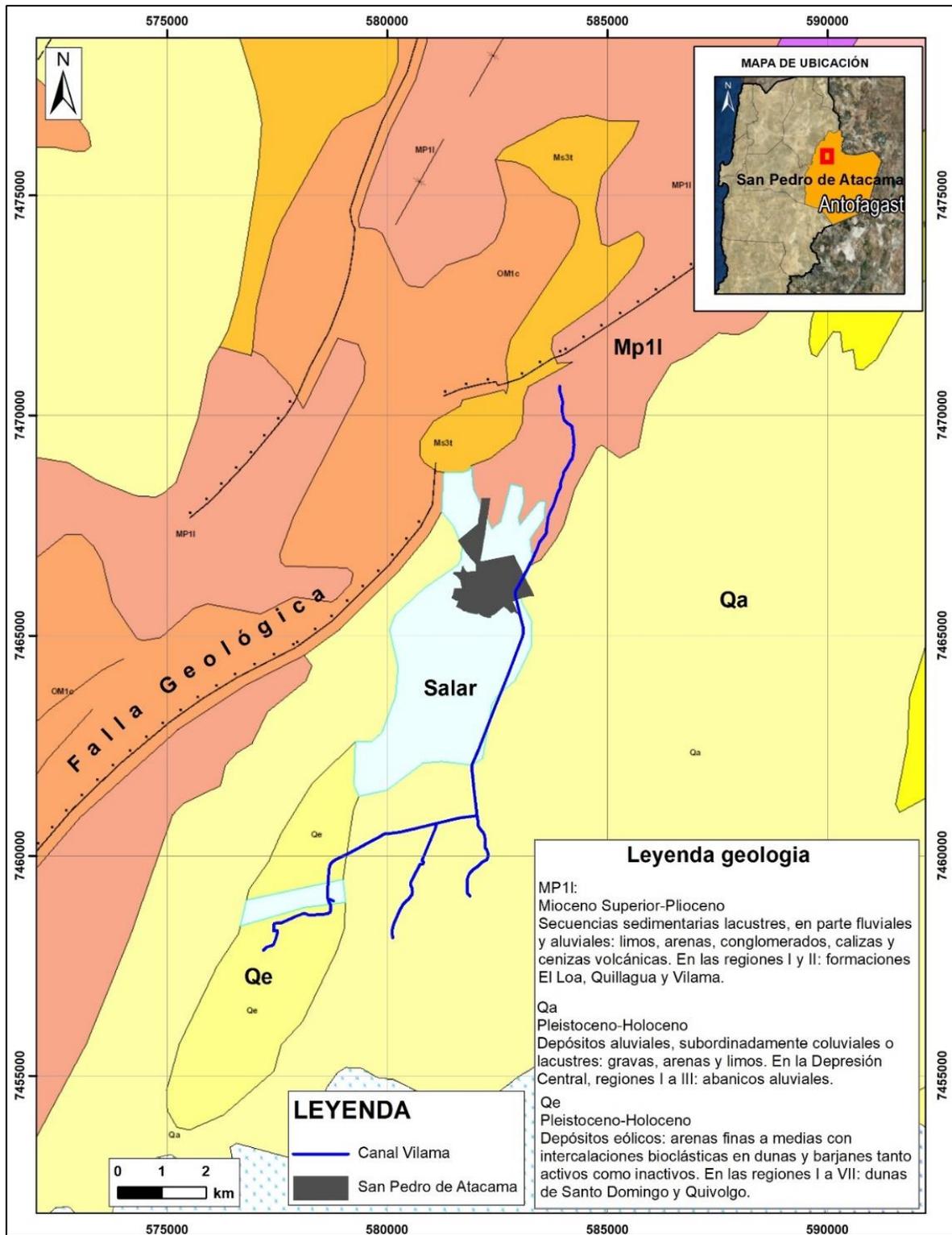
3.2.1.2. Geología y Geomorfología

El marco geológico (Pimentel, 1976) de los terrenos involucrados en el emplazamiento del canal Vilama, incluye una serie de unidades rocosas, englobadas en la categorización de Basamento Rocoso denso, cuyas edades, mayoritariamente, se sitúan en el rango Terciario medio a superior, discontinuamente enmantadas, con espesores muy variables, por suelos o depósitos no consolidados, francamente cuaternarios.

Conforme a las consideraciones que anteceden, los terrenos que son ocupados en el trayecto del canal Vilama, incluyen materiales englobados en las categorizaciones de "Suelos o Depósitos no Consolidados" y "Basamento Rocoso".

De manera de visualizar lo anterior, la Figura 3-11 indica la ubicación relativa del sustrato litológico y el trazado actual del canal Vilama.

Figura 3-11 Contexto Geológico Canal Vilama



Fuente: Mapa Geológico de Chile, SERNAGEOMIN. Escala 1:1.000.000, año 2003.

Según la figura anterior, se disponen las siguientes unidades litológicas:

- Qa: unidad geológica originada en el Pleistoceno-Holoceno correspondiente a Depósitos aluviales, subordinadamente coluviales o lacustres: gravas, arenas y limos.
- Qe: Unidad originada en el Pleistoceno-Holoceno, correspondiente a depósitos eólicos: arenas finas a medias con intercalaciones bioclásticas en dunas y barjanes tanto activos como inactivos.
- Mp1l: Formación Vilama

La formación Vilama es de aproximadamente 60 m de espesor, incluye una secuencia de areniscas y limolitas con intercalaciones de tobas de cristales, ceniza, kieselgur y conglomerados no consolidados, junto a depósitos de piedemont y terrazas aluviales que, en su conjunto afloran en torno al sector de Vilama, al norte de San Pedro de Atacama.

Se trata de una secuencia propia de un ambiente depositacional lacustre, en aguas de poca profundidad, tranquilas y limpias, inicialmente próximas a un área de actividad volcánica, representada por cenizas y areniscas tobáceas, depositadas como “lluvias piroclásticas”, en un medio subacuático de baja energía; contemporáneamente el medio lacustre, recibía importantes aportes de materiales en suspensión correspondientes a arcillas y arenas, provenientes de sectores distales o frontales de corrientes de barro y flujos aluviales, representados por fracciones de ripios y gravas.

Por el lado geomorfológico, en la Región de Antofagasta la Cordillera de los Andes está compuesta de grandes cumbres que sobrepasan los 5.000 de altura. El sector precordillerano tiene alturas medias entre 3.000 y 4.500 metros. En general el relieve de esta zona se caracteriza por la alternancia sucesiva de cordones montañosos y valles de sentido transversal.

- SI: Sin Información

A continuación, se indican las obras a realizar y la distribución de las unidades geológicas presentes en el área de estudio.

Tabla 3-4 Distribución de las obras y unidades geológicas de los Canales de Vilama

Código de Obra	Unidad Geológica
1-1-VIL-DB	MP1l
2-1-VIL-DM	
3-1-VIL-RE	
5-1-VIL-TR	
6-1-VIL-ECC	
7-1-VIL-ECC	Qa
8-1-VIL-RE	
9-1-VIL-ECC	
10-1-VIL-ECC	MP1l

Código de Obra	Unidad Geológica
1-2-BET-ECC	Qa
2-2-BET-ECC	
4-2-BET-RE	
5-2-BET-DM	
6-2-BET-DM	
7-2-BET-OE	
9-4-BET-TR	
1-3-POC-DM	
2-3-POC-ECC	
1-4-TUL-ECC	SI
3-4-TUL-ECC	Qa
4-4-TUL-DM	SI
6-4-TUL-ECC	Qa
7-4-TUL-DM	
9-4-TUL-DM	
8-4-TUL-TR	
12-1-VIL-TR	
11-1-VIL-TR	

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

El área de influencia a caracterizar corresponde a San Pedro de Atacama y sus alrededores. Esta comuna se encuentra ubicada en los 2.450 m.s.n.m. en la transición de las zonas de Depresión de Atacama y la Gran Fosa Prealtiplánica. En esta zona la Cordillera de Los Andes se conforma alta y maciza, con gran presencia de volcanes y cuencas en sentido longitudinal que la divide en una franja oriental (precordillera), donde predominan las formaciones de altiplano con un nutrido conjunto de salares y grandes cumbres, superiores a los 4000 m.s.n.m. entre las cuales destacan los volcanes de Miño, Ollague, San Pablo, Licancabur, Lullailaco, y Socompa

Según R. Börgel (1983)², el sector del mejoramiento del Canal Vilama, participa especialmente de la Región Septentrional de las Pampas Desérticas y Cordilleras Prealtiplánicas. Dentro de esta gran unidad se encuentra la Cordillera Prealtiplánica. En general, estas cordilleras se caracterizan por su gran altura, el carácter volcánico de que están revestidas, anegadas en sus propios derrames lávicos, por la persistencia de la nieve y hielo en sus cumbres y por constituir un verdadero biombo climático para las masas de aire que provienen de la cuenca amazónica.

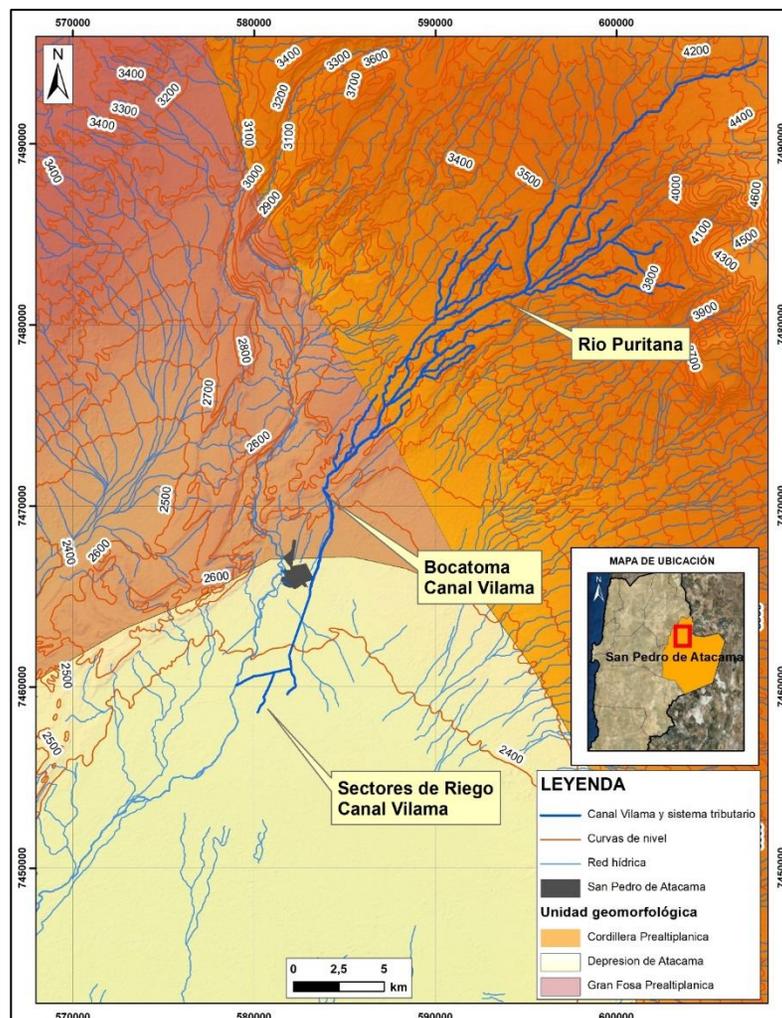
² Geomorfología, IGM Tomo II. Reinaldo Börgel Olivares, (1983).
3-18

En su desarrollo hacia menores altitudes, es decir, hacia el poblado de San Pedro de Atacama, el canal se encuentra dentro de la Gran Fosa Prealtiplánica. Esta gran fosa es uno de los rasgos morfológicos más interesantes del extremo norte de Chile, posee un exacto alineamiento N - S, marcado por el acento tectónico de su origen y carácter endorreico. El Salar de Atacama, de edad pliocénica, es la cuenca salina más representativa de la Gran Fosa. Hacia ella concurren las aguas de sistemas hidrográficos prealtiplánicos, tales como el río San Pedro y el río Vilama que proceden del norte.

Dentro del Salar, en su borde occidental, se desarrolla el llano de la Paciencia, el que, hacia el norte, limitando en los cerros de Purilactis a una orografía más accidentada. En el límite sur del salar de Atacama, se desarrolla la unidad morfoestructural conocida como la Cordillera de Domeyko.

La Figura 3-12, indica la ubicación del Estudio Básico en este contexto geomorfológico regional.

Figura 3-12 Contexto Geomorfológico del Canal Vilama y tributarios



Fuente: Elaboración Propia, en base a R. Börgel (1983)

Como se aprecia en la figura anterior, el sistema tributario al Canal Vilama, el río Puritama, nace en la unidad "Cordillera Prealtiplánica" cercano a la cota 3.350 msnm, pasando por desniveles topográficos acentuados y valles encajonados, descendiendo hasta la unidad "Depresión de Atacama" alcanzando una cota referencial de 2.370 msnm, en un sistema plano con escasa variación altitudinal, como se caracteriza esta unidad geomorfológica.

A continuación, se indican las obras a realizar y la distribución de las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio.

Tabla 3-5 Distribución de las obras y unidades geomorfológicas de los Canales de Vilama

Código de Obra	Unidad Geomorfológica
1-1-VIL-DB	Depresión de Atacama
2-1-VIL-DM	
3-1-VIL-RE	
5-1-VIL-TR	
6-1-VIL-ECC	
7-1-VIL-ECC	
8-1-VIL-RE	
9-1-VIL-ECC	
10-1-VIL-ECC	
1-2-BET-ECC	
2-2-BET-ECC	
4-2-BET-RE	
5-2-BET-DM	
6-2-BET-DM	
7-2-BET-OE	
9-4-BET-TR	
1-3-POC-DM	
2-3-POC-ECC	
1-4-TUL-ECC	
3-4-TUL-ECC	
4-4-TUL-DM	
6-4-TUL-ECC	
7-4-TUL-DM	
9-4-TUL-DM	
8-4-TUL-TR	
12-1-VIL-TR	
11-1-VIL-TR	

Fuente: SMI, 2020.

A modo de resumen, de acuerdo a este contexto, gran parte del río Vilama y sus tributarios atraviesan el basamento rocoso de la formación Vilama incluido el sector de la bocatoma. Pasa por un sector de fallas geológicas entorno a la ruta B-245 hacia el sector litológico no consolidado de depósitos aluviales. Esta base litológica, evidencia sin duda, los procesos asociados a riesgos naturales como fallas litológicas y áreas de sedimentación entre otros que se analizarán más adelante.

Por el lado geomorfológico, la disposición de las geoformas resultantes tanto de la cordillera como de las zonas de planicie, generan procesos asociadas a valles encajonados y laderas abruptas, como también zonas de deposición de sedimentos. Es en esta última zona donde se encuentra el canal en todo su desarrollo.

3.2.1.3. Edafología (Suelos)

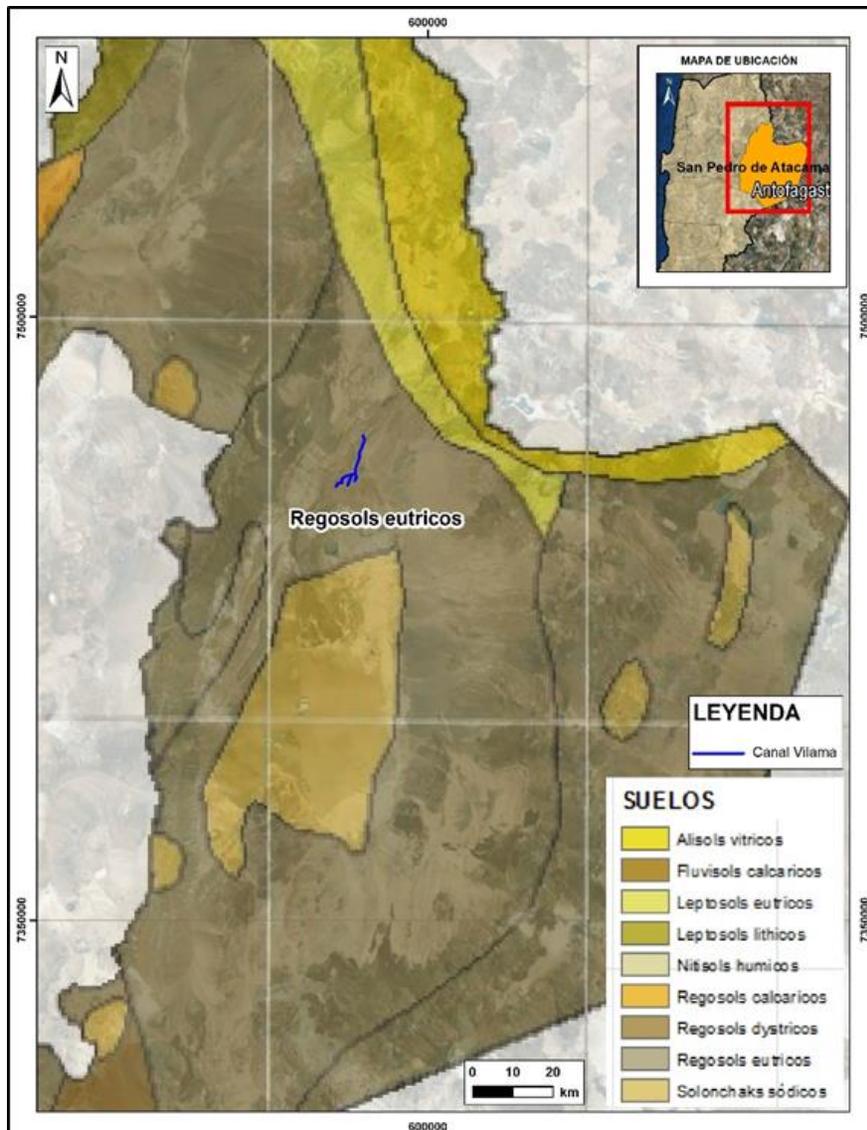
De acuerdo a la revisión bibliográfica, son insuficientes los levantamientos detallados de capacidades de uso de suelos en el Altiplano del norte de Chile y, los estudios realizados son escasos y muy puntuales para algunas áreas, debido a que los suelos poseen una limitada aptitud agrícola, determinada principalmente por sus regímenes hidrotérmicos (Luzio et. al. 2002).

Estos suelos son suelos muy pobres o de muy poco desarrollo, debido a la escasa meteorización de la roca madre o basamento producto de los factores climáticos y de la escasa acción de la flora y fauna.

CIREN el año 2016, publica un sistema de Información Territorial de Humedales Altoandinos³ en el cual realiza una caracterización general de la zona altiplánica. Según el estudio anterior, la región de Antofagasta pertenece a la Zona A correspondiente a Suelos de la Zona desértica (desde los 18°L S hasta 29° LS). Según esta zona la cordillera está representada principalmente por el altiplano, se conjugan la pérdida de temperatura al incrementarse la altitud y el aumento de precipitaciones por el efecto del "Invierno Altiplánico". La Figura 3-13 ilustra la situación de los suelos en el área del Canal Vilama.

³ Sistema de Información Territorial de Humedales Altoandinos - SITHA

Figura 3-13 Tipos de suelo en el Altiplano de Región de Antofagasta.



Fuente: Sistema de Información Territorial de Humedales Altoandinos - SITHA. CIREN.

Según la figura anterior, los suelos Regosoles son formados a partir de materiales no consolidados que se encuentran muy escasamente desarrollados y evolucionados, cuyo único horizonte diagnóstico es un horizonte A órico. Su escasa evolución se debe a que sufren importantes procesos de erosión y aporte, que mantienen un constante rejuvenecimiento del perfil y por lo tanto hace que no se puedan dar transformaciones edáficas. La mayor parte de sus características y propiedades están estrechamente relacionadas con la naturaleza del material litológico de que proceden, lo que puede dar lugar a una gran variabilidad de ellas.

Por otro lado, Luzio (1994)⁴, describe que en el altiplano la característica dominante es el régimen térmico de los suelos, el cual unido al permanente déficit hídrico ha dado origen a un régimen orgánico de desarrollo débil. De esta manera, un gran porcentaje de los suelos se les puede considerar como esqueléticos, con un perfil A - R, con bajos contenidos de materia orgánica y profundidad no superior a los 40 cm sobre roca.

El estudio sobre el “Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua, para la Cuenca del Salar de Atacama”, en el año 2004 por la consultora CADE-IDEPE, describe que los suelos que posee esta cuenca son muy escasos ya que está constituida prácticamente en su totalidad por el cuerpo salino del Salar de Atacama. Se ha identificado sólo una unidad taxonómica que corresponde al tipo Entisol ubicada en la zona adyacente al salar. El tipo de suelo Entisol, se caracteriza por su carencia de horizontes bien desarrollados, poco evolucionados por la aridez de la zona, su alto contenido salino y pH elevado. Pueden ser suelos jóvenes que no han tenido tiempo de desarrollarse o bien viejos, en sentido geológico, pero que no han desarrollado horizontes por corresponder a materiales resistentes a la meteorización. Se presentan virtualmente en todos los climas sobre superficies fisiográficas recientes, ya se trate de empinadas pendientes sujetas a intensa erosión o sobre planos de sedimentación en donde se han depositado los materiales recién transportados. También pueden encontrarse sobre superficies fisiográficas antiguas, en donde por la intervención del hombre se ha destruido el perfil del suelo o bien cuando se trata de materiales resistentes que no han permitido su desarrollo.

Durante el año 2000 se llevó a cabo en la comuna de San Pedro de Atacama un estudio realizado por la Comisión Nacional de Riego⁵, en el que se caracterizaron estos suelos como de un origen aluvial complejo, con depósitos sedimentarios de gran variabilidad. Los perfiles presentan una marcada estratificación originada por depósitos asociados a sucesivos aluviones. El drenaje es bueno, siendo muchas veces excesivo por el predominio de texturas gruesas. El problema de salinidad superficial es leve, llegando a ser moderado en el subsuelo. El Boro en el extracto saturado se encuentra en niveles superiores a los estipulados como perjudiciales para cultivos sensibles a este elemento (0,7 ppm). Este mismo estudio identifica para esta comuna siete Series de suelo y cuatro tipos de Misceláneos aluviales. Las Series son: Cachiyuyal, Cúcuter, Maizal, Solar, Triángulo de Cúcuter, Tulor, y Vecinal Cúcuter.

Otra de las referencias con las que se cuenta sobre esta materia a escala comunal, corresponde a los antecedentes que componen la memoria del Plan Regulador elaborado por el municipio de San Pedro de Atacama⁶.

⁴ LUZIO, W. 1994. Los Suelos de Chile. En: Suelos una Visión Actualizada del Recurso. Universidad Facultad

⁵ Diagnóstico y Propuesta de Fomento a la agricultura regada en la II Región. Consultor; Consorcio GEOFUN -PROCIVIL, diciembre 2000

⁶ Memoria Actualización Plan Regulador comunal de San Pedro de Atacama, marzo 2010.

Se sostiene en este documento que el suelo productivo en la comuna es escaso como consecuencia de las características desérticas dominantes, existiendo pequeñas superficies asociadas a los Ayllus (clase capacidad de uso III) y en menor medida, en las quebradas de las localidades al sureste del Salar de Atacama donde se cultiva en terrazas. Para dimensionar este recurso establecen que el total de suelo agrícola alcanza una superficie de 2.042 ha aproximadamente y representa el 0,08% de la superficie comunal. A modo de comparación respecto a la capacidad de uso y la extensión comunal de cada uno, se detalla en la Tabla 3-6 esta proporción.

Tabla 3-6 Superficie por capacidad de uso en la comuna de San Pedro de Atacama

Capacidad de uso	Hectáreas
II	101,2
III	1.794,1
IV	67,0
VI	42,1
VII	30,3
VIII	7,3

Fuente: Coberturas digitales SAG en Memoria Actualización Plan Regulador comunal de San Pedro de Atacama, marzo 2010.

Según los antecedentes anteriores, la mayor superficie la ocupa la capacidad de uso en clase III, llegando a los 1.794 ha, seguido por la capacidad clase II con 101,2 ha.

Dentro de los antecedentes más acotados y cercanos al trazado del futuro Canal Vilama, se considera la línea base realizada para el EIA para el proyecto "Hotel en Solcor" de las Inversiones Solcor Ltda⁷, ubicado en el sector urbano de San Pedro de Atacama. Según los trabajos realizados por este proyecto, las características de suelo encontradas en las calicatas son las siguientes.

- Serie: (CU) Cúcuter
- Fase: (CU1) Franco arcilloso, moderadamente profundo, bien drenado
- Capacidad de uso: IIIs
- Pendiente; 1- 2%
- Clase drenaje: 5
- Categoría de riego: 3s
- Aptitud frutal: D
- Grupo de Manejo: E2

⁷ EIA Región de Antofagasta, Inversiones Solcor Limitada, presentada en el año 2003, con RCA aprobada en el año 2004.

Estas áreas son aptas para los cultivos y praderas de la zona, pero inadecuados para frutales.

Como foto referencial de las características del suelo, se ilustra a continuación una calicata realizada para el proyecto; Hotel Yakana Relocalización y Cambio del Proyecto Hotel en Solcor aprobado con Resolución Exenta de COREMA II Región N°0088/2004.

Figura 3-14 Ilustración de calicatas realizadas en proyecto Hotel Yakana

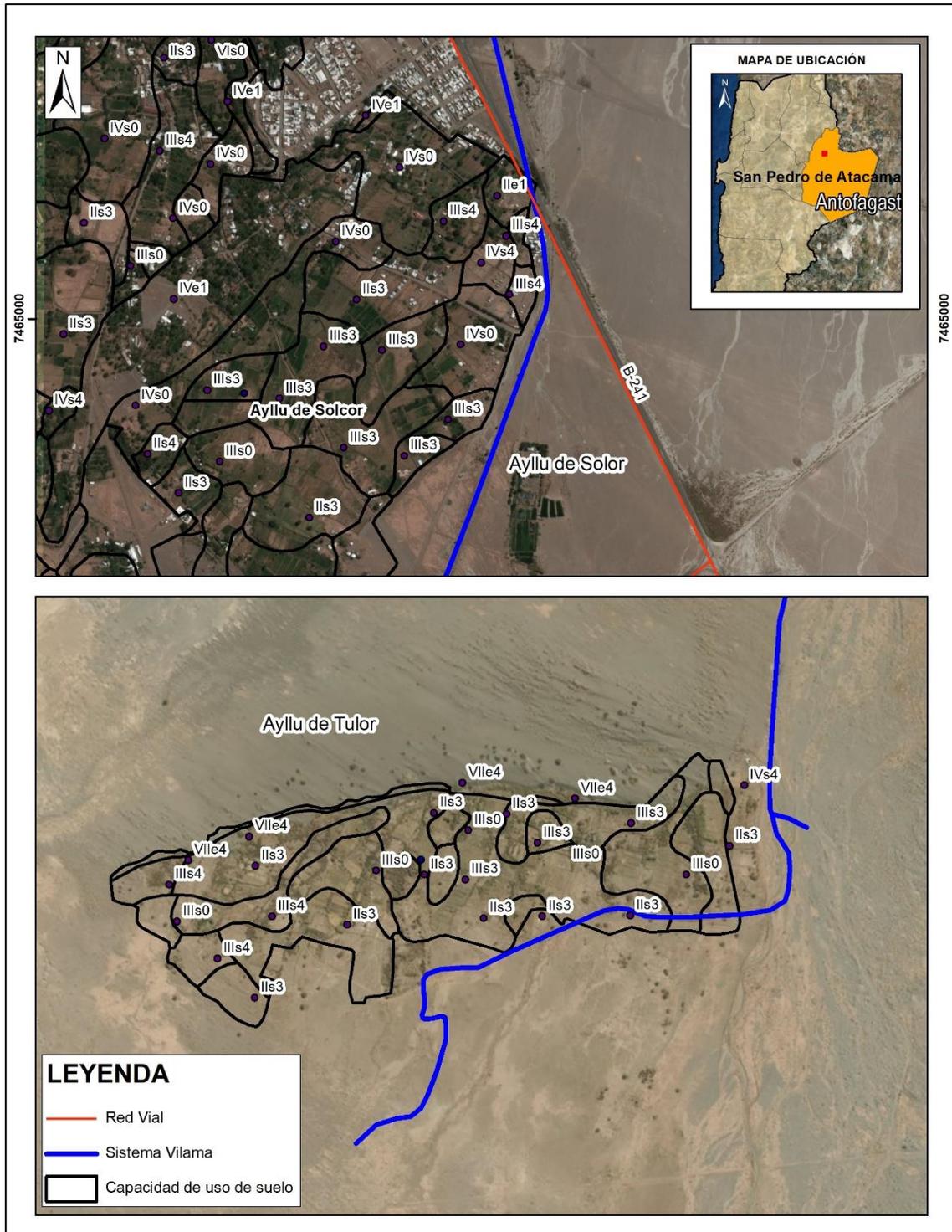


Fuente: EIA Hotel Yakana Relocalización y Cambio del Proyecto Hotel en Solcor, aprobado con Resolución Exenta de COREMA II Región N°0088/2004. (Coordenadas N 7.459.876 / E 582.105)

Como se aprecia en las fotografías anteriores, se observa el nulo desarrollo de horizontes pedogenéticos horizontales, sin detectarse una capa de materia orgánica superficial.

De manera de espacializar las capacidades de uso de suelo en algunos tramos del Canal Vilama, se ilustra a continuación, las capacidades de uso asociada en los ayllus de Solor y Tulo.

Figura 3-15 Capacidades de uso de suelo



Fuente: Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento sistema de riego en Río San Pedro, San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta. ARRAU Ingeniería. Estudio para la CNR. Mapa de capacidad de uso de suelo. 2014.

A continuación, se describen las Clases de Capacidad de Uso del Suelo cercanos a las obras los cuales corresponden a suelos arables:

- Clase II: Presentan ligeras limitaciones que pueden afectar el desarrollo de los cultivos, por lo que podría requerir algunas prácticas de conservación. Las restricciones más frecuentes son: pendientes hasta 5%, profundidad no inferior a 70 cm o drenaje moderado.
- Clase III: Presentan limitaciones al laboreo en el caso de suelos con pendientes cercanas a 8% o por presentar hasta un 15% de pedregosidad en superficie. También puede presentar limitaciones de arraigamiento para especies con raíces profundas. Los suelos de esta clase requieren prácticas de conservación de suelo.
- SI: Sin Información.

Mientras tanto, las principales restricciones encontradas son:

- S3: suelo muy salino

A continuación, se describen las capacidades de suelo de cada obra:

Tabla 3-7 Distribución de las obras y capacidad de suelo de los Canales de Vilama

Código de Obra	Capacidad de Uso de Suelo	Principal restricción
1-1-VIL-DB		
2-1-VIL-DM		
3-1-VIL-RE		
5-1-VIL-TR		
6-1-VIL-ECC		
7-1-VIL-ECC		
8-1-VIL-RE		
9-1-VIL-ECC		
10-1-VIL-ECC		
1-2-BET-ECC	SI	SI
2-2-BET-ECC		
4-2-BET-RE		
5-2-BET-DM		
6-2-BET-DM		
7-2-BET-OE		
9-4-BET-TR		
1-3-POC-DM		
2-3-POC-ECC		
1-4-TUL-ECC	II/III	S3
3-4-TUL-ECC		
4-4-TUL-DM	SI	SI
6-4-TUL-ECC		

Código de Obra	Capacidad de Uso de Suelo	Principal restricción
7-4-TUL-DM		
9-4-TUL-DM		
8-4-TUL-TR		
12-1-VIL-TR		
11-1-VIL-TR		

Fuente: SMI, 2020.

Como conclusión, se puede sostener que la potencialidad de los suelos asociada a las clases II y III, estaría limitada solamente a los Ayllus y áreas agrícolas entorno a San Pedro de Atacama, siendo las condiciones climáticas que posee la zona, como la aridez y las escasas precipitaciones, lo que genera como consecuencia la limitada capacidad de cultivos y las altas técnicas de riego para sustentar una agricultura principalmente forrajera.

3.2.1.4. Calidad de aguas

Dentro de la comuna de San Pedro de Atacama el río Vilama es el segundo en importancia agrícola, que, en cierto modo, tiene un cauce paralelo al río San Pedro y desemboca unos 5 km al oriente de la desembocadura de este. Se origina en Guatín, a unos 22 km al norte del pueblo de San Pedro de Atacama, de la confluencia de los ríos Purifica y Puritana, a 3.370 m de elevación.

Las localidades de San Pedro de Atacama, Toconao y Socaire se abastecen de agua potable a través de captaciones superficiales del río Vilama, quebrada de Silapeti y de un canal localizado cerca de Socaire. Cabe mencionar que el abastecimiento de agua potable para la ciudad de San Pedro comúnmente se realiza a través de una captación de agua subterránea. Sin embargo, ante eventualidades se hace uso de la captación en el río Vilama

De acuerdo a la metodología establecida para la caracterización de la calidad de agua del río Vilama se ha analizado la calidad química del agua para riego y posterior análisis de este recurso en el Laboratorio HIDROLAB. El muestreo físico-químico de agua se efectuó la segunda semana de septiembre del año 2019. Se tomaron seis muestras para análisis fisicoquímico.

Las muestras de agua fueron tomadas en seis puntos del sistema del río Vilama, Comuna de San Pedro de Atacama, II Región. Estos puntos se presentan a continuación.

- Muestra 1: en río Puritama. Punto 595394 - 7483993.
- Muestra 2: en río Purifica. Punto 595501 - 7481957.
- Muestra 3: en la Junta del río Vilama. Punto 594944 - 7481891.
- Muestra 4: en la salida de Vilama, canal Matriz Vilama. Punto 584077 - 7468625.
- Muestra 5: en Matriz Vilama, antes de la bifurcación Poconche. Punto 582030 - 7461060.
- Muestra 6: en canal Tulor, a la entrada de Tulor. Punto 578515 - 7459236.

Tabla 3-8 Concentraciones Máximas de Elementos Químicos para Agua de Riego

Elemento	Signo	Unidad	Límite Máximo	Muestras Físico Químicas					
				1	2	3	4	5	6
Sólidos Disueltos		mg/l	---	1676	1664	1532	1612	1576	1688
Cloruro	Cl ⁻	mg/l	200	576	625	587	631	571	757
Cianuro		mg/l	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoruros		mg/l	1	0,29	<0,1	1,63	0,52	0,32	0,4
pH		Rango	5,5-9,0	8,59	8,41	8,64	8,36	8,22	8,32
Sulfato	SO ₄ ⁼	mg/l	250	313	111	252	314	331	321
Plata	Ag	mg/l	0,2	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Aluminio	Al	mg/l	5,00	0,011	9,7	8,76	0,043	1,87	7,02
Arsénico	As	mg/l	0,1	0,81	0,4	0,64	0,73	0,735	0,76
Bario		mg/l	4	0,032	0,15	0,114	0,048	0,035	0,093
Berilio		mg/l	0,1	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Boro	B	mg/l	0,75	9,98	7,19	6,36	9,87	9,12	9,61
Cadmio	Cd	mg/l	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,001
Cobalto	Co-	mg/l	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cromo	Cr	mg/l	0,1	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	0,009
Cobre	Cu	mg/l	0,2	<0,005	0,11	0,137	<0,005	0,024	0,358
Hierro	Fe	mg/l	5	<0,002	6,59	6,14	<0,002	1,01	5,05
Mercurio	Hg	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Litio		mg/l	2,5	2,78	1,970	1,840	2,6	2,48	2,65
Manganeso	Mn	mg/l	0,2	0,004	0,299	0,291	0,018	0,061	0,223
Molibdeno	Mo	mg/l	0,01	0,014	<0,005	0,014	0,009	0,011	0,028
Níquel	Ni	mg/l	0,2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Plomo	Pb	mg/l	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Selenio	Se	mg/l	0,02	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Vanadio		mg/l	0,1	0,079	0,097	0,094	0,056	0,06	0,076
Zinc	Zn	mg/l	2	0,033	0,099	0,257	0,035	0,053	0,117
Sodio Porcentual	Na	%	35	59,1	53,8	57,6	56,7	60	59,3

Fuente: SMI 2020.

De la tabla anterior se observa que la totalidad de las muestras analizadas no cumplen con la norma de riego en los parámetros de: Cloruro, sulfato, arsénico, boro, sodio porcentual; mientras que en algunas muestras no se cumple con los parámetros de aluminio, hierro, litio y manganeso.

Ahora bien, en la siguiente tabla se presenta una clasificación de aguas para riego de acuerdo a su salinidad, en base a las características de conductividad específica. Según los resultados, la totalidad de las muestras supera los 1.500 umhos/cm, es decir, el agua puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.

Tabla 3-9 Clasificación de Aguas de Riego según su Salinidad

Clasificación	Conductividad Específica $\mu\text{mhos/cm}$ a 25°C	Muestras Físico Químicas					
		1	2	3	4	5	6
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	$c < 750$						
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$750 < c < 1500$						
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y que necesita métodos de manejo cuidadosos.	$1500 < c < 3000$	2750	2560	2690	2780	2811	2863
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	$3000 < c < 7500$						

Fuente: SMI 2020.

Cabe destacar que los valores de salinidad aumentan en la medida que el río fluye en su recorrido hacia los Ayllus de San Pedro de Atacama.

Ahora bien, el muestreo bacteriológico de agua (concentración de coliformes) se dividió en dos etapas; la primera en la segunda semana de septiembre y, la segunda, la primera semana de diciembre, ambas en el año 2019. En ambas campañas se toman un total de cinco muestras para análisis bacteriológico.

Las muestras de agua fueron tomadas en cinco puntos del sistema del río Vilama, Comuna de San Pedro de Atacama, II Región. Estos puntos se presentan a continuación.

- Muestra 1: en la Junta del río Vilama. Punto 594944 - 7481891.
- Muestra 2: en la salida de Vilama, canal Matriz Vilama. Punto 584077 - 7468625.
- Muestra 3: en Matriz Vilama, antes de la bifurcación Poconche. Punto 582030 - 7461060.
- Muestra 4: en Matriz Vilama, en cruce Beter. Punto 581131 - 7460860.
- Muestra 5: en canal Tulor, a la entrada de Tulor. Punto 578515 - 7459236.

Tabla 3-10 Concentraciones de Coliformes

Muestra	Unidad	Límite Máximo	Valores	
			1 ^{er} Muestreo	2 ^{do} Muestreo
1	nmp/100 ml	1.000	<1,8	<1,8
2	nmp/100 ml	1.000	<1,8	<1,8
3	nmp/100 ml	1.000	<1,8	<1,8
4	nmp/100 ml	1.000	<1,8	<1,8
5	nmp/100 ml	1.000	<1,8	<1,8

Fuente: SMI 2020.

Se puede concluir que el agua del río Vilama no cumple con las condiciones para ser utilizada como agua de riego, salvo en el uso de especies previamente adaptadas en la zona, principalmente maíz, alfalfa y huertas frutales. Otra posibilidad es el uso mezclado con agua potable y la introducción de patrones resistentes a salinidad.

Para Arsénico que, según los muestreos efectuados en el presente estudio, en promedio alcanza los 0,68 mg/lt con un límite según norma de 0,1 mg/lt, es tóxico para las plantas, sobre todo a niveles de concentración más elevados, razón por la cual, para este caso, se puede considerar un efecto moderado sobre las plantas.

En cuanto al Boro es un elemento esencial para el desarrollo de las plantas, es un nutriente que su nivel tóxico se encuentra apenas por encima de los niveles de suficiencia. La diferencia entre la concentración requerida por la planta (0,3-0,5 ppm) y la toxicidad (0,6-1,0 ppm en la mayoría de las plantas cultivadas) es muy pequeña, por lo que se debe tener especial cuidado con este elemento. En los muestreos efectuados en el presente estudio, en promedio, se alcanza 8,69 mg/lt con un límite según norma de 0,75 mg/lt, razón por la cual es factible que se presenten serios problemas de toxicidad en plantas no adaptadas.

Los cloruros son indispensables para el desarrollo de la planta, pero cuando su concentración es muy alta, el cloruro puede convertirse en un elemento tóxico. Según los muestreos efectuados en el presente estudio, en promedio alcanza los 624,5 mg/lt con un límite según norma de 200 mg/lt. El cloruro se concentra sobre todo en las hojas, los daños por exceso de concentración de cloro producen principalmente necrosis en la punta de las hojas, caída de flores, frutos y hojas y reducción del crecimiento de la planta.

En relación al Sodio (Na), además de ser un elemento perjudicial para la estructura del suelo, debido al efecto dispersante de sus partículas, es tóxico para los cultivos ya que produce disminución del crecimiento de la raíz y necrosis en las hojas. Esto se produce en suelos de pH elevados (alcalinos) con pobre drenaje o por el uso de agua de riego con altas concentraciones de sodio. En relación a los suelos del área de estudio los mayores problemas pueden tener lugar por el alto pH y la posible existencia de problemas de mal drenaje en sectores deprimidos, en estos casos habría que considerar obras para subsanar dicho problema.

En el caso del Aluminio que, según los muestreos efectuados en el presente estudio, en algunos puntos alcanzó los 9,7 mg/lt con un límite según norma de 5 mg/lt, debido a que el pH es básico, sobre 8, tiende a precipitarse eliminando la toxicidad de este elemento.

El Hierro alcanzó en algunos puntos de muestreo valores de 6,59 mg/lt con un límite según norma de 5 mg/lt, no es tóxico en suelos bien aireados, pero puede contribuir a la acidificación del suelo y a la inactivación de factores esenciales como el fósforo y molibdeno.

3.2.1.5. Hidrografía e Hidrología

El Canal Vilama tiene como fuente hídrica principal, al río Vilama. Este sistema hídrico se encuentra dentro de la gran cuenca del Salar de Atacama. Esta gran cuenca se desarrolla en el centro oriente de la Región de Antofagasta, y es la tercera en tamaño después de las cuencas del Loa y de la pampa del Tamarugal, drenando una superficie aproximada de 15.620 km². Se encuentra limitada por la cordillera de Domeyko y de Los Andes, mantiene una forma elongada en sentido Norte-Sur con unos 200 km de largo por 100 km de ancho.

La Cuenca del Salar de Atacama no tiene salida superficial, corresponde a las denominadas cuencas endorreicas o cerradas, las cuales no tienen salida al mar. Los ríos y los esteros que fluyen en sus laderas Norte y Este se pierden en el Salar mismo, al entrar en los regadíos que soportan la sobrevivencia de los pueblos y aldeas precordilleranas⁸. El salar de Atacama como tal se encuentra ubicado en la porción baja de la cuenca del mismo nombre, en el cual subsisten algunas lagunas remanentes. La extensión húmeda alcanza aproximadamente 1.500 km², representando un 10% de la superficie total, con una altitud media de 2.400 m.s.n.m. Constituye la base de equilibrio de una profusa red de drenaje, cuyas principales vías de escurrimiento desembocan en la cabecera norte del salar a través de los ríos San Pedro y Vilama.

El principal aporte superficial de la hoya proviene desde el Sector Norte, con los ríos San Pedro y Vilama, constituyendo aproximadamente el 70% de la descarga superficial total. Alrededor del 40% de este volumen se ha destinado a los riegos agrícolas.

Según antecedentes de la DGA, el río Vilama desemboca unos 5 km al oriente del río San Pedro. Se origina en Guatín, a unos 22 km al norte del pueblo de San Pedro de Atacama, de la confluencia de los ríos Purifica y Puritana, a 3.370 m de elevación. Posee una cuenca de 44.439 ha. Este curso fluvial escurre por un estrecho cajón y de gran pendiente, semejante al río San Pedro, hasta que aguas abajo, en el ayllu de Guatín, recibe su último afluente; la quebrada de Puripica.

El río Vilama tiene su hoya hidrográfica independiente del río San Pedro y sus nacientes algo más al sur y son esencialmente de origen termal.

Los estudios existentes referidos a la disponibilidad de aguas superficiales en los principales cauces se basan en el análisis de frecuencia de las series de caudales medios mensuales en las estaciones fluviométricas seleccionadas para tal efecto. En este sentido, se han recogido los valores publicados en el estudio previo "Diagnóstico actual del riego y drenaje en Chile y su proyección" (CNR, 2003), así como el "Diagnóstico Plan estratégico para la Gestión de los recursos hídricos, Región de Antofagasta", de la Dirección general de Aguas, de 2012. Según lo anterior se obtiene los siguientes caudales para el Río y Canal Vilama.

⁸ Balance Hidrológico tentativo de la cuenca del Salar de Atacama, marzo 1997.

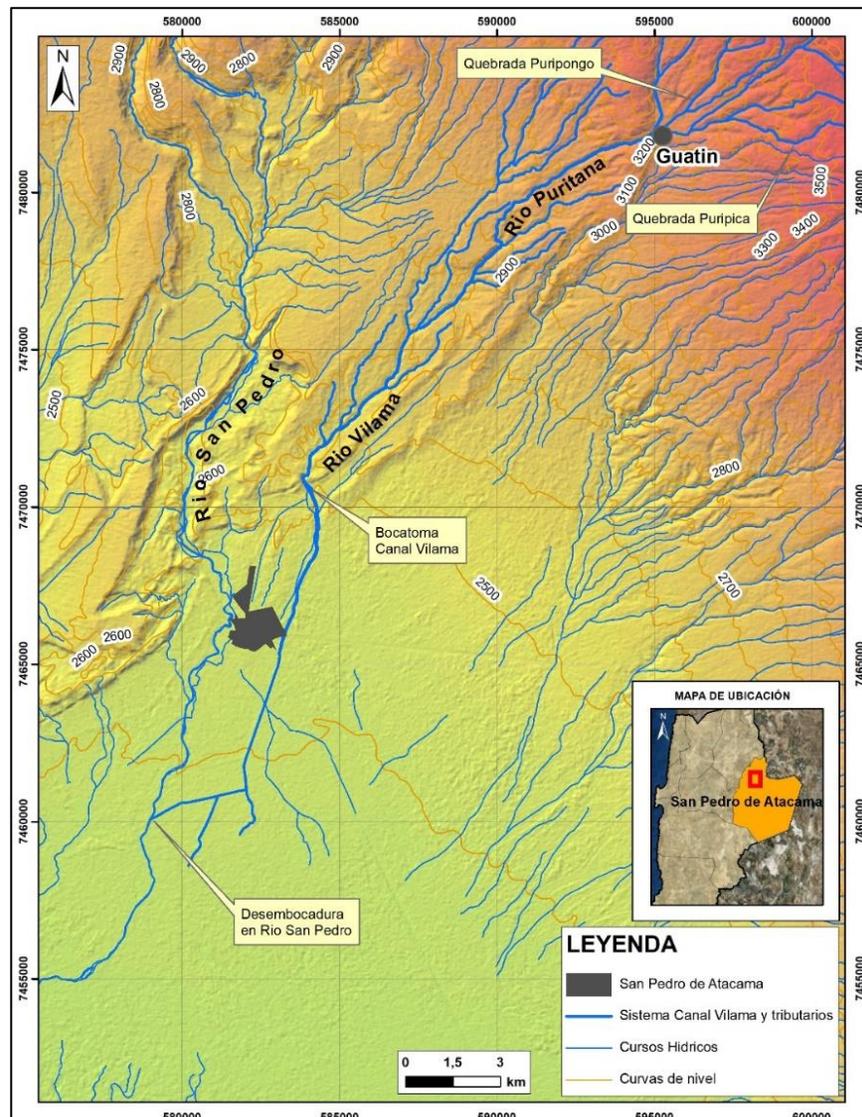
Tabla 3-11 Caudal medio anual en estación fluviométricas para el Canal y Río Vilama

Nombre estación	Q medio anual (m ³ /s)	
	Estudio 2003	Estudio 2012
Canal Vilama en Vilama	0.23	-
Río Vilama en Vilama	-	0.2

Fuente: Estudio básico, Diagnóstico para desarrollar plan de gestión de riego en la región de Antofagasta Informe final. 2017.

El Canal Vilama se aprovecha en una parte para abastecer de agua potable el pueblo de San Pedro de Atacama, a través de una cañería y todo el resto para regadío. La Figura 3-16 ilustra la situación del Río Vilama hasta la zona de riego.

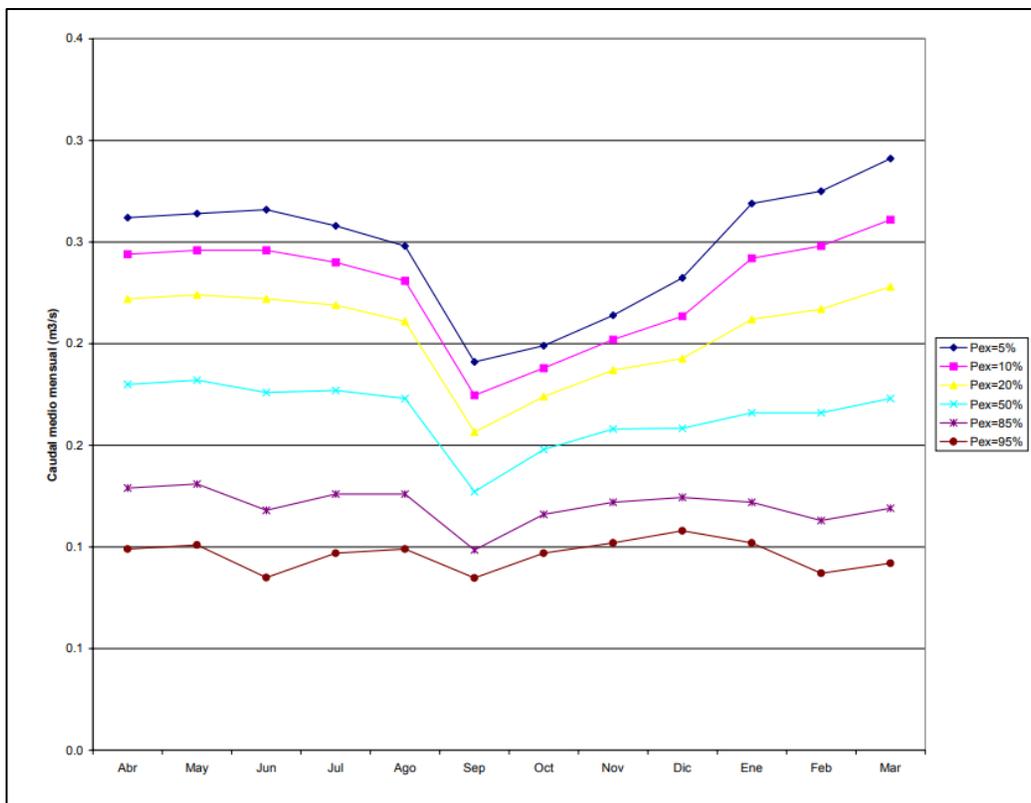
Figura 3-16 Trazado del río Vilama



Fuente: Len Ingeniería, 2019.

Para indicar el comportamiento hidrológico anual de esta cuenca, se ilustra a continuación el hidrograma del río Vilama en la estación Vilama, para el período de un año.

Figura 3-17 Curva de Variación Estacional río Vilama en Vilama



Fuente: Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca salar de atacama diciembre 2004. CADE - IDEPE consultores en ingeniería.

Según la figura anterior, se observa que esta estación muestra un régimen pluvial, con sus mayores caudales en verano e invierno, producto de lluvias estivales e invernales. En los meses húmedos los mayores caudales se observan entre enero y marzo, y entre abril y julio, mientras que los menores lo hacen entre septiembre y noviembre. En años secos los caudales son muy uniformes, sin mostrar variaciones de consideración.

Como antecedente sobre el río Vilama, según resolución de la DGA con fecha 8 de mayo de 2017⁹, se declara el agotamiento de la cuenca del río Vilama y sus afluentes, indicando que de acuerdo con el resultado de los balances realizados indican que no existen caudales disponibles para constituir nuevos derechos de uso consuntivo de ejercicio permanente en el río Vilama y sus afluentes. A continuación, se indican las obras a realizar y la distribución de las Cuencas y sub-subcuencas presentes en el área de estudio.

Tabla 3-12 Distribución de las obras y Cuencas y sub-subcuencas de los Canales de Vilama

Código de Obra	Subcuencas	Cuencas
1-1-VIL-DB	Salar de Atacama	Salar de Atacama
2-1-VIL-DM		
3-1-VIL-RE		
5-1-VIL-TR		
6-1-VIL-ECC		
7-1-VIL-ECC		
8-1-VIL-RE		
9-1-VIL-ECC		
10-1-VIL-ECC		
1-2-BET-ECC		
2-2-BET-ECC		
4-2-BET-RE		
5-2-BET-DM		
6-2-BET-DM		
7-2-BET-OE		
9-4-BET-TR		
1-3-POC-DM		
2-3-POC-ECC		
1-4-TUL-ECC		
3-4-TUL-ECC		
4-4-TUL-DM	Salar de Atacama	
6-4-TUL-ECC	Rio San Pedro	
7-4-TUL-DM	Salar de Atacama	
9-4-TUL-DM	Rio San Pedro	
8-4-TUL-TR	Salar de Atacama	
12-1-VIL-TR		
11-1-VIL-TR	Rio San Pedro	

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

El siguiente set de fotografías obtenidas en terreno, ilustra algunos de los registros fotográficos del canal Vilama en el contexto de San Pedro de Atacama y alternativas propuestas.

Tabla 3-13 Canal Vilama y su contexto en San Pedro de Atacama

<p>Río Vilama en su punto de conexión con Canal Vilama.</p>	<p>Canal Vilama posterior al Tranque Vilama</p>
	
<p>Propuesta: Revisión de la disposición de obras, dimensionamiento y materialidad pretil y canal.</p>	<p>Propuesta: Sedimentador y Dimensionamiento del tranque.</p>
<p>Canal Vilama en cruce con Camino a Beter</p>	<p>Canal Vilama paralelo a Camino a Beter.</p>
	
<p>Propuesta: Revisar y rediseñar desarenadores</p>	<p>Propuesta: Revisar y rediseñar desarenadores</p>
<p>Canal Vilama al ingreso a Tulor</p>	
	
<p>Propuesta: instalar un desarenador a la entrada de Tulor</p>	

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Otro de los aspectos relevantes a considerar en este apartado, es la identificación de los sitios naturales denominados Vegas y Bofedales, que vienen siendo “sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados de agua y ambientes normalmente secos. Presentan una gran variedad de tipos según su origen, ubicación geográfica, su régimen químico e hidrológico, su vegetación dominante, las características edáficas y la geomorfología”¹⁰.

Para el área de estudio y dentro de la parte alta de la cuenca, existen una serie de humedales - vegas, que, desde el punto de vista legal, tienen fecha de promulgación (08-10-2003), en la cual se modifica la Resolución N°909, de 1996, en el sentido de actualizar la identificación y delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales de la II Región de Antofagasta.¹¹ Como se aprecia en la Figura 3-18, éstas se encuentran dentro del área del proyecto, siendo al inicio, en el sector de bocatoma del canal Vilama, cercano a la vega Calar y al final del ramal, estando dentro del área de protección de las vegas protegidas de: Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelan el cual está protegido mediante la Resolución N°87 del 24 de marzo del 2006, de acuerdo a lo anterior, existen 5 obras de mejoramiento proyectadas que se encuentran dentro del área protegida los cuales se indican a continuación:

Tabla 3-14 Distribución de las obras y acuíferos protegidos de los Canales de Vilama

Código de Obra	Acuífero protegido
1-1-VIL-DB	Calar
2-1-VIL-DM	Sin Acuífero protegido
3-1-VIL-RE	
5-1-VIL-TR	
6-1-VIL-ECC	
7-1-VIL-ECC	
8-1-VIL-RE	
9-1-VIL-ECC	
10-1-VIL-ECC	
1-2-BET-ECC	Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana
2-2-BET-ECC	
4-2-BET-RE	
5-2-BET-DM	
6-2-BET-DM	
7-2-BET-OE	
9-4-BET-TR	
1-3-POC-DM	
2-3-POC-ECC	
1-4-TUL-ECC	
3-4-TUL-ECC	

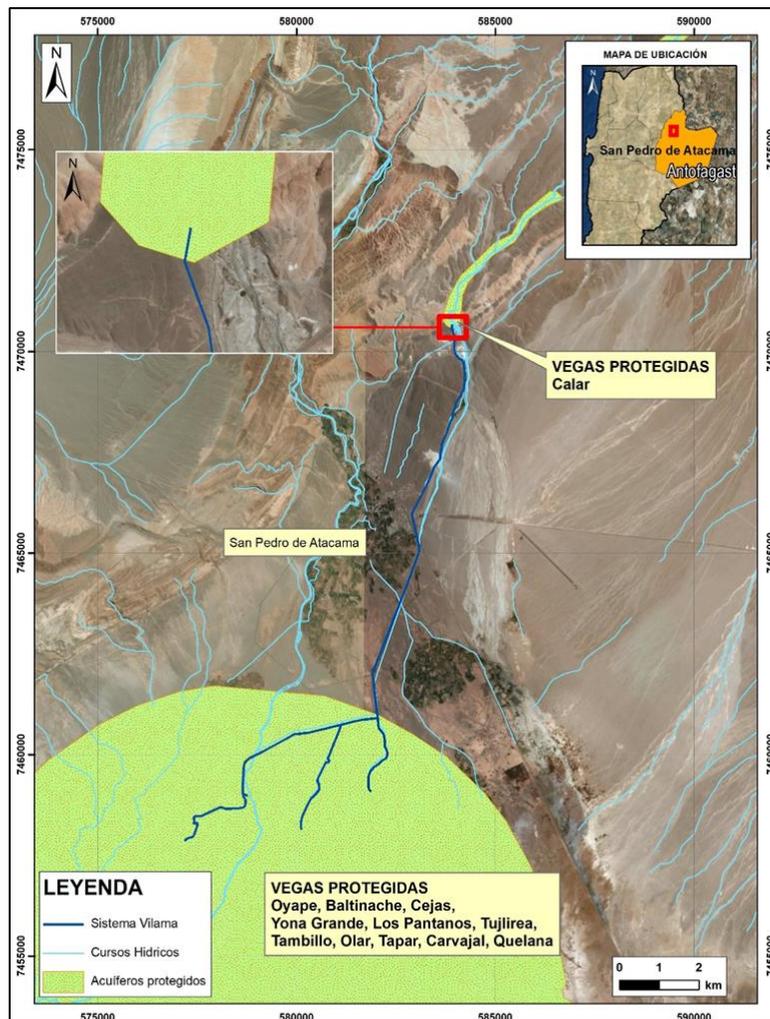
¹⁰ Actualización Delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, Región de Antofagasta. Departamento de Estudios y Planificación. DGA, 2001.

¹¹ Acuíferos protegidos Regiones I – II y XV, Resolución 529.

Código de Obra	Acuífero protegido
4-4-TUL-DM	
6-4-TUL-ECC	
7-4-TUL-DM	
9-4-TUL-DM	
8-4-TUL-TR	
12-1-VIL-TR	Sin Acuífero protegido
11-1-VIL-TR	Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana

Fuente: LEN Ingeniería, 2020.

Figura 3-18 Delimitación de Acuíferos que alimentan Vegas y Bofedales



Fuente: Elaboración Propia, en base a DGA.

En vista de los antecedentes considerados, el río Vilama nace en la alta cordillera, a una altitud de 3.370 m de elevación, llegando al sector de riego en el salar de Atacama y terminando como tributario al Río San Pedro. Presenta una variación mensual en relación caudal medio, llegando a sus mayores valores en los meses de febrero y marzo. Los antecedentes expuestos indican que los recursos hídricos asociados al sistema Vilama, han sido declarados como agotados. Por otro lado, existen varios afloramientos de napas que alimentan vegas y bofedales tanto en sus nacientes como en el salar de atacama.

3.2.1.6. Áreas de Riesgo Físico

Las Áreas de Riesgo describen las principales limitantes físicas al desarrollo territorial, entendidas como Peligros Geológicos asociados a procesos Internos o Endógenos de la Tierra, como Sismicidad y Volcanismo, así como aquellos de tipo exógeno entre los que se cuentan Inundaciones y Procesos de Remoción en masa.

Según registros de inundaciones fluviales ocurridas en el río Vilama, la última gran crecida del río sucede el 30 de enero del 2019¹². Se reportaron 6 viviendas anegadas en la Villa Solor, 89 personas de Villa Solor quedaron sin servicio de suministro eléctrico, mientras que 580 personas se reportaron sin servicio de suministro de agua potable en las localidades de Toconao, Socaire y Camar. En cuanto a conectividad, se mantuvieron cerradas las Rutas CH-21 (Calama-Ollagüe), la Ruta B-243 (cruce Ruta CH-27-Hito Cajón) y la Ruta 27 (San Pedro de Atacama-Jama). De acuerdo a lo observado durante la campaña de terreno realizada entre los días 1 y 3 de octubre del 2019, actualmente el río Vilama se encuentra con un caudal bajo debido a la escasa agua caída durante la temporada de invierno.

Fotografía 3.2-1 Registro Fotográfico del desborde del río Vilama

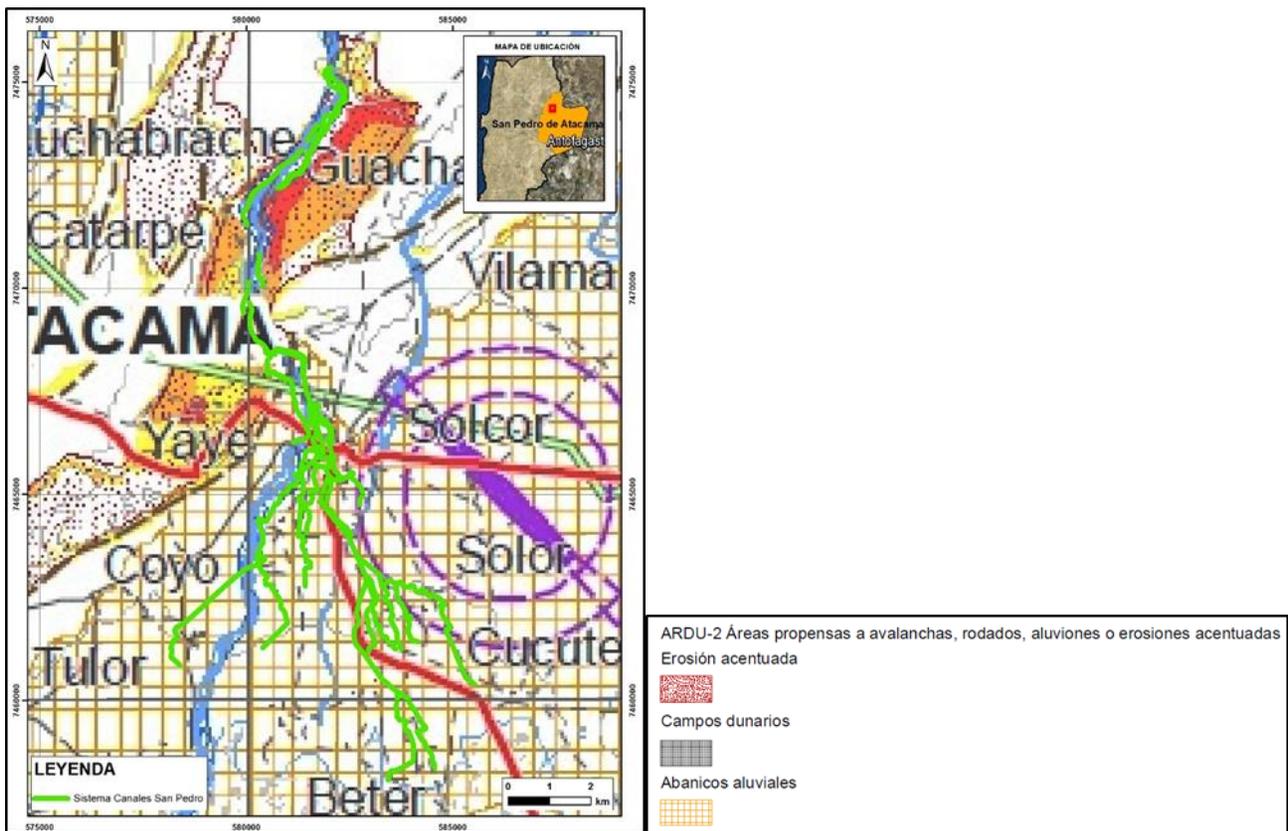


Fuente: [www.http://elamerica.cl](http://elamerica.cl).

¹² <http://lanacion.cl/2019/01/30/desbordes-cortes-de-ruta-y-pasos-cerrados-por-invierno-boliviano-en-antofagasta/> l

Por el lado de los instrumentos de ordenamiento territorial, el Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos, identifica una serie de riesgos naturales en su diagnóstico ambiental y territorial de sus intercomunas (San Pedro de Atacama, Calama y Ollagüe). Este instrumento se encuentra desistido por la autoridad ambiental, sin embargo, ha sido relevante su consideración debido a los lineamientos base sobre riesgos naturales que se diagnosticaron. De acuerdo a lo anterior, sobre el área del trazado del canal Vilama, se define un área de riesgo (trama color café) definida como áreas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas, definidas como Abanicos aluviales según este instrumento. Ver Figura 3-19.

Figura 3-19 Definición de áreas restringidas al Desarrollo Urbano, según PRI Oasis Andino.



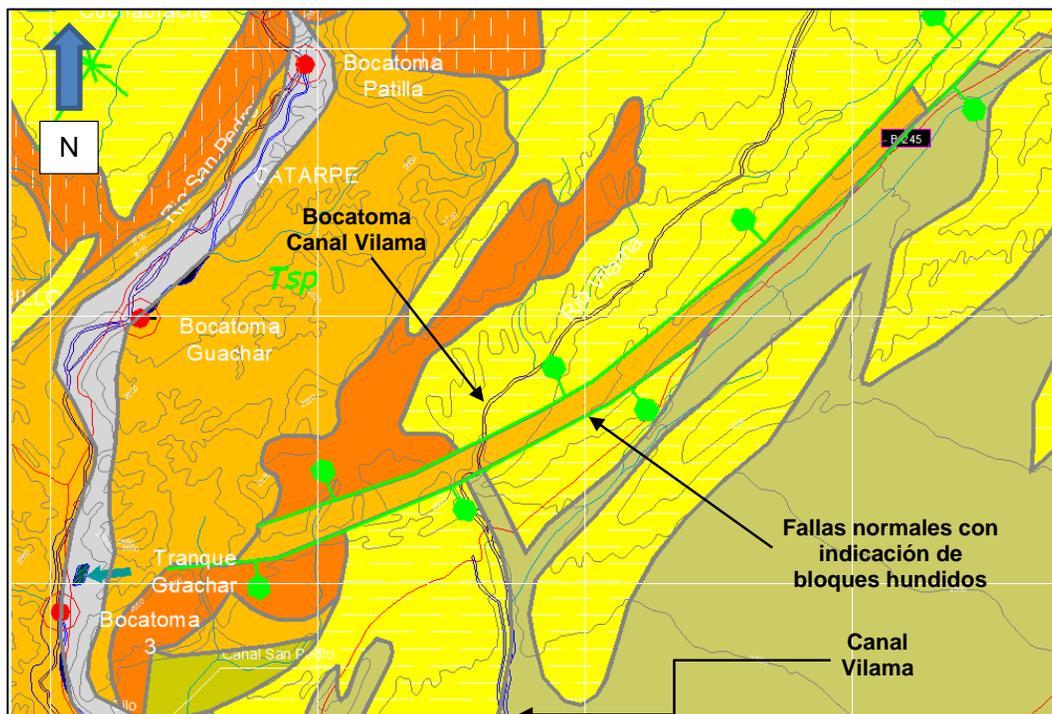
Fuente: PRI Oasis Andino (2011), Región de Antofagasta.

Otro de los antecedentes considerados para la identificación de este tipo de riesgos, es el documento sobre riesgos naturales definidos en el Plan Regulador de San Pedro de Atacama del año 2010. De acuerdo a este informe, se consideran los siguientes riesgos para el proyecto:

- Inundación: Río Vilama
- En lo referente a la localidad de San Pedro de Atacama y los Ayllus, se puede decir que en general, presentan un bajo riesgo. El riesgo principal lo constituye el de inundación por desborde de cauces naturales, dada la presencia del río San Pedro.
- Ayllus regantes del Canal Vilama; Tolor, Beter, Alto Beter y Poconche; Tipo de Riesgo; Avance dunario. En general es un riesgo de intensidad media, afectando la posibilidad de ocupar los predios.

Por otro lado, según la litología del sector, se identifica una falla geológica cercana a la bocatoma del canal Vilama, en disposición oriente - poniente. La Figura 3-20 indica la ubicación de esta falla en relación a la ubicación del canal Vilama.

Figura 3-20 Ubicación de falla geológica.



Fuente: Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento sistema de riego en Río San Pedro, San Pedro de Atacama. ARRAU Ingeniería, 2014.

De acuerdo con SERNAGEOMIN (2014)¹³, estas laderas representan un grado de peligrosidad alta, si se presentan condiciones como; Alta disponibilidad de material movilizable (arena, rocas, suelo y residuos domiciliarios) en laderas con pendientes $> 20^\circ$, lluvias intensas mayores a 16 mm/h en tormentas de 3 h de duración aproximadamente, tormentas con precipitaciones de tipo convectivo, y presencia de núcleos nubosos de baja temperatura, concentrados en zonas determinadas. Otros procesos que pueden generarse es la caída de rocas¹⁴.

El resto el trazado del Estudio Básico, principalmente el sector sur de éste, se clasifica con “riesgo de erosión bajo a nulo”, o “sin clasificación” por corresponder a la caja del río San Pedro o a áreas urbanas, tal como se aprecia en la Figura 3-21:

Tabla 3-15 Distribución de las obras y riesgo de erosión de los Canales de Vilama

Código de Obra	Nivel de erosión
1-1-VIL-DB	Moderada
2-1-VIL-DM	Baja o nula
3-1-VIL-RE	
5-1-VIL-TR	
6-1-VIL-ECC	
7-1-VIL-ECC	
8-1-VIL-RE	
9-1-VIL-ECC	
10-1-VIL-ECC	Moderada
1-2-BET-ECC	Baja o nula
2-2-BET-ECC	
4-2-BET-RE	
5-2-BET-DM	
6-2-BET-DM	
7-2-BET-OE	
9-4-BET-TR	
1-3-POC-DM	
2-3-POC-ECC	
1-4-TUL-ECC	
3-4-TUL-ECC	
4-4-TUL-DM	
6-4-TUL-ECC	
7-4-TUL-DM	
9-4-TUL-DM	
8-4-TUL-TR	

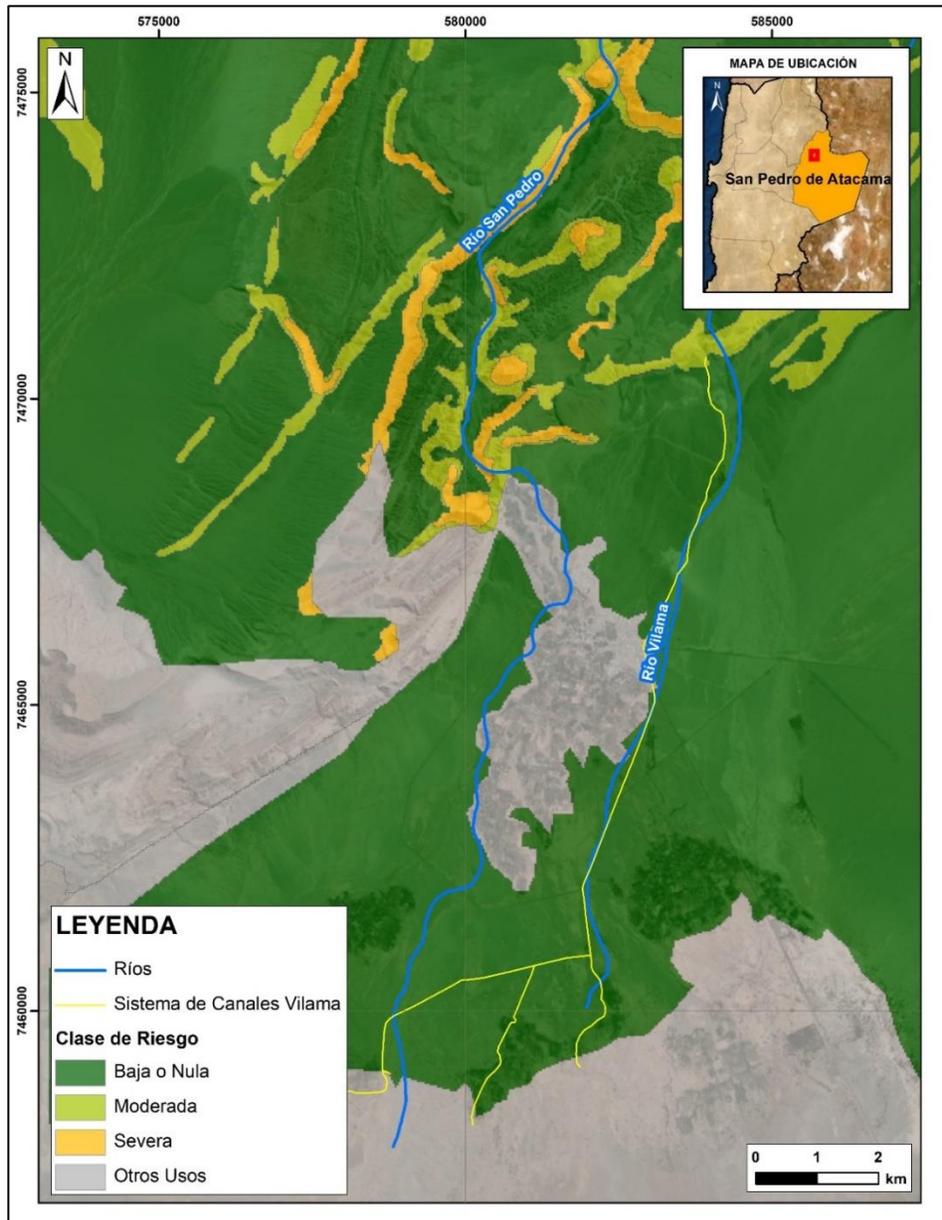
¹³ Geología para el Ordenamiento Territorial: Área De Antofagasta Región de Antofagasta Mapa 2: Peligro de Remociones En Masa. 2014.

¹⁴ La caída de rocas es un tipo de remoción en masa, en el cual uno o varios bloques de suelo o roca, se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable. (Varnes, 1978), en SERNAGEOMIN.

Código de Obra	Nivel de erosión
12-1-VIL-TR	
11-1-VIL-TR	

Fuente: LEN Ingeniería, 2020.

Figura 3-21 Riesgo de Erosión Potencial del Suelo en el área del Estudio Básico.

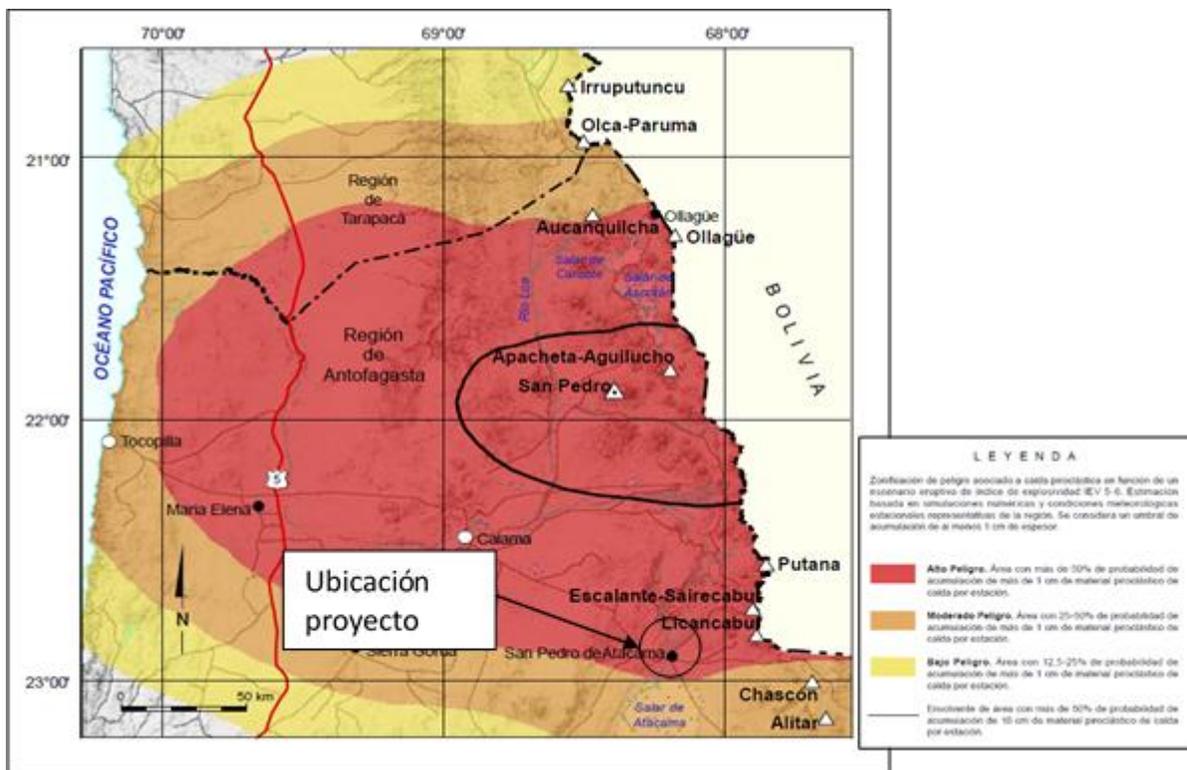


Fuente: LEN Ingeniería en base a CIREN (2012).

Otro tipo de Riesgo Natural en la cual está afecta la comuna de San Pedro de Atacama corresponde al peligro volcánico. Dos volcanes son los que tienen implicancias para la comuna de San Pedro de Atacama; El San Pedro y el Lascar.

Según los mapas de peligrosidad elaborados por SERNAGEOMIN, éstos en general representan una baja recurrencia a escala geológica. Para el Volcán San Pedro y considerando el peor escenario el cual corresponde a los meses de verano, se tendría un 50% de probabilidad para tener 1 cm de acumulación de caída de material piroclástico, encontrándose el proyecto en una zona de Alto peligro como lo indica el siguiente mapa (color rojo).

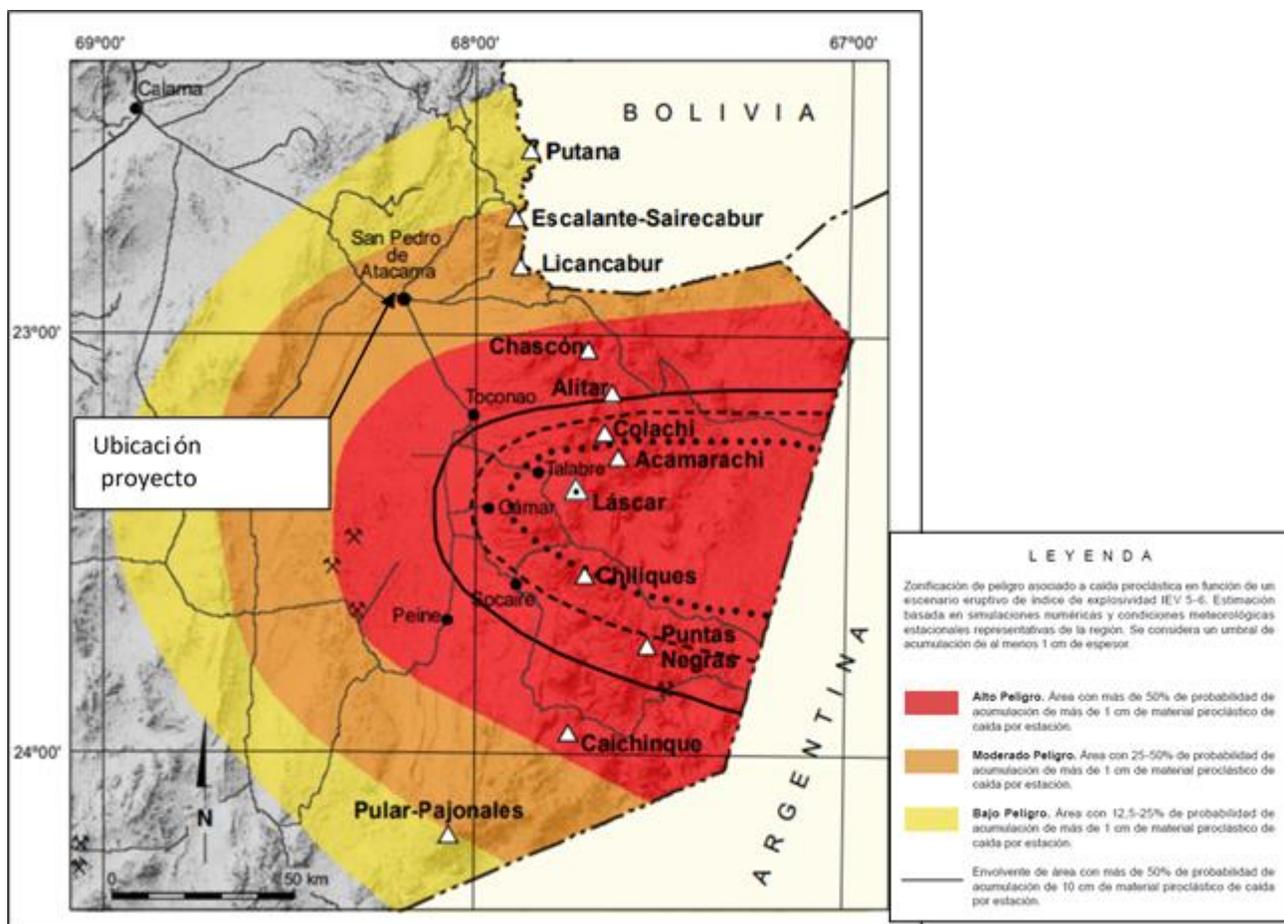
Figura 3-22 Peor escenario para Volcán San Pedro.



Fuente: Mapa de Peligro Volcánico, Volcán San Pedro, según SERNAGEOMIN.

Para el caso del Volcán Lascar y a diferencia del volcán anterior, el peor escenario afectaría con un Moderado Peligro (color naranja) con un 25 a 50% de probabilidad de acumulación superior a 1 cm de material piroclástico de caída. La Figura 3-23 indica este escenario.

Figura 3-23 Peor escenario para Volcán Lascar.



Fuente: Len Ingeniería en base a SERNAGEOMIN, 2019.

De acuerdo con la revisión de los antecedentes expuestos, se considera como el riesgo más recurrente y real en corto plazo, el asociado a los eventos hidrometeorológicos del invierno altiplánico, y su consiguiente desborde de cauces y aluviones. Respecto al Riesgo volcánico para el Lásicar y San Pedro, se consideran un riesgo moderado y alto respectivamente. Los otros riesgos dada su naturaleza y temporalidad (Fallas y avance dunario) presentan menor probabilidad de ocurrencia.

3.2.2. Medio Biótico

Para la descripción y análisis del medio biótico, se consideraron los componentes Flora y Vegetación; y Fauna Terrestre, ya que corresponden a componentes ambientales de relevancia para las características del presente proyecto.

3.2.2.1. Flora y Vegetación

Biogeográficamente, la vegetación del área del Proyecto ha sido clasificada por diferentes autores. Específicamente, la clasificación de la Vegetación Natural de Chile desarrollado por Gajardo (1994) y la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile (Luebert y Pliscoff, 2017), definen la vegetación potencial del área de influencia como parte de una formación vegetal y un piso vegetacional que se identifican en la Tabla 3-16.

Tabla 3-16 Vegetación potencial del área de influencia según clasificación de Gajardo (1994) y Luebert y Pliscoff (2006).

Gajardo (1994)			Luebert y Pliscoff (2006)	
Región	Sub-región	Formación	Formación	Piso vegetacional
De la Estepa Alto-Andina	Del Altiplano y de la Puna	Estepa arbustiva pre-puneña	Matorral bajo desértico	Matorral bajo desértico tropical andino de <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Acantholippia deserticola</i>
Del Desierto	Del Desierto Andino	Desierto del Salar de Atacama	Matorral desértico	Matorral desértico tropical interior de <i>Atriplex atacamensis</i> y <i>Tessaria absinthioides</i>

Fuente: LEN Ingeniería en base a Gajardo (1994), y Luebert y Pliscoff (2017).

A nivel regional y de acuerdo a Gajardo (1994) el Proyecto, se ubica en dos regiones ecológicas; la parte norte del proyecto se encuentra en la Región De la Estepa Alto-Andina y la parte sur del proyecto corresponde a la región del Desierto. En la Figura 3-24, se presentan las formaciones vegetacionales y su relación con el área de estudio.

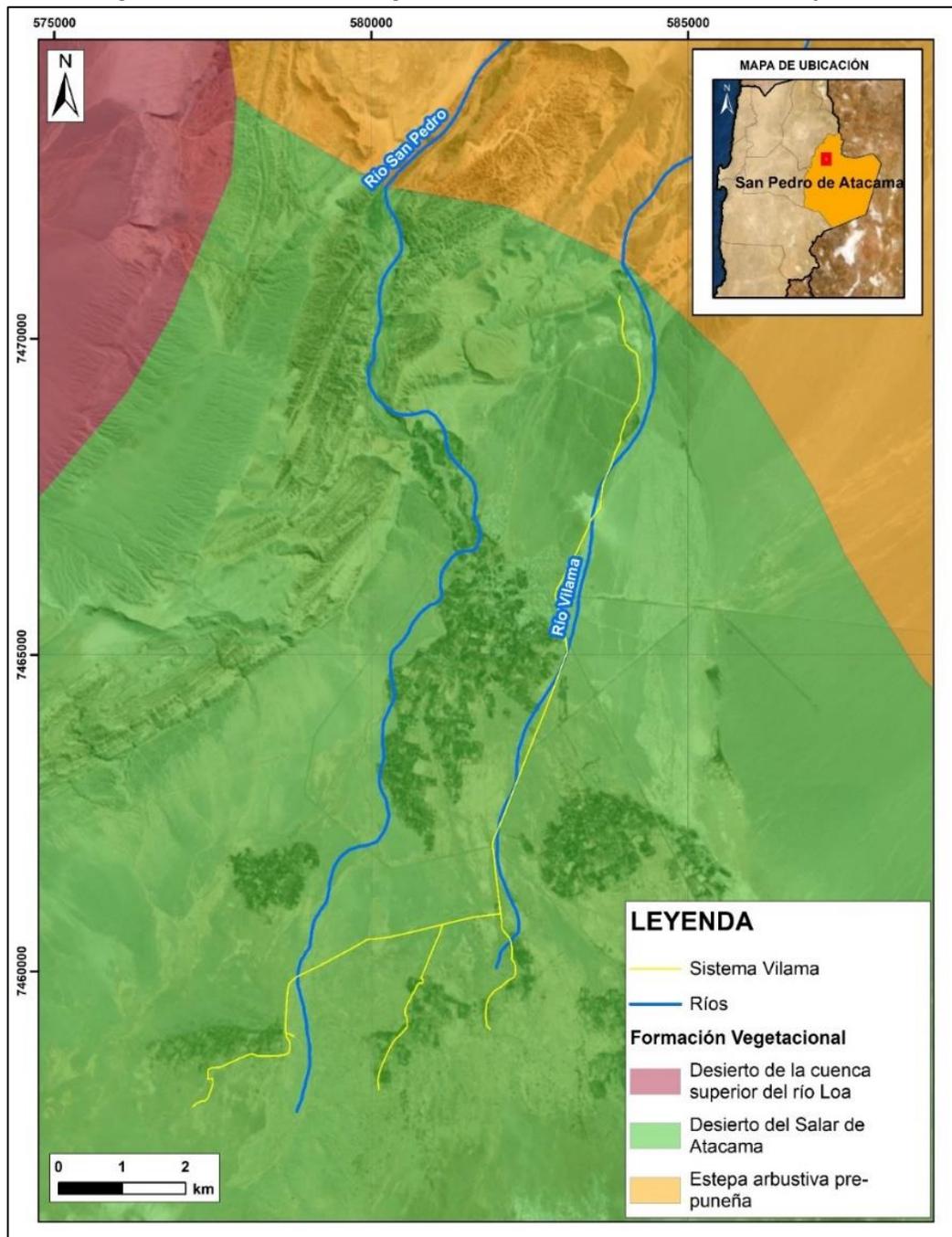
La subregión del desierto andino, se identifica la formación del Desierto del Salar de Atacama, la cual abarca la gran cuenca del Salar de Atacama y sus alrededores, que tienen una gran homogeneidad en cuanto a paisaje.

Presenta grandes extensiones carentes completamente de vegetación, especialmente en el interior del salar. Pero en su borde este y hacia el sur se encuentran comunidades esteparias desarrolladas. En algunos lugares hay lagunas cubiertas de vegetación que no han sido exploradas botánicamente.

En el extenso territorio de esta sub-región del Altiplano y de la Puna, es posible reconocer la presencia de formación vegetal, denominada Estepa Arbustiva Pre-Puneña, en la cual predominan los arbustos bajos de escasa cobertura. Comparte muchos elementos florísticos con el desierto y presenta una amplia distribución. En su avance hacia el sur, recibe gradualmente una menor cantidad de precipitación, lo que define en las plantas un conjunto de rasgos morfológicos propios de la adaptación a la aridez, lo cual es un carácter específico de las formaciones propiamente puneñas respecto de aquellas próximas del Altiplano.

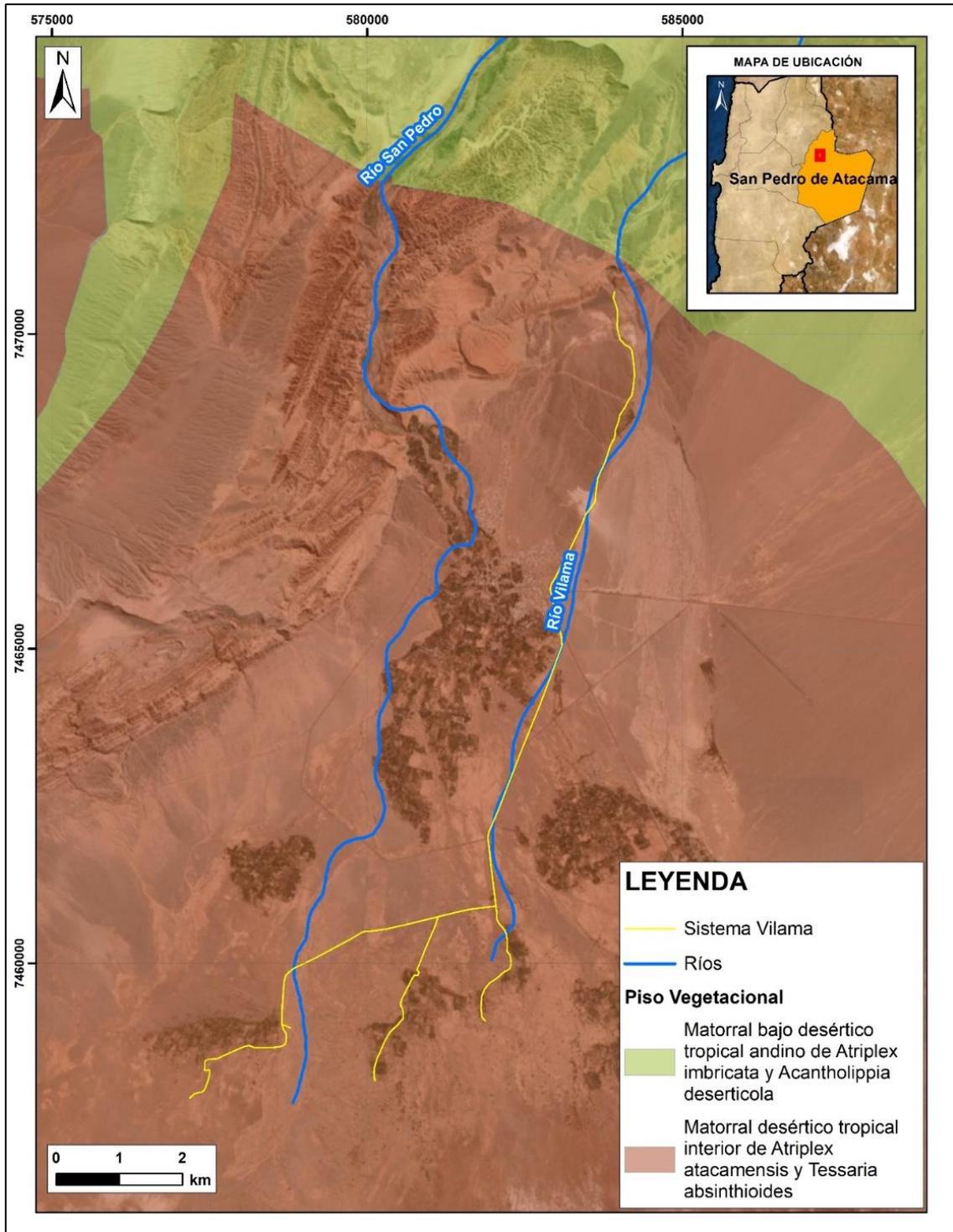
Por otra parte, según Luebert y Pliscoff (2006) el área del Proyecto se encuentra entre dos Pisos, uno denominado Matorral bajo desértico tropical andino de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia desertícola* y el otro Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides*. En la Figura 3-25 se presentan los pisos vegetacionales y su relación con el área de estudio el Proyecto.

Figura 3-24 Formaciones vegetacionales (Gajardo) en el área del Proyecto.



Fuente: LEN Ingeniería en base a Gajardo (1994).

Figura 3-25 Pisos Vegetacionales (Pliscoff) en el área del Proyecto.



Fuente: LEN Ingeniería en base a Luebert y Pliscoff (2017).

Estado de conservación

Se registraron las siguientes especies en categoría de conservación, cuyo estado corresponde a Preocupación Menor (LC).

Tabla 3-17 Especies en alguna categoría de conservación registradas en el área de estudio

Especie	Estado de conservación	Fuente
<i>Geoffroea decorticans</i>	LC	Lista roja UICN. 2012.
<i>Prosopis alba</i> (Griseb.)	LC	D.S. N° 13/2013 MMA

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Trabajo de Gabinete y Campañas de Terreno

Las visitas de terreno y los levantamientos correspondientes al componente de vegetación se proyectaron en los sectores de las obras propuestas, en los cuales es necesario realizar algún mejoramiento al sistema de canales, según la información recabada de las problemáticas de distribución del recurso hídrico en el sector. Previa a los levantamientos de terreno se elaboró material cartográfico, con la ubicación de las obras propuestas, permitiendo entender el contexto vegetacional y diferenciar el tipo de vegetación a encontrar en las cercanías de los canales. Se procedió a descargar una escena satelital proveniente del sensor remoto Landsat 8 OLI and TIRS con fecha de captura 20 de septiembre del 2019, con el objetivo de distinguir las formaciones vegetacionales homogéneas en el área de estudio. Primero se procesó la imagen satelital multiespectral Landsat 8, la cual permite analizar y resaltar la vegetación mediante la utilización de las bandas del espectro visible (rojo y verde) más la banda del infrarrojo cercano en una composición de falso color.

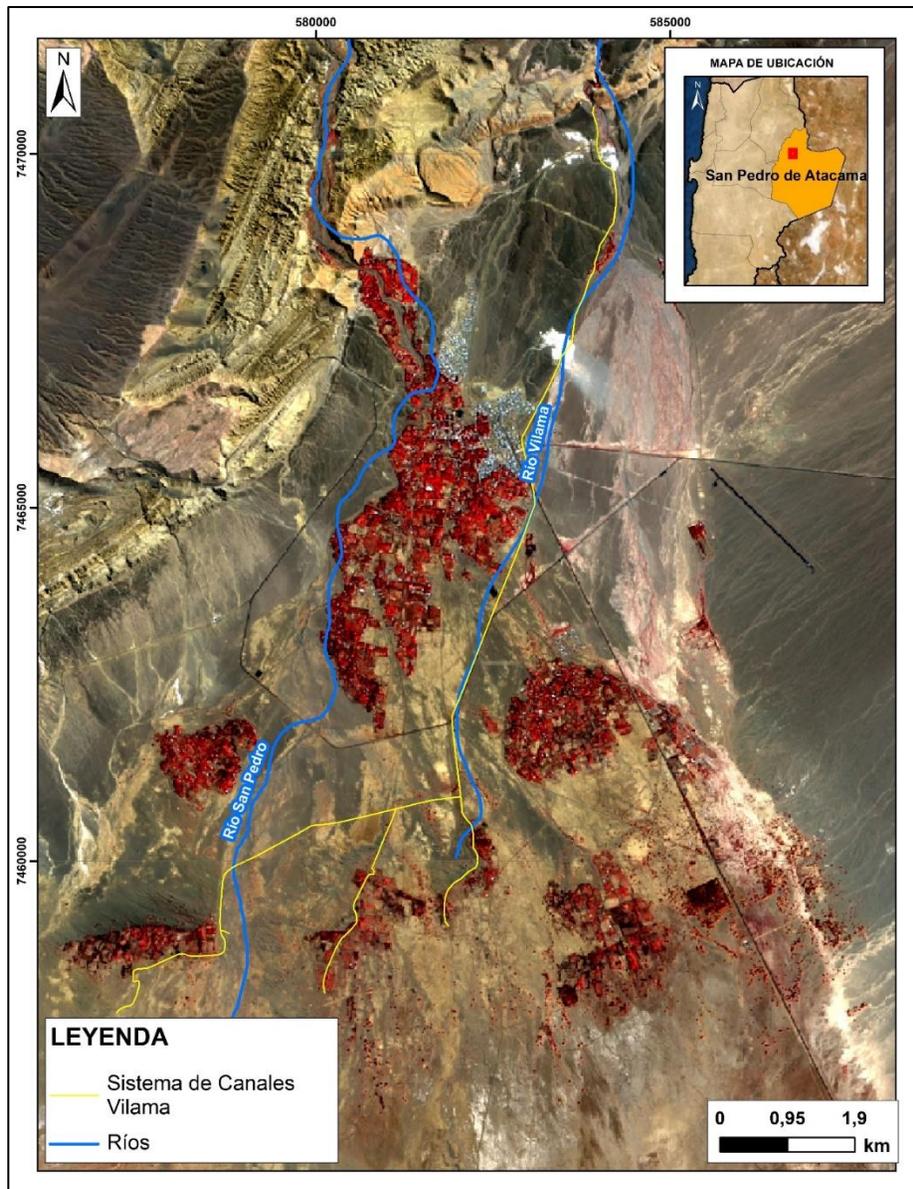
Tabla 3-18 Bandas sensor Multiespectral Landsat 8 OLI and TIRS

Bandas Landsat 8 OLI y TIRS	
30 m Coastal/Aerosol	Banda 1
30 m Blue	Banda 2
30 m Green	Banda 3
30 m Red	Banda 4
30 m NIR (Infrarrojo cercano)	Banda 5
30 m SWIR-1 (Infrarrojo banda corta)	Banda 6
100 m TIR-1	Banda 10
100 m TIR-2	Banda 11
30 m SWIR-2	Banda 7
15 m Pan	Banda 8
30 m Cirrus	Banda 9

Fuente. Nasa. Landsat Science.

El falso color se compone por los colores "RGB", rojo, verde y azul, los cuales son correspondientes al orden de bandas 5-4-3, permitiendo resaltar la vegetación del área de estudio en tonalidades de color rojo y así generar un contraste entre vegetación y suelo desnudo, áreas urbanas, entre otros. Como se muestra a continuación.

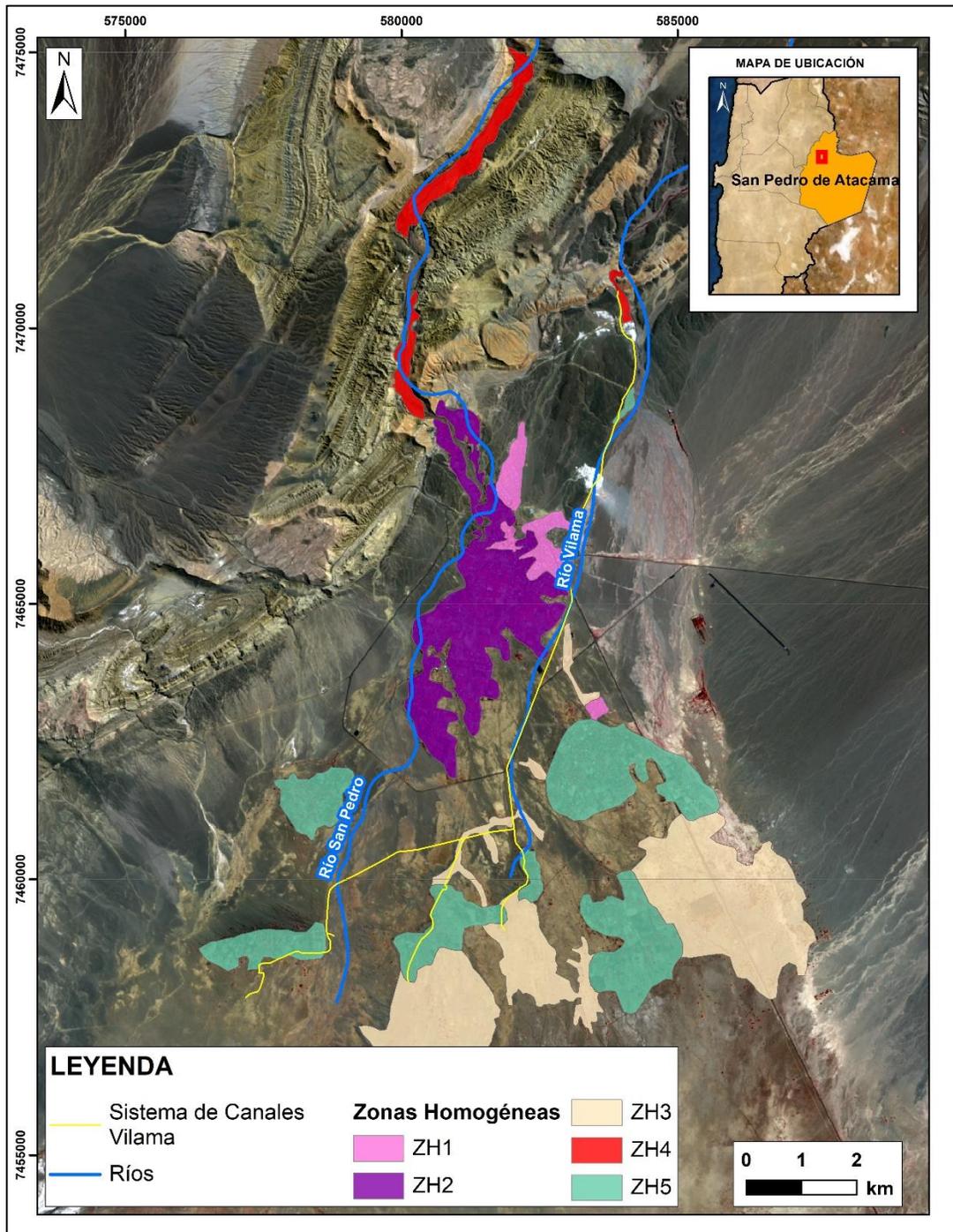
Figura 3-26 Vegetación en San Pedro en Falso Color.



Elaboración: LEN Ingeniería. 2019.

Luego se procede a agrupar aquellos sectores representativos entre sí (Zonas Homogéneas - ZH) y facilitar la identificación de las formaciones vegetacionales presentes en el área de estudio.

Figura 3-27 Zonas Homogéneas Vegetación San Pedro.



Fuente: LEN Ingeniería. 2019.

Las campañas de terreno fueron realizadas el 1 de octubre 2019 al 3 de octubre del 2019, donde se visitaron las cercanías de las obras proyectadas según las soluciones y propuestas de mejoramiento de los canales realizado por SMI. En donde se verificó y se registró a grandes rasgos las formaciones e individuos que componen el área de estudio. Permitiendo describir las zonas homogéneas de la siguiente manera:

ZH1: Zona Urbana, corresponde a la zona de expansión residencial de San Pedro, perteneciente a la formación del Desierto del Salar de Atacama y al piso vegetacional del Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides*. Este sector está altamente intervenido, posee una muy baja cobertura vegetal, las especies arbóreas están presentes en áreas verdes, mientras que en terrenos baldíos predominan especies arbustivas, podremos encontrar especies de *Schinus Molle*, *Geoffroea decorticans*, *Acacia cavens* y finalmente de *Atriplex imbricata* en terrenos baldíos.



ZH2: Zona de transición urbano rural, donde podremos encontrar, desde barrios residenciales a predios agrícolas o sitios eriazos con abundante cobertura vegetal, sector perteneciente a la formación del Desierto del Salar de Atacama y al piso vegetacional del Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides*, predominan matorrales, y árboles adaptados a las condiciones climáticas del lugar, esta zona presenta microbasurales en los canales y terrenos baldíos. En este sector predomina la especie *Atriplex imbricata* asociada a los sitios eriazos, seguido por *Schinus Molle*, *Geoffroea decorticans*.



ZH3: Zona desértica, perteneciente a la formación del Desierto del Salar de Atacama y al piso vegetacional del Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides*. Sector con presencia de dunas, su distribución espacial se desarrolla en parches homogéneos de densidad de cobertura media, que son interrumpidos por el avance de las dunas. Estas formaciones tienen una escasa cobertura, debido a las inclemencias del clima, y la poca pluviosidad, por lo que las especies encontradas están muy bien adaptadas a las sequías y al movimiento de arenas y dunas, por lo que son especies compuestas por *Atriplex imbricata* y *Acantholippia desertícola*.



ZH4: Sector camino Catarpe, es un sector de transición de formación del desierto del Salar de Atacama a la formación de estepa arbustiva pre-puneña y sector de transición desde el Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides* al Matorral bajo desértico tropical andino de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*. La vegetación presente en el lugar se encuentra asociada al río de San Pedro y al sistema de regadío de los canales y a las pequeñas comunidades que viven en el sector. Predominante presencia de *Atriplex imbricata*, *Cortaderia atacamensis*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis alba*.



ZH5: Sector de "Ayllus" u oasis. Pertenecientes a la formación del Desierto del Salar de Atacama y al piso vegetacional del Matorral desértico tropical interior de *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides*. Son sectores donde predomina el uso agrícola, donde la vegetación presente es abundante y con un gran desarrollo en altura, los matorrales y árboles son utilizados para dividir predios, si bien la región es un sector árido, estos parches de vegetación componen oasis y nichos para diversas especies de aves. Predominantes especies de *Geoffroea decorticans*, *Schinus Molle*, *Prosopis alba* y *Atriplex imbricata*.



A continuación, se listan la Flora encontrada en las cercanías de las obras propuestas

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Schinus Molle</i>	Pimiento	No clasificado
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Atriplex imbricata</i>	Cachiyuyo	No Clasificado
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Preocupación menor (LC)
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Prosopis alba</i>	Algarrobo	Preocupación menor (LC)
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce criollo	No clasificado
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Cortaderia atacamensis</i>	Cola de zorro	No clasificado
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Baccharis scandens</i>	-	No clasificado
		

Nombre Científico	Nombre Común	Estado Conservación
<i>Acacia cavens</i>	Espino	No clasificado
		

Según la consulta realizada a diversos autores y literatura asociada a la temática de flora y vegetación, la morfología se asocia a especies y formaciones de estepas arbustivas y matorrales desérticos principalmente. Estas formaciones se distribuyen de acuerdo con los pisos altitudinales y en función de esto se van adaptando morfológicamente.

En función de lo anterior, el proyecto estaría bajo dominios de estepa y de desierto para Gajardo, y matorral para Luebert y Pliscoff.

Gracias a las campañas de terreno realizadas en las cercanías de las obras proyectadas, se puede descartar el impacto a especies en categorías en conservación, debido; primero a la ausencia de individuos de *Prosopis alba* (Algarrobo blanco) en la mayoría de las obras, para las obras que tienen algún individuo cercano de Algarrobo, también se descartan posibles impactos debido a la pequeña magnitud de las obras u actividades a realizar, dichas obras son las correspondientes a los códigos 1-1-VIL-DB, 2-1-VIL-DM, 5-1-VIL-TR, las que a su vez poseen presencia de *Geoffroea decorticans* (Chañar). ambas especies se encuentran dentro de un radio de 10 m.

Además, estas obras no abarcan grandes áreas de influencia directa, es más dichas obras son de mejora a la infraestructura ya existente por lo que la vegetación presente en estas zonas no se encuentra en peligro de ser cortadas o afectadas por las actividades proyectadas. De igual manera se recomienda evitar afectar cualquier ejemplar arbóreo y arbustivo presente en la zona, ya que estos tienen una gran importancia en la generación de nichos ecológicos para diversas especies de aves y otros tipos de vida animal, y algunos ya presentan alguna categoría de conservación.

3.2.2.2. Fauna Terrestre

La distribución de las especies vertebradas e invertebradas en el área del proyecto se presenta restringida por la aridez y altitud de la comuna de San Pedro de Atacama. Estudios han determinado que la variabilidad y número de especies disminuye en la medida que se incrementa la altitud, salvo en la zona comprendida entre los 2.500 m.s.n.m. y 3.000 m.s.n.m., donde se localizan salares y lagunas altiplánicas.

A modo referencial y detallando la potencial fauna asociada al área del proyecto, que dada las condiciones donde se inserta el Sistema de Canales de Vilama, en un entorno altamente intervenido en el sector sur del Proyecto (localidad de San Pedro de Atacama) se pueden localizar mayormente aves y reptiles, se presenta a continuación el listado de especies detectadas en las líneas bases asociadas a los proyectos con expediente en el SEIA (2008 - 2018) y su estado de conservación vigente.

Tabla 3-19 Especies de fauna detectadas en los proyectos con expedientes del SEIA (año 2008-2018).

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación
Amphibia	Bufo	<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	Nativa	Vulnerable (VU)
Amphibia	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo Espinoso	Nativa	Preocupación menor (LC)
Amphibia	Telmatobiidae	<i>Telmatobius halli</i>	Sapo de Hall	Nativa	En peligro crítico (CR)
Reptilia	Dipsadidae	<i>Tachymenis peruviana</i>	Culebra de cola corta peruana	Nativa	Rara
Reptilia	Teiidae	<i>Callopiastes maculatus</i>	Iguana	Nativa	Casi amenazada (NT)
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus alticolor</i>	Lagartija rayada nortina	Nativa	Fuera de Peligro
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus audituvelata</i>	Dragón de oído cubierto	Nativa	Vulnerable (VU)
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus constanzae</i>	Lagartija de Constanza	Nativa	Preocupación menor (LC)
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus paulinae</i>	Lagartija de Paulina	Nativa	Vulnerable (VU)
Reptilia	Tropiduridae	<i>Liolaemus puritamensis</i>	Lagarto de Puritama	Nativa	Rara
Aves	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Nativa	Fuera de Peligro
Aves	Scolopacidae	<i>Gallinago andina</i>	Becacina de la puna	Nativa	Sin información
Aves	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	Nativa	Sin información
Aves	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	Nativa	Sin información
Aves	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>	Perdicitita cordillerana	Nativa	Preocupación menor (LC)
Aves	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicitita cojón	Nativa	Sin información
Aves	Thinocoridae	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicitita	Nativa	Sin información
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma	Exótica	Sin información
Aves	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	Nativa	Sin información
Aves	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas	Nativa	Sin información
Aves	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	Nativa	Insuficientemente Conocida
Aves	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Nativa	Preocupación menor (LC) Vulnerable (VU)
Aves	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Carancho cordillerano	Nativa	Sin información
Aves	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	Tagua andina	Nativa	Sin información
Aves	Rallidae	<i>Fulica cornuta</i>	Tagua cornuda	Nativa	Casi amenazada (NT)
Aves	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	Nativa	Sin información

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación
Aves	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Geositta isabellina</i>	Minero grande	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Geositta maritima</i>	Minero chico	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus andaecola</i>	Bandurrilla de las piedras	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrilla de pico recto	Nativa	Sin información
Aves	Furnariidae	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	Nativa	Sin información
Aves	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	Nativa	Sin información
Aves	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	Nativa	Sin información
Aves	Hirundinidae	<i>Riparia</i>	Golondrina barranquera	Nativa	Sin información
Aves	Motacilidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	Nativa	Sin información
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Exótica	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del norte	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Plebeyo	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirihue cordillerano	Nativa	Sin información
Aves	Thraupidae	<i>Xenospingus concolor</i>	Pizarrita	Nativa	Insuficientemente Conocida
Aves	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativa	Sin información
Aves	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal negro	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Agriornis micropterus</i>	Mero de Tarapacá	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	Mero gaucho	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de frente negra	Nativa	Sin información

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación
Aves	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	Nativa	Sin información
Aves	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	Nativa	Sin información
Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza chica	Nativa	Sin información
Aves	Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	Huairavo	Nativa	Sin información
Aves	Phoenicopteridae	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Flamenco andino o Parina grande	Nativa	Vulnerable (VU)
Aves	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno	Nativa	<u>Rara, Vulnerable (VU)</u>
Aves	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	Nativa	Sin información
Aves	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	Nativa	Sin información
Aves	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico cordillerano	Nativa	Vulnerable (VU)
Aves	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	Nativa	Sin información
Aves	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	Nativa	Sin información
Aves	Tinamidae	<i>Nothoprocta ornata</i>	Perdiz cordillerana	Nativa	Sin información
Mammalia	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	Nativa	Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU)
Mammalia	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativa	Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU)
Mammalia	Canidae	<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro chilla	Nativa	Preocupación menor (LC),
Mammalia	Felidae	<i>Leopardus jacobita</i>	Gato montés	Nativa	<u>En Peligro (EN), Rara</u>
Mammalia	Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	<u>Colo-Colo</u>	Nativa	<u>Casi amenazada (NT)</u>
Mammalia	Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i>	<u>Gato montés argentino</u>	Nativa	<u>Casi amenazada (NT)</u>
Mammalia	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Quique	Nativa	Preocupación menor (LC),
Mammalia	Vespertilionidae	<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón	Nativa	Sin información
Mammalia	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	Nativa	<u>Preocupación menor (LC)</u>
Mammalia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Yaca del norte	Nativa	Sin información
Mammalia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Nativa	En Peligro (EN)
Mammalia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón andino	Nativa	Sin información
Mammalia	Cricetidae	<i>Eligmodontia puerulus</i>	Lauchita de pie sedoso	Nativa	<u>Preocupación menor (LC)</u>
Mammalia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	Nativa	Sin información

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación
Mammalia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys fulvus</i>	Chululo, Tuco-tuco de Atacama	Nativa	Vulnerable (VU)
Mammalia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Huarén	Exótica	Sin información
Mammalia	Muridae	<i>Rattus</i>	Rata negra	Exótica	Sin información

Fuente: LEN Ingeniería en base al SEIA, 2008 - 2018 e inventario nacional de especies de Chile. Ministerio de Medio Ambiente.

Campaña de terreno

El levantamiento de información respectiva se realizó siguiendo la metodología de observación en puntos fijos, en los cuales se procede a llegar al sector de las obras propuestas, a una distancia relativa de 10 a 5 metros a ambos lados de los canales, se procede a realizar la observación y el respectivo registro de la fauna encontrada. De este modo se puede verificar la presencia de ejemplares potenciales a encontrar.

Las especies registradas visualmente, se compone principalmente de aves, las cuales tienen una directa relación con la vegetación y los canales, ya que estos representan su principal fuente de alimentación y de acceso al recurso hídrico.

Las especies encontradas se listan a continuación:

Tabla 3-20 Especies de fauna detectadas en terreno.

Clase	Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación
Aves	<i>Cinclode atacamensis</i>	churrete de alas blancas	Sin información
Aves	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	Preocupación menor (LC)
Aves	<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	Sin información
Aves	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	Sin información
Aves	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Sin información
Aves	<i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del norte	Sin información
Aves	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal negro	Sin información
Mammalia	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU)

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Respecto al componente Fauna Terrestre, dada las condiciones de alta intervención que presenta la zona de emplazamiento del Proyecto, especialmente en el poblado de San Pedro de Atacama y ayllus, la mayoría de fauna se asocia a especies de reptiles y aves.

En cuanto a la fauna restante, si bien parte de ésta se encuentra principalmente en áreas del sector norte del Proyecto por la cercanía con el río Vilama, la mayor concentración de esta fauna se asocia a ambientes de menor intervención antrópica, como quebradas y esteros a mayor altitud, y en zona de vegas y bofedales.

Según el registro de especies potenciales a encontrar en el área del proyecto, se pueden encontrar especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, siendo del total de ellos la mayoría nativos, encontrándose en Peligro las especies de Vizcachas, Gato montés, Sapo de Hall y Lagarto de Puritama, cabe destacar que esta categoría se encuentra en la actualidad a nivel de propuesta en el proceso XVI de clasificación de especies bajo la Resolución Exente N° 1060 de septiembre del 2019, emitido por el Ministerio del Medio Ambiente.

Por lo que, según los antecedentes recabados en las campañas de terreno, la obra con código 1-1-VIL-DB se encuentra en un sector potencial a encontrar *Telmatobius halli*, según Capurro 1955, Cei 1962, Veloso et al. 1982, (anfibio con categoría "En Peligro"), si bien hay registros bibliográficos de esta especie en el río Vilama, en las campañas de terreno no se encontraron individuos en el sector, por lo que se descarta temporalmente la presencia de esta especie en el lugar. En las obras restantes se puede descartar el impacto a especies en categorías en conservación. Debido a que estas obras no abarcan grandes áreas de influencia directa. Cabe recalcar que las mejoras se realizarán a la infraestructura ya existente de los canales, por lo que no afectará a nichos ni guaridas de animales, vegetación presente o madrigueras. De igual manera se recomienda evitar afectar cualquier ejemplar arbóreo y arbustivo presente en la zona, ya que estos tienen una gran importancia en la generación de nichos ecológicos para diversas especies de aves y otros tipos de vida animal, como por ejemplo se encontró en los sectores de bofedales a ejemplares de Guanacos pastando.

3.2.3. Medio Humano

Para la descripción y análisis del medio humano, se consideraron los componentes Asentamientos Humanos, Instrumentos de Ordenamiento Territorial, Uso de suelo actual, Actividades económicas, Equipamiento, Arqueología y Patrimonio Histórico-Cultural, Áreas Protegidas, y Turismo, ya que corresponden a componentes ambientales de relevancia para las características del presente Estudio Básico.

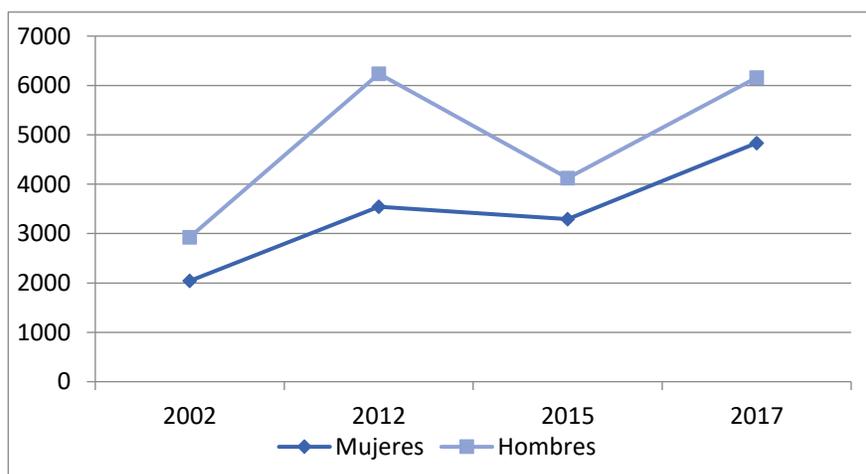
3.2.3.1. Asentamientos Humanos

Según antecedentes del último Censo de población y vivienda (INE, 2017), la comuna de San Pedro de Atacama cuenta con una extensión de 23.439 km², territorio donde se contabiliza un total de 10.996 habitantes, estimándose una densidad de 0,47 habitantes por cada kilómetro cuadrado, con mayor presencia en las áreas catalogadas como urbanas (50,2%). Esta condición resulta de los extensos terrenos despoblados, producto de la condición desértica del norte grande, y la existencia de hitos geográficos que se han convertido en atractivos turísticos, tales como el Salar de Atacama.

De lo anterior se desprende un crecimiento exponencial de los habitantes de la comuna, concentrados mayoritariamente en el pueblo de San Pedro, en una proporción del 121,3% durante el período intercensal, que según el mismo municipio responde a la radicación de turistas atraídos por las condiciones de vida de la localidad, permanecen períodos prolongados, asentándose en precarias condiciones y desarrollando trabajos esporádicos en las actividades que dan sustento al turismo, como agencias, restaurantes, hostales y otros.

La distribución por sexo de la población censada, da cuenta de una mayor presencia de personas declaradas como hombres, con el 56%, y el restante 44% corresponde a mujeres, condición que da cuenta del aumento en la población autodefinida en este último indicador, en un 136,8%, a diferencia de los hombres, que aumentaron en su proporción, por debajo del 110%. Ver siguiente gráfico.

Figura 3-28 Evolución de la población según sexo en la comuna de San Pedro de Atacama



Fuente: LEN Ingeniería, en base a censo2017.cl y reportescomunales.bcn.cl

La localidad de San Pedro de Atacama presenta una notoria supremacía como capital comunal, y ello se evidencia no sólo respecto de los servicios públicos y el municipio, sino también en relación con la localización de los equipamientos básicos que cubren las necesidades de los ayllus cercanos, y en algunos casos, de toda la población comunal.

La concentración de comercio y servicios de todo tipo en el poblado ha provocado por una parte que se mantenga la relación de extrema dependencia de los poblados y asentamientos menores (incluidos los ayllus), respecto del área céntrica de San Pedro de Atacama y, por otra parte, ha generado una creciente saturación del casco antiguo que ha incrementado cada vez más la presión sobre los sectores aledaños.

Por otro lado, la intensificación de la actividad comercial y de servicios ha aumentado el valor de los suelos, así como el aumento masivo de turistas al interior del área urbana ha generado una importante presión social sobre los habitantes que han vivido tradicionalmente en el poblado, varios de los cuales han migrado a ayllus más alejados y arrendando sus terrenos para uso comercial, generando con ello un ingreso económico alternativo a la fuente de empleo tradicional.

Asimismo, los usos urbanos al interior de San Pedro de Atacama han generado un estancamiento de la actividad agrícola, y una consiguiente pérdida de terrenos destinados a esta actividad. Del mismo modo, la intensificación de la actividad de servicios ha implicado en algunos casos la utilización del interior de las manzanas, en especial con servicios relacionados con el turismo, tales como hoteles, hostales y residenciales, de forma tal que en algunos casos también se ha perdido la arborización al interior de éstas.

Respecto a los ayllus se diferencian de acuerdo con la situación geográfica y con la cercanía que tienen respecto del área urbana consolidada de San Pedro de Atacama. En términos de las relaciones funcionales, la accesibilidad y la localización, los ayllus se dividen en tres grandes grupos:

- El sector norte, de ayllus más aislados, que conservan actividades agropecuarias y una mínima cantidad de población con residencia permanente (Vilama, Suchor, Bellavista, Guachar, Tambillo, Catarpe y Cuchabrache).
- El sector central, periférico a San Pedro de Atacama y que se caracteriza por la ocupación que combina los usos urbanos con una actividad agrícola bastante desarrollada (Quitor, Yaye, Larache, Solcor, Checar, Séquitor).
- El sector sur, formado por ayllus independientes entre sí, conectados con San Pedro mediante caminos rurales, como Solor y Coyo.

El mayor conflicto en esta zona corresponde a la competencia entre los usos agrícolas y los usos urbanos, lo cual es especialmente crítico debido a la escasez de suelos con capacidad agrícola.

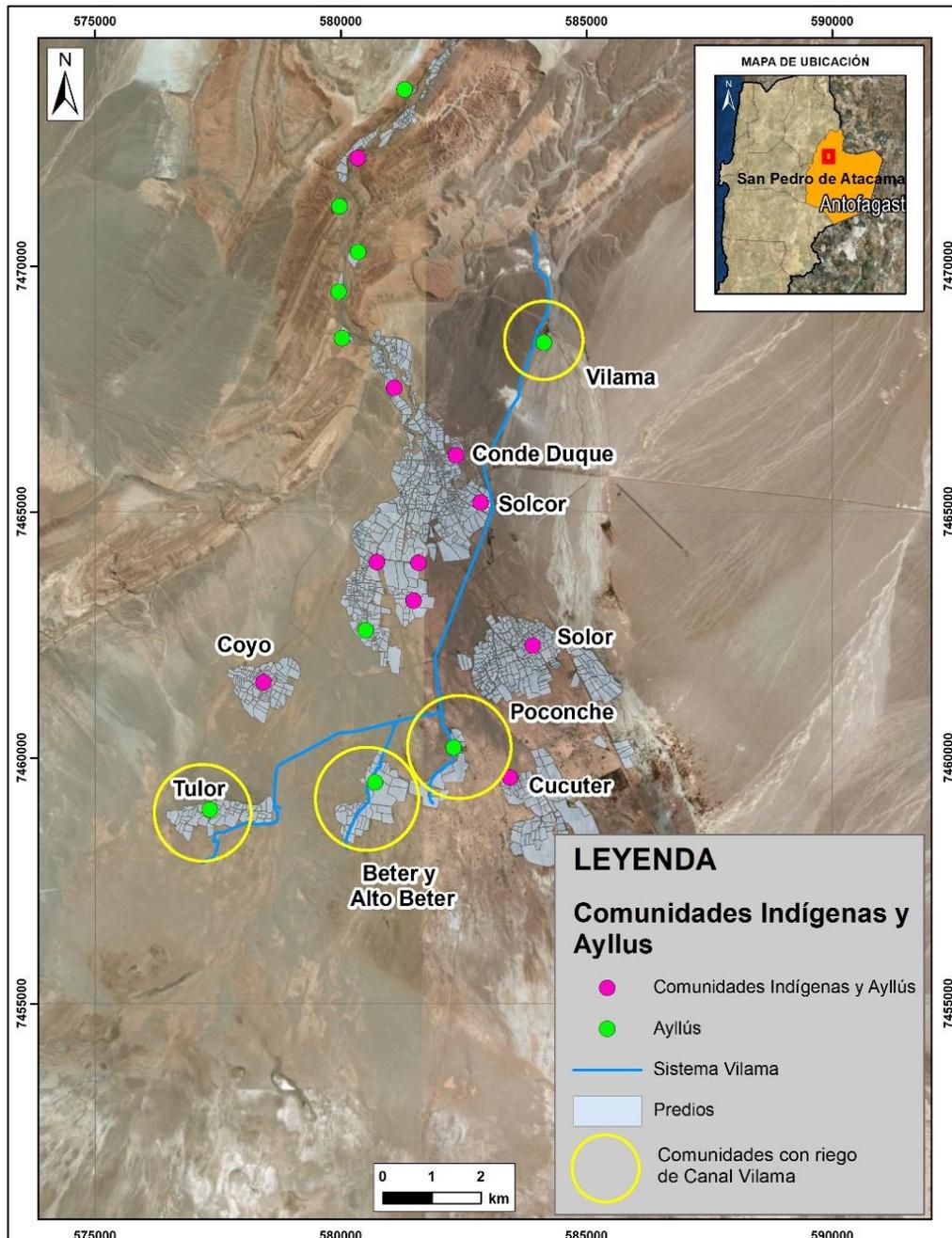
Evidentemente la vivienda es un uso que en estos sectores es complementario a la agricultura, la mayor cantidad de veces no ocurre lo mismo con la actividad turística, particularmente con algunos hoteles y hostales instalados en el área, aunque también se observa la existencia de instalaciones turísticas orientadas al desarrollo de un turismo rural, menos invasivo.

Por otra parte, el aumento de la intensidad del uso producto del turismo y sus instalaciones complementarias, ha generado un fuerte incremento de la contaminación por ruido y polvo en suspensión, debido al creciente tránsito vehicular en esta zona. Ello, por una parte, afecta los cultivos y a la actividad residencial, pero también afecta otro tipo de actividades, tales como el pastoreo, al dificultar la circulación de animales que ocupan regularmente estos caminos.

Estos asentamientos definidos como ayllus, se han constituido jurídicamente, al amparo de la Ley N°19.253 (MIDEPLAN, 1993), que Establece Normas Sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, como Comunidades Indígenas, conformando asociaciones con personas autoreconocidas parte de un pueblo originario y con acreditación en su calidad por parte de la CONADI, bajo lo que señala el mencionado cuerpo normativo y el Decreto Supremo N°392 (MIDEPLAN, 1994), que Aprueba Reglamento que Regula la Acreditación de Calidad de Indígena, para la Constitución de Comunidades Indígenas y para la Protección del Patrimonio Histórico de las Culturas Indígenas, además del cumplimiento de requisitos descritos en el Art. N°9 referidos a la procedencia del mismo tronco familiar, reconocimiento de una jefatura tradicional, la posesión de tierras indígenas en común y la procedencia de un mismo poblado antiguo, criterios aplicables a los antiguos Ayllu.

Con relación a su distribución dentro de la comuna de San Pedro de Atacama, se representa en la Figura 3-29 los Ayllu que se ubican el área de influencia, y las Comunidades Indígenas correspondientes

Figura 3-29 Ayllu y comunidades indígenas en San Pedro de Atacama



Fuente: LEN Ingeniería 2018, en base a siic.conadi.cl

De acuerdo con la figura anterior, se consideran cinco las comunidades de Ayllus que son beneficiados con sus áreas de riego, siendo las comunidades de Vilama, Poconche, Beter, Alto Beter y Tulor.

Según la memoria técnica y diagnóstico del PRI Oasis Andino, estos Ayllus reúnen las siguientes características:

- El Ayllu de Tulor mantiene su función agrícola y no presentan edificaciones, destacando en él las Ruinas de la Aldea de Tulor, actualmente de gran atractivo turístico. Por proximidad y por presentar vías de conexión hacia el norte, dependen funcionalmente de Sequitor, que cuenta con algunos equipamientos de tipo básico y de San Pedro para aquellos servicios más específicos.
- Los Ayllus de Beter y Poconche conservan su tradición agrícola, sin embargo, se advierte una baja productividad y ocupación residencial casi nula y sin variaciones en los últimos 5 años.

3.2.3.2. Instrumentos de Ordenamiento Territorial

- Plan Regulador Intercomunal Oasis Andino

Este Plan Regulador Intercomunal (PRI), orienta y planifica el desarrollo de las comunas de Calama, Ollagüe y San Pedro de Atacama. Este instrumento de planificación tiene registro de ingreso a Sistema de Evaluación Ambiental Estratégica con fecha 31/05/2011. De acuerdo a los antecedentes que se disponen es dicha página, se establece que este instrumento se encuentra en proceso de consulta ciudadana, por lo cual no se encuentra vigente a la fecha de elaboración de este informe¹⁵. De forma referencial, la Figura 3-30 muestra la propuesta de zonificación de forma de considerar en una futura instancia su implementación y correlación con este proyecto en estudio.

¹⁵ http://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Rpt_MINVU_PRI_Oasis_Andinos.pdf

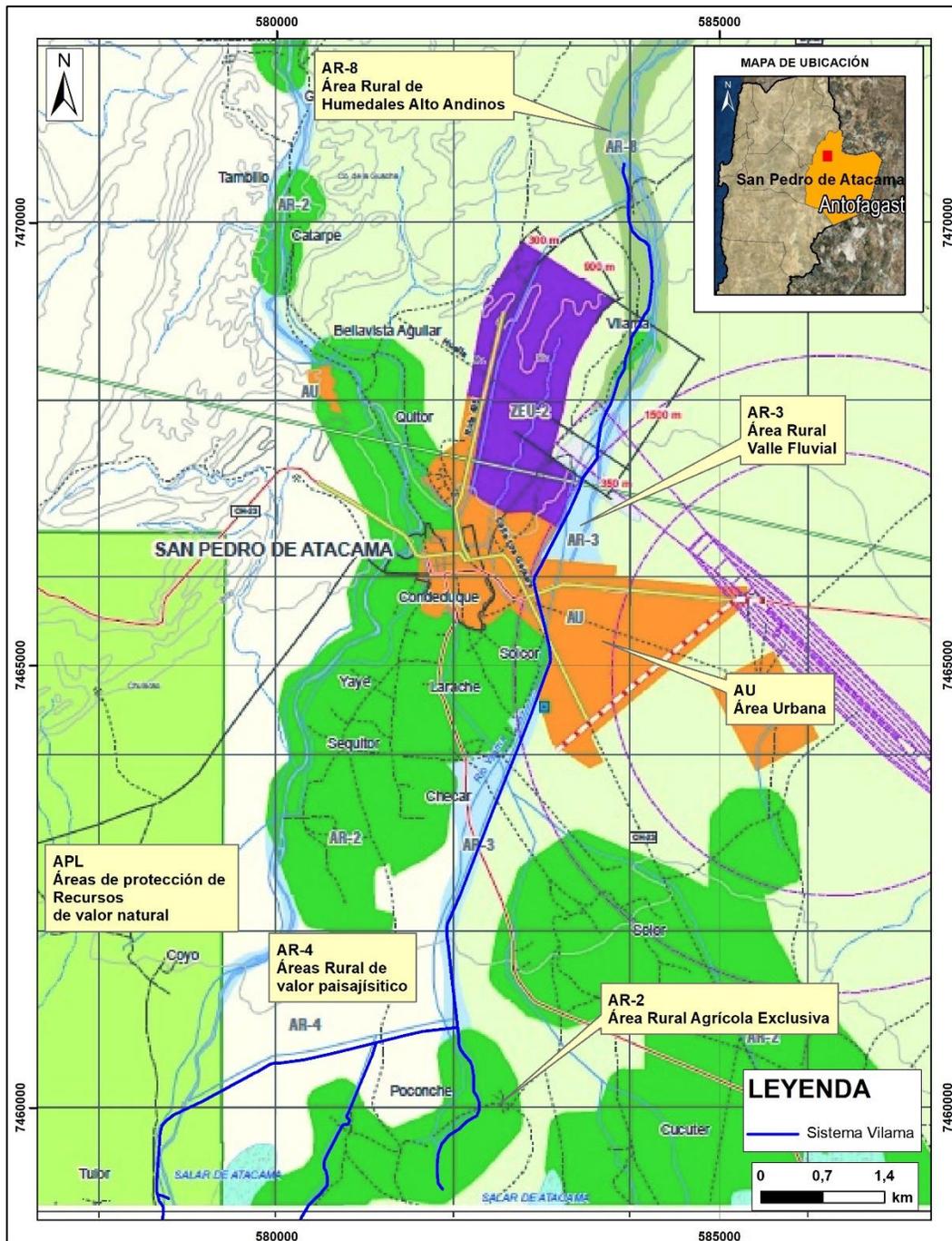
Figura 3-30 Ámbito de acción del Plan Regulador Intercomunal (PRI) Oasis Andino.



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Según la zonificación propuesta en este instrumento de planificación, se muestra a continuación la Figura 3-31 que establece las áreas definidas para este fin y la ubicación del Canal Vilama respecto a este.

Figura 3-31 Zonificación propuesta para PRI Oasis Andino y ubicación Canal Vilama



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Según lo anterior, se definen las siguientes zonificaciones de acuerdo con el trazado actual del Canal Vilama.

- Áreas Urbanas

AU Área Urbana: Corresponde a los centros urbanos mayores y menores que cuentan con límites urbanos vigentes.

- Áreas Rurales

Corresponde a la porción de territorio rural que se encuentra fuera de los Límites Urbanos, y al interior del Límite jurisdiccional de las Comunas, en el cual regirán las disposiciones del Artículo 55º de la LGUC, el D.L Nº 3.516 de 1980, de Agricultura. Bajo esta definición se definen las siguientes zonas.

AR-2: Área Rural Agrícola Exclusiva

AR-3: Área Rural Valle Fluvial: Corresponde a los territorios tangentes a los cursos del Río Loa, Río San Pedro, Río Salado y Río Grande y sus respectivos afluentes. En estos sectores se concentra a localización de asentamientos humanos.

AR-4: Área Rural de Valor Paisajístico: Corresponde a áreas que concentran sectores de valor natural patrimonial, como: Cordillera de la Sal, Valle de la Muerte, Valle de la Luna

AR-8: Área Rural de Humedales Alto Andino: Esta área se generó a partir de las coberturas que representan la manifestación de Vegetación Azonal y los puntos definidos por la DGA (Res. 87/2006).

- Áreas de Protección de Recursos de Valor Natural

APL Área de Protección Legal: Corresponden a zonas de protección de recursos de valor natural protegidos por el ordenamiento jurídico Vigente. La norma que rige las "Áreas de Protección Legal-APL", corresponde al artículo 55 de la LGUC, la cual dispone que Fuera de los límites urbanos no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario del mismo y sus trabajadores.

II. Plan Regulador Comunal de San Pedro de Atacama

El Plan Regulador Comunal (PRC) de San Pedro de Atacama, fue aprobado con Resolución GORE Nº25 del 08 de junio de 1998 y publicado en el Diario Oficial el 21 de septiembre de 1998. Este instrumento incluye los territorios urbanos de San Pedro de Atacama, Toconao y Peine y los sectores del Entorno Pozo Tres (Plan Seccional aprobado por Resolución GORE Nº15 del 23 de marzo de 2001 y publicado en el Diario Oficial el 31 de diciembre de 2002) y Pukara de Quitar.

El límite urbano para la localidad de San Pedro de Atacama se define por una línea segmentada poligonal cerrada, de una superficie de 145,85 ha. El canal Vilama queda excluido del área urbana, y la línea conserva una distancia de 3 m del eje del cauce de dicho canal. El área urbana, incluye las zonas especiales designadas como H1, H2, H3, H4, H5 y parte de la zona típica definida por D.S. N°2.344 del 28 de marzo de 1980.

A continuación, se presentan las diferentes zonas que conforman el Plan Regulador.

Tabla 3-21 Zonificación PRC San Pedro de Atacama

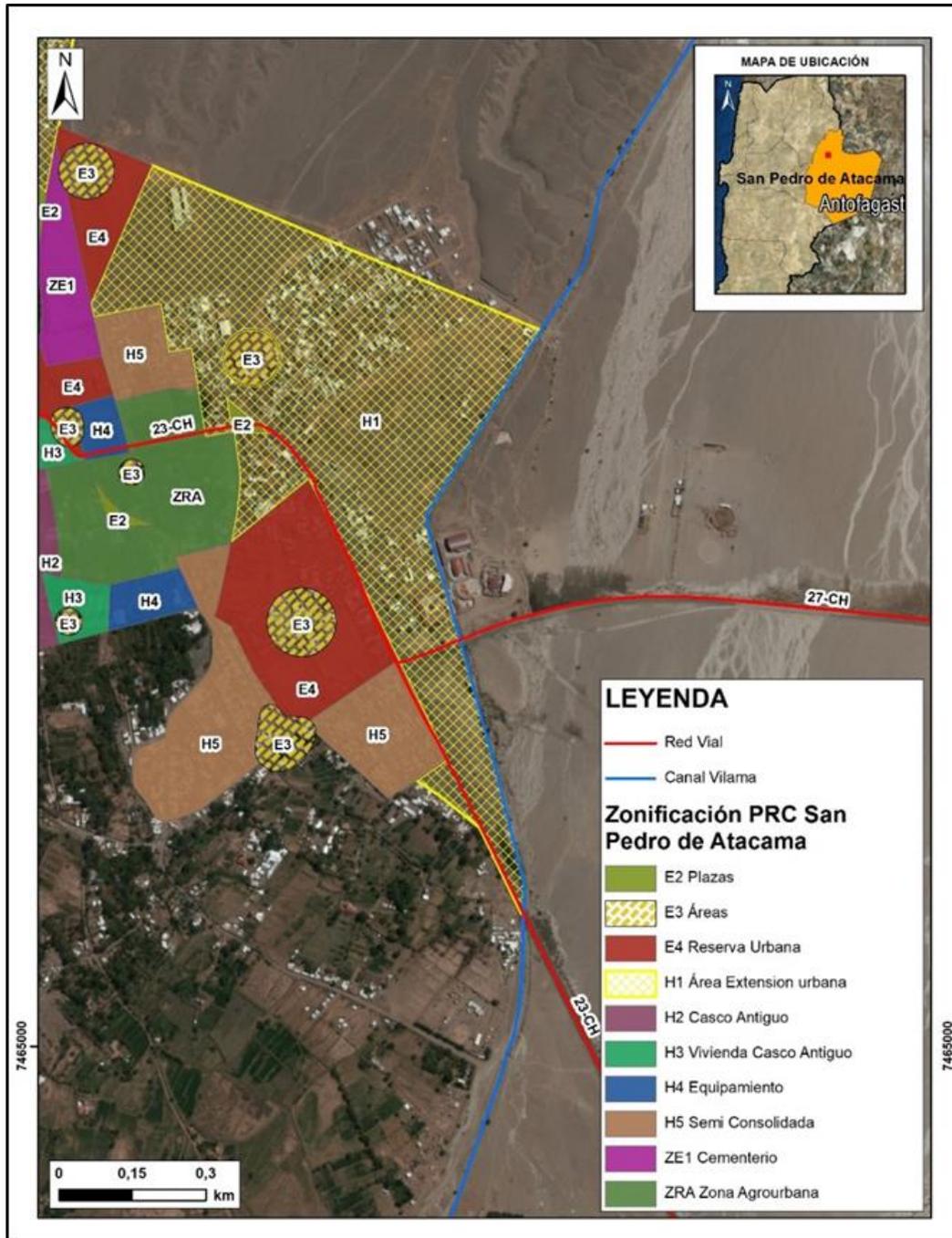
Tipo	Zona	Descripción	Usos
Zonas Habitacionales o de usos mixtos	H1	Es aquella extensión urbana que se ubica al oeste de la localidad, se la conoce como "casco nuevo" y acoge el futuro crecimiento del poblado.	Vivienda y equipamiento complementario.
	H2	Corresponde al área consolidada de la localidad denominada "Casco antiguo". Se ubica al centro del poblado e incluye en ella 2 Monumentos Nacionales: La iglesia (D.S. N°5058/51 del Ministerio de Educación) y la Casa de Pedro de Valdivia. La normativa tiende a la conservación de sus construcciones y características urbanas, por tratarse del sector más representativo del carácter arquitectónico, cultural y social de la cultura atacameña. El objeto de zonificar esta área es lograr el equilibrio entre el sistema de Ayllus y los asentamientos humanos.	Vivienda y equipamiento, servicios artesanales. Prohíbe quintas de recreo y discotecas, playas de estacionamientos y ferias libres.
	H3	Zonas incluidas en el Casco Antiguo, con poca densificación de construcciones, en las cuales se debe reforzar el concepto de pertenencia al Casco Antiguo, asumiendo las mismas condiciones establecidas para la Zona H2; con excepción de la ocupación predial.	Mismos usos que para H2.
	H4	Es la zona de "Equipamiento" la que puede albergar las actividades como salud, educación, seguridad, culto, cultura, organización comunitaria, áreas verdes, deportes, turismo, esparcimiento, comercio, servicios públicos y profesionales; además de viviendas.	Equipamiento, excepto servicentros y estacionamientos de camiones.
	H5	Son aquellas que ya tienen algún grado de consolidación, determinado por loteos de Bienes Nacionales y autoconstrucción.	Vivienda y equipamiento complementario.

Tipo	Zona	Descripción	Usos
		La normativa tiende a corregir la forma de generación y de construcción en este tipo de poblaciones.	
Zonas Especiales	E1	Cementerio: se ubica al norte de la localidad, al interior del área urbana.	
	E2	Plazas: Son espacios de uso público destinados a la existencia de la vegetación local, que acogen actividades de esparcimiento. La normativa tiende a su preservación e incremento por tratarse de un bien frágil que constituye parte del patrimonio de la cultura atacameña.	
	E3	Áreas Arqueológicas: Son aquellas que, estando tanto dentro como fuera del área urbana, tienen un carácter patrimonial cultural resguardado por la ley de Monumentos Nacionales, Nº17.288.- Título V. Se reconocen en estas zonas, restos arqueológicos conocidos y otros por rescatar.	
	E4	Reserva Urbana: Son zonas situadas al interior del área urbana, que se destinan a Reserva Urbana, ya que en ellas se ubican yacimientos arqueológicos aún no rescatados que, una vez determinados y preservados, pueden acoger el crecimiento urbano a través de seccionales para cada sector. Se rigen por el momento por la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales, Título V.	
Zonas Agrourbana	ZRA	Se emplazan al interior del área urbana. La normativa tiende a conservar el entorno patrimonial agrícola que posee el poblado y queda el carácter ambiental a un pueblo histórico cuyos rasgos enriquecen el patrimonio cultural nacional. Está permitida la vialidad solo la propia para la accesibilidad al interior de la Zona y conexiones con la localidad.	
Zona de Protección agrícola y del cauce del río		Está constituida por los terrenos colindantes al Cauce del Río San Pedro, cuya delimitación se encuentra sujeta a las normas previstas en el D.S. Nº 609 de 1978, publicado en el Diario Oficial de 24 de enero de 1979 del Ministerio de Tierras y Colonización y el Código de Aguas. La normativa tiende a proteger los asentamientos agrícolas en esta cuenca y los asentamientos humanos de las posibles crecidas.	

Fuente: LEN Ingeniería, en base a Ordenanza Local del PRC San Pedro 1998.

En vista del actual trazado del canal Vilama, la Figura 3-32 detalla las áreas cercanas a la cual el PRC tiene alcance.

Figura 3-32 Zonificación PRC San Pedro de Atacama y trazado canal Vilama.

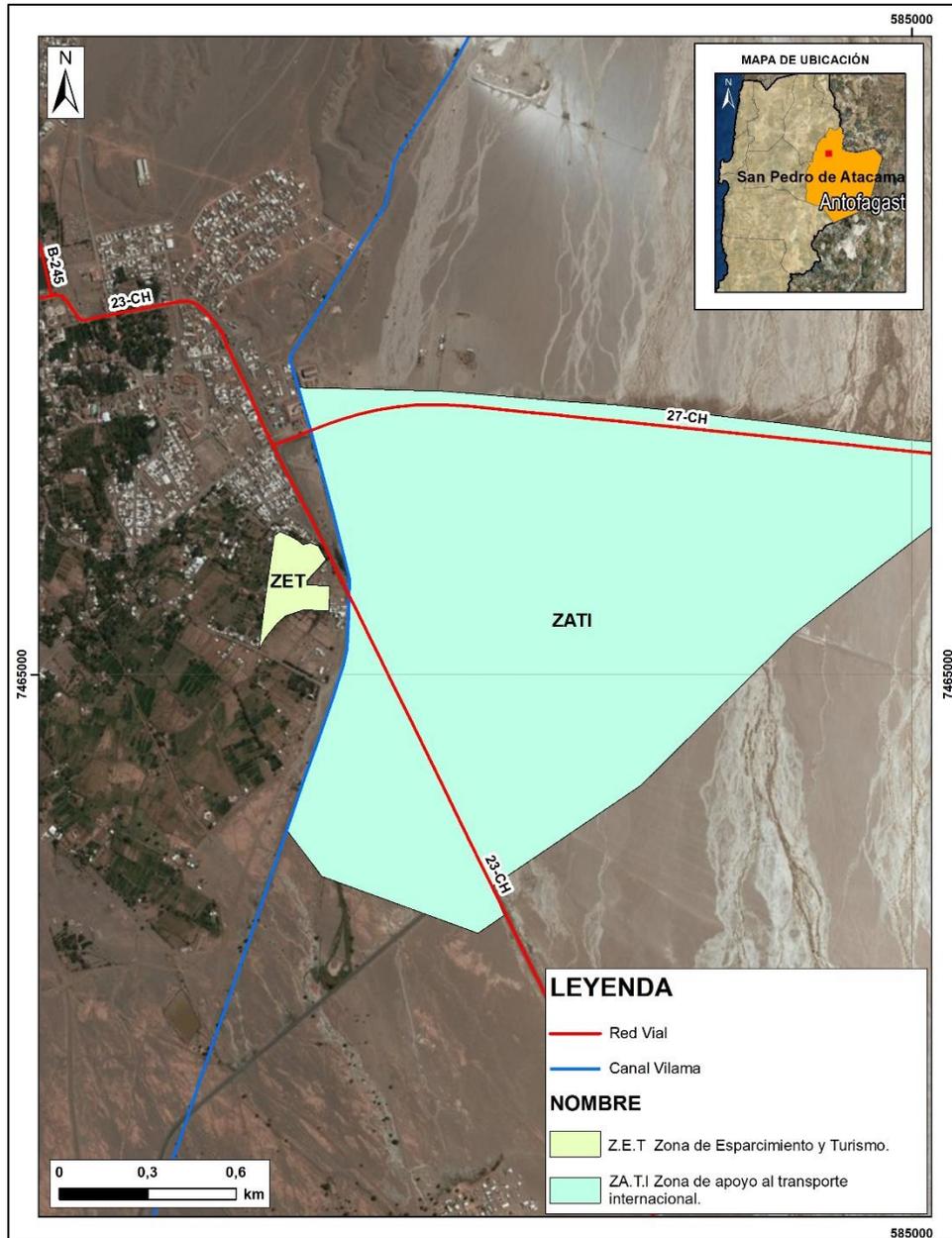


Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Según el PRC de San Pedro de Atacama, el canal está en el borde de la zona H1, definida como Área de Extensión Urbana.

Se define también en este instrumento un seccional denominado "Pozo Tres", que se ubica en el borde oriente del actual límite urbano. La ubicación del canal Vilama en relación a este seccional, se muestra en la Figura 3-33.

Figura 3-33 Zonificación PRC Seccional Pozo Tres y trazado Canal Vilama.



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Según lo anterior, el canal estaría actuando de borde entre el límite urbano y el seccional de acuerdo con esta zonificación, estableciéndose los siguientes usos normados;

- a) Z.E.T: Zona de Esparcimiento y Turismo.
 - Usos preferentes; Equipamiento
 - Usos permitidos; Equipamiento tipo áreas verdes deportes esparcimiento y turismo.
- b) Z.A.T.I: Zona de apoyo al transporte internacional.
 - Usos preferentes; Equipamiento
 - Usos permitidos Equipamiento tipo seguridad, Áreas Verdes, Transporte, Salud, Seguridad, deportes, Esparcimiento y turismo, comercio minorista servicios públicos y profesionales.

Vialidad Estructurante

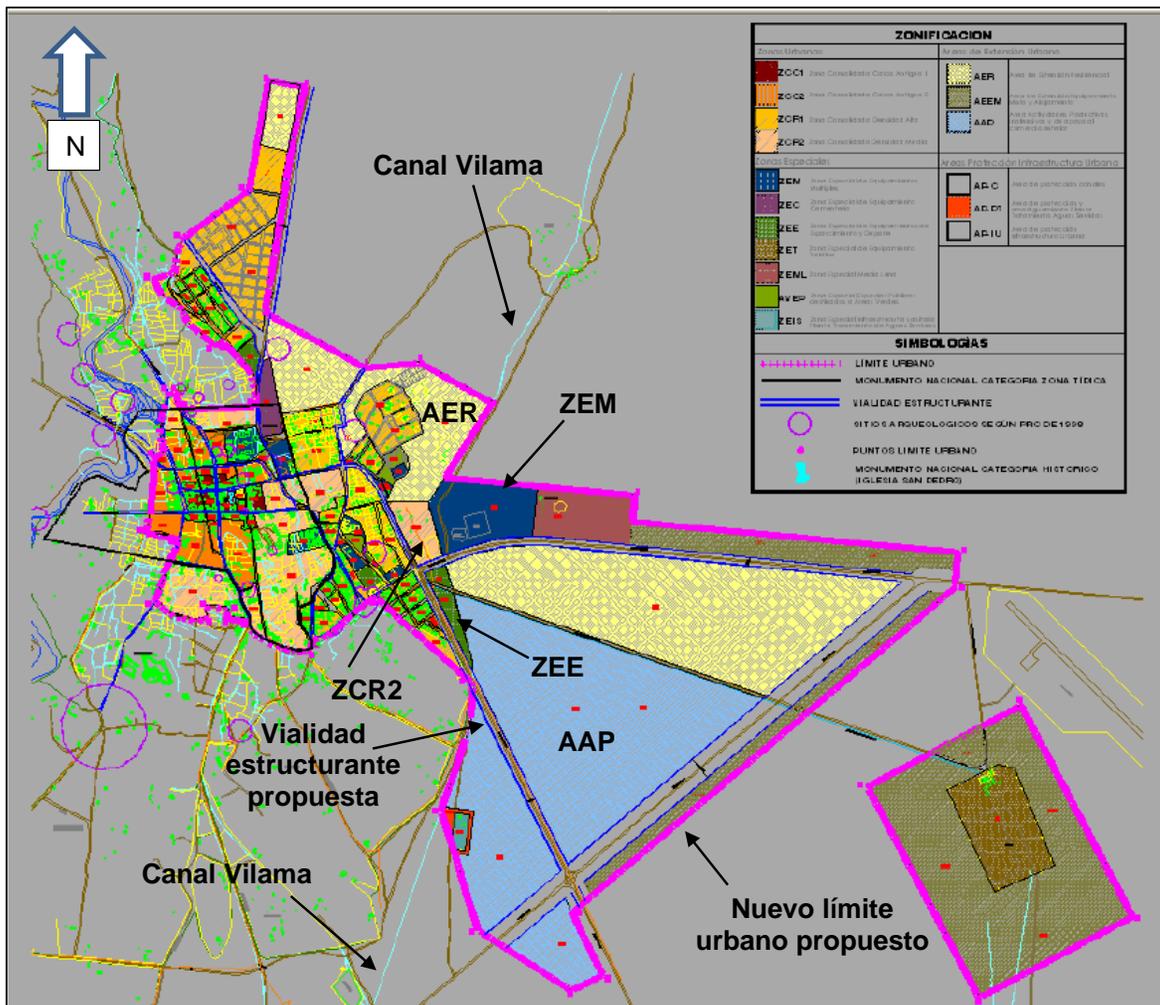
El Plan diferencia entre aquellas vías de tránsito local, en torno o al interior del casco antiguo, y vías que atraviesan la localidad. Para el caso de la localidad de San Pedro de Atacama, éstas son las siguientes:

- a) Se refiere a aquellas vías que cumplen un rol de comunicación local, con una envolvente al Casco Antiguo. Se definen como vías angostas, que admitan velocidades muy restringidas y lentas/Hora.
 - Domingo Atienza.
 - Palpana.
 - Ikan-Antay.
 - Ignacio Carrera Pinto.
 - Caracoles.
 - Calle Unión (entre calles Carrera Pinto y Antofagasta).
- b) Se refiere a aquellas vías que atraviesan la localidad.
 - Licancabur.
 - Antofagasta.
 - Calle a Toconao.
 - Calle Azufrera y Vilama.
 - Puripica.
 - Jama.
 - Pozo 3.

Según la vialidad estructurante en el plan actual, no existe interferencia con la vialidad estructurante el trazado del canal.

Por otro lado, se encuentra aprobado con RCA según Resolución Exenta N° 0275/2010, una nueva propuesta de límite urbano para la comuna, ampliándose de manera considerable las áreas urbanas. En consulta al municipio de San Pedro de Atacama (Ordinario n° 1478/2018) se subirá próximamente la licitación “Modificación y Actualización Plan Regulador comunal de San Pedro de Atacama”, que considera la modificación y actualización del Plan Regulador comunal de San Pedro de Atacama. La Figura 3-34 señala la nueva propuesta de límite urbano.

Figura 3-34 Propuesta de actualización PRC San Pedro de Atacama



Fuente: Actualización Plan Regulador San Pedro de Atacama. Declaración de Impacto Ambiental, marzo 2010.

La definición de estas zonas en relación con el trazado del canal Vilama, corresponden a las siguientes

- a) Zonas Especiales
 - ZEM; Zona especial de Equipamientos múltiples
 - ZEE; Zona especial de equipamientos de esparcimientos y deportes
- b) Zonas Urbanas
 - ZCR2: Zona Consolidada de densidad mediana
- c) Áreas de Extensión Urbana
 - AER; Área de extensión residencial
 - AAP: Área actividades productivas inofensivas y de apoyo al comercio exterior.

En base a estos antecedentes, el nuevo plan propuesto absorbe totalmente al Canal Vilama, que a diferencia del vigente el canal actúa como límite.

La revisión de la normativa territorial vigente (PRC de 1998), indica que el canal Vilama estaría actuando como contenedor de la expansión urbana definida hasta este momento, zonificada como H1.

La nueva propuesta de PRC indica una ampliación del límite urbano que incluye el canal Vilama, aunque esta modificación está más asociada a equipamiento y pequeñas áreas de extensión residencial, situación última que coincide con lo propuesto en el PRI Oasis Andino.

3.2.3.3. Uso de Suelo actual

El uso de suelo actual corresponde a aquellas actividades que se desarrollan efectivamente en él, siendo la manifestación visible de la ejecución de dichas actividades en el territorio, a partir de la cual se pueden deducir determinadas prácticas y/o formas de apropiación u ocupación del suelo por parte de los habitantes en cada lugar.

Los porcentajes y superficies respectivas de acuerdo al tipo y subtipo de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3-22 Uso Actual del Suelo en Área del Proyecto.

Tipo	Subtipo o clase	Área General de Estudio	
		Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Residencial	Vivienda	0,921	1,65%
Actividades Productivas	Industrial	0,191	0,34%
	Agricultura	0,509	0,91%
	Silvicultura	1,393	2,49%
Equipamiento	Educación	0,001	0,00%
Espacio público	Transporte	0,212	0,38%
Infraestructura	Sanitaria	0,258	0,46%
Vegetación natural		52,405	93,76%
Total		55,89	100,00%

Fuente: LEN Ingeniería, 2020.

Para el cálculo anterior se realizó un buffer de 20 m entorno a las obras proyectadas, tal y como se aprecia el mayor uso de suelo es de vegetación natural dada la lejanía de las obras con zonas urbanizadas.

A modo de resumen, dentro del área circundante al Proyecto existen 8 clases de suelo principalmente, dentro de las cuales se destaca la vegetación natural y silvicultura. Estos usos de suelo son potenciados por los canales de regadío los cuales proporcionan humedad a la vegetación nativa de la zona.

3.2.3.4. Actividades Económicas

En el presente apartado se identifican las actividades económicas y productivas que se desarrollan en el área del Proyecto, en donde se analizan las actividades económicas y productivas de acuerdo a tres categorías:

- Actividades económicas y productivas del tipo primaria, que corresponde a la agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y explotación de minas y canteras.
- Actividades económicas y productivas del tipo secundaria, correspondiente a industria, manufacturas y construcción.
- Actividades económicas y productivas del tipo terciarias, donde se encuentran los servicios, comercio, transporte, administración pública y defensa, enseñanza y turismo.

En la tabla siguiente, se presenta el número de empresas según el rubro económico desarrollado durante el año 2018. Se observa que el sector terciario es la principal fuente de empleo para la comuna de Valparaíso. Las actividades *comercio* con 298 empresas y *alojamiento* con 266, corresponden al 57% del total de la comuna de un total de 980 empresas.

Tabla 3-23 Actividades económicas en la comuna de san pedro

Variable	2018
Empresas de Agricultura	16
Empresas de Explotación de minas y canteras	5
Empresas de Industria manufacturera	32
Empresas de Suministro de electricidad	1
Empresas de Suministro de agua; evacuación de aguas residuales	3
Empresas de Construcción	35
Empresas de Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	298
Empresas de Transporte y almacenamiento	97
Empresas de Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	266
Empresas de Información y comunicaciones	6
Empresas de Actividades financieras y de seguros	2
Empresas de Actividades inmobiliarias	30
Empresas de Actividades profesionales	18
Empresas de Actividades de servicios administrativos y de apoyo	119
Empresas de Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1
Empresas de Enseñanza	4
Empresas de Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	4
Empresas de Actividades artísticas	5
Empresas de Otras actividades de servicios	37
Empresas de Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares	0
Empresas de Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0
Empresas de Sin información	1

Fuente: LEN Ingeniería, 2020.

Con respecto a la información presentada, el área primaria ocupa un menor número de empresas dentro de la comuna siendo agricultura un 1,6% del total, no obstante, lo anterior, el Proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de riego del sector aumentando el número de personas dedicadas a la agricultura y silvicultura de la comuna.

3.2.3.5. Equipamiento

El equipamiento comunal considera aquellas construcciones destinadas a complementar las funciones básicas de habitar, producir y circular, cualquiera sea su clase o escala. En este sentido, se definen como construcciones destinadas a la prestación de servicios necesarios para complementar el resto de las actividades, como son las residenciales y productivas, incluyendo las interacciones y actividades anexas que se generan a partir de estas.

Cabe resaltar que la dispersión de las localidades y centros poblados en la comuna genera una gran dependencia de los habitantes hacia los servicios prestados en el Pueblo de San Pedro de Atacama, el cual concentra la mayor cantidad de este tipo de prestaciones.

Equipamiento Científico

Considera los establecimientos destinados principalmente a la investigación, divulgación y formación científica, al desarrollo y transferencia tecnológica y a la innovación técnica. En este sentido y de acuerdo a los datos consignados a través de información secundaria, entre los establecimientos que cumplen con dichas características destaca el Observatorio ALMA.

Equipamiento Comercial

La economía de la comuna de San Pedro de Atacama, en la actualidad se basa principalmente en las actividades de comercio, hoteles y restaurantes, construcción, inmobiliarias, y en menor medida, en la explotación en minas y canteras.

Equipamiento de Culto

Corresponden a todos aquellos establecimientos destinados a actividades de desarrollo espiritual o religioso. En tal sentido, en la comuna de San Pedro de Atacama se encuentran un total de 10 iglesias (una de ella en proceso de construcción) ubicadas en las distintas localidades de la comuna; todas correspondientes al culto católico. Cabe resaltar que la Iglesia de San Pedro de Atacama (DS 5058 06/07/1951), el Campanario de la Iglesia de Toconao (DS 5058 06/07/1951) y las Ruinas de la Capilla de Misiones de Peine Viejo (DS 5058 06/07/1951), han sido declarados como Monumentos Históricos por el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN).

Equipamiento Cultural

Lo constituyen los establecimientos destinados principalmente a actividades de desarrollo cultural, tales como museos, bibliotecas, salas de cine, centros de convenciones y otros de importancia, localizados de manera relevante en la comuna de San Pedro de Atacama. En tal sentido, dentro de la comuna, un equipamiento relevante lo constituye el Centro de Eventos "Coyo Antay", construido en el año 2008 a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

En este centro se desarrollan diversas actividades de encuentro, seminarios, capacitaciones, talleres y congresos; y cuenta con un auditorium con capacidad para acoger a 300 personas. El centro de evento además cuenta con una piscina techada apta para el uso de niños y adultos, camarines, salas de reuniones, sala de exposición y comedor. Otro equipamiento cultural relevante es el "Pueblo de Artesanos San Pedro de Atacama", cuya construcción fue asimismo financiada a través de capitales provenientes del FNDR. En el lugar, artesanos trabajan materias primas de la zona como lana, cerámica, pinturas, entre otras.

El lugar es utilizado principalmente para la realización de eventos de recreación y culturales, aunque de igual forma se realizan obras de teatro, tocatas, exposiciones de pintura, muestras musicales, ferias costumbristas y espectáculos sin fines de lucro.

Constituyen asimismo elementos relevantes dentro del equipamiento cultural los museos y sitios arqueológicos y/o patrimoniales destacados a nivel comunal. En este sentido, destacan:

- Museo Arqueológico R.P. Gustavo Le Paige: Fundado por el Padre Gustavo Le Paige como Museo Arqueológico Regional de San Pedro de Atacama, el 6 de enero de 1963, se encuentra ubicado en la esquina de la Plaza de San Pedro de Atacama. Actualmente presenta una exposición completa de la evolución de la cultura atacameña en sus 11.000 años de historia y posee una colección cercana a las 450.000 piezas arqueológicas y 100 objetos etnográficos.
- Aldea de Tulor: Este yacimiento arqueológico se encuentra ubicado a unos 8 km en dirección suroeste de la localidad de San Pedro de Atacama, en las inmediaciones de los Ayllus de Coyo y Tulor. Descubierta por el padre Le Paige en 1956, representa uno de los sitios más antiguos del norte de Chile. Está compuesto por una serie de estructuras circulares interconectadas entre sí, las cuales poseían diversos usos y funciones de acuerdo a las actividades cotidianas que se desarrollaban en su interior. Hoy en día la administración y el manejo del sitio arqueológico, constituye la primera experiencia en Chile en la que una organización indígena se hace cargo de un bien patrimonial.
- Pueblo Antiguo de Peine y Tambo Incaico de Peine: El pueblo antiguo de Peine fue declarado Monumento Histórico a través del Decreto Supremo N°36 del 07 de enero de 1982. Aunque actualmente solo se pueden percibir restos, estas ruinas confirman que se trató de un antiguo Pukará de defensa.
- Pueblo de San Pedro de Atacama: El propio pueblo de San Pedro de Atacama fue declarado Zona Típica por el Estado en 1980, a través del Decreto Supremo N°2344 del 28 de marzo de 1980. Ello implica necesariamente que el pueblo colonial debe ser resguardado y mantener sus aspectos típicos como arquitectura, espacios públicos, mobiliario urbano, entre otros.

Finalmente, destacan los medios de comunicación locales establecidos para uso de la población. En este sentido, existe una radioemisora local "Radio Toconao", y la radio regional "Radio Sol FM", perteneciente a la Universidad Católica del Norte.

Equipamiento Deportivo

Dentro de la comuna existe una diversidad de recintos deportivos destinados a distintas disciplinas como basquetbol, fútbol, voleibol, entre otras. Destacan el estadio techado de San Pedro de Atacama, donde se realizan actividades tanto deportivas como culturales; así como las canchas de pasto sintético. De manera adicional, la comuna cuenta con una piscina municipal y un gimnasio de musculación.

Equipamiento en Educación

En la comuna existe mayoritariamente equipamiento de educación de nivel básico, de los cuales ocho establecimientos son de tipo municipal. Para cursar la educación media solo se encuentra disponible el liceo Likan Antay en el pueblo de San Pedro de Atacama.

Por otra parte, la educación pre-escolar cuenta con tres instituciones educativas: la Sala Cuna "Chañarcito" con sus niveles Sala Cuna Menor y Sala Cuna Mayor; y los Jardines Infantiles de "Integra" y "Junji", los cuales acogen a estudiantes de todas las localidades de la comuna.

Equipamiento en Salud

La comuna de San Pedro de Atacama cuenta con cinco Establecimientos de Salud de dependencia municipal, de los cuales cuatro constituyen postas rurales y uno representa un Centro de Salud Familiar (CESFAM). En la comuna no existe acceso a la atención secundaria ni de especialidades, por lo que sus habitantes, si requieren atenciones de mayor complejidad, deben asistir al Hospital de Calama o al de Antofagasta.

A modo de conclusión, el equipamiento se concentra mayoritariamente en el Pueblo de San Pedro de Atacama por ser de mayor rango jerárquico en relación a las localidades contiguas. En este sentido, se observa una escasa cobertura de centros de salud, educacionales, de culto, cultura y de seguridad.

3.2.3.6. Arqueología - Patrimonio Histórico y Cultural

El siguiente apartado, resume la revisión bibliográfica y de proyectos ingresados al SEIA, que realizaron levantamientos arqueológicos en sus líneas bases.

Mayores referencias y detalles de la revisión bibliográfica respecto del componente arqueológico, revisar Anexo 01 del Tomo 6. Estudio análisis antecedentes documentales arqueología.

Resultados revisión de antecedentes SEIA

La revisión de antecedentes relativos a proyectos evaluados en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable señalan la presencia de dos proyectos que reportan elementos arqueológicos situados en el interior del área de influencia del Proyecto. En la Tabla 3-24 se especifican los proyectos revisados y la cantidad de elementos arqueológicos reportados y que coinciden con el área de influencia del Proyecto.

Tabla 3-24 Proyectos evaluados en el SEIA y elementos arqueológicos registrados coincidentes con el área de influencia del Proyecto.

Nombre Proyecto	Número de elementos arqueológicos registrados coincidentes con AI
DIA Proyecto Actualización Plan Regulador San Pedro de Atacama. Antofagasta, Chile.	1
EIA Proyecto Hotel Yakana Relocalización y Cambio del Proyecto Hotel en Solcor aprobado con Resolución Exenta de COREMA II Región	1

Fuente: LEN Ingeniería, 2018

Integración de resultados sobre la revisión de antecedentes documentales y del SEIA

La revisión de antecedentes documentales y de líneas de base arqueológicas elaborados en el marco del SEIA dieron como resultado la presencia de un total de 14 elementos arqueológicos coincidentes con el área de influencia del Proyecto y el buffer de 100 m situado a ambos lados del trazado del Canal Vilama.

En lo que refiere a los tipos de sitios, un total de 7 corresponde a hallazgos aislados, es decir dispersiones acotadas de fragmentos cerámicos y/o materiales líticos. Se reportan además 2 asentamientos discretos estructurados, es decir, sitios de carácter habitacional, manifiestos en la presencia de desechos de actividades domésticas como cerámica y material lítico y que se asocian a restos de estructuras arquitectónicas. Se presentan además 4 asentamientos discretos no estructurados, es decir, dispersiones de desechos de actividades domésticas como cerámica y líticos, pero que no se asocian a restos de estructuras arquitectónicas. Finalmente, se reportó un sitio correspondiente a un cementerio. En cuanto a la cronología específica de los sitios identificados, un total de 12 elementos cuentan con una adscripción prehispánica, mientras que dos presentan ocupaciones prehispánicas e históricas.

Tabla 3-25 Total de elementos arqueológicos identificados a partir de fuentes documentales, según tipo de sitio y cronología relativa

Cronología estimada	Hallazgo aislado	Asentamiento discreto estructurado	Asentamiento discreto no estructurado	Cementerio	Total
Prehispánico	7	0	4	1	12
Prehispánico/Histórico	0	2	0	0	2
Histórico	0	0	0	0	0
Total	7	2	4	1	14

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

La Tabla 3-26 y Figura 3-35, detalla el registro de los elementos arqueológicos encontrados

Tabla 3-26 Detalle de elementos arqueológicos registrados y relación con tramos del trazado del Proyecto

Nombre elemento arqueológico	UTM N	UTM E	Datum	Descripción	Cronología general	Cronología Especifica	Fuente	Tramo
02-Po-23	7461140	581933	SAM 56	Asentamiento discreto no estructurado	Prehispánico	Intermedio Tardío	Agüero 2005	Vilama a
02-Be-1	7461100	581313	SAM 56	Asentamiento discreto no estructurado	Prehispánico	Formativo Temprano; Formativo Tardío; Intermedio Tardío	Agüero 2005	Vilama a
Solcor 1 (Solcor Nueva Población)	7465669	583229	PSAD 56	Cementerio	Prehispánico	Período Medio	I. Municipalidad San Pedro de Atacama 2000	Vilama a
H10-2	7459621	581860	SAM 69	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Westfall 2005	D Poconche
02-Po-9	7459989	582258	SAM 56	Asentamiento estructurado	Prehispánico/ Histórico	Intermedio Tardío; Tardío; Histórico	Agüero 2005	D Poconche
02-Po-9	7459658	582104	PSAD 56	Asentamiento estructurado	Prehispánico/ Histórico	Intermedio Tardío; Tardío; Histórico Etnográfico	Pimentel 2005	D Poconche
02-Po-11	7459447	582000	PSAD 56	Asentamiento no estructurado	Prehispánico	Periodo Formativo/Periodo Intermedio Tardío	Pimentel 2005	D Poconche
02-Po-32	7459472	582008	PSAD 56	Asentamiento no estructurado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche
1	7459709	581959	PSAD 56	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche
2	7459717	582090	PSAD 56	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche
5	7459602	582009	PSAD 56	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche
7	7459503	581935	PSAD 56	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche

Nombre elemento arqueológico	UTM N	UTM E	Datum	Descripción	Cronología general	Cronología Especifica	Fuente	Tramo
8	7459590	582087	PSAD 56	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche
9	7459458	581966	PSAD 56	Hallazgo aislado	Prehispánico	Indeterminado	Pimentel 2005	D Poconche

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

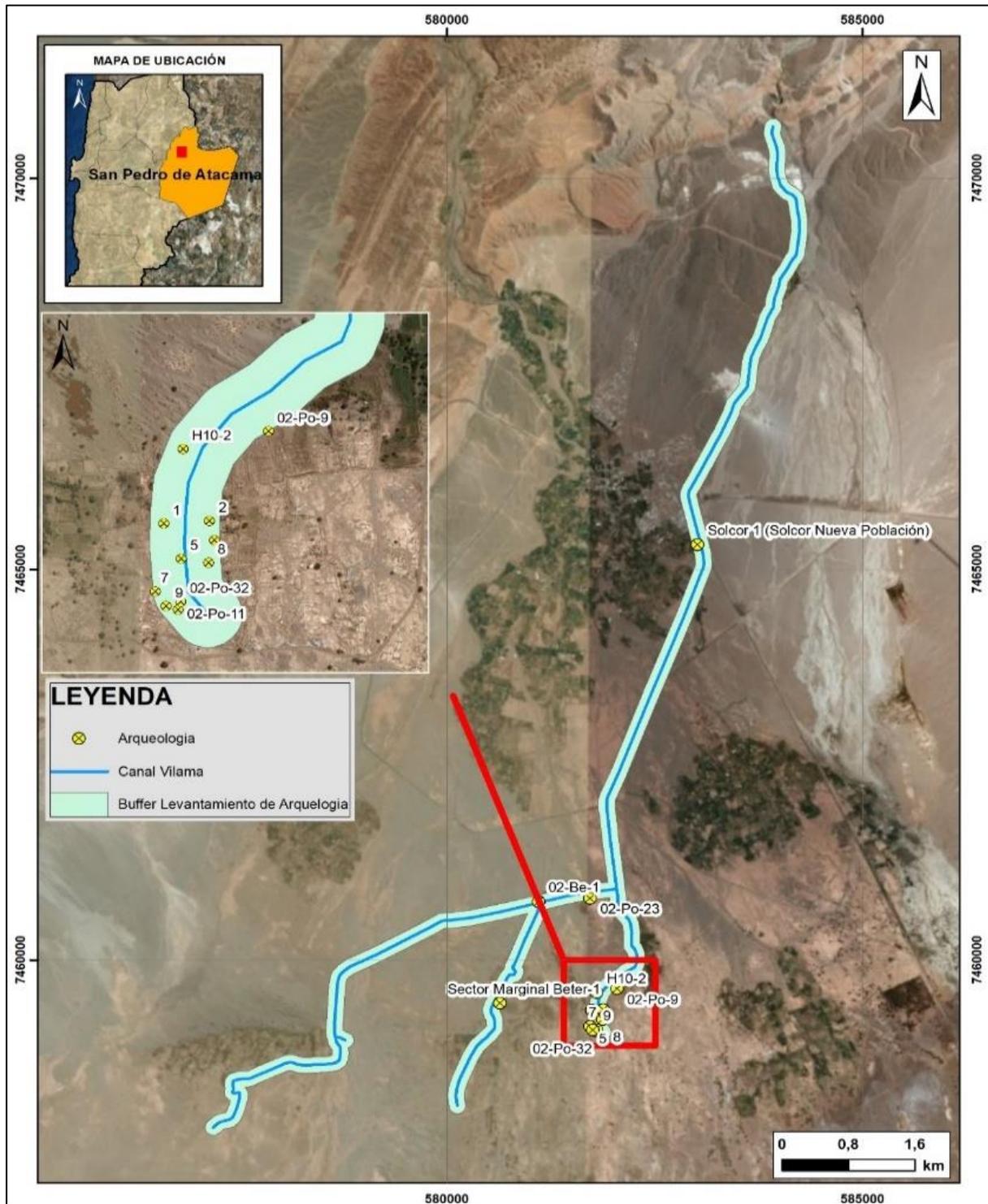
En lo que refiere a la distribución de los elementos arqueológicos identificados en relación a los tramos del Proyecto, se observa que un total de 11 se asocia al tramo D Poconche, mientras que 3 se asocian al tramo D Tumor a. En lo que refiere a los tramos D Tumor b, Vilama b, D Beter y Vilama a, la revisión tanto de fuentes documentales como de antecedentes derivados del SEIA no indican la presencia de elementos arqueológicos.

Tabla 3-27 Detalle de elementos arqueológicos registrados y relación con trazado del Proyecto

Tramo	Número de elementos arqueológicos asociados
D Tumor a	3
D Tumor b	0
Vilama b	0
D Beter	0
D Poconche	11
Vilama a	0
Total	14

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Figura 3-35 Sitios arqueológicos dentro del área de influencia del Canal Vilama.



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

Por otro lado, la revisión de las fuentes señala que el trazado del proyecto no presenta coincidencia con Monumentos Nacionales en las categorías de Monumento Histórico, Zona Típica, Santuario de la Naturaleza y Monumento Público.

En ese contexto, los Monumentos Nacionales con declaratoria más cercanos al trazado del Proyecto consisten en el Monumento Histórico "Iglesia de San Pedro de Atacama" (D.S. N° 5058/51) y la Zona Típica y/o Pintoresca "Pueblo de San Pedro de Atacama" (D.S. N° 2344/80), los que se sitúan a 850 m y 800 m al Oeste del eje del trazado, respectivamente.

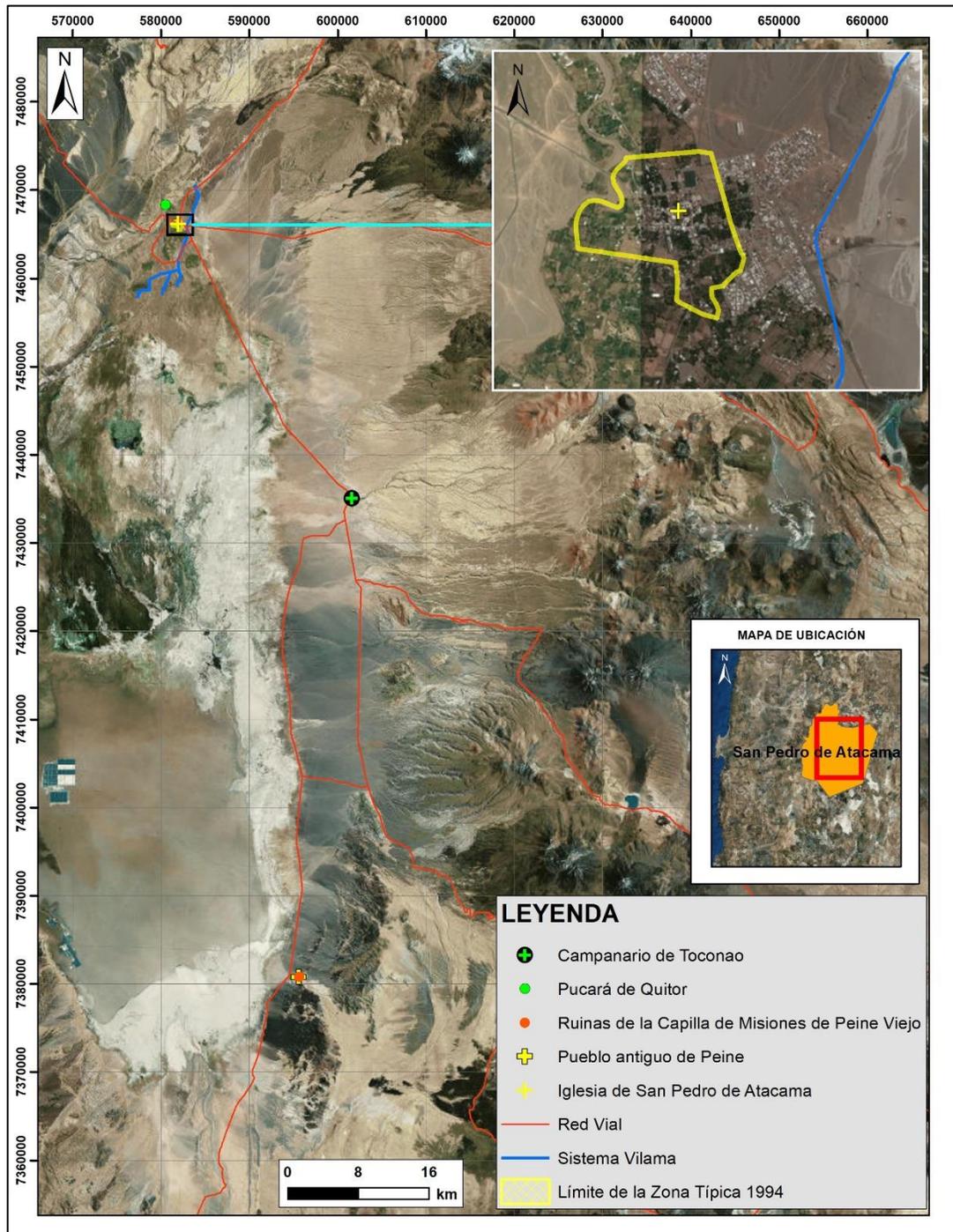
A ello se suma el Monumento Histórico "Pucará de Quito" (D.S. N° 036/82), el cual se emplaza a 3 km al Oeste del eje del trazado. Cabe señalar que este elemento también se encuentra protegido por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales bajo la figura de Monumento Arqueológico. La Tabla 3-28 detalla el Patrimonio histórico y cultural que pertenecen a la comuna de San Pedro de Atacama.

Tabla 3-28 Patrimonio Histórico y cultural en la comuna de San Pedro de Atacama.

Comuna	Localidad	Fecha	Instructivo	Categoría
San Pedro de Atacama	San Pedro de Atacama	28 de marzo de 1994	Declara zona típica al pueblo de San Pedro de Atacama.	Zona Típica
	San Pedro de Atacama	6 de Julio 1951	Iglesia de San Pedro de Atacama	Monumento Histórico
	Quitor	7 de enero de 1982	Pukará de Quito	Monumento Histórico Arqueológico
	Toconao	6 de Julio 1951	Campanario de Toconao	Monumento Histórico
	Peine	7 de enero de 1982	Pueblo antiguo de Peine	Monumento Histórico
	Peine	6 de Julio 1951	Ruinas de la Capilla de Misiones de Peine antiguo	Monumento Histórico

Fuente: Base de datos del Consejo de Monumentos Nacionales. 2018.

Figura 3-36 Patrimonio Histórico y cultural en San Pedro de Atacama



Fuente: LEN Ingeniería, 2019, en base al sitio web www.monumentos.cl

A modo de conclusión, las actividades de recopilación y análisis de fuentes documentales arrojaron como resultado la presencia de 14 elementos arqueológicos coincidentes con el área de influencia del Proyecto, los que se asocian a los tramos del trazado correspondientes a D Tumor a, con 3 elementos y a D Poconche, con 11 elementos.

En lo que refiere a los 4 tramos restantes, correspondientes a tramos D Tumor b, Vilama b, D Beter y Vilama a, la revisión tanto de fuentes documentales como de antecedentes derivados del SEIA no indican la presencia de elementos arqueológicos. La ausencia de elementos arqueológicos en estos tramos se vincularía con la ausencia de trabajos sistemáticos de investigación en estos sectores, más que a la inexistencia de elementos arqueológicos.

En ese sentido, es relevante destacar los planteamientos de Agüero (2005) para el Periodo Formativo, los que indican una importante ocupación tanto para los oasis como para la cuenca media y superior del río Vilama, las que se vinculan con estrategias económicas de carácter complementario entre ambos espacios. Esta forma de ocupar el espacio comenzaría a cambiar hacia fines del Periodo Formativo, de tal forma que en los momentos posteriores disminuiría la relevancia de las ocupaciones en el tramo medio y superior del río Vilama, concentrándose la población y sus actividades productivas en el oasis de San Pedro de Atacama, lo cual se vincularía con la aparición y consolidación de la vida aldeana (Agüero 2005). No sería sino durante el Periodo Intermedio Tardío que comienza a revitalizarse la ocupación de tierras altas, aparentemente vinculado con el control territorial de las cabeceras de los ríos, concordante con la presión ejercida por la llegada a la región de grupos del altiplano (Hubbe et al. 2011). A partir de lo anterior, es esperable que el tramo inferior del río Vilama presente un registro arqueológico que dé cuenta de estas ocupaciones, así como del desplazamiento entre los oasis sanpedrinos y el tramo superior de esta cuenca, tanto en momentos Formativos como durante el Periodo Intermedio Tardío.

En lo que refiere a Monumentos Nacionales con declaratoria, la revisión de antecedentes señala que el trazado del proyecto no presenta coincidencia con Monumentos Nacionales en las categorías de Monumento Histórico, Zona Típica, Santuario de la Naturaleza y Monumento Público. En ese contexto, los Monumentos Nacionales con declaratoria más cercanos se sitúan a aproximadamente 800 m del área de influencia del Proyecto.

A partir de lo expuesto, se recomienda la prospección sistemática de la totalidad del trazado del proyecto y sus obras anexas, mediante el recorrido pedestre de transectos, con una separación de 25 m entre sí.

3.2.3.7. Áreas Protegidas

En consulta al Registro Nacional de áreas protegidas, del Ministerio del Medio Ambiente, se identifican una serie de áreas que por sus características se encuentran dentro de un régimen de protección legalmente constituido como las SNASPE, Santuarios de la Naturaleza, Sitios RAMSAR y Acuíferos Protegidos DGA.

Así mismo, se reconocen otros sectores del territorio en los que se identifica la presencia de valores naturales particulares a los cuales se asocian importantes especies de flora y fauna, razón por la cual se proponen como sitios prioritarios de conservación, aunque en la actualidad no se encuentran protegidos por la legislación vigente. Este es el caso de los Sitios Prioritarios definidos por la Estrategia Regional de Biodiversidad, en donde participaron en la mesa de trabajo CONAF, Gobernación Marítima de Antofagasta (Directemar), CONAMA, DGA, MINVU, Sernageomin, Servicio Nacional de Pesca, Secretaria Regional de Planificación y Coordinación, Sernatur, SAG, Universidad Católica del Norte y Universidad de Antofagasta.

A continuación, se presenta el listado de dichas áreas de protección dentro o cercanas a la comuna de San Pedro de Atacama.

Áreas con Protección Oficial

A continuación, se detallan las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), Santuarios de la Naturaleza (MINEDUC) Sitios RAMSAR y Acuíferos Protegidos (DGA), presentes en la comuna bajo estudio.

- a) Reserva Nacional Los Flamencos
- Localización: Comuna de San Pedro de Atacama
 - Administración: CONAF
 - Valor: Ecológico y patrimonial

Está subdividida en siete sectores, los cuales son: Salar de Tara, Salar de Aguas Calientes y Salar de Pujsa, ubicados en el Altiplano; Lagunas Miscanti, Miñiques, Valle de La Luna y Tambillo, en el sector del Salar de Atacama.

- b) Santuario de la Naturaleza Valle de la Luna y Parte de Sierra Orbate
- Localización; Comuna de San Pedro de Atacama
 - Administración: Consejo de Monumentos Nacionales
 - Valor: Ecológico y patrimonial

Las características geomorfológicas y paisajistas del área le otorgan la calidad de lugar de interés científico y turístico. En este sector el rasgo geomorfológico más importante es el bloque plegado, conocido localmente como cordillera de la Sal, que presenta una altitud media de 2.550 metros, y está constituido por rocas sedimentarias con intercalaciones de sal pertenecientes a las formaciones San Pedro y Vilama.

La componente faunística del sector es reflejo de su estructura vegetacional. Por un lado, está representada por ejemplares aislados de la lagartija del norte (*Liolaemus* sp.) en contraste con el área localizada en el extremo sur oriental que presenta una alta diversidad de fauna dominada por aves como el aguilucho (*Buteo polyosoma*), el halcón perdiguero (*Falcon femoralis*), el chercán (*Troglodytes aedon*), el zorzal negro (*Turdus chiguanco*), el chincol (*Zonotrichia capensis*), la tórtola (*Zenaida auriculata*) y la codorniz (*Callypepla californica*). Con relación a su vegetación, en este sector están representadas las formaciones Desierto del Salar de Atacama y Desierto de la Cuenca Superior del Río Loa.

c) Salar de Tara

- Localización; Comuna de San Pedro de Atacama
- Administración: Conaf
- Valor ecológico y patrimonial

Creado el 2 de diciembre de 1996 se ubica a 4.300 msnm en una sección de la Reserva Natural Los Flamencos. El lugar, que está sobre la caldera del Volcán Vilama, posee un rico ecosistema que alberga numerosa flora y fauna. En cuanto su fauna, el Salar de Tara es un sitio principal de nidificación de la parina chica (*Phoenicoparrus james*) y de otras aves como el suri (*Pteronectria pennata tarapacensis*), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*), tagua cornuda (*Fulica cornuta*), gaviota andina (*Larus serranus*). Especies de mamíferos típicas son el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), vicuña (*Vicugna vicugna*), Tuco Tuco de Atacama (*Chululo*) (*Ctenomys fulvus*) y vizcacha (*Lagidium viscacia*). Respecto a su vegetación, su presencia forma parte de vegas y bofedales asociadas a cuerpos de agua, permanentes y estacionales. Se destacan las especies *Parastrephia* sp., *Festuca orthophylla*, *Deyeuxia velutina*, *Distichlis humilis*, *Triglochin palustris*, *Patosia clandestina*

- d) Acuíferos protegidos DGA
- Localización; Provincia del Loa
 - Administración: DGA
 - Valor: Ecológico y patrimonial

La Dirección General de Aguas (DGA), organismo rector en materia de recursos hídricos, dentro de las tareas que le asigna el Código de Aguas, le compete la delimitación de acuíferos que alimentan las llamadas vegas y bofedales de la Regiones de Tarapacá y Antofagasta. En el año 2003 mediante la Resolución DGA N° 529 se modificó la delimitación de estos acuíferos para la II Región, quedando protegidos 228 humedales y una superficie de 5.149 km² equivalentes al 4.07% de la superficie total regional.

Durante el año 2006 se realizó una nueva actualización de la delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales de la Región de Antofagasta. De acuerdo con este documento el Departamento de Estudios y Planificación procedió a la delimitación definitiva de los humedales de la región, aumentado el área de acuíferos protegidos en una superficie de 174 km² dejando como resultado un área de protección de 5.323 km².

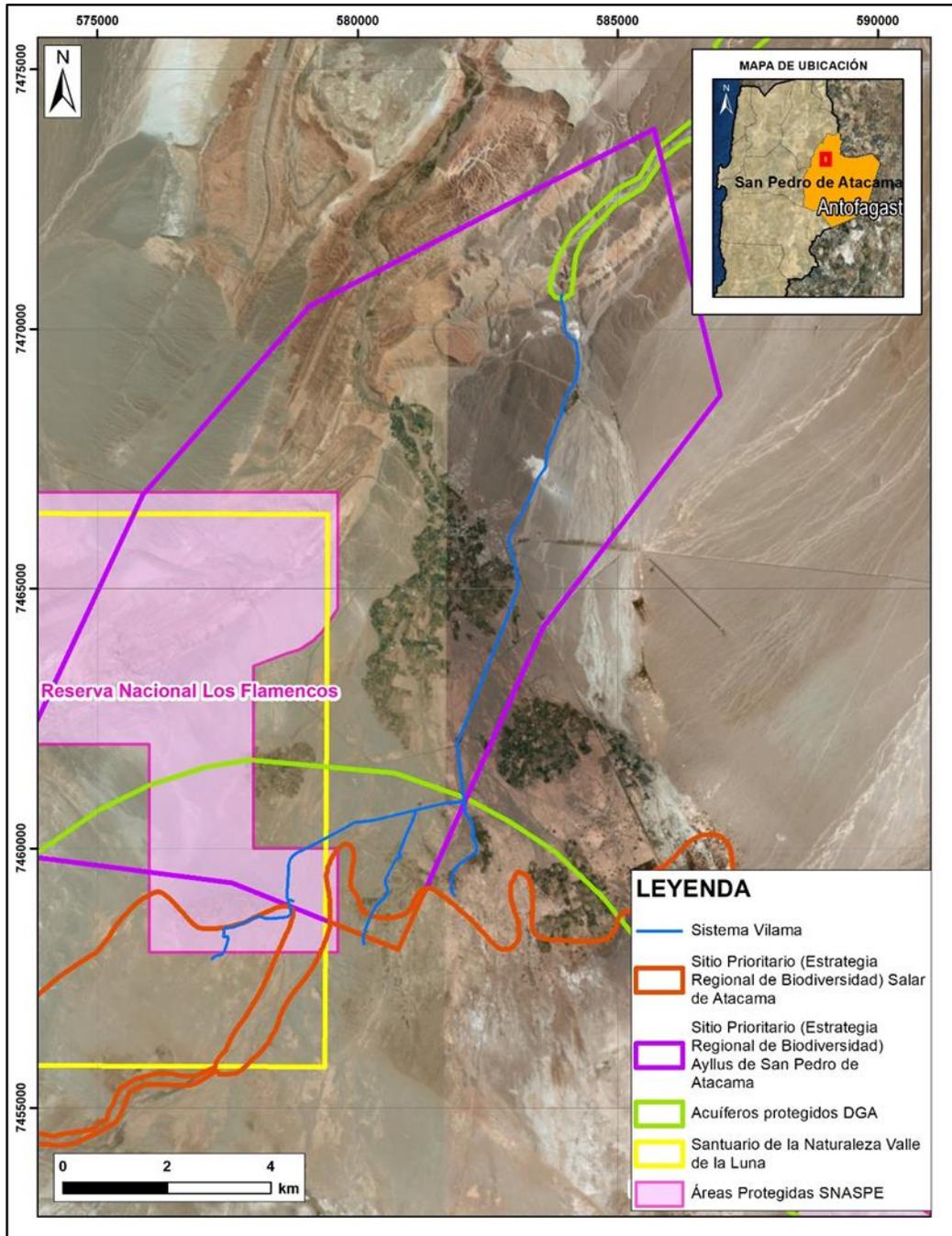
Sitios Prioritarios para la Biodiversidad

En la Región de Antofagasta los sitios prioritarios para la conservación corresponden a propuestas de la Estrategia Regional de Biodiversidad. A nivel comunal, se identifican los siguientes sitios:

- Ayllus San Pedro de Atacama
- Salar de Atacama

La Figura 3-37 sintetiza las áreas anteriormente definidas en relación a la ubicación del Canal Vilama.

Figura 3-37 Zonificación de Áreas protegidas



Fuente: LEN Ingeniería, 2019, en base a Registro Nacional de áreas protegidas, MMA.

A continuación, se indican las obras a realizar y la distribución de las áreas protegidas presentes en el área de estudio.

Tabla 3-29 Distribución de las obras y Áreas protegidas de los Canales de Vilama

Código de Obra	Área protegida
1-1-VIL-DB	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuífero Calar
2-1-VIL-DM	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama
3-1-VIL-RE	
5-1-VIL-TR	
6-1-VIL-ECC	
7-1-VIL-ECC	
8-1-VIL-RE	
9-1-VIL-ECC	
10-1-VIL-ECC	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuífero Calar
1-2-BET-ECC	Acuífero Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana y Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama
2-2-BET-ECC	
4-2-BET-RE	Acuífero Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana y Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Salar de atacama
5-2-BET-DM	
6-2-BET-DM	
7-2-BET-OE	
9-4-BET-TR	
1-3-POC-DM	Acuífero Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana
2-3-POC-ECC	
1-4-TUL-ECC	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuíferos Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana, Reserva Nacional los flamencos, Santuario de la naturaleza Valle de la luna
3-4-TUL-ECC	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuíferos Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Santuario de la naturaleza Valle de la luna
4-4-TUL-DM	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuíferos Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana, Reserva Nacional los flamencos, Santuario de la naturaleza Valle de la luna
6-4-TUL-ECC	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuíferos Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal
7-4-TUL-DM	
9-4-TUL-DM	Acuífero Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal, Quelana, Santuario de la naturaleza Valle de la luna,
8-4-TUL-TR	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuíferos Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal
12-1-VIL-TR	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama
11-1-VIL-TR	Sitio Prioritario Ayllus de San Pedro de Atacama y Acuíferos Oyape, Baltinache, Cejas, Yona Grande, Los Pantanos, Tujlirea, Tambillo, Olar, Tapar, Carvajal

Fuente: LEN Ingeniería, 2020.

A modo de resumen, la revisión de las zonas protegidas arrojó una serie de áreas, tanto con protección oficial y no oficial, que tienen influencia en el trazado actual del Canal Vilama. Dentro de las oficiales se encuentra la Reserva Nacional Los Flamencos y el Santuario de la Naturaleza Valle de la Luna, quedando dentro de estas áreas solamente en el tramo del derivado hacia el Ayllu de Tulor principalmente. Importante también es considerar, los acuíferos con protección oficial de la DGA, los cuales abarcan una zona mayor. De mayor importancia corresponden a las obras 4-4-TUL-DM y 1-4-TUL-ECC puesto que se encuentran dentro del sector 6 de la reserva nacional los flamencos.

3.2.3.8. Turismo

La actividad turística es un tema de vital importancia para la comuna de San Pedro de Atacama, siendo considerado para ello, tanto visitantes nacionales como internacionales.

Por tanto, la oferta de atractivos turísticos junto con el sistema comercial que le da sustento es parte de políticas nacionales de desarrollo y la definición de planes y programas específicos.

El Servicio Nacional de Turismo, define a nivel nacional zonas o elementos relevantes a considerar en cualquiera inversión o iniciativa de fomento a realizar, pública o privada, y en este caso en particular, dada la futura intervención del Canal Vilama.

Este servicio del estado define una serie de zonificaciones normativas relativas al turismo, en función de los atractivos y potencialidades que posee el territorio, encontrándose en el área de estudio los siguientes.

Áreas Turísticas Prioritarias (ATP)

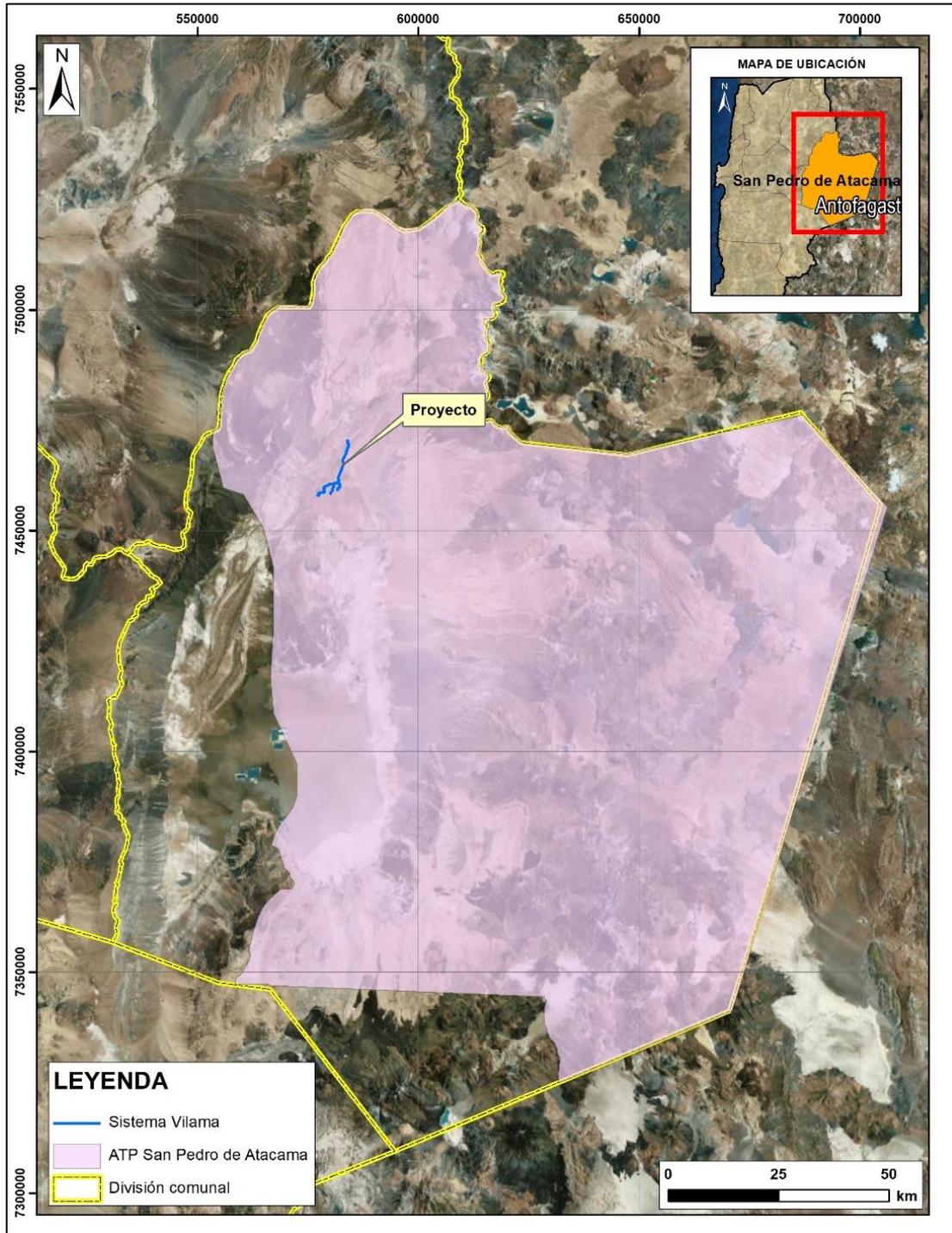
Estas unidades son territorios constituyentes de indicadores de avance de desarrollo de la actividad turística a nivel nacional y la existencia de polos de desarrollo sectorial.

El tramo afecto a estudio, se encuentra en la Región de Antofagasta, comuna de San Pedro de Atacama, territorio de gran desarrollo turístico, consolidada como una comuna turística, tanto por su carácter típico, sus bellezas naturales y su riqueza arqueológica.

En virtud de lo anterior, el Proyecto se ubica en la ATP denominada San Pedro de Atacama (SERNATUR, 2018).

La ubicación del Sistema de Canales de Vilama, respecto de la ATP San Pedro de Atacama, se muestra en la Figura 3-38:

Figura 3-38 ATP en el área del Proyecto.



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

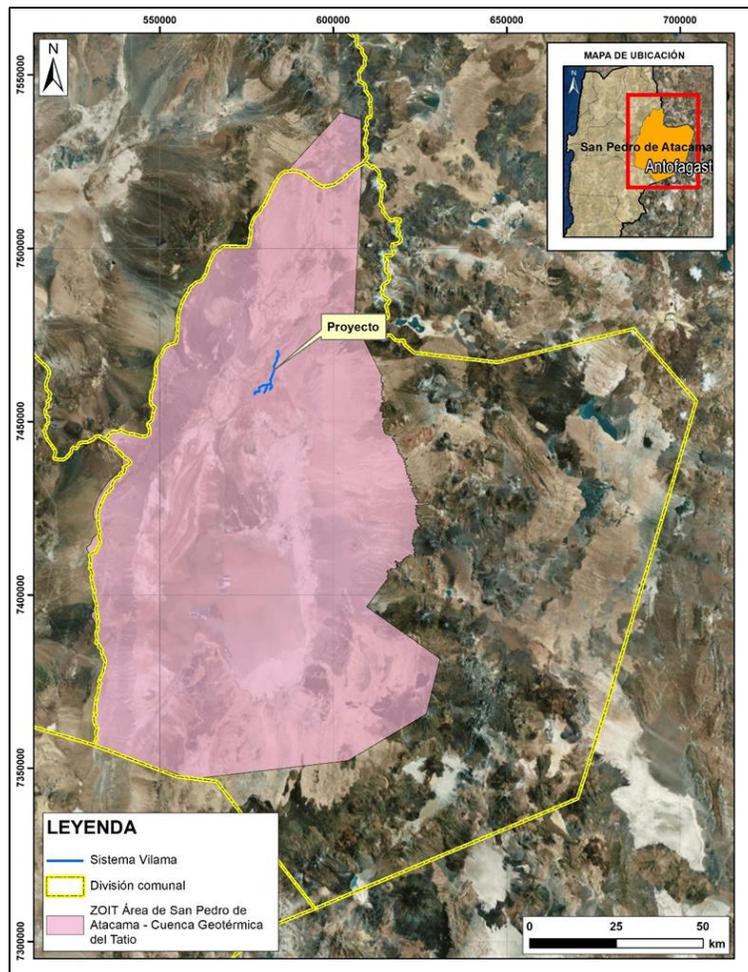
Zonas de Interés Turístico (ZOIT)

De acuerdo con el Título IV, Artículo 13 de la Ley 20.423/2010 las Zonas de Interés Turístico (ZOIT) son: “Los territorios comunales, intercomunales o determinadas áreas dentro de éstos, que tengan condiciones especiales para la atracción turística y que requieran medidas de conservación y una planificación integrada para promover las inversiones del sector privado, podrán ser declarados Zonas de Interés Turístico”.

El objetivo principal de las ZOIT es fomentar el desarrollo turístico sustentable en base a la promoción de inversiones del sector público y privado y el trabajo conjunto con otros actores.

El área de estudio se encuentra dentro de la Zona de Interés Turístico (ZOIT) denominado San Pedro de Atacama - Cuenca Geotérmica el Tatio, y protegida por Decreto Supremo bajo Resolución Exenta N°775 del 01 de agosto de 2002. Ver Figura 3-39.

Figura 3-39 ZOIT de la comuna de San Pedro de Atacama



Fuente: LEN Ingeniería, 2019, en base a SERNATUR.

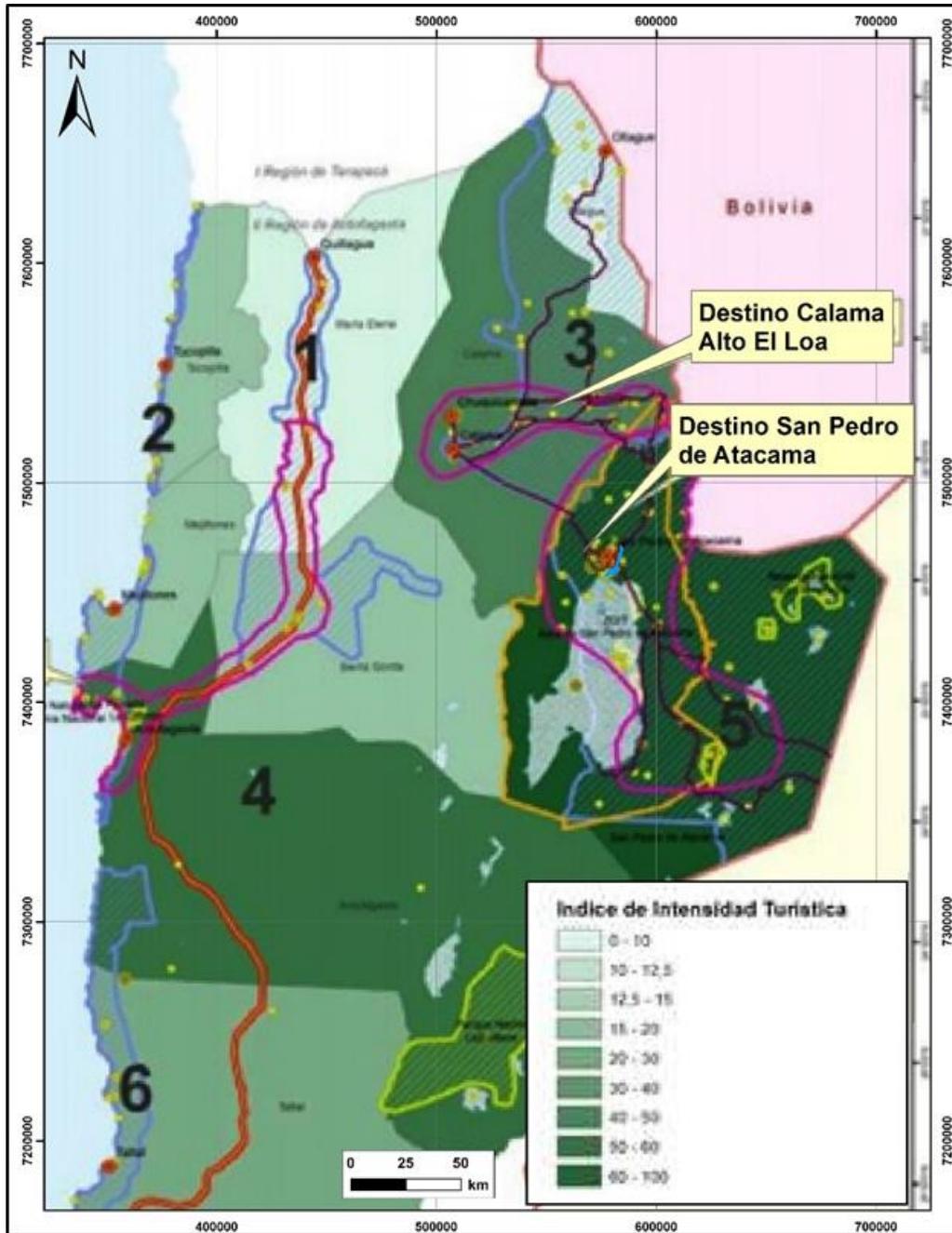
Según este decreto, y a contar de la publicación en el Diario Oficial hasta la aprobación del respectivo Plan de Ordenamiento, el Servicio Nacional de Turismo deberá pronunciarse sobre los proyectos específicos de inversiones en el área señalada en un plazo no superior a 45 días.

Destinos turísticos

Un destino turístico es un espacio físico con o sin límites administrativos en los que el visitante pasa al menos una noche. Es un grupo de actividades, productos, servicios y experiencias a lo largo de la cadena de valor del turismo, y una unidad básica de análisis del turismo. Es físico, pero también intangible con su imagen e identidad que, junto con otros factores cuantitativos y cualitativos puede influir en la competitividad del mercado (OMT, 2015).

San Pedro de Atacama es un destino turístico consolidado de la Región de Antofagasta, uno de los cuatros que hay en la región. Es el destino más reconocido de la región y debe su importancia al gran valor arqueológico, cultural y natural de sus atractivos. Dentro de éstos destaca el Valle de la Luna, la Cordillera de la Sal, Los Géiser el Tatio, el Salar de Atacama, la Reserva Nacional los Flamencos y un sin número de atractivos, pueblos y fiestas religiosos que hacen de este lugar uno de los destinos turísticos más importantes a nivel nacional e internacional. La Figura 3-40 señala los destinos turísticos asociados a la Región de Antofagasta, como asimismo de la comuna de San Pedro de Atacama. Se destaca en color verde la graduación de la intensidad turística, siendo el más oscuro el de mayor índice.

Figura 3-40 Focalización Territorial Turística, Región de Antofagasta.



Fuente: SERNATUR, 2015.

Rutas y circuitos turísticos

Las Rutas Patrimoniales pertenecen a un programa dirigido y organizado por el Ministerio de Bienes Nacionales que desarrolla y conserva terrenos fiscales con alto valor natural y cultural-histórico, ofreciendo alternativas de recreación en lugares poco accesibles del territorio nacional. Son recorridos transitables a pie, bicicleta y/o caballo, que potencian el turismo sustentable y contribuyen a una identidad local. Cada Ruta Patrimonial está compuesta por una señalética de mínimo impacto y una guía con los datos imprescindibles sobre la ruta; localidades cercanas y puntos estratégicos del área. (SERNATUR, 2008).

A lo largo de todo el territorio nacional, el Ministerio de Bienes Nacionales ha desarrollado 65 rutas patrimoniales a la fecha. En el territorio de estudio, se identificaron dos Rutas Patrimoniales que abarca a la comuna de San Pedro de Atacama, las que se describe a continuación:

- San Pedro y Chiu Chiu - Lasana - Rutas Patrimoniales N°14

La Ruta Patrimonial Oasis del Desierto de Atacama consta de dos grandes rutas: la Ruta Patrimonial San Pedro de Atacama y la Ruta Patrimonial Chiu Chiu — Lasana. La primera recorre aproximadamente 42 kilómetros, y corresponde a la localidad y alrededores de San Pedro de Atacama (2.438 metros de altura), situada a 104 kilómetros al sureste de Calama, capital provincial, y tiene como punto de inicio y término, el poblado del mismo nombre. Organizada en cuatro diferentes circuitos, esta ruta incluye recorridos por el casco antiguo del pueblo, el valle del río San Pedro, el desierto, sitios arqueológicos y sus poblados rurales.

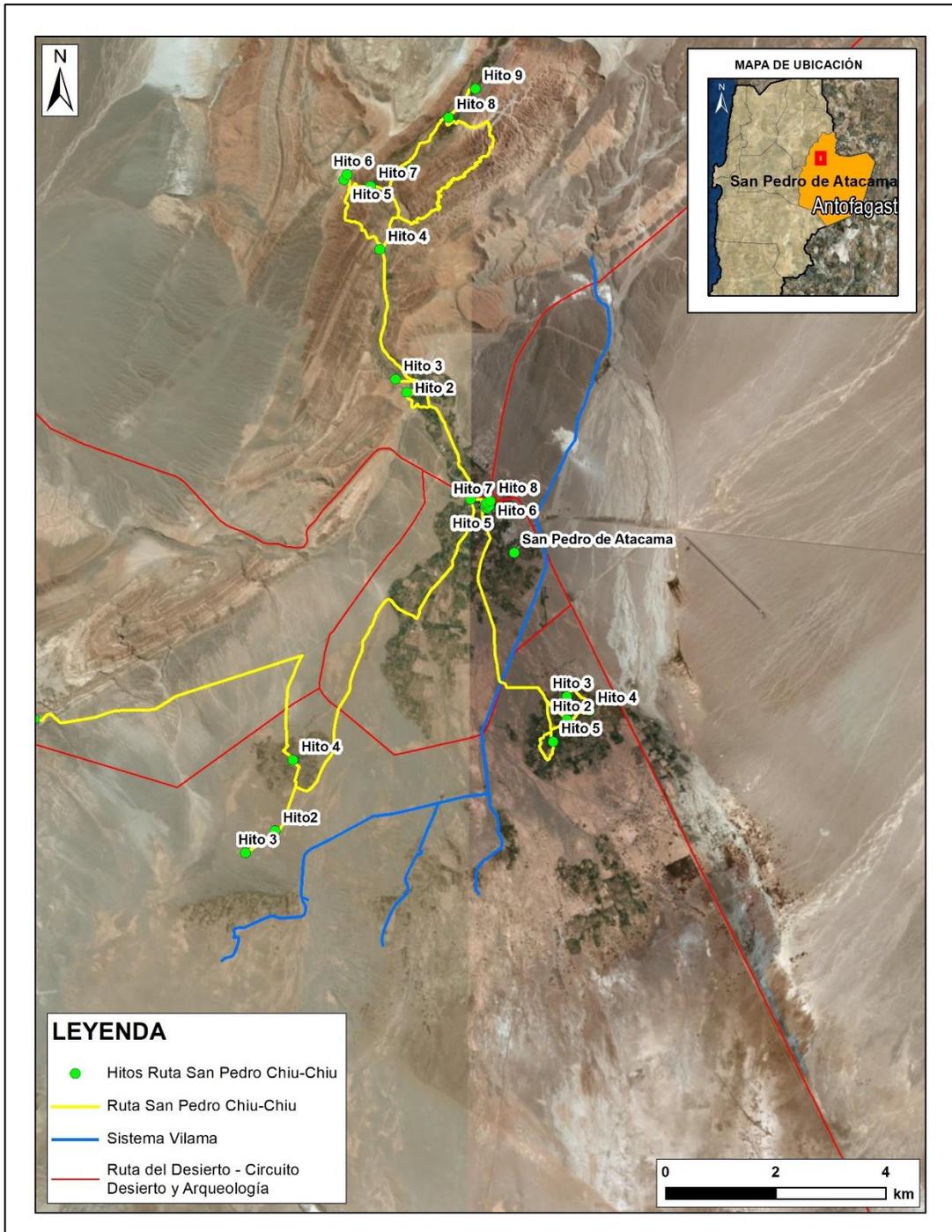
Cuenta con hitos turísticos como: Pucará de Quitor, Plaza de Quitor, Iglesia de Catarpe, los cuales se encuentran en el área de estudio. Además, en el área urbana se encuentran los hitos turísticos: Casa de Pedro de Valdivia, Museo Arqueológico, Feria Artesanal, Plaza de San Pedro, Iglesia de San Pedro.

- Circuito Desierto y Arqueología

Este circuito comprende las comunas de Calama, San Pedro de Atacama y Ollagüe, y el cual incluye parajes inigualables como salares, volcanes, pueblos milenarios y desierto. El circuito se estructura en base a los principales caminos de la provincia uniendo diversas localidades, en un tramo que recorre la ruta hasta Ollagüe por la ruta internacional, área que va desde Calama hacia San Pedro de Atacama por la ruta internacional 23, además de diversos caminos que unen la capital provincial con los pueblos del Alto el Loa. Desde este sector, se alcanzan los Geysers del Tatío, un tramo por el salar de Atacama y todos los atractivos que este territorio incluye tales como Laguna Cejar, Miscanti y Meñiques y pueblos como Toconao, Peine, Talabre, entre otros.

En la Figura 3-41 se muestra el emplazamiento de la ruta turística San Pedro de Atacama y Chiu-Chiu - Lasana, y el circuito turístico Desierto y Arqueología:

Figura 3-41 Rutas y circuitos turísticos en el área de estudio.



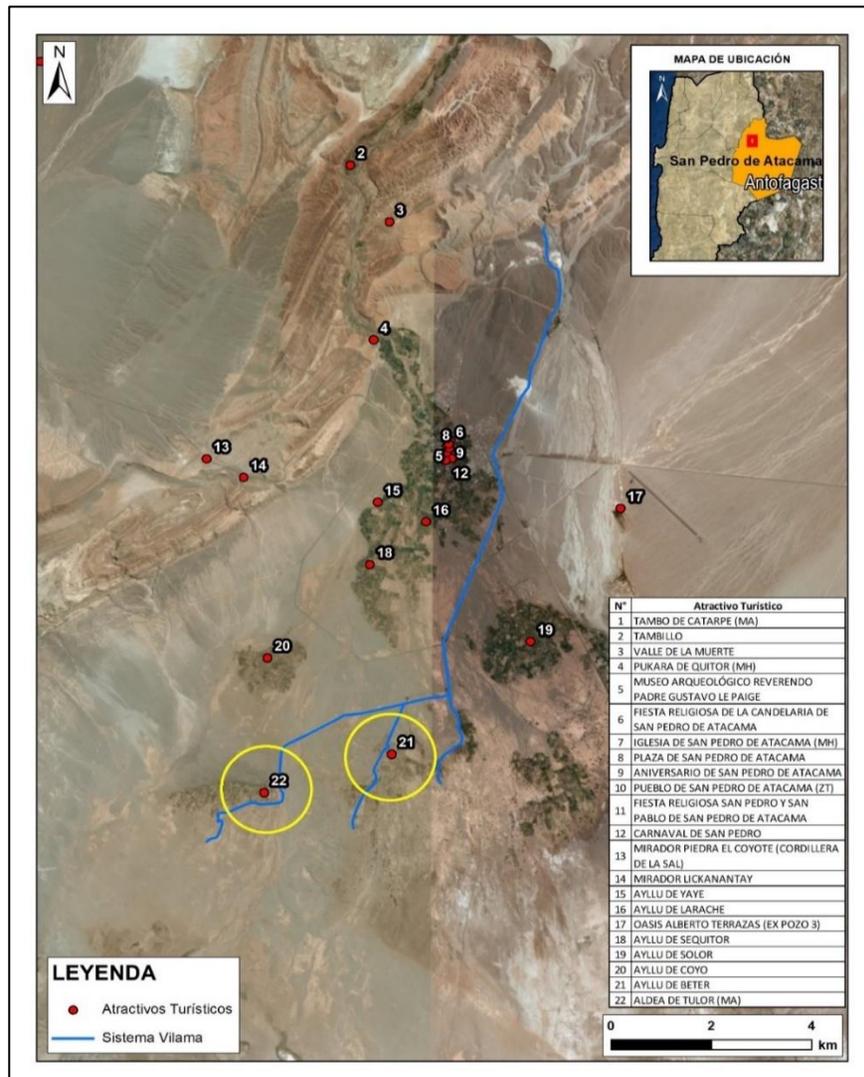
Fuente: LEN Ingeniería, en base a MBN.

Atractivos Turísticos

Entre los principales elementos de la oferta turística de un destino se encuentran los “atractivos turísticos”, los cuales constituyen una motivación importante de la afluencia de visitantes y turistas al lugar donde estos se encuentran.

Periódicamente, SERNATUR publica un Catastro de Atractivos Turísticos a nivel nacional, donde se identifican y caracterizan lugares o festividades que se han convertido a lo largo de los años en centros de atracción de visitantes y fomentan el desarrollo de la actividad. Para el año 2012, en el área de estudio se identificaron los atractivos turísticos indicados en la Figura 3-42:

Figura 3-42 Atractivos turísticos en el área del Proyecto.



Fuente: LEN Ingeniería, en base a SERNATUR.

De acuerdo con la figura anterior, solamente los que están en círculo amarillo son los que tienen relación con el proyecto. En función de esto, los atractivos considerados estarán relacionados con los ayllus de la aldea de Tulor y Better. La Tabla 3-30 detalla las características de estos atractivos.

Tabla 3-30 Atractivos Turísticos en el área de estudio

Nombre atractivo	Demanda Turística	Categoría	Tipo de atractivo	Estacionalidad de uso	Descripción general
Ayllu de Beter	Local, Regional.	Museo o Manifestación Cultural	Ruina o lugar arqueológico	Todo el año.	La segunda etapa de la cultura San Pedro es conocida como Séquitor y se extiende entre el año 100 a. de C. y el 400 d. de C. Esta se caracteriza por la existencia de una serie de aldeas, las que estaban situadas en Coyo, Béter y otros ayllus de San Pedro de Atacama.
Aldea de Tulor	Local, Regional y Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Ruina o lugar arqueológico	Todo el año.	Declarada Monumento Arqueológico Decreto N° 1 del 17-03-2010. Se trata de una aldea construida directamente sobre el suelo arcilloso en la zona de desagüe del río San Pedro, la que con el tiempo fue sepultada por el avance del desierto. Hoy se sabe que la aldea abarca un área de alrededor de un kilómetro de extensión, que contiene unos 10 sitios con vestigios arquitectónicos y varios sectores con alfarería fragmentada en superficie, siendo Tulor-1 el más importante. El poblado se fechó por radiocarbono con muestras provenientes de esta ocupación, que dieron por resultado un rango ubicado entre el 345 a.C. y el 150 d.C.

Fuente: Catastro de atractivos turísticos, Región de Antofagasta, SERNATUR (2012).

La comuna de San Pedro de Atacama de acuerdo con los antecedentes expuestos posee una serie de atractivos, tanto patrimoniales, arqueológicos y naturales los cuales pueden ser recorridos tanto en forma peatonal, bicicleta o por medio vehicular. Estos se encuentran dentro de toda la comuna, siendo los más relevantes para el proyecto el Ayllu de Beter y la aldea de Tulor.

4. ZONAS DE RESTRICCIÓN AMBIENTAL

Con el propósito de planificar preventivamente el desarrollo de las obras del proyecto, se determinaron zonas de restricción para las obras. En el marco del desarrollo del Estudio, se identificaron y delimitaron Zonas de Restricción Ambiental (ZRA). Esta zonificación permitirá conocer previamente la distribución geográfica de las limitaciones ambientales del proyecto, en su etapa de construcción y operación, evitando zonas que, por sus características de riesgos, de valor natural, social o cultural, se consideren sensibles al momento de su futura intervención, permitiendo establecer áreas seguras donde confluyan bajos niveles de complejidad. De acuerdo a lo anterior, se han definido las siguientes áreas:

Tabla 4-1 Áreas de restricción propuestas en función del Estudio Básico del componente

Componente	Sigla Área de restricción potencial	Efecto asociado a las obras o actividades del proyecto
Patrimonio Arqueológico y Religioso	ZRAP	Pérdida de áreas con interés arqueológico y religioso popular.
Infraestructura	ZRI	Alteración de las disposiciones realizadas por los IPT
Áreas Protegidas	ZRAA	Alteración del valor ecológico y patrimonial de las áreas protegidas.

Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

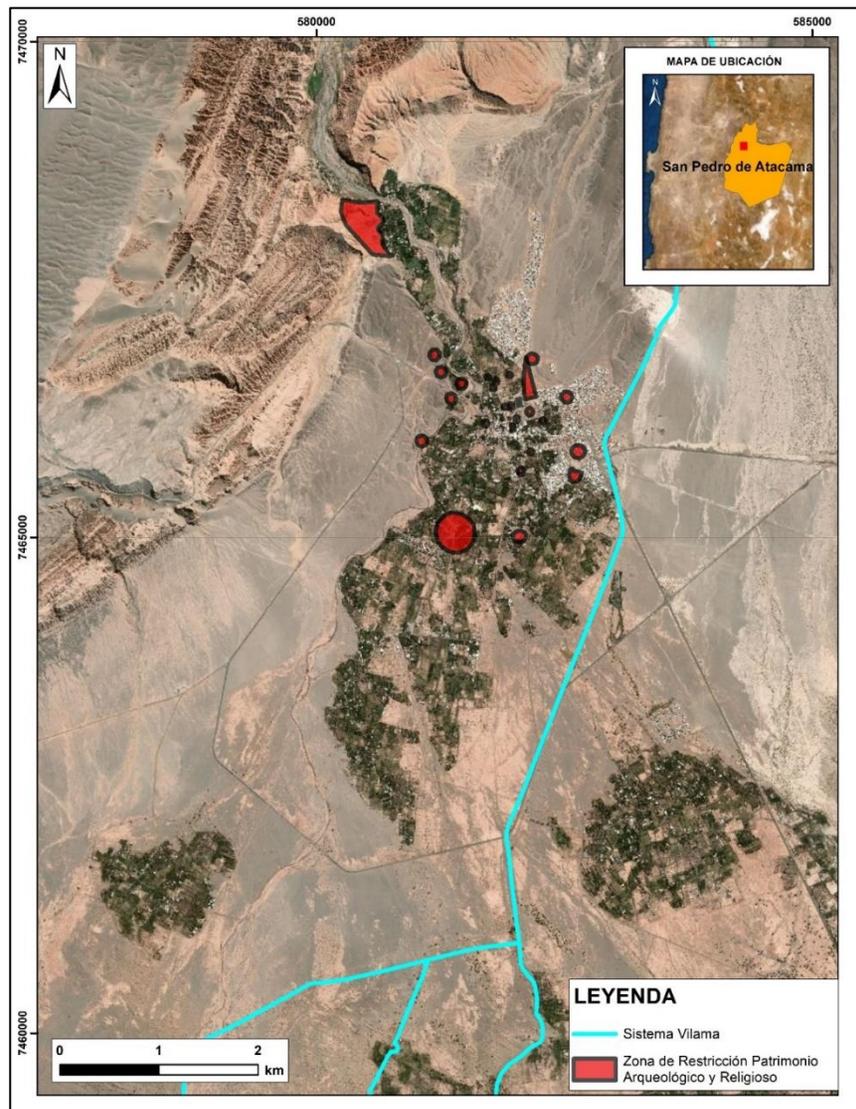
Se proponen las siguientes zonas de restricción para la ubicación de instalación de faenas, estacionamiento de maquinaria y camiones u otros emplazamientos relacionados con la etapa de construcción.

4.1. ZONA DE RESTRICCIÓN PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y RELIGIOSO (ZRP)

Corresponden a Monumento Nacional en su categoría de Monumento Arqueológico de acuerdo con lo señalado por la Ley N° 17.288, registrados en las actividades de terreno del estudio base del componente Patrimonio Arqueológico, Histórico, cultural y religioso. De acuerdo con el actual Plan Regulador Comunal, existen las siguientes zonas exclusivas:

- ZE1 Cementerio: Uso exclusivo de cementerios.
- E3 Área arqueológica: Uso exclusivo para trabajos arqueológicos.

Figura 4-1 Zona de Restricción Patrimonio Arqueológico y Religioso (ZRAA).



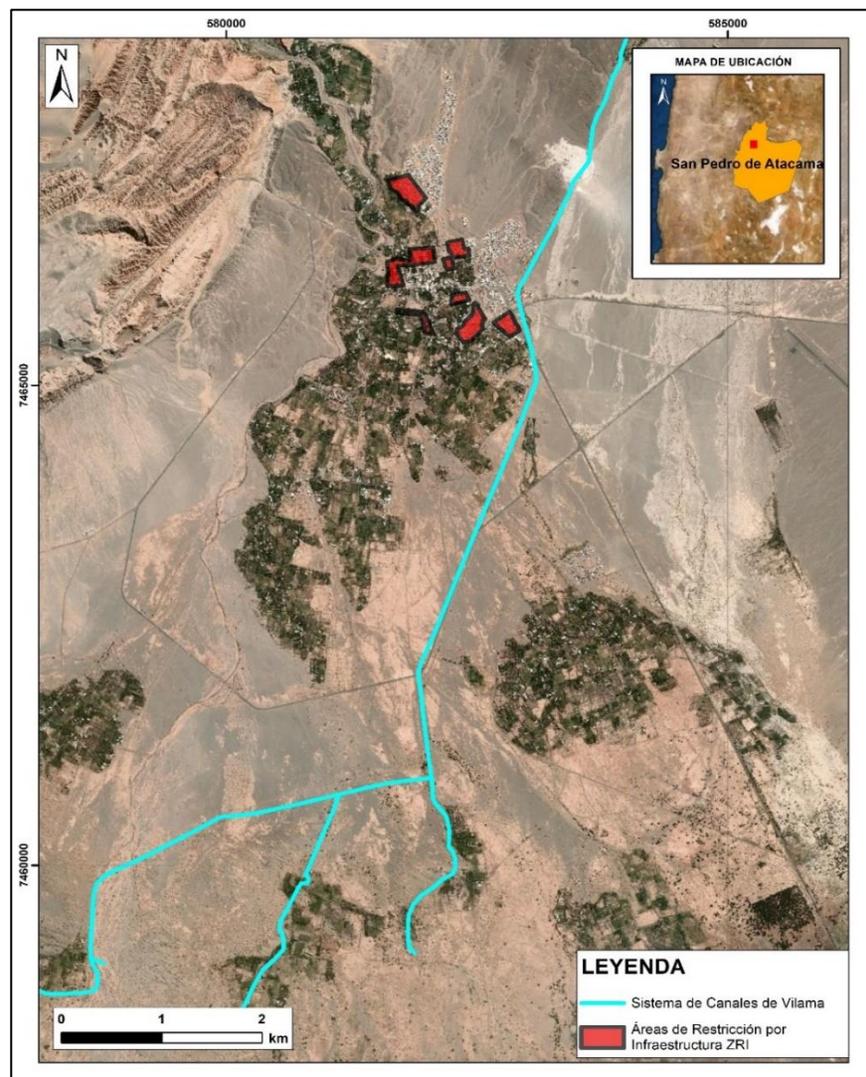
Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

4.2. ÁREAS DE RESTRICCIÓN POR INFRAESTRUCTURA (ZRI)

Corresponden a las áreas es donde se imposibilita, de acuerdo al Plan Regulador Comunal Vigente la implementación de faenas provisorias, estacionamiento de maquinaria u otros que sean parte de la infraestructura del proyecto.

- H4 Vivienda: Prohíbe especialmente servicentros y estacionamientos de camiones de cualquier tipo.
- H5 Semi consolidada: Prohíbe especialmente discotecas y estacionamientos de cualquier tipo.

Figura 4-2 Zona de Restricción por Infraestructura ZRI.

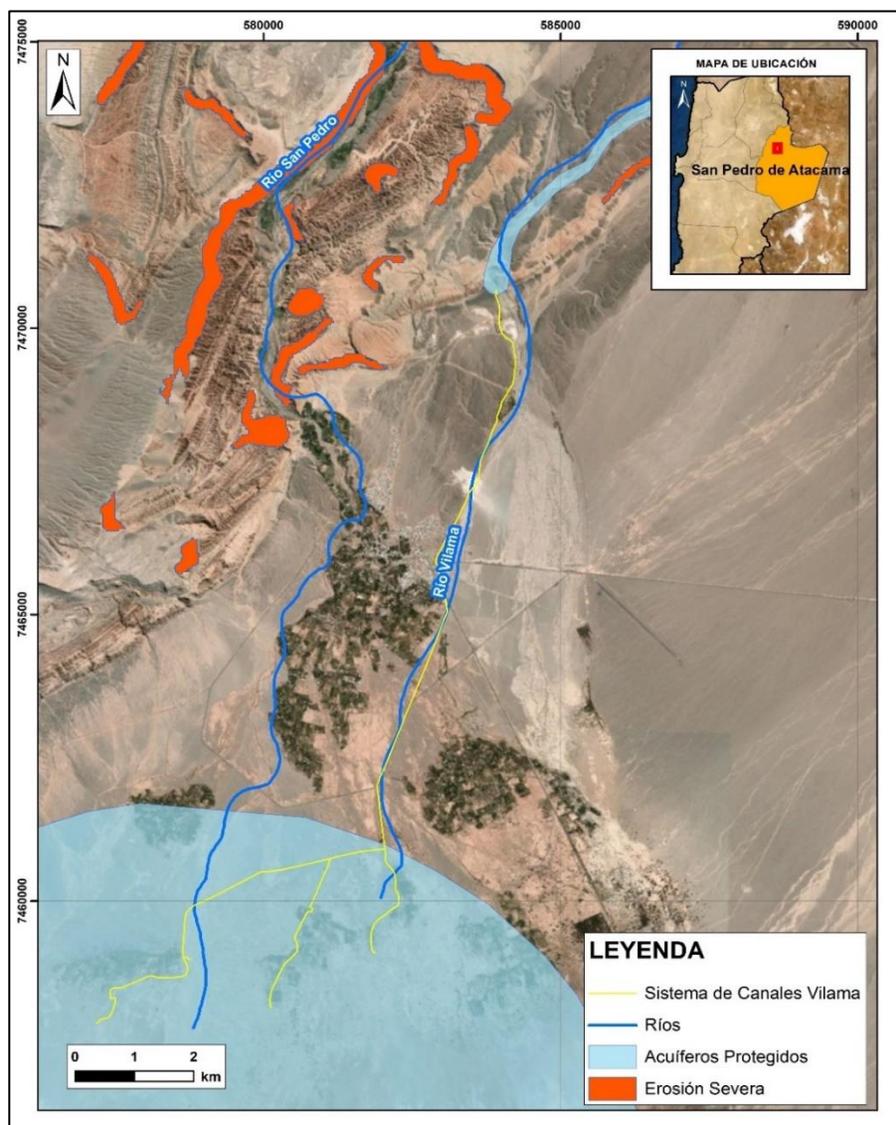


Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

4.3. ZONA DE RESTRICCIÓN POR ÁREAS PROTEGIDAS (ZRAA)

Corresponden a sectores que presentan susceptibilidad del territorio a la detonación de eventos naturales, como son las remociones en masa producto de la severa erosión de suelos y además las áreas que cuentan con protección ecológica y patrimonial, tal como el acuífero puesto que en dicha área no es posible autorizar exploraciones de aguas subterráneas ni constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas si no se cuenta previamente con una evaluación ambiental favorable.

Figura 4-3 Zona de Restricción por Áreas Protegidas (ZRAA).



Fuente: LEN Ingeniería, 2019.

A modo de conclusión, las zonas de restricción determinadas, según la información proporcionada por las presentes zonas de restricción ambiental además de las zonas restricción, normadas por el PRC de San Pedro de Atacama, se proponen en razón prevenir desastres naturales u otros semejantes o, así como también proteger ciertos compontes de alto valor natural y cultural registrados en el sector. En el caso de realizarse las obras de ingeniería sobre o cercana a estas zonas de restricción, se recomienda incorporen las medidas suficientes para subsanar o mitigar efectos negativos sobre el medio ambiente. Por otra parte, en el caso de realizarse obras en territorio normado por el PRC de San Pedro de Atacama, estas se deben realizar bajo lo estipulado por la Ordenanza del Instrumento Territorial mencionado.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. METODOLOGÍA

Para la identificación de los impactos sobre cada componente ambiental, se propone realizar una matriz de doble entrada, la cual relaciona las acciones del proyecto que pueden causar impactos, y los principales componentes ambientales del Proyecto, todo esto sobre la base de un análisis de causa - efecto preliminar.

5.2. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta la relación entre las obras del Proyecto y la posible afectación de dichas obras sobre los componentes ambientales.

Tabla 5-1 Componentes ambientales potencialmente afectados por las obras

Código Obra	Canal	Actividades Generales	Componentes						
			Calidad de aire	Hidrología	Suelo	Flora y Vegetación	Fauna	Patrimonio Arqueológico y Cultural	Medio Humano
1-1-VIL-DB	Vilama	Diseño Bocatoma canal Vilama	x				x		x
2-1-VIL-DM	Vilama	Desarenador Tranque Vilama	x						x
3-1-VIL-RE	Vilama	Revestimiento canal Vilama	x					x	x
5-1-VIL-TR	Vilama	Mejoramiento Tranque Vilama	x			x			x
6-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama	x			x			x
7-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama	x			x			x
8-1-VIL-RE	Vilama	Revestimiento canal Vilama	x						x
9-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama	x						x
10-1-VIL-ECC	Vilama	Entubado canal Vilama	x						x
1-2-BET-ECC	Beter	Cierre canal Beter	x			x			x
2-2-BET-ECC	Beter	Cierre canal Beter	x						x
4-2-BET-RE	Beter	Revestimiento canal Beter	x						x
5-2-BET-DM	Beter	Desarenador canal Beter	x						x
6-2-BET-DM	Beter	Desarenador canal Beter	x						x
7-2-BET-OE	Beter	Obras de entrega canal Beter	x						x
9-4-BET-TR	Beter	Diseño tranque Beter Alt 2	x						x

Código Obra	Canal	Actividades Generales	Componentes						
			Calidad de aire	Hidrología	Suelo	Flora y Vegetación	Fauna	Patrimonio Arqueológico y Cultural	Medio Humano
1-3-POC-DM	Poconche	Desarenador canal Poconche	x					x	x
2-3-POC-ECC	Poconche	Cierre canal Poconche	x					x	x
1-4-TUL-ECC	Tulor	Cierre canal Tulor	x		x				x
3-4-TUL-ECC	Tulor	Cruce de río San Pedro canal Tulor	x	x					x
4-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor	x						x
6-4-TUL-ECC	Tulor	Entubado canal Tulor	x						x
7-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor	x						x
9-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor	x						x
8-4-TUL-TR	Tulor	Diseño tranque Tulor	x						x
12-1-VIL-TR	Vilama	Diseño tranque Poconche	x						x
11-1-VIL-TR	Vilama	Diseño tranque Beter Alt 3	x						x

x: Impacto potencial negativo.√: Impacto potencial positivo (beneficioso). Fuente: LEN Ingeniería, en base a información de SMI, 2019.

De la tabla anterior, se infiere que el principal componente ambiental afectado por las mejoras propuestas para cada obra corresponde a la calidad de aire, hidrología, suelo (principalmente en área de ayllus) y medio humano.

La identificación de impactos ambientales se realiza a partir de un análisis causa-efecto entre las acciones del proyecto y los componentes ambientales donde potencialmente se producen los efectos de dichas acciones. En función de esto, es que, a continuación (Tabla 5-2), se listan los posibles impactos asociados a cada componente ambiental afectado por las obras de mejora de los canales, que en el caso de algunos componentes son propios de cualquier obra de construcción de infraestructura, no obstante, de igual forma se mencionan.

Tabla 5-2 Identificación de potenciales impactos

Factor Ambiental	Posible impacto
Calidad de Aire	Incremento temporal de los niveles de material particulado y gases de combustión, derivado de la fase de construcción.
Hidrología	Aumento de sedimento por intervención del canal, durante la fase de construcción.
Suelo	Deterioro de suelos agrícolas, debido a las obras a realizar en el perímetro de los canales.
Flora y Vegetación	Pérdida de individuos de especies en categoría de conservación de flora y vegetación.
Fauna	Pérdida de individuos de especies en categoría de conservación de fauna.
Arqueología y Valor Cultural	Potenciales hallazgos arqueológicos.
Medio Humano	Población beneficiada por el sistema de canales

Fuente: SMI, 2019.

5.3. DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE IMPACTOS

De acuerdo con los resultados preliminares, los impactos potenciales que pudieran ocurrir con la ejecución del proyecto se describen a continuación.

5.3.1. Calidad del Aire

“Incremento temporal de los niveles de material particulado y gases de combustión, derivado de la fase de construcción”

Las emisiones que generará el proyecto en la fase de construcción están relacionadas principalmente a material particulado MPS, MP10, MP2.5 y gases de combustión. Durante la fase de construcción, se generará material particulado producto de las actividades propias de la construcción, tales como movimientos de tierra, tránsito de vehículos y operación de maquinaria en la realización de las distintas obras.

Este impacto se contempla solo en la fase de construcción, el carácter de este impacto es negativo, ya que como se mencionó anteriormente producto de las obras de construcción se generarán emisiones atmosféricas de material particulado y gases de combustión (como CO, SO₂ y NO_X), asociado principalmente al movimiento de tierras, tránsito vehicular y operación de maquinarias.

La duración se determinó como temporal, ya que la intervención ocurrirá en un período limitado de tiempo. Además, este impacto será de carácter Reversible con una Alta Probabilidad de Ocurrencia, a producirse en el Corto Plazo y en el Área Inmediata del proyecto, por lo que se califica como un impacto de valoración Media.

5.3.2. Hidrología

“Aumento de sedimento por intervención de los canales”

Se considera que puede haber un aumento de sedimento por las obras que intervienen a los canales Vilama, Beter, Poconche y Tulor.

La duración se determinó como temporal, ya que la intervención ocurre en un período limitado de tiempo. Además, este impacto será de carácter Reversible con una Baja Probabilidad de Ocurrencia, a producirse en el Corto Plazo y en el Área Inmediata del proyecto, por lo que se califica como un impacto de valoración Baja.

5.3.3. Suelo

“Deterioro de suelos con potencial agrícola, debido a las obras a realizar en el perímetro de los canales”

Las faenas que se desarrollen en el área podrían introducir elementos contaminantes en los suelos de uso agrícola, especialmente en las obras que se desarrollarán en los Ayllus.

Este impacto es de carácter negativo, ya que como se mencionó anteriormente producto de las obras del proyecto antes mencionadas, se perderán suelos de baja aptitud agrícola. La manifestación de la alteración es permanente e irreversible, pero con una baja Probabilidad de Ocurrencia a producirse en el Corto Plazo y en el Área Inmediata del proyecto, por lo que se califica como un impacto de valoración Media. Este impacto puede ser compensado a través de la implementación de medidas relacionadas con buenas prácticas de construcción.

5.3.4. Flora y Vegetación

“Pérdida de individuos de especies en categoría de conservación de flora y vegetación.”

Las obras asociadas al desarenador, bocatoma y demás mejoras del canal Vilama, podrían generar la pérdida de individuos de la especie algarrobo blanco y chañar, en las proximidades de las obras mencionadas.

Este impacto es de carácter negativo, ya que como se mencionó anteriormente producto de las obras del proyecto antes mencionadas, existe la posibilidad de afectar negativamente a vegetación en estado de conservación. La manifestación de la alteración es permanente e irreversible, pero con una baja Probabilidad de Ocurrencia a producirse en el Corto Plazo y en el Área Inmediata del proyecto, por lo que se califica como un impacto de valoración Media. Este impacto puede ser compensado a través de la implementación de medidas relacionadas con buenas prácticas de construcción.

5.3.5. Fauna

“Pérdida de individuos de especies en categoría de conservación de fauna”.

Debido a que la bibliografía señala que el anfibio Sapo de Hall, con categoría de conservación “En peligro crítico”, ha sido observada en el área de la obra de bocatoma en el canal Vilama, existe un potencial impacto de afectar dicha especie.

Este impacto se contempla en la fase de construcción, el carácter de este impacto es negativo, será de carácter Permanente, Irreversible, con una media Probabilidad de Ocurrencia, a producirse en el Corto Plazo y en el área inmediata al proyecto, por lo que se califica como un impacto de valoración media, ya que como se mencionó anteriormente producto de las obras de construcción, existe el riesgo de alterar el hábitat natural de esta especie de anfibio que se encuentran en categoría de conservación.

5.3.6. Patrimonio Arqueológico y Cultural

“Potenciales hallazgos arqueológicos”.

En los sectores de los canales donde se realizarán obras de mejoramiento no se localizan sitios arqueológicos. Sin embargo, se debe tener en consideración que toda la zona tiene alto potencial de hallazgos patrimoniales, por lo que la principal obra que puede tener hallazgos durante la construcción en el momento de la construcción de la obra es el entubamiento y revestimiento del canal Vilama, al igual que cualquier otra obra que involucre movimiento de tierra mayor.

5.3.7. Medio Humano

“Población beneficiada por el sistema de canales”

Se considera que todas las obras de mejoramiento de la situación actual del estado de los canales serán en beneficio directo de la población y usuarios regantes, ya que la optimización del recurso, potencia el uso agrícola de las tierras. Con ello, este impacto positivo es beneficioso para el área de influencia.

6. ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA

El artículo 8° de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, dispone que los proyectos o actividades, señalados en el artículo 10 de la misma ley sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental. El actual proyecto **no corresponde a una nueva actividad, sino a una modificación de proyecto**, en virtud de lo anterior, y en forma previa a la ejecución de la modificación, se ha desarrollado el correspondiente análisis de pertinencia de ingreso al SEIA, y así poder concluir si el proyecto “Diagnostico y mejoramiento de riego extrapredial Ayllus Río Vilama” debe o no debe ingresar al SEIA, y si corresponde realizar en forma oportuna la respectiva “Consulta de Pertinencia de Ingreso” a la Autoridad competente, teniendo en consideración lo establecido en el D.S. N° 40/2012 del MMA, y el Instructivo del Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental, Ord. N° 131456/2013, de fecha 12 de septiembre de 2013.

6.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Comisión Nacional de Riego, en adelante e indistintamente la “CNR” o la “Comisión”, es una persona jurídica de derecho público, creada en septiembre de 1975, con el objeto de asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país.

La misión institucional comprende asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país, mediante la formulación, implementación y seguimiento de una Política Nacional de Riego que genere estudios, programas, proyectos y fomento al riego y drenaje, que contribuya al uso eficiente del recurso hídrico en riego, que propenda a mejorar la seguridad del riego y aporte al desarrollo de la agricultura nacional, en un marco inclusivo, participativo, sustentable y equitativo de los/as agricultores/as y de las organizaciones de regantes, la Comisión Nacional de Riego considera imprescindible realizar el estudio básico “Diagnóstico y mejoramiento riego extrapredial Ayllus río Vilama”

6.2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE O RESPONSABLE QUE REALIZA LA CONSULTA

Entidad

Entidad : Comisión Nacional de Riego (CNR)
Rut : 60.718.000-8
Domicilio : Avda. Libertador Bernardo O'Higgins N° 1449 Torre 1, Piso 4, Santiago - Chile.
Teléfono : +56 224257990

Representante Legal

Representante Legal : Federico Errázuriz Tagle
Rut : 13.454.612-3
Teléfono: (56 2) : +56 224257990

TRATÁNDOSE DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD QUE INTRODUCE CAMBIOS A OTRO PROYECTO O ACTIVIDAD EN EJECUCIÓN, SEA QUE ESTE CUENTE O NO CON UNA RCA FAVORABLE

6.2.1. Fecha de inicio del Proyecto o actividad que se pretende modificar

Antes de los cambios en el sistema de riego, ocurridos en 1963, los canales estaban cavados en tierras arcilloarenosas, lo que provocaba importantes pérdidas por infiltración. 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. La historia del riego en los ayllus de Atacama ha estado asociada al desarrollo cultural atacameño desde períodos prehispánicos. Los primeros canales pudieron ser introducidos a partir del 1200-400 AC en el período Formativo¹⁶.

6.2.2. Descripción de los cambios a introducir con el Proyecto

Las obras consideradas para el análisis de Pertinencia tienen relación con el mejoramiento del sistema de conducción y distribución de agua del río Vilama y sus canales, a través de la ejecución y construcción de obras civiles, las modificaciones contempladas, considera tramos de revestimiento de canales, desarenadores, bocatomas, mejoramiento de tranques, cierres de canales, entubado y protecciones entre otros.

6.2.2.1. Descripción general de las modificaciones

A. Entubado y cierre canal (ECC)

El cierre del canal consta de eliminar en su totalidad factores externos tales como ingreso de arenas, robo de agua, protección ante caída de rocas o basuras, entre otros posibles factores externos provenientes a la exposición a una conducción abierta. Para el cierre del canal se cuenta con 4 alternativas:

¹⁶ Aguas, Riego Y Cultivos: Cambios Y Permanencias En Los Ayllus De San Pedro De Atacama, Chile. Isabel Sepúlveda Rivera, Universidad De Córdoba, España.

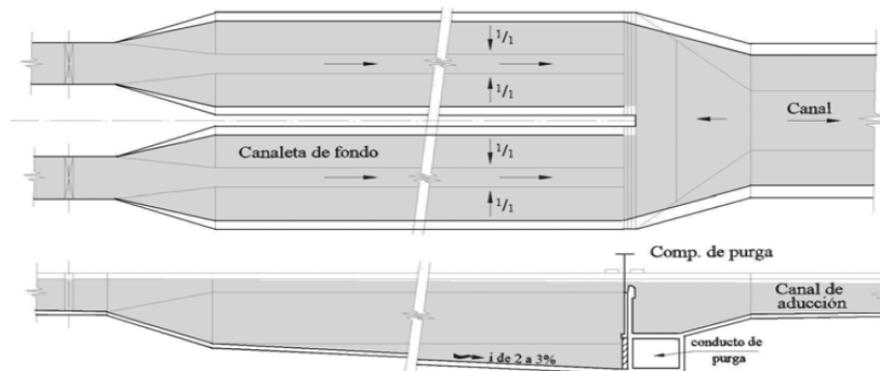
- Instalación de losetas prefabricadas: esta solución es la más económica, consiste en instalar bloques prefabricados de hormigón sobre la superficie del canal, encajonándolo en toda su extensión para evitar que ingresen elementos a él. Las desventajas de esta solución es que las losetas tienden a ser livianas lo cual permite que puedan ser sustraídas (robo), dejando nuevamente expuesto el canal, además, tienen límites de carga por lo que dependiendo del grosor éstas pueden romperse. Por este motivo, no se recomienda en sectores cercanos a zonas urbanas.
- Cierre con planchas de acero corrugado Multiplate MP152: esta solución se basa en el cierre del canal en su sección expuesta por medio de la instalación de planchas de acero corrugado, las cuales quedan fijas al mismo canal, dificultando su extracción. Las ventajas de esta solución es que resisten grandes cargas, aumentando su vida útil. Además, permite el ingreso de personal en caso de realizar maniobras de mantenimiento dentro del canal. La principal desventaja es que es 5 veces más cara que una loseta de hormigón.
- Cierre a través de tubería de HDPE de 800mm de diámetro: esta solución consiste en entubar completamente el flujo del canal por medio de una tubería de HDPE. La selección del diámetro de 800mm es para efectuar maniobras de mantenimiento manual, en caso de ser necesario. La ventaja de esta solución es que se evitan completamente los problemas del exterior. La desventaja es que es una solución más costosa, además que para el mantenimiento se requieren de cámaras de inspección cada 50 a 100 m, lo que encarece aún más esta alternativa.
- Cierre a través de tubería de hormigón de 800mm de diámetro: idéntica a la solución anterior, se canaliza completamente el sistema a través de tuberías de hormigón prefabricadas. Posee las mismas ventajas que con la tubería de HDPE, pero es una solución mucho más económica, al ser un material relativamente más barato. Asimismo, requieren de cámaras de inspección cada 50 a 100 m para maniobras de mantenimiento.

B. Desarenador y mantención (DM)

Se ha visto que en algunos sectores tales como singularidades y zonas de baja pendiente, el sedimento se acumula en el fondo del canal, provocando una disminución de la capacidad hidráulica del mismo como también embancamientos significativos en alcantarillas o sectores entubados, llegando incluso a provocar desbordes en algunas zonas. De las reuniones de participación ciudadana, gran parte de los problemas identificados corresponden a problemas de sedimentos en el canal y en los tranques, siendo estos últimos los más perjudicados por disminuir notoriamente su capacidad de almacenamiento. Bajo las consideraciones anteriores, el presente consultor propone un desarenador lento de purga discontinua (remoción manual de sedimentos) de 2 o más unidades, con un sistema de abatimiento basado en el tamaño y densidad de partículas, y considerando además una grada de salida efectiva que permita escurrir las aguas libres de sedimentos a la salida. La siguiente figura muestra un esquema de este diseño:

Figura 6-1 Esquema básico de desarenador de purga discontinua propuesto para el sistema de Vilama

a) Vista en planta



b) Vista lateral



Fuente: Horacio Mery, 2013. Hidráulica Aplicada al Diseño de Obras.

La evaluación de este diseño no genera problemas desde el punto de vista legal, de interferencias o ambientales, por cuanto la implementación de este está ligado al trazado mismo del canal, sin alterar áreas colindantes a las obras ya existentes.

C. Revestimiento (RE)

Esta solución radica en realizar mejoras en sectores donde el revestimiento es inexistente (canales en tierra), como también el reparar zonas donde la estructura de las obras se encuentra dañada, por lo que requiere de una reposición o mejora. Se estudiaron los siguientes revestimientos:

- Revestimiento de hormigón H-20 con espesor de 20 cm
- Mampostería de piedra
- Mantas de hormigón (Concrete Canvas)
- Shotcrete
- Geomembrana

D. Bocatomas (DB)

La obra se diseñará en hormigón armado y ambas compuertas con hojas de acero del ancho del canal: la frontal de una altura tal que estando totalmente abierta se capte el caudal de diseño del canal. La operación de las compuertas se realizará mediante un volante unido a un vástago con hilo.

Figura 6-2 Compuerta de Acero con Volante



Fuente: Elaboración Propia. SMI, año 2019.

El canal de toma será de hormigón de sección rectangular de un ancho mayor al de la compuerta, para reducir la altura de la estructura hacia aguas arriba, determinada por el nivel del caudal máximo que se admita operar

E. Tranque (TR)

uno de los principales problemas que presentan los tranques en la zona tienen relación con la obra de alimentación a los mimos, ya que conduce una gran cantidad de sedimentos, los que no son tratados en forma adecuada en la actualidad. Para disminuir esta problemática se plantea la incorporación de desarenadores del tipo doble en el sistema. En la imagen siguiente se ilustra el tipo de desarenadores planteados.

Figura 6-3 Desarenadores en Paralelo



Fuente: Elaboración Propia. SMI, año 2019.

En forma anterior al inicio del canal de alimentación del traque, se incorporará un desarenador el que permitirá efectuar la limpieza del canal previo a su ingreso al sistema. Para el diseño del desarenador se considerará el caudal de diseño y la retención de arenas gruesas ($d > 0,15\text{mm}$). Para lo anterior, se plantea que el canal se conectará al desarenador a través de una transición del orden de 3,80m de largo, para conectar finalmente a una sección rectangular de ancho 4,0m. Posteriormente el agua es conducida hacia el canal de alimentación, controlado a través de una pantalla interceptora.

A continuación, se indican la totalidad de obras a ejecutar:

Tabla 6-1: Obras del proyecto analizadas

Código de Obra	Canal	Solución
1-1-VIL-DB	Vilama	Diseño Bocatoma canal Vilama
2-1-VIL-DM	Vilama	Desarenador Tranque Vilama
3-1-VIL-RE	Vilama	Revestimiento canal Vilama
5-1-VIL-TR	Vilama	Mejoramiento Tranque Vilama
6-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama
7-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama
8-1-VIL-RE	Vilama	Revestimiento canal Vilama
9-1-VIL-ECC	Vilama	Cierre canal Vilama
10-1-VIL-ECC	Vilama	Entubado canal Vilama
1-2-BET-ECC	Beter	Cierre canal Beter
2-2-BET-ECC	Beter	Cierre canal Beter
4-2-BET-RE	Beter	Revestimiento canal Beter
5-2-BET-DM	Beter	Desarenador canal Beter
6-2-BET-DM	Beter	Desarenador canal Beter
7-2-BET-OE	Beter	Obras de entrega canal Beter
9-4-BET-TR	Beter	Diseño tranque Beter Alt 2
1-3-POC-DM	Poconche	Desarenador canal Poconche
2-3-POC-ECC	Poconche	Cierre canal Poconche
1-4-TUL-ECC	Tulor	Cierre canal Tulor
3-4-TUL-ECC	Tulor	Cruce de río San Pedro canal Tulor
4-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor
6-4-TUL-ECC	Tulor	Entubado canal Tulor
7-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor
9-4-TUL-DM	Tulor	Desarenador canal Tulor
8-4-TUL-TR	Tulor	Diseño tranque Tulor
12-1-VIL-TR	Vilama	Diseño tranque Poconche
11-1-VIL-TR	Vilama	Diseño tranque Beter Alt 3

Fuente: LEN Ingeniería en base a SMI.

6.2.3. Lugar donde se ejecutará el proyecto o actividad

Las obras se localizan en la comuna de San Pedro de Atacama, región de Antofagasta. En la siguiente tabla se indican las coordenadas de la ubicación de las obras a materializar.

Tabla 6-2: Ubicación de obras del proyecto

Código de Obra	Coordenadas UTM 19S	
	Este	Norte
1-1-VIL-DB	583.925	7.470.713
2-1-VIL-DM	584.176	7.468.920
3-1-VIL-RE	584.020	7.469.889
5-1-VIL-TR	584.174	7.468.837
6-1-VIL-ECC	584.176	7.468.902
7-1-VIL-ECC	583.216	7.466.599
8-1-VIL-RE	583.010	7.465.664
9-1-VIL-ECC	582.534	7.463.489
10-1-VIL-ECC	583.925	7.470.713
1-2-BET-ECC	581.122	7.460.859
2-2-BET-ECC	580.902	7.460.178
4-2-BET-RE	580.630	7.459.168
5-2-BET-DM	581.122	7.460.861
6-2-BET-DM	580.771	7.459.895
7-2-BET-OE	580.932	7.459.532
9-4-BET-TR	581.164	7.460.721
1-3-POC-DM	582.151	7.460.640
2-3-POC-ECC	582.193	7.460.606
1-4-TUL-ECC	578.538	7.459.286
3-4-TUL-ECC	579.521	7.460.196
4-4-TUL-DM	578.534	7.459.283
6-4-TUL-ECC	581.123	7.460.864
7-4-TUL-DM	581.102	7.460.865
9-4-TUL-DM	579.521	7.460.199
8-4-TUL-TR	580.980	7.460.905
12-1-VIL-TR	582.140	7.462.315
11-1-VIL-TR	581.905	7.460.945

Fuente: LEN Ingeniería en base a SMI.

6.3. ANÁLISIS DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD QUE INTRODUCE CAMBIOS A OTRO PROYECTO O ACTIVIDAD EN EJECUCIÓN, Y QUE CUENTA O NO CON UNA RCA FAVORABLE

6.3.1. En caso de que el proyecto o actividad cuente con RCA:

En el área de estudio, existen los siguientes proyectos, los cuales cuentan con Resolución de Calificación Ambiental favorable.

Tabla 6-3: Obras del proyecto analizadas

Proyecto	RCA	EIA/DIA
Construcción De Instalaciones Hoteleras En El Ayllu De Catarpe	N°028 / 98	DIA
Hotel En Suchor Ayllu De Quito San Pedro De Atacama	N°166 / 01	DIA
Planes Seccionales Area Entorno Pukara De Quito Y Area Entorno Pozo Tres Comuna De San Pedro De Atacama.	N°213 / 00	DIA
Ampliación Hotel lorana Tolache	N°011 / 11	DIA
Reposición Del Museo Arqueológico R.P. Gustavo Le Paige, Comuna De San Pedro De Atacama	N°237 / 13	DIA
Actualización Plan Regulador San Pedro De Atacama	N°275 / 10	DIA
Conservación Y Mejoramiento Conexión Vial San Pedro - El Tatio (Rutas B-245 - 235), Región De Antofagasta	N°129 / 08	DIA
Hotel En Solcor	N°088 / 04	EIA
Construcción Alcantarillado De San Pedro De Atacama	N°094 / 00	DIA
Hospedería En El Ayllu De Yaye	N°087 / 04	EIA

Fuente: LEN Ingeniería, en base a SEA 2020.

El proyecto no contempla actividades que puedan implicar modificaciones en los proyectos con RCA favorable. Dado lo anterior, en el caso de considerar el mejoramiento de canales de Vilama, este se puede presentar como un proyecto independiente al sistema de distribución y conducción de agua del río Vilama.

6.3.2. En caso de que el proyecto o actividad no cuente con RCA:

En el área de estudio, la mayor parte de la infraestructura de riego tiene varias décadas de existencia.

Según lo anterior, se puede decir que el proyecto mejoramiento de canales de río Vilama, podría ser considerado dentro de este numeral, dado que efectivamente constituye una obra de mejoramiento de un sistema de regadío existente. A continuación, se analizan los criterios que deciden si las modificaciones, constituyen razones para someter el proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental.

6.4. CRITERIOS PARA DECIDIR SOBRE SOMETER AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, LA INTRODUCCIÓN DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD.

El análisis de pertinencia de ingreso al SEIA ha sido verificado en base a la comparación de los criterios estipulados en la Ley N°19.300/1994 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que fue promulgada con fecha del 01.03.1994 y cuya última modificación vigente corresponde a la Ley N°20.417 de fecha 26.01.2010, y el D.S. N°40/13 MMA (vigente desde el 24.12.2013) que actualiza y establece el Reglamento del SEIA y el Instructivo Ord. N° 131456/2013 que "Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental", y su documento adjunto "Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la introducción de cambios a un proyecto o actividad" y al artículo 2º, letra g) del D.S. N° 40/2013, que señala que la modificación de un proyecto debe entenderse como la realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración.

Para determinar qué se entiende como un "cambio de consideración", la autoridad ambiental, ha establecido una serie de criterios en el instructivo citado. A través de ellos, será posible concluir que la presente modificación constituye o no un "cambio de consideración" a los proyectos aprobados ambientalmente. Debe entenderse que los proyectos y actividades no sufren cambios de consideración cuando las obras, acciones o medidas tendientes a intervenirlos o complementarlos no implican una alteración en las características propias del proyecto, es decir, cuando la intervención o complementación del proyecto se refiere a obras de mantención o conservación, reparación o rectificación, reposición y renovación.

Con ello a continuación, se entregarán los antecedentes necesarios para descartar cada una de las variables que determinarían que el Proyecto sufrirá "cambios de consideración".

g.1) Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

La construcción y operación del proyecto constituye el mejoramiento de canales de riego, cuyo proyecto inicial a modificar no cuenta con RCA

Tabla 6-4: Análisis Criterio de Ingreso al SEIA

Art. 3	Tipología de Proyecto General	Aplicabilidad
a)	Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas. Presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas, incluyendo a los glaciares que se encuentren incorporados como tales en un Inventario Público a cargo de la Dirección General de Aguas.	NO Aplica El Proyecto contempla el mejoramiento de canales con caudal menor a 0,5 m ³ /s y no considera sifones ni canoas a través de cauces naturales. Si bien parte de sus obras se ubica en áreas de vegas y bofedales, estas no generan una afectación de consideración puesto que es un canal existente y su mejoramiento no implicaría impacto en los objetos de protección
b)	Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.	NO Aplica
c)	Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.	NO Aplica
d)	Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas.	NO Aplica
e)	Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.	NO Aplica.
f)	Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos.	NO Aplica

Art. 3	Tipología de Proyecto General	Aplicabilidad
g)	Proyectos de desarrollo urbano o turístico, en zonas no comprendidas en alguno de los planes evaluados estratégicamente de conformidad a lo establecido en el párrafo 1º bis del Título II de la Ley. Se entenderá por planes a los instrumentos de planificación territorial.	NO Aplica
h)	Proyectos industriales o inmobiliarios que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas.	NO Aplica
i)	Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda.	NO Aplica
j)	Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.	NO Aplica
k)	Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales.	NO Aplica
l)	Agroindustrias, mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales, de dimensiones industriales.	NO Aplica
m)	Proyectos de desarrollo o explotación forestales en suelos frágiles, en terrenos cubiertos de bosque nativo, industrias de celulosa, pasta de papel y papel, plantas astilladoras, elaboradoras de madera y aserraderos, todos de dimensiones industriales.	NO Aplica
n)	Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.	NO Aplica
ñ)	Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.	NO Aplica
o)	Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos	NO Aplica

Art. 3	Tipología de Proyecto General	Aplicabilidad
p)	Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.	<p>NO Aplica</p> <p>Las obras 4-4-TUL-DM y 1-4-TUL-ECC se encuentran dentro de la Reserva Nacional Los Flamencos protegido por el D.S. 50 de 1990 del Ministerio de agricultura el cual tiene por objeto proteger la flora, fauna y las bellezas escénicas naturales del lugar. De acuerdo a lo anterior el Proyecto no genera una afectación de consideración puesto que es un canal existente y su mejoramiento no implicaría impacto en los objetos de protección. A su vez estas obras en conjunto con las obras 9-4-TUL-DM y 3-4-TULECC se encuentran dentro del Santuario de la Naturaleza Valle de la Luna mediante el decreto N°37 de 1982. No obstante, en su artículo 2 se indica que la presente declaración no afecta el libre desarrollo de las actividades agropecuarias (canales de riego).</p>
q)	Aplicación masiva de productos químicos en áreas urbanas o zonas rurales próximas a centros poblados o a cursos o masas de aguas que puedan ser afectadas.	NO Aplica
r)	Proyectos de desarrollo, cultivo o explotación, en las áreas mineras, agrícolas, forestales e hidrobiológicas que utilicen organismos genéticamente modificados con fines de producción y en áreas no confinadas.	NO Aplica
s)	Cotos de caza, en virtud del artículo 10 de la Ley N° 19.473, que sustituye texto de la Ley N° 4.061, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil.	NO Aplica

Art. 3	Tipología de Proyecto General	Aplicabilidad
t)	Obras que se concesionen para construir y explotar el subsuelo de los bienes nacionales de uso público,	NO Aplica

Fuente: LEN Ingeniería, 2020.

De acuerdo a lo anterior el Proyecto no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del D.S. 40 del 2013 emitido por el Ministerio del Medio Ambiente.

g.2) “Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo n° 3 del presente reglamento.

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo n° 3 del presente reglamento”

El presente proyecto, contempla actividades que mejorarán los actuales canales que conducen las aguas del río Vilama, los cuales pudieron ser introducidos a partir del 1200-400 AC. Dichas mejoras a realizar consisten básicamente en el entubamiento de canales en mal estado, sifones en canales artificiales, cierres de canales artificiales y desarenadores. No obstante, a lo anterior, dichas mejoras no reúnen las características mencionadas en el artículo 294, literales b), c) y d) del Código de Aguas.

Los canales analizados poseen un caudal máximo estimado de 0,200 m³/s, si bien algunas modificaciones se encuentran dentro de un área urbana de acuerdo a lo indicado en los Instrumentos de Planificación Territorial, no se superaría los valores enunciados en dicho artículo del Código de Aguas. Dado lo anterior, no se reúnen los requisitos de ninguno de dichos literales para que dichas obras y actividades deban someterse a evaluación ambiental. El presente proyecto se enmarca dentro de las actividades de mejoramiento mediante la renovación estructural, sin alterar de manera significativa el caudal que comúnmente transportan los canales y no implica cambios de consideración conforme se especifica en el Ordinario N° 131456, Anexo I, numeral 2, del Servicio de Evaluación Ambiental.

g.3) "Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad"

No procede el análisis de este literal, puesto que las actividades contempladas en el presente proyecto, intervendrá una obra que no cuenta con RCA, puesto que fueron materializadas antes de la vigencia del SEIA, por tanto, no ha sido calificado ambientalmente por la autoridad.

g.4) "Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente"

No procede el análisis de este literal, puesto que las actividades contempladas en el presente proyecto, intervendrá una obra que no cuenta con RCA, puesto que fueron materializadas antes de la vigencia del SEIA, por tanto, no ha sido calificado ambientalmente por la autoridad.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto no se ve en la obligación de realizar el ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental considerando lo establecido en el D.S. N° 40/2012 del MMA, y el Instructivo del Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental, Ord. N° 131456/2013, de fecha 12 de septiembre de 2013.

7. ANÁLISIS DE COSTOS DE MEDIDAS AMBIENTALES

La estimación de costos se enfoca en el cálculo económico de las correspondientes medidas sugeridas para minimizar los impactos de construcción y operación. Dado que el proyecto no genera impactos significativos, no se requiere la implementación de medidas de mitigación, reparación o compensación. Cabe destacar en los siguientes niveles de estudio los costos asociados a medidas ambientales para la construcción y operación, podrían variar al momento de su realización, por cuanto estarán afectados por los cambios en las técnicas, tecnologías y legislación, entre otras circunstancias y condicionantes, que se producen a lo largo del tiempo.

8. CONCLUSIONES

La situación geológica ofrece para el área del proyecto dos ambientes principalmente, zonas sedimentarias y basamentos rocosos. Las primeras asociadas a la zona del salar de atacama y las segundas a las zonas de alta montaña. Esto conlleva a establecer procesos geomorfológicos propias de los ambientes altiplánicos, a saber, el tránsito de sedimentos y materiales desde zonas de montaña a niveles bajos y homogéneos de pendiente, por los cauces y quebradas principalmente. Esto produce inevitablemente la saturación de sedimentos de los sistemas de riego al colapsar sus bocatomas desde sus fuentes hídricas, situación que ocurre al Canal Vilama.

En cuanto a la capacidad de suelo y a pesar de las malas condiciones que ofrece el desierto altiplánico en su aptitud edafológica, las mejores condiciones se presentan en áreas delimitadas conocidas como los Ayllus, los cuales poseen una capacidad de clase III y IV principalmente, que indica que un mejoramiento en cuanto al riego puede potenciar de mejor manera esta condición edafológica.

En cuanto al sistema hidrológico asociado al Río Vilama, este posee un comportamiento propio de los ambientes altiplánicos, siendo sus mayores caudales en periodos estivales asociados a las lluvias altiplánicas, lo cual implica la saturación y el desborde de los sistemas de riego.

En cuanto a la calidad del agua del río Vilama, este no cumple con las condiciones para ser utilizada como agua de riego, salvo casos de especies adaptadas previamente, dado que los niveles de metales pesados, pH, cloruros, sulfatos y boro entre otros se encuentra en mayores concentraciones a las permitidas por la Norma Nch 1333, razón por la cual es factible que se presenten serios problemas de toxicidad en plantas no adaptadas, existiendo necrosis en la punta de las hojas, caída de flores, frutos y hojas y reducción del crecimiento de la planta, disminución del crecimiento de la raíz y necrosis en las hojas.

Por otro lado, es importante considerar los riesgos naturales a los cuales está expuesto el canal, ya que como principal fuente hídrica asociada al río Vilama, se pueden generar importantes flujos de agua y barro en forma torrencial, por precipitaciones de verano por las lluvias altiplánicas. Otro de los riesgos relevantes, está relacionado con el avance dunario, ya que los ayllus de Tulor, Beter y Poconche están influenciados fuertemente por dunas activas. Esta condición puede afectar al proyecto, ya que tanto las dunas como los aluviones o eventos hidrometeorológicos externos inviabilizan la funcionalidad del canal. Cabe destacar las obras cercanas a dunas, como lo es el caso de las obras con código 1-4-TUL-DC, 2-3-POC-DC, 3-2-BET-DC, donde su funcionalidad está directamente relacionada con la contención del avance de las dunas, por lo que se recomienda que esta contención se realice de manera natural, plantando especies que jueguen un rol de muralla verde para minimizar la cantidad de material que las dunas aportan a las bocatomas, canales y otros que afectan directamente a la distribución del recurso hídrico. Se recomienda la utilización inicial o temprana de especies arbustivas como: *Atriplex imbricata*, *Atriplex atacamensis* y *Tessaria absinthioides*, para luego plantar en zonas de mayor estabilidad de suelos especies arbóreas como: *Geoffroea decorticans*, *Schinus Molle* y finalmente *Prosopis alba*. La remoción de arena de las dunas mediante maquinaria pesada puede ser una solución paleativa, ya que las dinámicas del desierto vuelve a llenar dichos espacios sin cobertura vegetal.

La vegetación nativa presente está asociada principalmente a un estrato arbustivo y de matorral, que se encuentra en cursos hídricos de diversa jerarquía. La zona más sensible a este componente está relacionada con la naciente del río Vilama, con las vegas y bofedales alimentados por los acuíferos, estando éstos últimos en categoría de protección ambiental. Otros sectores donde se da esta vegetación, está localizada en cercano a la bocatoma del canal Vilama y a lugares puntuales dentro de los ayllus. En las siguientes etapas, se deberá realizar un recorrido más detallado y en terreno de manera de poder identificar la presencia de alguna zona densa en vegetación en la cual pueda ser afectada por alguna obra proyectada.

Por el lado de la fauna, la cercanía del Canal Vilama a San Pedro propiamente tal, no genera condiciones prístinas para un ambiente favorable a la fauna, más allá del tránsito de aves y pequeñas zonas asociadas a reptiles. Sin embargo, en el sector norte del río Vilama se encuentra en un sector potencial a encontrar *Telmatobius halli*, según Capurro 1955, Cei 1962, Veloso et al. 1982, (anfibio con categoría "En Peligro"), si bien hay registros bibliográficos de esta especie en el río Vilama, en las campañas de terreno no se encontraron individuos en el sector, por lo que se descarta temporalmente la presencia de esta especie en el lugar.

Los Ayllus considerados para este mejoramiento de riego, siendo ellos Poconche, Tular, Vilama, Beter y Alto Beter, sin suda mejoraran su desarrollo productivo y local, ya que gran parte de su población ha emigrado por mejores condiciones laborales.

La revisión de los Instrumentos de Planificación territorial vigentes y en elaboración, no arrojo alguna fricción o condicionamiento normativo, más allá de coincidir el actual límite urbano con el trazado del Canal Vilama.

Tema relevante por considerar, es el aspecto de las áreas protegidas. Como se expuso en el informe, existe una serie de áreas consideradas como tal, siendo las oficiales principalmente como la Reserva Nacional Los Flamencos y el Santuario de la Naturaleza Valle de la Luna y Parte de Sierra Orbate, encontrándose el canal dentro de estas áreas. Asimismo, el Turismo es un aspecto relevante a considerar, debido a la cantidad de atractivos que posee la comuna y los decretos asociados en esta materia. Será deber del titular del proyecto, informar al Servicio Nacional de Turismo cualquier intervención en esta materia por encontrarse en una categoría ZOIT.

Con relación al Patrimonio Histórico y Cultural, el trazado actual del Canal no genera alguna fricción territorial, ya que los considerados para la comuna de San Pedro de Atacama, se encuentran fuera del área de influencia directa. Sin embargo, la revisión de antecedentes bibliográficos en cuanto al patrimonio arqueológico detecto la presencia de algunos elementos relevantes dentro del área de influencia del Canal Vilama. Esto resulta relevante a la hora de considerar un recorrido pedestre a lo largo del trazado, situación que deberá abordarse para la próxima etapa, dados los contundentes antecedentes arqueológicos que registra la zona de San Pedro de Atacama.

En términos de la evaluación de impacto, se estima que las emisiones que generará el proyecto en la fase de construcción están relacionadas principalmente a material particulado MPS, MP10, MP2.5 y gases de combustión.

Se considera que puede haber un aumento de sedimento por las obras que intervienen a los canales Vilama, Beter, Poconche y Tulor. Las faenas que se desarrollen en el área podrían introducir elementos contaminantes en los suelos de uso agrícola, especialmente en las obras que se desarrollarán en los Ayllus. A su vez, Las obras asociadas al desarenador, bocatoma y demás mejoras del canal Vilama, podrían generar la pérdida de individuos de la especie algarrobo blanco y chañar, en las proximidades de las obras mencionadas. Se considera que todas las obras de mejoramiento de la situación actual del estado de los canales serán en beneficio directo de la población y usuarios regantes, ya que la optimización del recurso, potencia el uso agrícola de las tierras. Con ello, este impacto positivo es beneficioso para el área de influencia.

De acuerdo con lo anterior, no se estima la generación de medidas de control y/o abatimiento en torno a la generación de impacto en los distintos componentes analizados, por lo cual no se existirán costos provenientes de medidas de mitigación, reparación o compensación. Cabe destacar en los siguientes niveles de estudio los costos asociados a medidas ambientales para la construcción y operación, podrían variar al momento de su realización, por cuanto estarán afectados por los cambios en las técnicas, tecnologías y legislación, entre otras circunstancias y condicionantes, que se producen a lo largo del tiempo.

De acuerdo a lo expuesto y al verificarse que no se encuentra en condiciones para estar en presencia de cambios de consideración producto de las mejoras a realizar en los actuales canales del río Vilama, el presente Proyecto no se encuentra obligado a someter dichos cambios al SEIA, teniendo en consideración, lo siguiente:

- Que las obras proyectadas no poseen las características indicadas en el numeral 294 del Código de aguas.
- Que la renovación estructural a realizar al actual sistema, no alterará el caudal que comúnmente transporta el cauce.
- Que el presente Proyecto constituye una modificación a una "obra menor" considerando que las características de las modificaciones a realizar producto de la ejecución el presente proyecto, no se ajustan a lo dispuesto en el artículo 294 del Código de Aguas.
- Que las actividades y obras a realizar no están prohibidas en las áreas protegidas por documentos oficiales.

TABLA DE CONTENIDO

TOMO 7 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

1.	INTRODUCCIÓN.....	1-1
2.	OBJETIVOS.....	2-1
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	2-1
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2-1
2.3.	PRODUCTOS.....	2-1
3.	ANTECEDENTES GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3-1
3.1.	ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS Y ÁREA DE INFLUENCIA.....	3-1
3.1.1.	<i>Estructura política y administrativa del territorio.....</i>	3-1
3.1.2.	<i>Área de Influencia AID y All.....</i>	3-3
3.2.	DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	3-3
3.2.1.	<i>Determinantes socio demográficos.....</i>	3-4
3.2.2.	<i>Educación.....</i>	3-6
3.2.3.	<i>Salud.....</i>	3-7
3.2.4.	<i>Aspectos Económicos.....</i>	3-7
3.2.5.	<i>Cultura y Patrimonio.....</i>	3-9
3.3.	ORGANIZACIONES INDÍGENAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	3-9
4.	ANÁLISIS DE TEMAS RELEVANTES PARA LA COMUNIDAD.....	4-1
5.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	5-1
5.1.	REUNIÓN CON LA COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR), REGIÓN DE ANTOFAGASTA.....	5-2
5.2.	REUNIÓN CON INDAP CALAMA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA.....	5-3
5.3.	REUNIÓN CON PDTI, SAN PEDRO DE ATACAMA.....	5-5
5.4.	REUNIÓN CON PRESIDENTE ASOCIACIÓN DE REGANTES RÍO VILAMA.....	5-7
5.5.	VISITAS A TERRENO.....	5-9
5.6.	ACTORES IDENTIFICADOS.....	5-9
5.7.	ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A LOS ACTORES RELEVANTES.....	5-12
5.7.1.	<i>Metodología de las entrevistas.....</i>	5-13
5.7.2.	<i>Pautas de entrevistas.....</i>	5-13

5.7.3.	<i>Sistematización de entrevistas</i>	5-13
5.8.	REUNIÓN CON AUTORIDADES Y DIRIGENTES.....	5-25
5.8.1.	<i>Objetivos de la reunión</i>	5-25
5.8.2.	<i>Metodología de la reunión</i>	5-26
5.8.3.	<i>Sistematización de la Reunión</i>	5-26
5.9.	1º ASAMBLEA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA	5-33
5.9.1.	<i>Objetivos de la reunión</i>	5-34
5.9.2.	<i>Metodología de la reunión</i>	5-34
5.9.3.	<i>Sistematización de la Reunión</i>	5-34
5.10.	2º ASAMBLEA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA	5-53
5.10.1.	<i>Objetivos de la reunión</i>	5-54
5.10.2.	<i>Metodología de la reunión</i>	5-54
5.10.3.	<i>Sistematización de la Reunión</i>	5-54
5.11.	3º ASAMBLEA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA.....	5-85
5.11.1.	<i>Objetivos de la reunión</i>	5-86
5.11.2.	<i>Metodología de la reunión</i>	5-86
5.11.3.	<i>Sistematización de la Reunión</i>	5-87
5.12.	REUNIÓN CIERRE DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA	5-96
5.12.1.	<i>Objetivos de la reunión</i>	5-96
5.12.2.	<i>Metodología de la reunión</i>	5-96
5.12.3.	<i>Sistematización de la Reunión</i>	5-97
5.13.	RESUMEN GENERAL Y CONCLUSIONES DEL PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	5-101
5.13.1.	<i>Actividades Desarrolladas</i>	5-101
5.13.2.	<i>Relación con los actores presentes</i>	5-103
5.14.	PLAN DE PAC PARA FUTURAS INICIATIVAS.....	5-105
5.14.1.	<i>Con relación a la participación</i>	5-105
5.14.2.	<i>Con relación a los 4 grupos de riego</i>	5-106

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del proyecto consideró la ejecución del Programa de Participación Ciudadana que se implementó durante las distintas etapas del estudio básico "Diagnóstico y Mejoramiento Riego Extrapredial Ayllus Río Vilama", el Programa de Participación Ciudadana (PAC), estuvo orientado en la primera etapa a recopilar antecedentes del área de influencia, identificar a los diversos actores involucrados y establecer los primeros contactos con ellos para organizar el trabajo en terreno que se realizó durante enero de 2019. Los Ayllus involucrados en este estudio y que están relacionados con el Río Vilama son los siguientes: Vilama, Poconche, Beter, Alto Beter y Tulor y los grupos de riego identificados son los mismos de los Ayllus.

En la primera etapa se realizaron reuniones con los actores relevantes institucionales, como fueron el coordinador CNR Región de Antofagasta, el Encargado de riego INDAP Calama y el equipo de PDTI de San Pedro de Atacama. Además, se realizó una reunión con el presidente de la Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores, Río Vilama. El fin de estas reuniones fue para dar a conocer el estudio y la consultora, explicándoles los antecedentes, objetivos y etapas del estudio, sentido y contenido de la participación ciudadana y las actividades que se realizarían en las etapas siguientes.

En el desarrollo de la segunda etapa se procedió a realizar las entrevistas a los presidentes y presidentas de cada grupo de riego para poder recabar los principales problemas y opiniones de sus sectores. El Programa de Participación Ciudadana se preocupó de organizar y realizar una reunión con autoridades y dirigentes, la cual estuvo orientada a la participación de las autoridades de servicios públicos regionales, autoridades municipales, Asociación de Regantes Río San Pedro y Río Vilama, Comunidades Indígenas y Consejo de Pueblos. Posteriormente, se procedió a organizar y realizar la primera reunión de participación ciudadana, donde se presentó el estudio y la consultora a los regantes del Río Vilama, además, se les presentó los avances hasta esta etapa y se recogieron las opiniones e inquietudes de los participantes.

Durante la tercera etapa, se organizó y realizó la segunda reunión de participación ciudadana, orientada a los regantes del Río Vilama, en esta ocasión la actividad tuvo carácter de taller, donde se les solicitó validar los problemas de cada canal identificados en la primera reunión de participación ciudadana y se les solicitó incorporar nuevos problemas si fuera necesario, también se les presentó alternativas de solución donde tuvieron que priorizar en la ejecución de los proyectos. Además, pudieron expresar nuevas inquietudes y opiniones.

En la siguiente etapa por problemas de actualidad a nivel mundial, COVID-19, se procedió a mantener un contacto telefónico con todos los presidentes de cada grupo de riego, además, se les envió el informe de etapa 5 para que pudieran analizar y comprender lo que se había avanzado en el estudio. Posterior a esto se realizó una reunión a través de video conferencia con todos los presidentes y presidentas de los grupos de riego de Río Vilama, representantes CNR y representantes de la consultora.

Este informe contiene un resumen del programa de Participación Ciudadana implementado, entregando contenidos relacionados con los objetivos planteados, sus resultados, la metodología utilizada, actividades implementadas y las conclusiones principales.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Integrar a la comunidad de regantes, autoridades y servicios relacionados al desarrollo del proyecto, ya sea a través de consultas, talleres de trabajo u otras actividades que permitirán, por una parte, informarlos de los objetivos y avances del estudio básico, y por otra, recoger información inquietudes, intereses y opiniones, incorporándolas en el presente estudio cuando sea técnica y económicamente factible.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Contextualizar social y territorialmente el área de influencia del proyecto.
- b) Identificar y caracterizar a los actores relevantes, tanto comunitarios como institucionales.
- c) Difundir a la comunidad de regantes en general y a los actores del territorio, los objetivos y alcances del estudio.
- d) Conocer e incorporar información, expectativas, opiniones, conocimientos y sugerencias de la comunidad de regantes.
- e) Dar respuestas a las dudas y preocupaciones de la comunidad de regantes con respecto al estudio y al proyecto de riego.
- f) Elaborar, a partir de las inquietudes ciudadanas, un plan de trabajo de Participación Ciudadana para desarrollar en las etapas sucesivas del proyecto.

2.3. PRODUCTOS

- a) Área de influencia del proyecto contextualizada social y territorialmente.
- b) Análisis y registro de actores relevantes identificados y caracterizados.
- c) Registros de las entrevistas con los actores relevantes sobre temas generales y específicos relacionados con el proyecto.
- d) Análisis y registro de los Encuentros de Participación Ciudadana: identificación de actores participantes, sus opiniones sobre los distintos temas del proyecto y la evaluación que ellos tienen sobre cada encuentro, incorporando la variable de género en estos documentos.
- e) Elaboración de Informes de Avance, Informe final y plan de trabajo de PAC para ser desarrollado durante la etapa posterior del estudio.

3. ANTECEDENTES GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

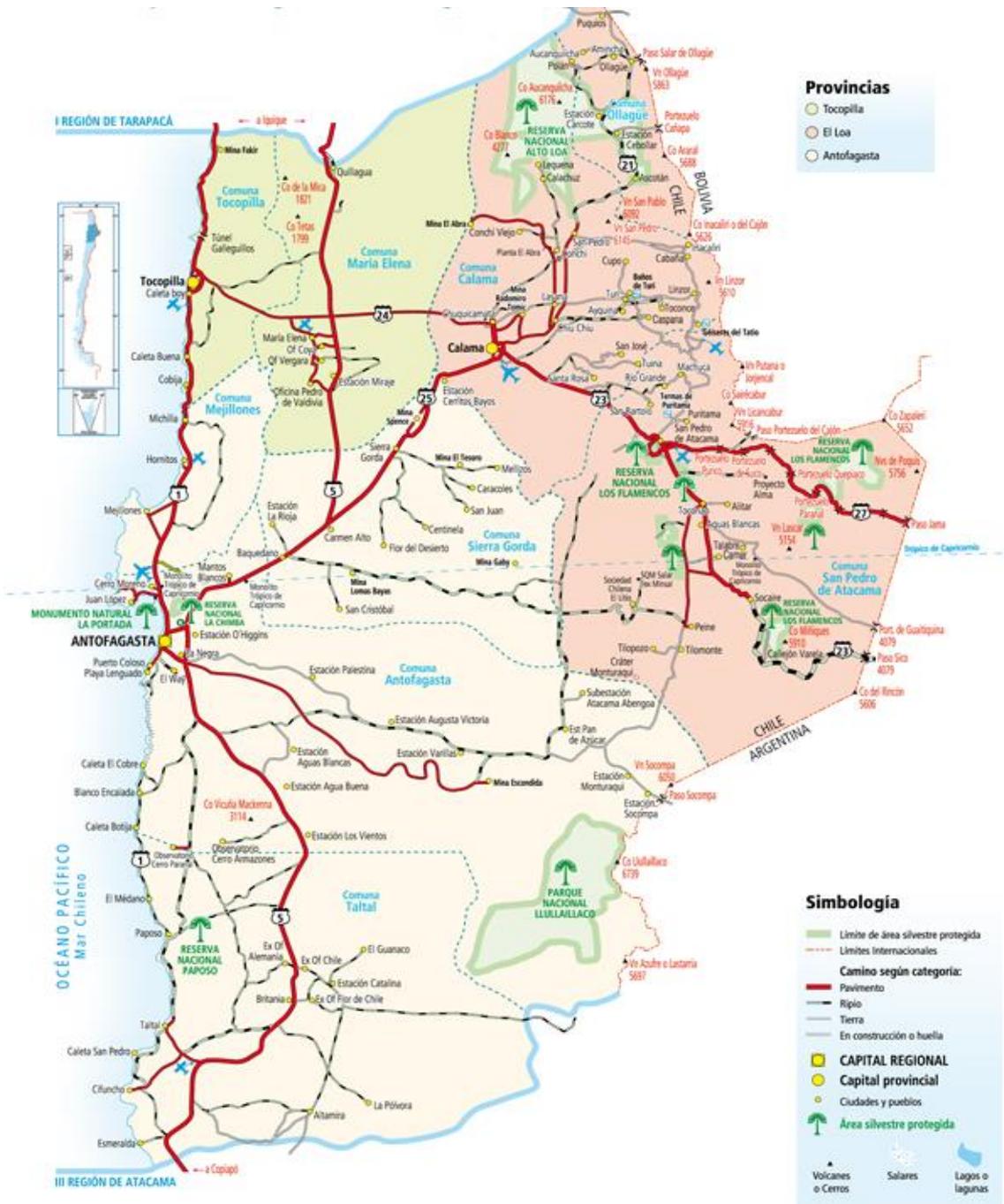
3.1. ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS Y ÁREA DE INFLUENCIA

3.1.1. Estructura política y administrativa del territorio

La Región de Antofagasta se ubica en el norte entre los 21° 28' hasta aproximadamente los 25° 40' de latitud sur. La superficie regional presenta una longitud de 500 kilómetros aproximadamente, y abarca un área de 126.049,10 kilómetros cuadrados, equivalentes al 16,67% del territorio nacional. La región limita al norte con la Región de Tarapacá; al sur con la Región de Atacama; por el oeste limita con el Océano Pacífico y al este con la República Argentina. El paisaje de la Región de Antofagasta es similar al de la Región de Tarapacá: ambas presentan clima árido, escasez hidrográfica, poca vegetación y un relieve similar al resto del país. Según el Censo 2017 la población alcanzaba los 607.534 habitantes y una densidad de 4,82 habitantes por kilómetro cuadrado.

La región está compuesta por las provincias de Antofagasta, El Loa y Tocopilla. La región cuenta con el PIB per cápita más elevado del país, superando los USD 25.000. Su principal centro urbano es la ciudad de Antofagasta con 361.873 habitantes, seguida en segundo lugar por Calama con 165.731 habitantes, según Censo 2017.

Figura N° 3-1: Mapa Región de Antofagasta



Fuente: Elaboración Propia

El estudio se inserta en la comuna de San Pedro de Atacama, ubicada en la Región de Antofagasta, dentro de la Provincia del Loa.

La zona atacameña presenta un clima desértico, con grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche, y con lluvias estivales que no sobrepasan los 100 milímetros al año. Las fuentes principales de agua son los ríos San Pedro y Vilama. El elemento geográfico principal del área es el Salar de Atacama, que ocupa una extensión de 100 kilómetros de largo por 80 de ancho. El salar es producto del afloramiento de aguas subterráneas que, saturadas de sales, se evaporan dejando costras ricas en sal y minerales. Los ríos alimentados por las nieves andinas cursan el área permitiendo la configuración de múltiples oasis. Este es el escenario donde se desarrolló la cultura atacameña.

San Pedro de Atacama en su fundación fue distribuido en ayllus, es la esencia etnográfica y folklórica de la zona de Atacama, expresado a través de la artesanía, gastronomía y festividades, entre otras. Mientras la artesanía es principalmente facturada en madera de cactus, chañar, tamarugo, piedra volcánica y en lana de camélidos y cordero, la gastronomía comprende platos que combinan el maíz pelado, blanco o tostado con carne de pata de cordero, camélido o vacuno, a veces acompañados de ají, arroz o el cereal de quinoa. En San Pedro de Atacama, además es posible disfrutar el turismo religioso con la "Fiesta Religiosa de la Candelaria" celebrada el segundo día de febrero, a la cual se le suma el "Carnaval de San Pedro" el mismo mes, la "Fiesta Religiosa de San Pedro" el 29 de junio y la "Adoración del niño Dios" celebrada el 25 de diciembre.

3.1.2. Área de Influencia AID y AII

La definición del área de influencia del proyecto se realizó a partir de los antecedentes operativos y espaciales de la ejecución del proyecto, a partir del cual, se define como *Área de Influencia (AI)* a todo sector con presencia de asentamientos humanos que se encuentran ubicados en el área de emplazamiento del proyecto. En este sentido se utilizaron las categorías definidas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), y descritas como entidades censales (aldeas, caseríos, parcelas/hijuelas, u otros).

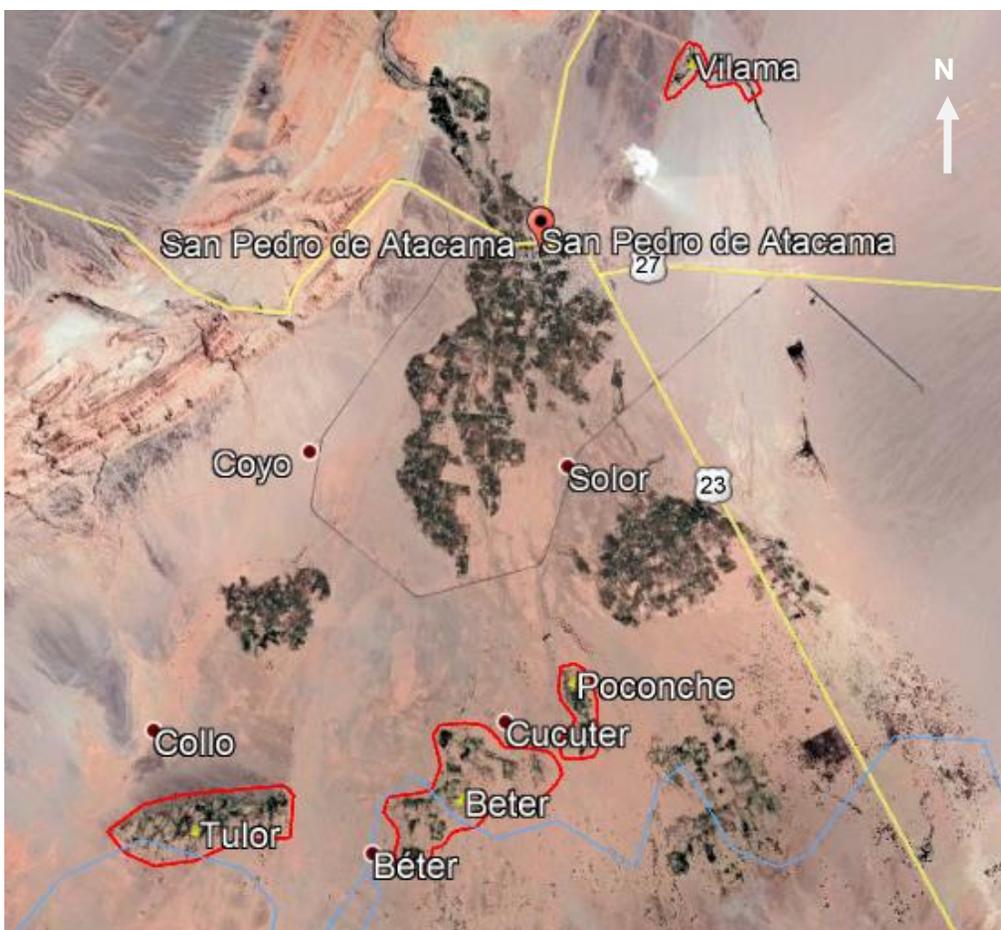
3.2. DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El medio socioeconómico y cultural, involucró aquellos atributos que tienen relación con el bienestar de una sociedad y su grado de desarrollo, ya sea concebida como sociedad local, comunal, regional o nacional. En este sentido, el grupo humano, se encuentra inmerso en un sistema social que le provee bienes y servicios, ya sea públicos o privados, tendientes a satisfacer sus necesidades en un contexto holístico y complementario.

De esta manera, el presente estudio buscó describir aquellos atributos asociados a la sociedad local que se encuentra afectada ya sea de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto, que permitieran comprender fácilmente el contexto social en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

Se presenta a continuación el área de influencia directa (AID) del proyecto.

Figura Nº 3-2: Plano del Área de Influencia Directa (AID)



Fuente: Elaboración Propia

3.2.1. Determinantes socio demográficos

De acuerdo con los datos del censo nacional de 2017, la comuna de San Pedro de Atacama tiene una superficie aproximada de 23.439 kilómetros cuadrados y 10.996 habitantes, de los cuales 4.835 son mujeres y 6.161 son hombres. La densidad poblacional corresponde a 0,24 habitantes por kilómetro cuadrado, los que se distribuyen en un 61% en el área urbana y el 39% en el área rural.

Tabla Nº 3-1: Población total 2002 y Censo 2017

TERRITORIO	Año 2002	Año 2017	Variación (%)
Comuna de San Pedro de Atacama	4.696	10.996	121,29
Región de Antofagasta	493.984	607.534	22,99
País	15.116.435	17.574.003	16,26

Fuente: Censo 2002 y Censo 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

La población de la comuna está constituida por un 56,02% de hombres y un 43,97% de mujeres, según muestra la siguiente tabla.

Tabla N° 3-2: Población por sexo e Índice de masculinidad

Territorio	Año 2017		Índice Masculinidad
	Hombre	Mujer	2017
Comuna de San Pedro de Atacama	6.161	4.835	127,43
Región de Antofagasta	315.014	292.520	107,69
País	8.601.989	8.972.014	95,88

Fuente: Censo 2002 y Censo 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

3.2.1.1. Población por Edad

La población de San Pedro de Atacama presenta una suave tendencia al envejecimiento de su población. Esto, porque la pirámide de edad en 10 años ha ido angostando su base y ha ido engrosando la parte media de edades entre 30 y 44 años.

Tabla N° 3-3: Población por grupo de edad 2017

Edad	2017	% según Territorio 2017		
		Comuna	Región	País
0 a 14	1.799	16,36	21,05	20,05
15 a 29	2.760	25,10	25,04	23,37
30 a 44	3.417	31,07	24,18	21,05
45 a 64	2.313	21,03	22,26	24,13
65 y más	707	6,43	7,48	11,40
Total	10.996	100	100	100

Fuente: Censo 2002 y Proyección de Población 2012, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

En cuanto a la población que declara pertenecer a una etnia se tienen que para el Censo 2017 el 37,95% se declara Atacameño/Likanantay, el 4,95% se declara Quechua y un 3,18 como Mapuche.

Tabla N° 3-4: Población por Etnia declarada 2017

Pueblo Originario	Total 2002	2002 (%)	Total 2017	2017 (%)
Kawésqar/Alacalufe	3	0,06	5	0,05
Atacameño/Likanantay	2.862	57,6	4.068	37,95
Aimara	35	0,7	335	3,13
Colla	5	0,1	25	0,23
Mapuche	56	1,13	341	3,18
Quechua	66	1,33	531	4,95
Rapa Nui	-	-	4	0,04
Yámana/Yagán	-	-	2	0,02
Diaguita	-	-	80	0,75
Otro pueblo	-	-	132	1,23
Total, pueblos originarios	3.027	60,92	5.523	51,53
Total, no p. originarios	1.942	39,08	5.196	48,47
Total, población comuna	4.969	100	10.719	100

Fuente: Censo 2002 y Censo 2017, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

3.2.2. Educación

En el sector educacional se encuentran 9 establecimientos educacionales municipales, según datos del Ministerio de Educación 2017. La matrícula por nivel de educación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 3-5: Matrícula por nivel de educación 2014 - 2017

nivel de enseñanza	Comuna		Región		País	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017
Educación Parvularia	220	234	15.917	15.855	378.052	378.432
Enseñanza Básica Niños y Jóvenes	867	1.053	71.953	73.666	1.939.926	1.962.422
Enseñanza Básica Adultos	0	0	552	727	17.491	18.422
Educación Especial	0	7	3.383	3.536	176.818	182.098

nivel de enseñanza	Comuna		Región		País	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017
Enseñanza Media Científico-Humanista Niños y Jóvenes	20	104	20.031	20.191	613.078	628.783
Enseñanza Media Científico-Humanista Adultos	0	0	3.661	3.323	108.915	110.577
Enseñanza Media Técnico-Profesional Niños y Jóvenes	191	220	12.444	12.158	296.596	267.859
Enseñanza Media Técnico-Profesional Adultos	0	0	1.122	1.110	10.443	9.801
Total	1.298	1.618	129.063	130.566	3.541.319	3.558.394

Fuente: Elaboración Propia en base a Matrículas, Ministerio de Educación (MINEDUC)

3.2.3. Salud

En la comuna de San Pedro de Atacama existe un departamento de Salud Municipal el que tiene a su cargo 1 consultorio general rural ubicado en San Pedro de Atacama y 4 postas de salud rural ubicadas en Toconao, Peine, Socaire y Río Grande.

3.2.4. Aspectos Económicos

Se prevé que cualquier esfuerzo de organización productiva debe estar dirigido a identificar los productores agrícolas de acuerdo con sus niveles productivo, cultural y económico. Así se observa que el número de empresas para la comuna es de 1.961 según el Servicio de Impuestos Internos al año 2016.

Tabla N° 3-6: Número de empresas según tamaño 2014 - 2015 - 2016

Tamaño Empresa	Comuna			Región			País		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Micro	402	505	511	10.485	11.323	11.105	560.916	564.626	577.698
Pequeña	745	739	826	49.277	52.092	50.976	1.787.437	1.813.497	1.828.392
Mediana	531	572	611	40.047	41.519	40.964	1.440.806	1.469.424	1.474.656
Grande	0	0	0	76.577	69.932	65.024	4.555.357	4.484.744	4.516.347
Sin ventas	8	12	13	9.405	9.522	9.694	580.156	607.413	640.694
Total	1.686	1.828	1.961	185.791	184.388	177.763	8.924.672	8.939.704	9.037.787

Fuente: Servicio de Impuesto Internos (SII)

En lo relativo a las ramas de la actividad económica, la comuna de San Pedro de Atacama concentra su actividad en Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos y Hoteles y restaurantes, lo que se condice con número de trabajadores por rubro los cuales se concentran en estas ramas económicas, según tabla siguiente.

Tabla N° 3-7: Trabajadores por rama de actividad 2014 - 2015 - 2016

Rubro Empresa	Comuna			Región			País		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	36	40	30	1.310	1.242	1.476	1.014.130	1.012.690	1.007.039
PESCA	0	0	0	812	617	406	92.997	85.275	77.761
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	0	0	0	10.581	11.863	9.735	117.476	111.757	102.305
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	113	161	142	11.032	10.996	10.850	757.170	739.056	731.526
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	19	26	27	20.876	18.117	16.260	421.341	404.877	392.759
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	33	42	47	3.156	4.129	3.697	71.134	72.356	69.181
CONSTRUCCION	111	108	111	46.714	45.864	42.043	1.450.460	1.434.225	1.431.107
COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP VEH AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	513	491	514	1.011.691	1.022.311	1.055.425	1.423.595	1.440.507	1.484.304
HOTELES Y RESTAURANTES	527	567	627	9.159	9.556	9.160	304.915	324.377	331.878
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	45	56	86	12.744	11.936	12.128	490.545	485.464	493.584
INTERMEDIACION FINANCIERA	0	0	0	866	988	1.441	250.003	263.745	270.762
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	17	21	22	18.873	18.274	18.206	1.188.020	1.164.950	1.197.007
ADM PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	0	0	0	6.025	6.786	6.804	386.359	399.738	411.714
ENSEÑANZA	0	0	0	7.977	8.315	8.951	451.777	466.663	484.458
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	265	310	343	4.805	4.816	4.627	235.263	247.119	257.528
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	7	6	12	4.012	4.047	3.895	260.072	276.375	283.794
CONSEJO DE ADMINISTRACION DE EDIFICIOS Y CONDOMINIOS	0	0	0	93	136	192	7.974	8.799	9.087
ORGANIZACIONES Y ORGANOS EXTRATERRITORIALES	0	0	0	0	0	0	399	423	427

Rubro Empresa	Comuna			Región			País		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
SIN INFORMACION	0	0	0	9	25	23	1.042	1.308	1.566

Fuente: Servicio de Impuesto Internos (SII)

Según el Censo Agropecuario (INE, 2007) la superficie censada fue de 235.980,56 has, de las cuales existen 1.692,83 has en suelos de cultivo, 234.287,73 has en otros suelos identificados como praderas, bosques, matorrales, infraestructura y terrenos estériles.

3.2.5. Cultura y Patrimonio

- Pucará de Quito, declarado Monumento Histórico a través del Decreto N° 36 (1982), con tipologías de: Inmueble; Sitios arqueológicos y paleontológicos Arqueológicos
- Ruinas de La Capilla de Misiones De Peine Viejo declarado Monumento Histórico a través del Decreto N° 5058 (1951), con tipologías: Inmueble; Equipamiento y Religioso / Ceremonial.
- Campanario de Toconao declarado Monumento Histórico a través del Decreto N° 5058 (1951), con tipología: Inmueble; Equipamiento y Religioso / Ceremonial.
- Iglesia de San Pedro de Atacama, declarado Monumento Histórico a través del Decreto N° 5058 (1951), con tipología: Inmueble; Equipamiento y Religioso / Ceremonial.
- El pueblo de San Pedro de Atacama, declarado Zona Típica a través del Decreto N° 2344 (1980) y Decreto N° 311 (1994) Amplía límites Decreto N° 344 (1994) Rectifica decreto, con tipología: Pueblo Tradicional.
- Área que señala del Valle de La Luna, declarado Santuario de la Naturaleza a través del Decreto N° 37 (1982), ubicación 22°54'15" y 68°13'25" con tipología: Geomorfología.

3.3. ORGANIZACIONES INDÍGENAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Según fuente de datos de SITI-CONADI, se encuentran presentes en el área de estudio las siguientes organizaciones indígenas inscritas.

Tabla N° 3-8: Organizaciones indígenas en el área de influencia

Comuna	N° Personalidad Jurídica	Tipo Agrupación	Nombre Agrupación	N° Folio
SAN PEDRO DE ATACAMA	2	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA SAN BARTOLOME DE SOCAIRE	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	3	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA QUILAPANA	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	8	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE SAN PEDRO DE ATACAMA	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	10	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE ZAPAR	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	11	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE TOCONAO	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	12	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE CELESTE	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	13	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE SONCOR	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	14	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE AGUAS BLANCAS	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	15	Asociación Indígena	"ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DEL RÍO VILAMA" O "ASOCIACION RÍO VILAMA"	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	19	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA MUJERES DE SAN PEDRO DE ATACAMA	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	20	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE TOCONAO	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	23	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN DE ARTESANOS Y FERIANTES DE SAN PEDRO DE ATACAMA	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	24	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN ATACAMEÑA DE REGANTES Y AGRICULTORES DE MATANCILLA	003-01

Comuna	Nº Personalidad Jurídica	Tipo Agrupación	Nombre Agrupación	Nº Folio
SAN PEDRO DE ATACAMA	26	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN INDÍGENA ATACAMEÑA DE AGRICULTORES Y MADEREROS DE TAMBILLO	004-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	27	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN INDÍGENA ATACAMEÑA DE LOS GENTILARES DE LARACHE	004-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	29	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN INDIGENA DE COSTUMBRES Y TRADICIONES DE TOCONAO	004-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	37	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN INDÍGENA DE REGANTES Y AGRICULTORES PASO JAMA	005-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	49	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN INDÍGENA VALLE DE LA LUNA	007-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	66	Asociación Indígena	ASOCIACION CHAÑARES DE SOLOR	008-001
SAN PEDRO DE ATACAMA	70	Asociación Indígena	ASOCIACION INDIGENA RED TURISMO RURAL LICANHUASI	09/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	72	Asociación Indígena	ASOCIACIÓN INDÍGENA PARA LA DIFUSIÓN DE LA CULTURA LICKANANTAI	010/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	85	Asociación Indígena	ASOCIACION DE TURISMO INDIGENA ECORED LICKAN ANTAY	013/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	86	Asociación Indígena	ASOCIACION DE TURISMO SAIRE HAALAR	013/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	91	Asociación Indígena	ASOCIACION ATACAMEÑA DE COSTUMBRES Y TRADICIONES ESPIRITU ANTAY ANCESTRAL	14/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	92	Asociación Indígena	ASOCIACION INDIGENA TURI HUALKA	001/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	99	Asociación Indígena	ASOCIACION INDIGENA ECO-ETNO TURISMO POZO TRES	17/01
SAN PEDRO DE ATACAMA	2	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE MACHUCA	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	3	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE RÍO GRANDE	001-01

Comuna	Nº Personalidad Jurídica	Tipo Agrupación	Nombre Agrupación	Nº Folio
SAN PEDRO DE ATACAMA	4	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE QUITOR	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	5	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE COYO	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	6	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SAN PEDRO DE ATACAMA	001-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	9	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOLOR	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	14	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOCAIRE	002-001
SAN PEDRO DE ATACAMA	15	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE CAMAR	002-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	16	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE TALABRE	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	17	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE PEINE	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	19	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE TOCONAO	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	20	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SEQUITOR Y CHECAR	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	21	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE LARACHE	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	23	Comunidad Indígena	COMUNIDAD INDÍGENA ATACAMEÑA DE CATARPE	003-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	28	Comunidad Indígena	COMUNIDAD INDÍGENA DEL AYLLU DE CUCUTER	005-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	29	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOLCOR	005-01
SAN PEDRO DE ATACAMA	36	Comunidad Indígena	COMUNIDAD ATACAMEÑA DE YAYE	007/001

Fuente: CONADI

Además, de estas organizaciones indígenas, existen Áreas de Desarrollo Indígena, toda esta información se presenta en el mapa adjunto, obtenido de SITI- CONADI, se identifica con color celeste Área de Desarrollo Indígena y en amarillo las Comunidades Indígenas en el territorio.

Figura Nº 3-3: Vista general Ubicación ADI y Comunidades Indígenas



Fuente: SITI - CONADI

4. ANÁLISIS DE TEMAS RELEVANTES PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES

A medida que se avanzaba en el estudio se pudo dar cuenta que había varios temas principales que le preocupaba a la comunidad de regantes, los cuales se mencionaron reiteradamente en las distintas ocasiones de asambleas y entrevistas. Los temas relevantes principales fueron los siguientes:

- a) El principal problema que aqueja a la comunidad de regantes como a la mayoría de los regantes del país, es la disminución de la cantidad de agua para poder regar, la cual han ido notando que ha disminuido a través del tiempo provocando que no puedan regar toda el área disponible para el cultivo. Por este motivo se han tenido que adaptar y empezar a cultivar menos y a la vez realizar cultivos que se adapten a recibir menos agua.
- b) El segundo tema importante en esta zona es con respecto a las lluvias altiplánicas que ocurren generalmente en febrero, lo que provoca que los ríos traigan una gran cantidad de agua y sedimentos, ocasionando daños a su paso y dejando aisladas Beter, Poconche y Tulo. Lo que les gustaría es que se ejecuten obras que los puedan ayudar a evitar quedar aislados. También, provoca que las aguas arrastren mucha arena la cual cae a los canales y no deja que las aguas lleguen a los predios.
- c) De la mano con el punto anterior, lo que le preocupa a la mayoría de los regantes y se mencionó durante todo el estudio, es el problema con respecto a las dunas, las cuales provocan que entre arena a los canales ocasionando que los sedimentos colmaten y los tapen por completo disminuyendo la cantidad de agua en el canal y, además, llegan a los terrenos disminuyendo el área cultivable de éstos. Para prevenir esto les gustaría tener desarenadores al principio de los canales, con un tamaño que realmente contenga la gran cantidad de arena y que sean de fácil manipulación. También mencionaron en varias ocasiones si se podría modificar el trazado de los canales para que no tengan que pasar cerca de las dunas o si se pueden mover o contener las dunas para evitar la arena.
- d) Otro punto importante para los regantes es mejorar los canales ya que tienen mucha antigüedad y se encuentran en mal estado por el paso de los años, debido a esto y a los tramos que no se encuentran revestidos, perdiendo mucha agua a lo largo de los canales. Mencionaron la posibilidad de entubarlos o revestirlos para que no se filtre tanta agua. Les gusta bastante la idea de entubar por dos razones principales, para que no se llenen de tanta arena los canales y para evitar la basura en los canales. También mencionan que hay que mantener la bocatoma con una buena mantención.
- e) Se debe considerar que esta es una zona con pueblos originarios predominando el pueblo originario Atacameño/Likan Antai, si bien el estudio está centrado en los regantes, la mayoría de estos también pertenecen a algún pueblo originario. Por este motivo se les incorporó para mantenerlos informados, considerar sus opiniones y conflictos posteriores, ya que la aprobación de los pueblos originarios para cualquier tipo de proyecto es clave.

- f) Reiteraron en varias ocasiones que hay que tener presente que la Asociación de Regantes del Río Vilama no pertenece el Consejo de Pueblos, por lo que no tienen relación con ellos. Por este motivo solicitaron que cuando se quieran hacer proyectos o reuniones informativas, siempre se contacten directamente con la directiva de la Asociación.
- g) También se mencionó que la ciudad ha crecido mucho, lo que ha provocado que las nuevas construcciones que se realizan se expanden sobre los canales que existían antes que la urbanización, ocasionando que estos se contaminen, queden sin acceso a ellos y no puedan limpiarlo. Tienen 2 áreas que son las más conflictivas, una es donde se instaló el Liceo Likanantay y la otra es donde está la nueva Copec, estas dos infraestructuras se instalaron sobre el canal.
- h) Encuentran que es primordial que se tomen en cuenta a los regantes y se los mantenga informados, en la medida que el estudio va avanzando para que no haya desinformación ni conflictos con ellos. También, es necesario trabajar en conjunto con los regantes ya que son los que tienen conocimiento de lo que realmente sucede en el sector y cómo se comporta el río con las crecidas.
- i) De la mano con lo anterior se solicita la participación de los regantes en las distintas asambleas para que den su opinión y tengan conocimiento de lo que se está haciendo en el sector.
- j) Los regantes están interesados en la información con respecto a la calidad del agua que entra a los distintos canales ya que en el Río Vilama se encuentra la azufrera Polan la que puede estar contaminando el agua y eso les puede afectar los cultivos a través del riego. También quisieron estar informados tanto sobre los aforos realizados y el caudal de agua que trae el río, como de si se puede saber cuánta agua saca Guatín del río, ya que no tienen como controlarlo.
- k) Uno de los problemas que aquejan a los regantes es el tema con la regularización de los títulos de propiedad lo que provoca algunos conflictos entre usuarios y que no los dejan entrar a revisar y limpiar los canales, por eso solicitan que si se hacen nuevos trazados de canal se les agregue una berma por la que puedan transitar sin tener problemas de acceso.
- l) Manifestaron estar preocupados porque ha disminuido la cantidad de regantes en el Río Vilama, tanto porque han fallecido los antiguos regantes como por la cantidad de jóvenes que prefieren trabajar en turismo antes de ser agricultor. También ocurre que algunas personas ya se cansan de ser regantes y venden la propiedad, lo que les preocupa es que los nuevos propietarios llegan a hacer turismo y no respetan a los regantes que llevan más años en el territorio.
- m) Les gustaría tener claro si este estudio llega a realizar los proyectos y cuánto costaría llevarlos a cabo. A medida que avanzaba el estudio se les fue aclarando esta duda y se les mostró los valores aproximados por las prioridades de los proyectos y se les explicó que se les entregarán carpetas con los proyectos de cada grupo de riego para que lo lleven a consultoras especializadas en llevar a cabo estos proyectos, los que pueden postular a subsidios estatales.

- n) Por último, para los regantes es muy importante contar con la información final del estudio ya que tendrían información valiosa que no contaban antes de su grupo de riego. Les gustaría que esta información la puedan tener en su poder, ya que están muy interesados en la información de las calicatas, aforos y levantamiento topográfico. El informe final y las carpetas de proyectos quedarán a disposición de los dirigentes de los grupos de riego y de la Asociación de Regantes.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS

Para la realización del Programa de Participación Ciudadana se efectuaron una serie de actividades a lo largo del estudio, las cuales permitieron dar a conocer a la consultora SMI y el estudio que se estaba realizando a los actores relevantes tanto de la comunidad de regantes como de los servicios públicos. A lo largo del estudio se fueron mostrando los avances y realizando consultas a la comunidad de regantes para que reflejaran las necesidades que tenían en cada grupo de riego. Se muestra un resumen de las actividades realizadas en la tabla siguiente.

Tabla N° 5-1: Actividades realizadas de Participación Ciudadana

Actividad	Fecha	Lugar
Reunión CNR Antofagasta	14 de enero 2019	Oficina CNR en Calama
Reunión INDAP Calama	14 de enero 2019	Oficina INDAP Calama
Reunión PDTI San Pedro de Atacama	15 de enero 2019	Oficina PDTI San Pedro de Atacama
Reunión con presidente de la Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores Río Vilama	16 de enero 2019	Calama
Visita a terreno Río Vilama	14 de enero 2019	Visita bocatoma del Río Vilama y a un sector de los canales asociados
	17 de enero 2019	Visita canales Río Vilama
Entrevista Claudia Cabezas	21 de marzo 2019	San Pedro de Atacama
Entrevista Sonia Soza	20 de marzo 2019	San Pedro de Atacama
Entrevista Clemente López y Sergio López	11 de abril 2019	San Pedro de Atacama
Entrevista Sergio Aguirre	8 de abril 2019	San Pedro de Atacama
Reunión con autoridades y dirigentes	1 de junio 2019	Sede Comunidad Atacameña de San Pedro de Atacama
1° Asamblea	2 de junio 2019	Sede Comunidad Indígena de Larache
2° Asamblea	1 de septiembre 2019	Sede Comunidad Indígena de Larache
3° Asamblea	1 de julio 2020	Video conferencia
Reunión Consultores Ley de Fomento al Riego	20 de octubre 2020	Video conferencia
Cierre del Estudio	28 de octubre 2020	Video conferencia

Fuente: Elaboración Propia

El programa de participación ciudadana se implementó, en primera instancia con una visita a terreno que se realizó durante el mes de enero de 2019, a las ciudades de Calama y San Pedro de Atacama y a los sectores del proyecto, del equipo multidisciplinario de la Consultora SMI que estuvo a cargo de la realización del estudio. Esto permitió al equipo de SMI, junto con conocer en terreno la realidad del sector, establecer los primeros contactos con los actores sociales e institucionales que estuvieron involucrados en el proyecto y planificaron en conjunto, los siguientes pasos a seguir en este proceso.

5.1. REUNIÓN CON LA COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR), REGIÓN DE ANTOFAGASTA

En esta reunión, que se realizó el 14 de enero de 2019 en la ciudad de Calama, participaron por video conferencia y en forma presencial, las siguientes personas:

Por parte de la CNR:

- Leonardo Pizarro - Coordinador estudio CNR nivel central (video conferencia).
- Raúl Godoy - Coordinador CNR - SEREMI Agricultura, Región Antofagasta.

Por parte de la Consultora SMI:

- Carlos Garrido - SMI Jefe Estudio.
- Germán Bäuerle - SMI Encargado PAC.
- Rodrigo Torres - SMI Ingeniero.
- Felipe García - SMI Ingeniero.

Los objetivos de la reunión fueron:

- Establecer un contacto inicial con CNR Regional y presentar a la Consultora SMI, encargada del estudio.
- Exponer los objetivos, etapas, actividades y alcances del estudio que debe desarrollar la Consultora SMI.
- Conocer la visión de la CNR Regional sobre los problemas e inquietudes que afectan a los usuarios de los canales asociados al Río Vilama.
- Obtener los datos de contacto de los dirigentes de la asociación de regantes del Río Vilama.

Resumen de la reunión:

La reunión, partió con una video conferencia, donde Leonardo Pizarro (coordinador técnico CNR nivel central) entregó una visión general de los estudios que se están implementando (Río San Pedro y Río Vilama). Preciso que se están elaborando los TTR de un estudio de calidad de agua de los canales de los Ríos San Pedro y Vilama, también orientó a realizar una buena gestión para lograr el financiamiento a través del Gobierno Regional.

Este encuentro permitió, junto con establecer los contactos fundamentales para un buen desarrollo del estudio, presentar a la CNR Regional el estudio que se va a implementar y recibir de parte de él, los datos de contactos con los dirigentes claves de los canales involucrados en el estudio y conocer su visión sobre la realidad del sector.

Los temas planteados por CNR y que hay que tomar en cuenta, fueron:

- Orientó a establecer una buena comunicación con las comunidades de regantes, a tener una adecuada relación interpersonal y no proponer lo que no se puede realizar, conocer sus opiniones y acoger las inquietudes que ellos expresen sobre el estudio.
- Reafirmó que hay que explicarles bien de que se trata el estudio, los objetivos, los plazos, los procesos y los beneficios.
- Explicó que los proyectos CNR se hacen con la Ley 18.450, se eleva la demanda y el consultor la formula. Precisó que hay pocos consultores, por lo que se sacan fondos de INDAP, CONADI y CORFO, se paga a los consultores la elaboración del proyecto y de ahí se postula a la Ley Indígena en CONADI por parte de los agricultores.
- Planteó que hay que tener en cuenta que va a comenzar el invierno boliviano y que en febrero podría estar complicado.
- Informó que la CNR, en la sede de Cúcuter están realizando generalmente los encuentros con las directivas de las comunidades de regantes.
- Explicó que hay que tener en cuenta que todas las comunidades indígenas tienen idiosincrasias distintas y por lo tanto hay que adecuar la forma de comunicación.

Acuerdos:

- Organizar un encuentro con el Seremi de Agricultura de la Región de Antofagasta.
- Apoyar en la organización de la reunión con todas las comunidades indígenas.

5.2. REUNIÓN CON INDAP CALAMA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA

En esta reunión, que se realizó el 14 de enero de 2019 en la ciudad de Calama (registro fotográfico en Anexo Tomo 7), participaron las siguientes personas:

Por parte de la INDAP:

- Jorge Trujillo - Encargado de Riego INDAP Calama, Región de Antofagasta.

Por parte de la Consultora SMI:

- Carlos Garrido - SMI Jefe Estudio.
- Germán Bäuerle - SMI Encargado PAC.
- Rodrigo Torres - SMI Ingeniero.
- Felipe García - SMI Ingeniero.

Los objetivos de la reunión fueron:

- Establecer un contacto inicial con INDAP Calama y presentar a la Consultora SMI, encargada del estudio.
- Exponer los objetivos, etapas, actividades y alcances del estudio que debe desarrollar la Consultora SMI.
- Conocer la visión de INDAP Calama sobre los problemas e inquietudes que afectan a los pequeños regantes de los diversos sectores.
- Obtener los datos de contacto de regantes del Río Vilama y lograr el apoyo en las actividades futuras que se van a implementar.

Resumen de la reunión:

La reunión permitió, junto con establecer los contactos fundamentales para un buen desarrollo del estudio, presentar a INDAP Calama el estudio que se iba a implementar y recibir de parte de ellos, información sobre el sistema de riego de los agricultores y conocer su visión sobre la realidad del sector.

Las principales opiniones entregadas por INDAP Calama, fueron las siguientes:

- Este estudio es necesario, porque no se tiene un diagnóstico ni un catastro del río Vilama, lo primordial es que el estudio presente los proyectos con ingeniería y con propuestas de solución, para que posteriormente lo pueda tomar un consultor y llevarlo a cabo.
- Este proyecto debería estar priorizado por la asociación de regantes para que se avance en los proyectos ya que sin la aprobación de ellos no se puede hacer nada.
- Se debe establecer una buena comunicación con los dirigentes de los regantes de los diversos sectores, conocer sus opiniones y acoger las inquietudes que ellos expresen sobre el estudio.
- Lo principal es hacer una intervención general de mejorar el riego para poder darle a los regantes seguridad de riego.
- Los problemas principales son la infiltración de agua, los canales en muy mal estado, las compuertas y estanques de acumulación.
- En algunas partes los canales colapsan por la basura, sobre todo los más cercanos a la ciudad de San Pedro de Atacama. Además, existen problemas por las crecidas, tanto por las crecidas del río como por las aguas de las quebradas.
- También se deben mejorar las compuertas y los estanques, se les deben hacer mantención, por esto se necesita capacitación para los agricultores.
- En el Río Vilama, no tienen tranque de acumulación, en este río se necesita más regulación que acumulación. Esto lo han solicitado permanentemente los regantes y quieren obras no más estudios. Debido a esto se postularon a proyectos para hacer soluciones estructurales que abarcaran mayor longitud, con la ayuda de CONADI, INDAP y CORFO, ellos apoyaron en los estudios de ingeniería y con eso se pudo traer consultores.
- Una solución para los regantes sería ampliar los canales ya que son pequeños.

- Los canales tienen problemas con la administración de derechos de aguas y los turnos, por lo que se produce conflicto.
- El problema que se presenta es que las aguas de los Ríos San Pedro y Vilama son comunitarias, pero las propiedades son individuales, no existen comunidades de aguas. En el caso del sector de Zapar los derechos de aguas y los dominios de propiedad son individuales.
- Sería importante que aparezca en el estudio un estudio de cauce de los Ríos San Pedro y Vilama, por las crecidas que se presentan en la temporada de verano.
- Se debería agregar más obras de acumulación, ojalá una por Ayllu o por comunidad de riego.
- Lo más importante es la participación ciudadana en este estudio, y las reuniones de PAC se deberían hacer sectorizadas, por grupo de regantes.

Tener presente que:

- Se debe informar a la asociación de regantes y a los dirigentes de los canales sobre las encuestas agronómica, para que en las asambleas se les informe sobre esto y estén abiertos a responder la encuesta.
- Cuando se presente el estudio, no habría que nombrarlo así, sino como un catastro con propuesta de solución, porque para ellos, estudio lo asimilaran como el de Arrau y eso no les gustó.

5.3. REUNIÓN CON PDTI, SAN PEDRO DE ATACAMA

Se generó, luego de las reuniones con CNR e INDAP en Calama, una reunión con el equipo técnico del PDTI de San Pedro de Atacama, orientada a conseguir información sobre los pequeños regantes que son atendidos por ellos y lograr su apoyo en el desarrollo del estudio.

En esta reunión, que se realizó el 15 de enero de 2019 en la ciudad de San Pedro de Atacama (registro fotográfico en Anexo Tomo 7), participaron las siguientes personas:

Por parte de la PDTI:

- Ester Rojas - Coordinadora técnica PDTI - San Pedro de Atacama.
- Marcelo Cortés - Equipo PDTI - San Pedro de Atacama.
- Claudia Pérez - Equipo PDTI - San Pedro de Atacama.
- Antonio Cruz- Equipo PDTI - San Pedro de Atacama.

Por parte de la Consultora SMI:

- Carlos Garrido - SMI Jefe Estudio.
- Germán Bäuerle - SMI Encargado PAC.

Los objetivos de la reunión eran:

- Establecer un contacto inicial con PDTI en San Pedro y presentar a la Consultora SMI, encargada del estudio.

- Exponer los objetivos, etapas, actividades y alcances del estudio que debe desarrollar la Consultora SMI.
- Conocer la visión del PDTI sobre el estudio y los problemas e inquietudes que afectan a los pequeños agricultores y regantes de los diversos sectores.
- Obtener los datos de contacto de los pequeños agricultores y regantes asociados al PDTI y lograr apoyo en las actividades futuras que se van a implementar.

Resumen de la reunión:

La reunión permitió, junto con establecer los contactos iniciales, presentar a la consultora SMI, el estudio que se va implementar, obtener información sobre los usuarios del PDTI y conocer su visión sobre la realidad del sector.

Las principales opiniones que fueron entregadas por los profesionales del PDTI fueron las siguientes:

- Se informó que en los Ayllus tienen problemas con la distribución del agua, a nivel intra predial, tanto administrativa como la falta del recurso hídrico.
- Se planteó que los problemas son la falta de agua, la calidad de agua y la distribución, habría que elaborar un diagnóstico para conocer la realidad de cada canal, tanto en los canales matrices como en los secundarios.
- En el Río Vilama se encuentran menos ayllus, pero tienen los mismos problemas que en el Río San Pedro y con la calidad del agua que es mala para ambos ríos.
- La falta de agua les impide crecer, por lo que se ven frustrados y tienen que desarrollar otras actividades paralelas, como el agro turismo.
- Se planteó que todos los derechos de aguas son de la comunidad de regantes y se han reconocido sus derechos ancestrales.
- Se informó que las necesidades principales de la comunidad de regantes son realizar una canalización más amigable, sin poner cemento para mantener el oasis y no perder la vegetación que está en el sector (chañar y algarrobo).
- Otro tema es la distribución, específicamente la administración para identificar cuánta agua se asigna para cada sector asociado a su realidad. Mejorar las compuertas, conocer la contaminación hídrica para mejorar la calidad del agua, incluir tecnología solar, son otros temas también para considerar.
- Se precisó, con relación al estudio, que les parece bien que se esté avanzando con el Plan de Riego, que había sido cuestionado porque se hablaba de muchos estudios y no se concretaba nada. Esperan que no sea un estudio más y se concrete en una propuesta técnica que sea trabajada por una gran cantidad de gente de todas las comunidades y de todos los grupos de riego, que conocen sus territorios y la realidad de sus canales.
- Se remarcó que se debería orientar a ver el tema del agua con una visión más integral, que se conformen mesas de agua que incluya el agua potable y de riego y que los resultados sean vinculantes para que se generen medidas efectivas.

- Identificaron que sus usuarios son en la mayoría adultos mayores y que al morir se perderá toda la sabiduría ancestral que ellos manejan y que por eso hay que tomarlos muy en cuenta para todos los diversos estudios y proyectos que se plantean.
- Precizaron que tienen 14 grupos asociados con programas del PDTI, con 357 personas en total. Están más asociados con regantes del Río San Pedro, por el lado del Río Vilama sólo con regantes en Poconche, Beter y Tulo.
- Los programas de apoyo que tienen son: asesorías técnicas para ver las necesidades de cultivos, asesorías en proyectos para comprar herramientas e insumos agrícolas y un programa de construcciones de cierre perimetral y galpones. También los asesoran en programas de riego junto con la CONADI y en manejo de suelos.
- Precizaron que es importante empoderar a la gente en conocimientos técnicos para que aprendan a dimensionar qué significa un estudio y para motivar a los jóvenes de las comunidades de regantes y que los proyectos tengan un seguimiento para identificar qué significó.
- Plantearon que es importante que la participación ciudadana sea una participación efectiva, que permita tomar decisiones en conjunto con la comunidad de regantes.

Acuerdos:

- Se estableció un acuerdo de seguir trabajando en conjunto, para lo cual entregaran un listado con los usuarios que son atendidos por el PDTI y de las organizaciones en general que ellos identifican.

5.4. REUNIÓN CON PRESIDENTE ASOCIACIÓN DE REGANTES RÍO VILAMA

En esta reunión, que se realizó el 16 de enero de 2019 en la ciudad de Calama, participaron las siguientes personas:

Por parte de la Asociación de Regantes Río Vilama:

- Omar Barboza - Presidente Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores, Río Vilama.

Por parte de la Consultora SMI:

- Germán Bäuerle - SMI Encargado PAC.
- Víctor Díaz - SMI Equipo agronomía.

Los objetivos de la reunión fueron:

- Establecer un contacto inicial con la Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores del Río Vilama, presentar a la Consultora SMI, encargada del estudio.
- Exponer los objetivos, etapas, actividades y alcances del estudio que debe desarrollar la Consultora SMI.
- Conocer la visión de la Asociación sobre el estudio y los problemas e inquietudes que afectan a los regantes de los diversos sectores relacionados con el Río Vilama.
- Obtener los datos de contacto de los agricultores relacionados a la Asociación de regantes y lograr el apoyo en las actividades futuras que se van a implementar.

Resumen de la reunión:

La reunión permitió, junto con establecer los contactos iniciales, presentar a la Consultora SMI el estudio que se va implementar y conocer su visión sobre la realidad del sector.

Las principales opiniones que fueron entregadas por el presidente, fueron las siguientes:

- Informó que desde 1925 con el Río Vilama riegan cinco sectores: Beter, Tulor, Poconche, Alambrado y Vilama. La mayoría de la gente había dejado la agricultura para orientarse al turismo, pero ahora se está retomando el tema y es urgente mejorar la conducción del agua para poder tener suficiente agua en los Ayllus y para eso hay que mejorar las condiciones del canal. Uno de los problemas es la gran cantidad de basura que hay en el canal.
- Remarcó que hay problemas en la bocatoma, que sería importante hacer un tranque, entubar el canal y a los canales viejos, mejorarles el revestimiento y generar algo que permita colar la suciedad.
- Explicó que uno de los problemas es la arena, existe un tramo de 1.200 metros donde la arena tapa los canales y se organiza un grupo para destaparlo.
- Los derechos de aguas del Río Vilama pertenecen a la Asociación, precisó que actualmente tienen 27 litros por segundos y que en la escritura aparecen identificados 180 litros por segundo. Explicó que son 160 personas y cerca de 200 hectáreas en su conjunto.
- Valorizó el estudio porque genera trabajo, se identifica una necesidad con base y con estudios asociados.
- Remarcó que es importante generar un programa de fortalecimiento de la organización que permita valorizar a los adultos mayores y la sabiduría que ellos tienen e integrar a los jóvenes en el desarrollo de la agricultura en la comunidad de regantes.
- Planteó que el Consejo de Pueblos surgió en el año 1993, agrupa solamente a las comunidades indígenas que pertenecen al Río San Pedro y no a las de del Río Vilama. Actualmente tienen un conflicto con ellos, porque generaron un proyecto con Explora asociado al Río Vilama, sin tomar en cuenta a las personas que tienen los derechos de aguas sobre el río y están recibiendo recursos.
- Actualmente están trabajando programas de apoyo con DOH y la DGA, que están orientados para la mantención de los canales y poder despejarlos para usar nuevamente el agua.
- Explicó que el tema del código de aguas se está comenzando a conversar y no se tiene claro cómo quedarían con las nuevas modificaciones que se están planteando. Quienes quedarían a cargo de la mantención de los canales en las partes urbanas.
- No ve muchos problemas con aplicar la entrevista agronómica y que solo habría que explicarles el sentido de las preguntas a los agricultores.

Acuerdos:

- Se estableció un acuerdo de realizar una reunión general, para informarles al conjunto de regantes.
- Se estableció también el acuerdo, de comenzar con la topografía de la bocatoma y de los canales asociados al Río Vilama y en forma posterior realizar la reunión.

5.5. VISITAS A TERRENO

Luego de las reuniones en Calama, con el representante de la CNR - Seremi de Agricultura y con el encargado de riego de INDAP, el 14 de Enero de 2019, el equipo multidisciplinario de la consultora SMI realizó en San Pedro de Atacama, su primera visita a terreno al sector de la bocatoma del Río Vilama y a un sector de los canales asociados, identificando las características que presentaban.

En una segunda visita a terreno, el 17 de Enero de 2019, el equipo multidisciplinario de la consultora SMI, realizó el recorrido de todos los canales asociados al Río Vilama, estableciéndose una visión preliminar del estado en que se encontraban. Esto permitió también identificar a los ayllus y a las comunidades de regantes asociados a ellos.

5.6. ACTORES IDENTIFICADOS

En el desarrollo de la participación ciudadana de este estudio, se identificaron a los siguientes actores públicos: SEREMIs de Agricultura, Obras Públicas, Desarrollo Social y Medio Ambiente y CNR, los Directores Regionales de DOH, DGA, SAG e INDAP, Intendente Región de Antofagasta, Gobernadora Provincia del Loa, Alcalde y Concejales, Municipalidad de San Pedro de Atacama y los Directores(as) de SECPLAC, Obras, DIDECO, de la Municipalidad de San Pedro de Atacama. Además, se identificó a los actores comunitarios de los grupos de riego del Río Vilama. En detalle se presenta información de actores políticos, institucionales y comunitarios en Anexo Tomo 7.

Tabla Nº 5-2: Actores Institucionales

Nombre	Institución/ Organización	Periodo
Gerardo Castro Cortés	SEREMI Agricultura, Región Antofagasta	2012 a 2020
Pablo Castillo Salazar	SEREMI Agricultura, Región Antofagasta	Agosto 2020 a la actualidad
Edgar Blanco Rand	SEREMI Obras Públicas, Región Antofagasta	2018 a oct 2019
Patricio Labbé Lagunas	SEREMI Obras Públicas, Región Antofagasta	Ene 2020 a la actualidad
María Fernanda Alcayaga	SEREMI Desarrollo Social, Región Antofagasta	2018 a feb 2020
Patricio Martínez Quinzacara	SEREMI Desarrollo Social, Región Antofagasta	Feb 2020 a la actualidad
Rafael Castro Meza	SEREMI Medio Ambiente, Región Antofagasta	2018 a la actualidad
Raúl Godoy	Coordinador CNR - SEREMI Agricultura, Región Antofagasta	Hasta la actualidad
Marcelo Díaz	Profesional CNR, Región de Antofagasta	Hasta la actualidad
Jaime Gómez Corral	Director regional DGA, Región de Antofagasta	2018 a la actualidad

Nombre	Institución/ Organización	Periodo
Hrvoj Buljan Muñoz	Director regional, DOH, Región de Antofagasta	2018 a la actualidad
Eduardo Araya	Encargado Calama DOH, Región de Antofagasta	2018 a la actualidad
Angélica Vivallo Vivallo	Directora regional SAG, Región de Antofagasta	2018 a la actualidad
Claudio Silva	Encargado Calama SAG, Región de Antofagasta	2019 a la actualidad
Lucy Hernández Ossadón	Jefa Oficina de Enlace, CONADI San Pedro de Atacama	2018 a la actualidad
Sandra Espinoza	Encargada de Tierra y Aguas, CONADI Región de Antofagasta	2018 a la actualidad
Marcelo Miranda Ortega (S)	Director regional, INDAP Región de Antofagasta	2018 a oct 2019
María Loreto Pacasse Olcay	Directora regional, INDAP Región de Antofagasta	Oct 2019 a la actualidad
Jorge Latorre Fuentes	Jefe de Área INDAP, Calama	2018 a 2019
Sergio Bravo	Jefe de Área INDAP, Calama	2019 a la actualidad
Jorge Trujillo	Encargado de Riego INDAP, Región de Antofagasta	2018 a la actualidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla Nº 5-3: Actores Políticos

Nombre	Institución/ Organización	Periodo
Marco Díaz Muñoz	Intendente Región Antofagasta	2018 a oct 2019
Edgar Blanco Rand	Intendente Región Antofagasta	Oct 2019 a la actualidad
María Bernarda Jopia Contreras	Gobernadora Provincia El Loa	Mar 2018 a la actualidad
Pedro Araya Guerrero	Senador Independiente, Región Antofagasta	2014 a la actualidad
Alejandro Eleodoro Guillier Álvarez	Senador Independiente, Región Antofagasta	2014 a la actualidad
José Castro Bascuñán	Diputado RN, Región Antofagasta	2018 a la actualidad
Marcela Hernando Pérez	Diputada PRSD, Región Antofagasta	2018 a la actualidad
Paulina Núñez Urrutia	Diputada RN, Región Antofagasta	2018 a la actualidad
Catalina Pérez Salinas	Diputada PRD, Región Antofagasta	2018 a la actualidad

Nombre	Institución/ Organización	Periodo
Esteban Velásquez Núñez	Diputado FRVS, Región Antofagasta	2018 a la actualidad
Alejandra Oliden Vega	Consejera Regional, Provincia El Loa	2014 a la actualidad
Jorge Espíndola Toroco	Consejero Regional, Provincia El Loa	2018 a la actualidad
Mirta Moreno Moreno	Consejera Regional, Provincia El Loa	2018 a la actualidad
Sandra Pastenes Muñoz	Consejera Regional, Provincia El Loa	2018 a la actualidad
Sandra Berna Martínez	Consejera Regional, Provincia El Loa	2018 a la actualidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5-4: Actores Municipales

Nombre	Institución/ Organización	Periodo
Aliro Catur Zuleta	Alcalde San Pedro de Atacama	2012 a la actualidad
Nazario Tito Condori	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Marcela Ramos Colque	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Humberto Argandoña Catur	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a nov 2019
Baldemar Tapia	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	Nov 2019 a la actualidad
María Teresa Veliz Guerra	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Manuel Cortes Mora	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Ricardo Vilca Solís	Concejal Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Mariana Jerez	Administradora Municipal Municipalidad San Pedro de Atacama	Dic 2016 a mar 2019
Javiera Parra Jhonson	Administradora Municipal Municipalidad San Pedro de Atacama	Mar 2019 a la actualidad
Gabriela Aliste Astorga	Directora SECPLAC Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Hugo Araos Uzquedo	Director Obras Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Javier Álamos	Director DIDECO Municipalidad San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Ester Rojas Laredo	PDTI, Municipalidad de San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad

Nombre	Institución/ Organización	Periodo
Antonio Cruz Varas	PDTI, Municipalidad de San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Marcelo Cortés Gómez	PDTI, Municipalidad de San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Claudia Pérez Quiroz	PDTI, Municipalidad de San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad
Carola Perono Jiménez	PDTI, Municipalidad de San Pedro de Atacama	2016 a la actualidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5-5: Actores Comunitarios

Nombre	Comunidad	Periodo
Sergio Aguirre Quiroga	Presidente, Comunidad Indígena Vilama	Hasta la actualidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5-6: Actores Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores, Río Vilama

Nombre	Ayllu	Representante	Periodo
Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores, Río Vilama	Tulor, Poconche, Beter, Alambrado y Vilama	Omar Barboza, presidente	Hasta la actualidad
Grupo de Riego Tulor	Tulor	Sergio Aguirre	Hasta la actualidad
Grupo de Riego Poconche	Poconche	Claudia Cabezas	Hasta la actualidad
Grupo de Riego Beter	Beter	Sonia Soza	Hasta la actualidad
Grupo de Riego Alambrado	Alambrado	Alexis Reyes	Hasta la actualidad
Grupo de Riego Vilama	Vilama	Clemente López	Hasta oct 2019
Grupo de Riego Vilama	Vilama	Rubén Reyes	Hasta la actualidad

Fuente: Elaboración Propia

5.7. ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A LOS ACTORES RELEVANTES

En el inicio del estudio y posteriormente durante su desarrollo, se implementaron un conjunto de 4 entrevistas a los actores relevantes comunitarios, orientadas a conocer su percepción sobre el estudio que se realizó y luego para profundizar en temas específicos relacionados con el estudio. Ellas fueron distribuidas de la siguiente manera:

- **Grupos de riego:**
 - 1) Claudia Cabezas, presidenta Grupo Riego Poconche.
 - 2) Sonia Soza, presidenta Grupo Riego Beter.

- 3) Clemente López y Sergio López, Grupo Riego Vilama.
- 4) Sergio Aguirre, presidente Grupo Riego Tulor.

Se eligió un representante por cada grupo de riego para tener una visión completa de lo que estaba pasando en el Río Vilama.

5.7.1. Metodología de las entrevistas

La metodología tuvo como eje central generar encuentros individuales que permitieron crear espacios de confianza, con el fin de recoger de parte de los distintos actores seleccionados, sus impresiones sobre determinados temas que podrían ser importante tratar con ellos para avanzar en el desarrollo del estudio. También, se buscó profundizar los nexos necesarios para convocarlos a ellos y organizaciones y comunidades de regantes que representaban, a los distintos encuentros que se llevaron a cabo durante las siguientes etapas del estudio y en donde se reflexionó en conjunto sobre la propuesta planteada por la CNR y la Consultora.

Entre los principales puntos que se buscó identificar en estas entrevistas, se encuentran:

- a) Conocimiento del estudio y sus alcances.
- b) Percepción de cada entrevistado sobre el estudio y el grado de adhesión o cuestionamiento del proyecto.
- c) La situación que se vive en la comuna con respecto al tema estudiado.
- d) Los programas de apoyo o de inversión que algunas instituciones públicas están realizando en el sector.
- e) Los niveles de asociatividad de las comunidades de regantes que forman parte del estudio.

De estas entrevistas, se entrega una sistematización de lo que piensan las personas consultadas, privilegiando en él, la expresión de la diversidad de opiniones más que la agrupación de ellas en categorías más globales.

5.7.2. Pautas de entrevistas

En las entrevistas se trabajó con una pauta de preguntas estandarizadas y las preguntas estuvieron orientadas a conocer y recabar información general del estudio, pero a la vez dieron el espacio para generar preguntas de interés particular.

Se trabajó en base a una pauta inicial de preguntas y se desarrollaron las entrevistas de acuerdo a las respuestas entregadas por los distintos entrevistados y profundizando en aquellos aspectos relacionados con la especificidad de cada uno de ellos. En Anexo Tomo 7, pauta de entrevistas a la comunidad de regantes y servicios públicos y entrevistas completas.

5.7.3. Sistematización de entrevistas

Se realizaron 4 entrevistas comprometidas para el estudio, presentándose a continuación, la sistematización de las entrevistas resumidas, en la siguiente tabla:

Tabla N° 5-7: Sistematización entrevistas actores comunitarios

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
1	Propósito de la Entrevista <ul style="list-style-type: none"> • Recoger las inquietudes y opiniones con relación al estudio. • Integrar las observaciones de la comunidad de regantes. 	
2	Aspectos considerados en la entrevista	
2.1	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la realidad del sector • Nivel de información del proyecto • Organización y participación ciudadana • Relación con servicios públicos 	
3	Clasificación de temas relevantes para la comunidad de regantes y respuesta de los entrevistados	
3.1	Identificación de la Realidad del sector de Estudio y problemas existentes	
	Claudia Cabezas, Grupo Riego Poconche Río Vilama	<p>Expresó que el grupo tapó con planchas metálicas la bocatoma para que no entrara arena al canal.</p> <p>En este grupo los canales son trapezoidales y corresponden desde los años 50 o 60, por eso creen que lo mejor es entubar. Para esto primero tienen que hacer un presupuesto para sacar la duna o hacer una nueva distribución de los canales. También se debe considerar el problema de basura que hay en los canales por pasar por la ciudad.</p> <p>Les gustaría tener dos estanques, uno en las afueras de Poconche y otro en las afueras de Tolor o Beter.</p> <p>Comentó que al no poder cultivar las personas están emigrando o venden los terrenos y los nuevos dueños los ocupan para el turismo.</p>
	Sonia Soza, encargada Grupo Riego Beter Río Vilama	<p>Los problemas identificados fueron: la baja del caudal, estado del canal matriz después de las lluvias, hurto de agua y evaporación.</p> <p>El problema en este sector es que el canal no está canalizado, estuvo revestido, pero esto era muy antiguo por</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
		<p>lo que ya está deteriorado y se filtra el agua. Pero no pueden canalizar porque hay terrenos que los compró una empresa particular y otros porque una persona no riega.</p> <p>Además, tienen dunas las que se van metiendo al canal y lo tapan, por lo que no pueden sembrar todo el terreno.</p>
	<p>Clemente López y Sergio López, Grupo Riego Vilama Río Vilama</p>	<p>Son sólo 4 propietarios en el canal.</p> <p>Explicaron que el canal pasa a orilla de cerro por lo que al llover se tapa completamente el canal.</p> <p>Los canales matrices ya cumplieron su vida útil ya que son más o menos del año '60, por lo que se necesita arreglar y modernizar.</p> <p>Los canales eran revestidos, pero ya no funcionan bien, se levantó y abrió el revestimiento.</p> <p>Por las lluvias recientes las personas que tienen predio en el sector alto del canal han perdido terreno. Se hizo muro de contención, pero no da abasto.</p> <p>Los jóvenes se enfocan en el turismo y no en la agricultura.</p>
	<p>Sergio Aguirre, representante Grupo Riego Tulor Río Vilama</p>	<p>Pertenece como socio a la Asociación de Regantes del Río Vilama y socio de la Comunidad de Río Vilama.</p> <p>Los derechos del Río Vilama son 180 L/s, que están en la parte norte de San Pedro de Atacama. Se encuentra un estanque y la bocatoma que encausa al Río Vilama por el canal matriz. El canal fue construido en los años '60.</p> <p>Los Ayllus más ancestrales son Tulor y Beter. En Tulor son dueños de las propiedades. La visión de las entidades indígenas es mejorar la calidad de vida de las personas de los Ayllus, recobrar los suelos, recuperar las actividades de agricultura, apicultura y la ganadería.</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS
	<p>Actualmente los problemas que se presentan son que el perfil hidráulico del canal está obsoleto por lo que habría que hacer un rediseño del perfil hidráulico para subir la cota. El problema es con el crecimiento de la ciudad el canal quedó en el medio de esta y se contamina, además, han otorgado permisos para construir sobre el canal.</p> <p>Otro problema es con los desperdicios de la azufrera Polan.</p> <p>En Tulor se tiene el problema de las dunas, que tapan los canales y no deja circular el agua.</p> <p>Por último, se tiene el problema con la planta de tratamiento de alcantarilla cuando rebalsa cae esa agua en el canal.</p> <p>Mencionó que la CNR necesita urgente hacer un modelo hidrogeológico de la cuenca del Salar de Atacama, ya que existe una autorización indiscriminada al derecho de exploración para después entregar derechos de explotación.</p> <p>El Río Vilama ahora está declarado como derecho de agua agotado.</p> <p>Se debe mejorar la bocatoma, hacer de alguna forma que se limpie automáticamente, para que toda el agua que venga de una crecida pueda salir y no entrar a los canales.</p> <p>El atravieso entre Tulor y Beter desaparece cada vez que llegan las lluvias altiplánicas.</p> <p>El sistema de riego es por turno, siendo de la siguiente forma: Tulor, Beter, Poconche y Alambrado.</p> <p>La idea es que con el proyecto se regularice el riego y se pueda hacer otro trazado para alejarse de las zonas conflictivas como la azufrera, la Copec y el liceo.</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
3.2	Actividades, agrícolas o ganaderas que realizan, distribución del agua, acciones inscritas	
	<p>Claudia Cabezas, Grupo Riego Poconche Río Vilama</p>	<p>Actualmente se cultiva maíz y alfalfa, en el pasado se cultivaban hortalizas, y es para autoconsumo.</p> <p>En este grupo se tiene turno de agua entre 25 y 30 días, por lo que no les permite tener mucha variedad de cultivos, en época de siembra se da un medio turno.</p> <p>El sistema que ocupan para regar es por tendido y por turnos, corresponde a ciertas cantidades de horas por hectáreas. El goteo y aspersión no sirven por la arena y salinidad. Lo que ayudaría sería que cada uno tuviera un estanque para poder regar tranquilamente y así poder cultivar hortalizas.</p> <p>Todos los derechos de agua están inscritos y son de la Asociación Atacameños de Regantes, por lo que si una persona vende su terreno a otro atacameño este tiene que entrar a la comisión para ver si lo aceptan y así poder quedarse con el derecho de agua. Pero si el terreno lo compra una persona ajena a los atacameños el derecho de agua se pierde.</p>
<p>Sonia Soza, encargada Grupo Riego Beter Río Vilama</p>	<p>Lo que se siembra en este grupo es maíz, alfalfa y algunos agricultores, trigo. No pueden cultivar hortalizas porque no tienen suficiente agua. La mayoría tienen cultivo de autoconsumo, sólo unos pocos venden la cosecha.</p> <p>No tienen una administración que regule la cantidad de agua que le corresponde a cada uno, se reparte la misma cantidad de agua a todos, riego por turno y son 4 horas por hectárea. Por lo que se quiere entubar y así repartir la cantidad que le corresponde a cada uno.</p> <p>Pierden agua porque hay muchas cortaderas, se necesita canalizar o entubar para evitar el hurto, la basura y arena.</p> <p>Tienen un desarenador que no pueden ocupar porque instalaron un Liceo.</p>	

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
	<p>Clemente López y Sergio López, Grupo Riego Vilama Río Vilama</p>	<p>Actualmente en el canal están cosechando maíz.</p> <p>Han tenido problemas con los burros salvajes que se comen la cosecha y van a tener que cerrar el predio.</p> <p>Tienen un estanque que es de concreto que se construyó cuando se crearon los canales, pero se llena de arena y cuesta limpiarlo.</p> <p>La bocatoma funciona bien, pero las compuertas no funcionan tan bien.</p> <p>Cada regante tiene una hora de agua para regar y de ahí pasa para el sector del Alambrado.</p> <p>Lo que necesitarían como grupo es mejorar el canal matriz y también los canales secundarios.</p>
	<p>Sergio Aguirre, representante Grupo Riego Tular Río Vilama</p>	<p>Cultivan maíz, alfalfa y trigo, también tienen crianza de animales como porcino, vaca y avícola.</p> <p>Las cosechas son de autoconsumo.</p> <p>Mencionó que les gustaría hacer una planta o turbina para potabilizar agua, todo depende si se hace un buen perfil hidráulico y si se abre las posibilidades.</p> <p>Comentó que hay conflictos con Coyo porque quieren hacer proyectos en zonas que no son suyas, pasando a llevar a las comunidades de regantes que habitan en esos lugares.</p> <p>Esta comunidad de regantes no se encuentra dentro del Consejo de Pueblos por la simple razón de que ya se encuentra todo repartido dentro del consejo y no la volverían a repartir.</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
3.3	Conocimiento del Estudio	
	Claudia Cabezas, Grupo Riego Poconche Río Vilama	<p>Opinión sobre el estudio</p> <p>Consideró que el proyecto está bien y que está de acuerdo con su realización.</p> <p>Lo primero que se tiene que tener en cuenta es la cultura de los Ayllus, para poder realizar los trabajos, sin eso no se va a poder trabajar.</p> <p>El canal matriz se podría entubar por completo. También se debe hacer en la bocatoma una buena evacuación.</p> <p>Si la comunidad de regantes no da el visto bueno a las nuevas construcciones no se va a lograr instalar un proyecto.</p>
	Sonia Soza, encargada Grupo Riego Beter Río Vilama	<p>Opinión sobre el estudio</p> <p>Comentó que están interesados en el estudio y que ojalá se concrete y realice lo que ellos como comunidad de regantes están interesados.</p> <p>Además, mencionó que en algún momento la CNR les ofreció un estanque acumulador, pero algunos no estaban de acuerdo por la cantidad de dinero que tienen que pagar. También se pidió hacer un estanque en cada Ayllu que fuera de cemento, pero era muy caro.</p>
Clemente López y Sergio López, Grupo Riego Vilama Río Vilama	<p>Opinión sobre el estudio</p> <p>Encontraron que es un buen estudio. En el canal de Vilama es primera vez que les van a hablar sobre algún estudio.</p> <p>En el sector de Guatín no hay control del agua, por lo que no saben cuánta agua sacan.</p>	

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
	<p>Sergio Aguirre, representante Grupo Riego Tumor Río Vilama</p>	<p>Opinión sobre el estudio</p> <p>Opinó que es un buen estudio y que la idea es que llegue a concretar un buen proyecto.</p> <p>Mencionó que tienen un estudio de análisis físico químico del agua del año 2011- 2012. El problema que tienen es que hay mucha concentración de boro en el agua.</p>
3.4	Organización y Participación Ciudadana	
	<p>Claudia Cabezas, Grupo Riego Poconche Río Vilama</p>	<p>Actividades realizadas</p> <p>Mencionó que han trabajado mucho en el Río Vilama.</p> <p>Lo que encuentra poco probable es ver lo que tiene cultivado cada uno de los regantes en los predios y en base a eso dar el agua, es difícil que logren esa información por la cultura de las personas.</p> <p>Lo que si se podría hacer es entubar el canal cuando no pasa por los Ayllus ya que tienen tradición de limpieza de canales.</p> <p>Desde Polan hasta Poconche se debería entubar y dejar los canales descubiertos en Vilama y después sólo en los Ayllus dejar abierto el canal.</p> <p>Es necesario mejorar la bocatoma para poder repartir bien las aguas.</p> <p>En cuanto a las últimas lluvias lo que si se pudieron dar cuenta los regantes era que los tubos eran buenos.</p>
	<p>Sonia Soza, encargada Grupo Riego Beter Río Vilama</p>	<p>Comunidades Indígenas</p> <p>Tienen una comunidad que la crearon hace poco tiempo, pero han tenido unos problemas por lo que aún no está funcionando.</p> <p>Participación en la organización</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
		<p>Como regantes son la Asociación de Regantes del Río Vilama que comprende a todos los socios que tienen certificado indígena. Las otras personas que no son indígenas son sólo regantes, no socios, por lo que no tienen derecho a voz ni voto.</p> <p>Como organización tienen reuniones, directiva, se le paga al celador, se paga el agua a \$1.000 la hectárea por socio y \$2.000 la hectárea a los que no son socios.</p> <p>La organización existe desde que está el Río Vilama y en el año 1995 se inscribieron las aguas y tienen todos los derechos de aguas inscritos.</p> <p>Se declaró el río agotado.</p> <p>Actividades realizadas</p> <p>Tienen reuniones de la organización mes por medio y ven los problemas que tengan, como arreglar los canales, contratar máquina para desarenar, limpiar el canal de basura, entre otras cosas.</p> <p>Relación entre los miembros de la comunidad de regantes</p> <p>En la comunidad de regantes no hay conflictos, en las reuniones se hablan todos los temas y opinan los socios.</p> <p>Participación ciudadana en proyectos</p> <p>Mencionó que es importante que las personas participen en los proyectos porque cada uno puede dar diferentes puntos de vista de los problemas o de soluciones a un problema. Además, la experiencia de las personas más antiguas es importante en los proyectos.</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
	<p>Clemente López y Sergio López, Grupo Riego Vilama Río Vilama</p>	<p>Participación en la organización</p> <p>Para limpiar el canal y el estanque se juntan los 4 socios. El resto del tiempo se mantienen en contacto, pero no tienen reuniones.</p> <p>Relación entre los miembros de la comunidad de regantes</p> <p>Tienen buena relación entre los socios.</p> <p>Participación ciudadana en proyectos</p> <p>Mencionaron que es necesaria la participación de los regantes porque así se unen más y así pueden mejorar la agricultura.</p>
	<p>Sergio Aguirre, representante Grupo Riego Tulo Río Vilama</p>	<p>Comunidades Indígenas</p> <p>Comunidad Indígena Atacameña de Agricultores y Regantes del Río Vilama, se creó para apoyar y fortalecer a la Asociación de Regantes de Río Vilama.</p> <p>Relación entre los miembros de la comunidad de regantes</p> <p>Tienen buena relación dentro de la Asociación de Regantes.</p> <p>Participación ciudadana en proyectos</p> <p>Es muy importante la participación ciudadana en los proyectos, la aprobación indígena es clave para que cualquier proyecto funcione.</p>
3.5	<p>Relación con Servicios Públicos</p>	
	<p>Claudia Cabezas, Grupo Riego Poconche Río Vilama</p>	<p>Realización en conjunto de proyectos con servicios públicos</p> <p>Trabajan con PDTI.</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
		<p>El proceso que ocurre ahora es que le pagan a una consultora para que presente el proyecto, después al ganarse el proyecto se contrata una empresa intermediaria del dinero del proyecto.</p> <p>También hacen proyectos con la CONADI, pero los dineros de los proyectos son muy bajos.</p> <p>Los proyectos que se han hecho fueron un restaurant, el estanque, mejoramiento de canales.</p>
	<p>Sonia Soza, encargada Grupo Riego Beter Río Vilama</p>	<p>Realización en conjunto de proyectos con servicios públicos</p> <p>La mayoría era usuario de PRODESAL, pero ahora es PDTI, lo supervisa INDAP. Se hacen asesorías de cómo hacer pellet, sobre la alfalfa, los animales y la agricultura, enfermedades de los frutales, entre otras cosas. También se hacen demostraciones de herramientas que se pueden utilizar en los cultivos.</p> <p>Apoyan en proyectos y su realización.</p> <p>Con la DGA en lo personal realizó la canalización interpredial.</p> <p>Con el SAG han realizado proyectos individualmente.</p> <p>Capacitación</p> <p>Comentó que toda ayuda para la organización es buena.</p> <p>Además, comentó que las capacitaciones para los agricultores son importantes y se debe incluir a todas las personas en la capacitación, para que se tenga mayor conocimiento de la tierra, las cosechas, otros sistemas de riego.</p>
	<p>Clemente López y Sergio López, Grupo Riego Vilama Río Vilama</p>	<p>Realización en conjunto de proyectos con servicios públicos</p>

PARTE	SISTEMATIZACIÓN ENTREVISTAS ACTORES COMUNITARIOS	
		<p>No tienen apoyo por Vilama.</p> <p>Capacitación</p> <p>Comentaron que son necesarias las capacitaciones y tener mejores tecnologías ya que lo necesitan para sembrar y cercar.</p>
	<p>Sergio Aguirre, representante Grupo Riego Tulor Río Vilama</p>	<p>Realización en conjunto de proyectos con servicios públicos</p> <p>Se ha recibido apoyo de la Municipalidad en la emergencia por las lluvias altiplánicas.</p> <p>Algunos proyectos con la CONADI.</p> <p>CNR cuando declaró agotado el Río Vilama.</p> <p>DOH que fabricó el canal del Río Vilama.</p> <p>Con INDAP se hizo una canalización en Guatín, y algunos agricultores han trabajado en directo con INDAP.</p> <p>Capacitación</p> <p>Es necesaria la capacitación y el fortalecimiento de la organización ya que es necesario aplicar nuevas tecnologías. En cuanto a la organización es necesario que todos estén hablando las mismas cosas y se complementen en vez de pelear.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.8. REUNIÓN CON AUTORIDADES Y DIRIGENTES

Tabla N° 5-8: Reunión con autoridades y dirigentes

Fecha realización:	1 de junio 2019
Hora:	8:00 horas
Lugar:	Sede Comunidad Atacameña de San Pedro de Atacama
Convocatoria:	<ul style="list-style-type: none"> - SEREMI Agricultura Región de Antofagasta - Jefes de servicios vinculados al riego - Comunidades Indígenas - Directiva y presidentes de Grupos de Riego - Asociación de Regantes Río San Pedro y Río Vilama
Participantes:	26 personas
	H: 18 M: 8
Tipo participantes	<ul style="list-style-type: none"> - 2 profesionales SEREMI Agricultura regional - 2 profesionales de CNR central - 2 profesionales de CNR regional - 1 profesional de SAG - 2 profesionales de INDAP - 1 concejal de la Municipalidad de San Pedro de Atacama - 11 agricultores - 5 profesionales Consultora SMI

Fuente: Elaboración Propia

Se procedió a organizar una reunión con autoridades y dirigentes para presentar, tanto el estudio básico como a la Consultora, a las distintas autoridades de la región y a la comunidad de regantes. En esta ocasión se les invitó a participar a las autoridades de servicios públicos regionales, autoridades municipales, Asociación de Regantes Río San Pedro y Río Vilama, Comunidades Indígenas y Consejo de Pueblos. Esta reunión se llevó a cabo antes de la 1º reunión de participación ciudadana, el día sábado 1 de junio a las 8 am, en la sede Comunidad Atacameña de San Pedro de Atacama. En el Anexo Tomo 7, se encuentra el listado de asistencia de la reunión.

5.8.1. Objetivos de la reunión

Los objetivos de la reunión fueron:

- a) Presentar el estudio y sus avances hasta esta etapa.
- b) Recoger las opiniones e inquietudes de los participantes.

5.8.2. Metodología de la reunión

La metodología propuesta para este espacio de encuentro consideró una fase expositiva y una fase de preguntas por parte de los participantes de la reunión. La primera parte se implementó con una exposición única con apoyo de un Power Point, presentando los avances del estudio y luego se realizó un plenario temático, a cargo del coordinador del estudio, de la encargada de participación ciudadana de la CNR y del SEREMI de Agricultura de la Región de Antofagasta. Esto permitió que los regantes expresaran en forma oral sus opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición.

5.8.3. Sistematización de la Reunión

La sistematización realizada para esta reunión se efectuó a partir de los siguientes puntos: desarrollo de la reunión, sistematización de la reunión, análisis de la reunión y conclusión de contenido. Se presenta en Anexo Tomo 7, registro fotográfico, invitación a la reunión, listado de asistencia y minuta de la reunión.

5.8.3.1. Desarrollo de la Reunión

En la primera parte de la reunión, Gerardo Castro SEREMI de Agricultura, luego de los saludos protocolares, realizó una presentación sobre los proyectos de la Comisión Nacional de Riego que se efectúan actualmente en la región. Posteriormente, Marcelo Miranda Director Regional INDAP, dio cuenta de los proyectos que se están realizando en la región por parte de INDAP. Luego, Javiera Herrera, encargada de Participación Ciudadana de la CNR, explicó que esta reunión está dirigida a las autoridades y dirigentes, además, de cómo se realizarán las próximas reuniones de Participación Ciudadana. Por último, Leonardo Pizarro, coordinador del estudio CNR, realizó una presentación en Power Point, la que estuvo orientada a explicar los antecedentes generales, objetivos, etapas, productos esperados del estudio, los trabajos desarrollados hasta el momento y las actividades de participación ciudadana. Posterior a la presentación, los regantes pudieron expresar sus dudas y opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición, las que fueron respondidas por el coordinador del estudio de la CNR, por el SEREMI de Agricultura y por la encargada de Participación Ciudadana de la CNR.

5.8.3.2. Ficha de sistematización de la reunión

Las inquietudes y opiniones expresadas por los participantes y las respuestas realizadas por el coordinador del estudio de la CNR se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 5-9: Opiniones e inquietudes de la comunidad de regantes Reunión con autoridades y dirigentes

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Seremi Agricultura Región Antofagasta
<p>Concejala Municipalidad San Pedro de Atacama y ex presidenta Asociación de Regantes Río San Pedro</p>	<p>Sugirió trabajar con los regantes ya que ellos son los que conocen los canales y así se evitan problemas de desinformación.</p> <p>Consultó, ¿Qué pasa con la información, ¿quién la va a manejar?</p>	<p>La CNR invitó a los regantes a participar a lo largo del estudio y especialmente en las actividades de PAC.</p> <p>Se informó que los estudios son de carácter público, pero que se puede mantener información de tipo privada a solicitud de la Asociación de Regantes si fuera necesario.</p>
<p>Presidente Asociación de Regantes Río San Pedro</p>	<p>Contextualizó lo que pasa en la zona, porque tienen aprensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es un área de desarrollo indígena. - Tienen historia con el agua, esto se vio afectado cuando se construyó el embalse Huachar por parte de INDAP, hubo un conflicto por falta de información y por cómo se construyó y financió la obra. - Con el estudio de Arrau se quería cambiar la figura de Asociación de Regantes. <p>Comentó que se debe mejorar la forma de hacer el contacto con los regantes, para tener claridad del estudio y como participar del mismo.</p> <p>Además, indicó que la aplicación de la encuesta agronómica ha generado aprehensiones por no</p>	<p>La CNR agradeció las palabras.</p> <p>Respondió que no se debe desconocer la historia y han mejorado la manera de llegar a las comunidades de regantes en comparación al estudio de Planificación del Plan de Riego de 2015, en ese momento se dio cuenta de las comunidades de regantes y de que no querían acumular agua ni tampoco una obra de hidroeléctrica.</p> <p>Mencionó que se debe tener en consideración que en este estudio no se está haciendo cambio de asignación de recursos hídricos. Sólo se está proponiendo que la comunidad de regantes exprese lo que necesitan y quieren en el riego, y sobre esa base trabajar. La idea</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Seremi Agricultura Región Antofagasta
	<p>estar especialmente diseñada para la realidad local y tener muy fuerte los temas de tipo económico.</p> <p>Sugirió que se deje todo claro desde el principio para que no haya conflicto y explicó que quieren que se desarrolle de buena forma el proyecto y que están abiertos a ayudar.</p>	<p>es que haya un dialogo entre las partes.</p> <p>Se sugirió que la idea es ponerse de acuerdo en lo que se quiere lograr con el estudio.</p> <p>Propuso que en las actividades futuras se realice previo a las reuniones de participación ciudadana una reunión informativa, en la cual se haría un acta/minuta y se las entregaría a la asociación de regantes y todos quienes inscribieron sus mails en la lista de asistencia.</p>
<p>Presidente Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores Río Vilama</p>	<p>Mencionó el problema que existe por la construcción de la circunvalación ya que afecta al Río Vilama, sobre todo si van a seguir las crecidas.</p> <p>Propuso que se debería incluir al Ministerio de Obras Públicas o Vialidad para que esté informado de este estudio y que mejore el tema de la circunvalación para no afectar al río posteriormente.</p>	<p>Planteó que se analizará la propuesta mencionada.</p>
<p>Agricultor Grupo de Riego 4, 5 Río San Pedro y Río Vilama</p>	<p>Comentó que desde los años '60 que se han hecho estudios, que, en los estudios anteriores, la participación en la reunión es precaria junto con la información de la directiva, y algunos estudios no fueron de acuerdo a la realidad de los regantes.</p>	<p>SEREMI respondió que, al comienzo de la reunión, se informó de las inversiones que se han hecho en la zona, hay en estudio cerca de 500 millones de pesos y las inversiones son ayuda para el pueblo atacameño.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Seremi Agricultura Región Antofagasta
	<p>Expresó que el estudio se encuentra emplazado en una zona de pueblos originarios por lo que no pueden pasarlo a llevar y quitarles las aguas.</p> <p>Antiguamente se regaba con caudal completo y se canalizó en los años '60 el Río San Pedro (por empresa llamada Alfa) donde se crearon los grupos de riego. En los años '80 durante el gobierno militar se hizo un estudio para realizar un embalse del Río San Pedro, pero al final no se hizo el embalse por las características que tiene el río, pero los militares no le preguntaron a nadie.</p> <p>Para él todo lo que proponen es como un sueño que no se hace realidad.</p> <p>Se invirtieron 800 millones de pesos y se cambió el sistema de regadío creando una distribución mayor, lo que los llevo a un fracaso total.</p> <p>Hoy en día se está eliminando ganado y agricultura porque no tienen suficiente agua, no se pueden mejorar canales si no hay agua.</p> <p>Por CONADI se enteraron que tenían hipotecado el río y que les iban a quitar el agua del río, piensa que con este proyecto va a pasar lo mismo,</p>	<p>El embalse Huachar no se pudo incluir en un concurso ya que el embalse no tiene regularizadas las tierras, por lo que se designaron los dineros a otro proyecto. Fue un gran error lo del embalse Huachar.</p> <p>Está en revisión el entubamiento del Río Vilama.</p> <p>Se condonó toda la deuda, actualmente se está buscando mejorar y no restar recursos a los regantes, estos trabajos provienen de deseo, trabajos y sueños y que se van a hacer cada vez más participativo.</p> <p>Respondió que son muchas las causas de disminución del agua, no son sólo por extracciones. Además, las extracciones se pueden deber al conflicto que se tiene con Río Grande y se debe hacer una consulta entre los regantes para avanzar con el tema.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Seremi Agricultura Región Antofagasta
	<p>piensa que el estado lo único que quiere es quitarles el agua.</p> <p>El estado lo único que persigue es lo económico, la minería les saca el agua de las aguas subterráneas, se sigue disminuyendo el agua y las napas subterráneas se están terminando.</p> <p>Preguntó, ¿Cuál es el costo del proyecto? ¿Cuánto tiempo dura el proyecto? ¿Qué van a tener que hipotecar por el proyecto?</p> <p>Mencionó que son personas que se dedican a su animales y plantas y eso es lo que conocen, no tienen conocimientos técnicos.</p> <p>Preguntó, ¿Cómo el Estado se compromete a retribuir la mejora y control del agua de la cordillera? De esto depende que siga la agricultura.</p>	
<p>Presidente Asociación de Regantes Río San Pedro</p>	<p>Lo que hace la Asociación de Regantes, que es la propietaria de los derechos de agua del Río San Pedro, actualmente está trabajando para el desarrollo de la agricultura. Todos los problemas que aparezcan se deben conversar en los grupos y mantener un diálogo con la directiva.</p> <p>Se decidió como Asociación avanzar, esto fue recogido de la misma</p>	<p>No se realizaron comentarios sobre lo planteado.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Seremi Agricultura Región Antofagasta
	<p>gente, no hay que trabarse en una discusión mayor.</p> <p>Lo que es riego y el proyecto está enfocado en el desarrollo de la mayoría de los canales. El punto es buscar soluciones para que la agricultura crezca y mejore.</p>	
<p>Presidenta Grupo de Riego 4 Río San Pedro</p>	<p>Le preocupa que siempre con las lluvias altiplánicas quedan aislados, esta vez no por la construcción de la carretera, pero se preguntó qué pasaría si se vuelven a inundar. Le gustaría que esto se tomará en cuenta en el diagnóstico.</p> <p>Mencionó que con la lluvia se taparon los tubos de los canales, por lo que tuvieron que hacer forados en ellos para poder limpiarlos, no les llegó ayuda militar. Esto fue grave para ellos ya que todo se canalizó río arriba y no les tocó ayuda, necesitan del mejoramiento del riego.</p>	<p>Aclaró que se entregaron bonos por el estanque de Coyo y ahora incluyeron el tubo de evacuación que viene desde el origen del punto de captación.</p> <p>Con respecto al tubo de los canales, se señala que se creó un programa destinado a reparar obras menores de riego dañadas por la emergencia, para poder arreglar este tipo de problemas.</p>
<p>Agricultora Grupo de Riego 4 Río San Pedro</p>	<p>El proyecto se ve bien, pero no se habla de monto.</p> <p>Preguntó, ¿Si este estudio llega a realizar los proyectos? ¿Cuánto cuesta?</p> <p>Dijo que ningún proyecto muestra los valores.</p>	<p>Respondió que los montos aún no se tienen porque recién se está elaborando el diagnóstico de los problemas.</p> <p>Posteriormente, se validará con los regantes el diagnóstico de los problemas y se verán las alternativas de solución, y ahí recién se definirán los proyectos y se podrá tener claridad en los</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Seremi Agricultura Región Antofagasta
	<p>Cuando fue dirigente hubo problemas con el Huachar.</p> <p>Comentó que no se puede llegar a que vuelvan a embargar el agua porque no se puede pagar las cuotas.</p>	<p>montos y se verán las alternativas de financiamiento.</p> <p>Se comprometió en este estudio que la información será transparente. Se harán minutas y reuniones con los dirigentes antes de las reuniones de participación ciudadana para entregar la información.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.8.3.3. Análisis de la Reunión

- La convocatoria estuvo centrada en los presidentes de los grupos de riego 2, 3, 4, 5 y 7 de la Asociación de Regantes del Río San Pedro, presidentes de la Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores Río Vilama, Comunidad Río Vilama, servicios públicos regionales y autoridades comunales.
- En relación con la asistencia, participaron SEREMI de Agricultura Región de Antofagasta, Director Regional de INDAP, Jefe de Área INDAP Calama, Concejala Municipalidad San Pedro de Atacama, profesional CNR – GORE, profesional Encargado Calama SAG, presidentes de los grupos de riego 2, 3, 4, 5 y 7 de la Asociación de Regantes del Río San Pedro, presidentes de la Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores Río Vilama y Comunidad Río Vilama. Se contó con una regular asistencia de 26 personas en total, desglosándose en 8 mujeres y 18 hombres, tal como se presenta en Anexo Tomo 7.
- Los temas abordados durante la exposición inicial, estuvieron orientados a mostrar los proyectos que se han realizado en la región por parte de la CNR e INDAP y a informar sobre el estudio como son los antecedentes generales, objetivos, etapas, productos del estudio, las actividades desarrolladas hasta el momento y el programa de participación ciudadana que se está desarrollando.
- Los presentes tuvieron la posibilidad de aclarar sus dudas respecto de la necesidad y alcances del estudio e incorporar sus inquietudes y opiniones.

5.8.3.4. Conclusiones de Contenido

Una vez finalizada la reunión protocolar con colaboración de la CNR, consultora, servicios públicos regionales, actores comunales y regantes de los diversos grupos de riego, se establecieron las siguientes conclusiones:

- Quedó de manifiesto que el estudio está relacionado con una necesidad real de los regantes del sector, situación que fue manifestada claramente por los representantes de los diversos canales. Además, se demostró por parte de los regantes que están abiertos a ayudar y colaborar con el estudio.
- Quedó establecida la necesidad de optimizar el contacto con los regantes y de integrarlos adecuadamente en el desarrollo del proyecto, para tomar en cuenta su opinión y los requerimientos que encuentren necesarios en sus canales.
- Quedó establecido el compromiso de realizar una reunión de información con los dirigentes, antes de la reunión de Participación Ciudadana y de entregar posteriormente un acta/minuta con los temas tratados.

5.9. 1º ASAMBLEA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA

Tabla N° 5-10: 1º Asamblea de Participación Ciudadana Río Vilama

Fecha realización:	2 de junio 2019
Hora:	11.00 horas
Lugar:	Sede comunidad indígena de Larache
Convocatoria:	Dirigentes y regantes de Asociación de Regantes Río Vilama
Participantes:	39 personas
	F: 14 M: 25
Tipo participantes	- 5 representantes de servicios públicos - 31 agricultores - 3 representantes Consultora SMI

Fuente: Elaboración Propia

Buscando avanzar en el conocimiento del estudio por parte de la comunidad de regantes e integrarlos al desarrollo del proyecto conociendo sus inquietudes, opiniones y visiones que presentan con respecto al estudio, se procedió a organizar e implementar la 1º asamblea de PAC en la ciudad de San Pedro de Atacama, sector de Larache.

5.9.1. Objetivos de la reunión

Los Objetivos de la reunión fueron:

- a) Presentación del estudio y los avances del estudio realizados hasta esta etapa, a los regantes de los diversos canales.
- b) Validar los problemas identificados por cada canal e incorporar otros nuevos por parte de los regantes.
- c) Recoger las opiniones e inquietudes de los participantes.

5.9.2. Metodología de la reunión

La metodología propuesta para este espacio de encuentro fue netamente cualitativa y consideró una fase expositiva y posteriormente un taller en el cual los regantes se separaron por sus respectivos canales. La primera parte se implementó con una exposición única con apoyo de un Power Point y luego se realizó un plenario temático, a cargo del coordinador del estudio y de la encargada de participación ciudadana de la CNR. Esto permitió que los regantes expresaran en forma oral sus opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición. Las respuestas a las interrogantes planteadas por los participantes fueron resueltas mayormente por el coordinador del estudio. Luego los participantes, se separaron por cada grupo de regantes existentes, estuvieron a cargo de un facilitador tanto de la CNR como de la consultora SMI y en base a un plano de cada sector validaron los problemas que se les planteaban o incorporaban otros nuevos que no habían sido identificados.

Al cierre del taller se aplicó a cada participante una encuesta de evaluación aplicada por la Consultora SMI, y con un refrigerio que compartieron todos los presentes.

5.9.3. Sistematización de la Reunión

La sistematización realizada para esta reunión se efectuó a partir de los siguientes puntos: desarrollo de la reunión, sistematización de la primera parte de la reunión, sistematización del taller de la reunión, análisis de la reunión, conclusión de contenido y análisis de las encuestas de evaluación. Se presenta en Anexo Tomo 7, Invitación de la reunión, Lista de asistencia, Registro fotográfico, Encuestas de evaluación, Acta por grupo y Minuta de la reunión.

5.9.3.1. Desarrollo de la Reunión

La reunión comenzó con la participación de Gerardo Castro, SEREMI Agricultura Región de Antofagasta quien junto con saludar a los presentes, explicó las inversiones en riego que se están desarrollando en la Región, planteó la instalación de un plan maestro de desarrollo de la agricultura en la zona y del SIPAM, que es la búsqueda de la acreditación por parte de la FAO de San Pedro de Atacama, como patrimonio alimenticio mundial y finalmente precisó que la SEREMI está muy involucrada en el desarrollo del territorio. Luego Leonardo Pizarro, coordinador del estudio CNR, realizó una presentación en Power Point, la que estuvo orientada a explicar los antecedentes, objetivos, etapas y productos esperados del estudio, a explicar los trabajos desarrollados hasta el momento y a presentar las actividades de participación ciudadana. Posterior a la presentación, los agricultores de los diversos canales pudieron expresar sus dudas y opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición, las que fueron respondidas por el coordinador del estudio de la CNR.

En una segunda parte se implementó un taller, en el cual, los regantes separados por canal, pudieron validar los problemas presentados o incorporar otros identificados por ellos.

5.9.3.2. Ficha de sistematización de la primera parte de la reunión

Las inquietudes y opiniones que fueron expresadas por los participantes durante la exposición inicial y las respuestas realizadas por el coordinador del estudio de la CNR se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 5-11: Opiniones e inquietudes de la comunidad de regantes 1° Asamblea PAC

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Encargado Grupo Riego Tulor	<p>Agradeció la respuesta rápida que ha tenido la SEREMI de Agricultura frente a las demandas de los agricultores, agradeció que se hayan levantado los problemas que existen en el sector y se hayan entregado importantes recursos a través de proyectos.</p> <p>Remarcó que el tema del agua es muy importante, que no se ha estado trabajando muy bien y que se espera que ahora se trabaje mejor, que sigan las mesas de trabajo y las capacitaciones.</p>	<p>La CNR agradeció y remarcó que el gobierno ha planteado la creación de un Ministerio de Asuntos Indígenas y que es una etapa muy importante para el desarrollo de las comunidades.</p> <p>La CNR precisó que se está trabajando fuerte y que se necesitará en alguna ocasión el respaldo de las comunidades de regantes para desarrollar iniciativas que han surgido producto de los requerimientos de la gente y que se necesita el apoyo para implementarlas.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Agricultor Río Vilama	¿Cuál es la cantidad de los aforos y si se han realizado?	La CNR precisó que se están recién realizando y van a ser 35 en los canales.
Presidente Asociación de Regantes Río Vilama	<p>Planteó que a los regantes del Río Vilama les afecta mucho los afluentes y no están considerados en el estudio. Solicitó que sería bueno que fueran considerados porque hay muchas pérdidas.</p> <p>Remarcó que, en los antecedentes de las escrituras de cada regante, aparece que en el Río Purifica, por ejemplo, tiene un caudal de 23 litros por segundo y quieren que eso se conserve y que llegue el total de litros por segundo al Vilama, porque se está perdiendo mucha agua.</p>	<p>La CNR planteó que hay un análisis que se hace aguas arriba sobre los distintos cauces que llegan al Río Vilama y explicó que se ha hecho un análisis de cuánto es la aportación de cada cuenca al caudal total que pasa por la bocatoma.</p> <p>La CNR precisó que está de acuerdo y que incluso se está considerando cuantificar más, porque podría haber más agua que se podría destinar a los canales.</p>
Regante sector Tumor	Explicó que si no se puede dar eficiencia a los canales no sería bueno para la agricultura, planteó que se podría hacer un estudio de las aguas que se están perdiendo en un sector donde nacen las aguas y ver que se puedan encauzar al canal o que se pueda inyectar por cañerías las aguas del Río Purifica a los canales.	La CNR planteó que la reunión se trata justamente de integrar nuevas ideas para buscar soluciones para mejorar el riego.
Presidente Asociación de Regantes Río Vilama	Planteó que, en el sector de la circunvalación, se podría agregar al estudio al MOP, para que vea el tema de las crecidas que se producen y que tapan los tubos de los canales y estudie la forma de encauzar el Río San Pedro, para que	La CNR planteó que la Consultora SMI ha realizado un estudio donde se determina que hay zonas donde pasan los canales históricamente y la población se ha ido acercando cada vez más al cauce de los canales, generando

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	no genere problemas al sector del Río Vilama.	<p>basura que obstruye el paso del agua.</p> <p>Precisó que ese tema se debería dejar consignado en el trabajo de grupo que se realizará.</p>
Regante sector de Tulor	Reiteró que cuando ocurren las lluvias siempre se ven afectado los sectores de Beter, Poconche y Tulor y planteó que se debería trabajar en forma paralela otro estudio que vea el problema que genera el Río San Pedro y ver la forma de encauzarlo.	La CNR planteó que cuando se habla de nuevas iniciativas de inversiones, está relacionado con otros temas que surjan en las conversaciones con la comunidad de regantes, por ejemplo, estudiar la calidad del agua o ver el tema de las partes altas y eso permite buscar financiamiento para otros estudios que resuelvan esos problemas.
Presidente Asociación de Regantes Río Vilama	<p>Con relación al estudio de calicatas, hay que tomar en cuenta que, si salen mal los estudios, se podría dar luz a otros inversionistas de afuera, que tomando en cuenta que los suelos están malos y no son aptos para hacer agricultura, puedan buscar el cambio de suelo.</p> <p>Planteó que entonces, se debería precisar que el estudio de suelo se concentre en la huella donde va a pasar el canal y no en las superficies de los terrenos.</p> <p>Planteó que se deberían tener dos alternativas, una para las personas que quieren saber si sus suelos son</p>	<p>La CNR precisó que los estudios son para apoyar a los regantes.</p> <p>El Consultor explicó que el fin de la calicata es que, si, por ejemplo, se quiere hacer un desarenador se tiene que saber si se puede apoyar en roca, arena o en grava.</p> <p>La CNR insistió que es importante que dejen consignados todas estas inquietudes para que la Consultora proponga los lugares donde estarán los puntos de medición y se realizarán los muestreos.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	aptos para la agricultura y otra para que se vea donde se pueden realizar construcciones en los canales.	La CNR planteó que ese tema se verá en detalle en la siguiente reunión de participación ciudadana.

Fuente: Elaboración Propia

5.9.3.3. Ficha de sistematización del taller de la reunión

Luego de la exposición inicial y resueltas las dudas e inquietudes expresadas por los regantes de los distintos canales, se desarrolló un taller el cual se realizó con la siguiente metodología:

- a) Se formaron tres grupos de regantes, separados por sus respectivos canales y estaban a cargo de un profesional de la CNR y de la Consultora SMI:
 - Grupo N° 1: Vilama
 - Grupo N° 2: Beter
 - Grupo N° 3: Tulor
- b) Cada grupo tenía un plano en el cual aparecían identificados los problemas de cada canal, orientándolos a validar dichos problemas o sugerir otros que según ellos revestían mayor dificultad.
- c) Al cierre del taller, el profesional de la CNR y de la consultora SMI y en algunos casos, en conjunto con los regantes, se llenó un acta de sistematización en base a las siguientes preguntas:
 - 1° ¿Está de acuerdo con las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras?
 - 2° ¿Considera otra problemática que deba ser abordada por el estudio y/o alternativa preliminar de solución?
 - 3° De acuerdo a su conocimiento ¿Qué aspectos ambientales y/o arqueológicos deben ser considerados en los trabajos a desarrollarse?
 - 4° Observaciones u otros temas no considerados.

Materiales mesas de trabajo: Para cada grupo, el coordinador de la CNR o de SMI, tuvo un acta para escribir, Anexo Tomo 7 Actas trabajo en grupo, para cada pregunta planteada, la síntesis de la reflexión de cada uno de ellos. Por último, existía la posibilidad de entregar observaciones o comentarios que tuvieran los participantes. También se les entregó la encuesta de evaluación de la reunión para ser llenada al final del taller.

Sistematización de la información de las Asambleas: La información sobre las reuniones realizadas, se entrega en una ficha sistematizada, separada por cada canal y preguntas planteadas.

- **Grupo N° 1: Vilama**

Grupo N° 1 Vilama	Participantes: 1. Rubén Reyes
1° ¿Está de acuerdo con las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras? - Está de acuerdo con el problema detectado y la solución propuesta.	
2° ¿Considera otra problemática que deba ser abordada por el estudio y/o alternativa preliminar de solución? 1° Sector Bocatoma: - Para encauzar río al canal, las obras (rocas) son de mucha fragilidad: canal se llena de sedimento y al hacer taco, volver a encauzar cuesta bastante. - Se necesita una obra de bocatoma más adecuada. 2° Al momento de captación para rellenar el tranque Vilama, arrastra el sedimento y la represa se llena de arena. - Se necesita un desarenador. 3° El canal no está revestido y se pierde mucha agua. - Se necesita revestimiento del canal. 4° Cuando vienen las crecidas del Río Vilama, golpean contra el ayllu, dañando su agricultura. - Se necesita una obra de protección definitiva (enrocado, gaviones). 5° Por años de construcción (año 60), se necesita una mejora del estanque Vilama, compuertas, canal de captación y de salida.	
3° De acuerdo a su conocimiento ¿Qué aspectos ambientales y/o arqueológicos deben ser considerados en los trabajos a desarrollarse? - Sector de la azufrera, (contaminación de desechos), contamina el agua. - Con las obras de mejoramiento del canal, no se afectaría el medio ambiente.	

Resumen trabajo de Grupo N° 1:

- Se concluyó que la mayoría de los problemas planteados por la consultora fueron validados.
- Los participantes agregaron, además, los siguientes problemas: las obras de encauzamiento hacia el estanque Vilama, son muy frágiles; al momento de captación se llena de mucho sedimento el estanque Vilama; el canal al no ser revestido, se pierde mucha agua; no existen obras de protección adecuadas del ayllu en caso de crecidas; el estanque Vilama está en muy mala calidad debido a los años de uso (año 60).

- **Grupo N° 2: Beter**

Grupo N° 2 Beter	Participantes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Raúl Chinchilla 2. Sergio Villagra Sandon 3. Willy Reyes Sandon 4. Pedro Siales Pérez 5. Marcela Reyes López 6. Marcelina López Mamani
1° ¿Está de acuerdo con las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras?	
<ul style="list-style-type: none"> - Tramo A- B: <ul style="list-style-type: none"> - acumulación de arena de dunas al canal y canal (1), canal abierto, destruido y arena dentro de la tubería. - Revisar la pendiente de canal y dice que tiene tapa (3). - Estos canales son del año 1966 y presentan gran deterioro. - Mencionan mucho que las dunas afectan sus canales, igualmente les afectan los canales en tierra. - Donde se puede elevar el canal para que el agua escurra sin problemas. <p>Resumen: Arena, pendientes de canales y tuberías, perros. Revestimiento de canales (hormigón).</p>	
2° ¿Considera otra problemática que deba ser abordada por el estudio y/o alternativa preliminar de solución?	
<ul style="list-style-type: none"> - Los terrenos se llenan de arena, los canales y los predios agrícolas también. - Que los canales y tuberías permitan extraer la arena con cámaras de inspección. Que las obras se sobredimensionen para la capacidad de porteo de agua, pero también de arena. Que tengan cierta tolerancia a la acumulación de arena. - Desarenadores, hay que rediseñar con muros laterales y duplicar para tener uno operativo y otro para limpieza. Desarenadores en paralelo. - No hay una muy buena señal de telefonía para GPRS y telemetría. 	

- No tienen ni agua potable ni electricidad. Usan generadores diésel y también paneles solares. Muchos no viven ahí, van solo a regar por el día.
- Los que habitan permanentemente ahí son los de la Fundación Tata Mallku que tienen pozos subterráneos.
- Les preocupa el otorgamiento para hacer pozos subterráneos a los que vienen de afuera, plantean que si ellos quisieran perforar tienen una serie de problemas, pero los foráneos tienen todo para lograr perforar para uso doméstico. (Una pulgada y más comercial = diámetro).
- El problema de limpiar el tranque Solor les preocupa para cuando a ellos se les propone un tranque. Les preocupa quien limpiará ese tranque y esa experiencia de otros les preocupa.
- Riegan lo que les alcanza con el agua que tienen, lo que no riegan es porque no tienen más agua para usar, teniendo terreno disponible. Regaban 6 melgas y ahora solo 3.
- Robo de agua en los canales, lavan los vehículos los camioneros que vienen de Argentina y los camiones de la construcción.
- El problema de los perros callejeros es un gran problema para ellos.
- Limpieza de canales es comunitaria y manual, no disponen de maquinarias para apoyar la limpieza. Con una retro se podría aliviar el trabajo humano, pero les preocupa que la retro pueda dañar el canal.
- Los canales deberían tener un muro lateral que impida el ingreso de arena y desarenadores paralelos duplicados para evitar ingreso de arena a canales.

3º De acuerdo a su conocimiento ¿Qué aspectos ambientales y/o arqueológicos deben ser considerados en los trabajos a desarrollarse?

- Detrás de las dunas hay sitios arqueológicos.
- En Pueblitos de Indios hay un pueblo ancestral.
- Tienen bosques dentro de los predios con chañares.
- También tienen bosques la Fundación Tata Mallku.
- El turismo los afecta cuando vienen a caballo, vienen a acampar, hacen caminatas con perros y los abandonan, rompen, ensucian etc. Vienen a tomar alcohol y a drogarse.
- Hay agricultores que tienen hostales, hoteles y deberían normar que los turistas de sus complejos cumplan reglas, acuerdos y protocolos y que si visitan los ayllus cumplan ese protocolo respetuoso con el medio ambiente.
- Hay un descontrol con el turismo.

4º Observaciones o comentarios:

No asistieron del grupo 2:

- Palmenia Reyes López.
- Enriqueta Martínez.
- Juana Corante.
- Marta Medalla y su hijo Luis Cruz.

- Sonia Soza Segovia.
- Cultivan principalmente maíz, trigo y alfalfa para el autoconsumo.
- A la mayoría les interesa un tranque que sea para todos los regantes del Río Vilama y no uno solo para el sector de Beter.
- Le preocupa tener los problemas que tiene el tranque Huachar si el día de mañana tuvieran un tranque para Beter.
- A los coleros les llega poca agua porque están al final del canal.
- La agricultura de ellos es de subsistencia no hay trueque ni venta.
- Destinan el forraje para los animales: corderos, vacunos, caballos. No tienen lamas en forma masiva.
- Un tema sensible son los perros salvajes, les comen los conejos, corderos y llamas. Hay mucho perro, los turistas los dejan abandonados.
- Han sembrado quínoa, si se les mejora la calidad del agua podrían regar cultivos más rentables y frutales.
- Han sembrado olivo también, pero algunos se les ha secado y para eso deberían tener tiempo completo.

Resumen trabajo de Grupo N° 2:

- Se concluyó que la mayoría de los problemas planteados por la consultora fueron validados y precisados algunos problemas en forma particular.
- Los participantes agregaron, además, los siguientes problemas: los canales y predios se les llenan de arena y necesitan obras adecuadas que mejoren este problema, no hay una señal telefónica adecuada para GPRS y telemetría, no tienen agua potable ni electricidad, les preocupa que se otorgue fácilmente a la gente de afuera permisos para perforar pozos, todo lo contrario sucede con ellos, el tener un tranque les complica por el tema de la limpieza, teniendo terrenos, solo pueden regar lo que les alcanza, con la poca agua que tienen, existe mucho robo de agua por parte de los camioneros que transitan por la carretera, los perros salvajes son un gran problema para ellos porque les comen sus animales (conejos, corderos y llamas).

- **Grupo N° 3: Tulor**

Grupo N° 3 Tulor	Participantes:	
	1. Daniel Chinchilla	9. Miriam Vizcarra
	2. Noreza Vilca	10. Rafael Vizcarra
	3. Jenny Arabire	11. Iris Sandon
	4. Juan Mamani	12. Nieves Mamani
	5. Concepción López	13. Berta Mamani
	6. Rubén López	14. María Sandon

	<p>7. Pedro Segovia 8. Georgina Aban</p>	<p>15. Felisa Mamani 16. Héctor García</p>
<p>1º ¿Está de acuerdo con las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras? De acuerdo en general, pero precisaron lo siguiente:</p> <p>Problemas de dunas hacia el canal:</p> <p>1º Manejo de dunas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contención de la duna con concreto o sacos de arena. <p>2º Tapar el canal con pastelones.</p> <p>3º Solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Desarenadores en la entrada, al medio y al final. 3.2.- Compuerta con descarga. 3.3.- Entubamiento del canal con cámara para descarga. 		
<p>2º ¿Considera otra problemática que deba ser abordada por el estudio y/o alternativa preliminar de solución?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de las dunas, con un plan a largo plazo (20 años). DOH, BBB y Medio Ambiente. - Limpieza cada dos años. - Hacer entubamiento sectorizado, con desarenadores en tres puntos a definir. - Construcción nueva de canal con hormigón armado y que tenga las condiciones para hacer limpieza con maquinarias. - Interactuar con OOPP, para buscar la solución al embancamiento del Río San Pedro, producto de las lluvias estivales, para hacer un puente o badén dado que dañan o rompen el canal matriz que va a Tulor, Séquitor y Beter. - Proyecto para traer agua del río Purifica para regadío por tubería a cada predio. - Proyecto de traer agua del río Purifica: un entubamiento hasta la bocatoma. - Hacer reparaciones en general del canal matriz en sectores donde están los pastelones quebrados. 		
<p>3º De acuerdo a su conocimiento ¿Qué aspectos ambientales y/o arqueológicos deben ser considerados en los trabajos a desarrollarse?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto medio ambiental hacia el canal por poblaciones nuevas y servicentro. - La opción es cierres por ambos lados. Consecuencias: robo de agua, botellas plásticas y líquidos extraños. - Otra opción es entubamiento. - Hacer badenes y contención en el sector de Tulor, por las crecidas de ríos. Gaviones, muros u otras obras, pueden afectar a futuro los predios agrícolas. 		

4º Observaciones o comentarios:

- Con urgencia, en el corto plazo, se necesita movimientos de dunas en el sector de Tulor. 150 metros lo más urgente, para este verano (2019 - 2020).

Resumen trabajo de Grupo N° 3:

- Se concluyó que la mayoría de los problemas planteados por la consultora fueron validados en general, pero en particular, precisaron algunos puntos.
- Los participantes agregaron, además, los siguientes problemas: el problema de las dunas y la limpieza del canal matriz, pastelones quebrados en el canal matriz, el embancamiento del Río San Pedro producto de las lluvias estivales y los problemas ambientales debido a las poblaciones nuevas y el servicentro que se está construyendo.

5.9.3.4. Análisis de la Reunión

- La convocatoria estuvo centrada en los regantes asociados a los sectores de Vilama, Beter, Poconche y Tulor.
- En relación a la asistencia, participaron regantes de tres sectores, Vilama, Beter y Tulor y no participó ningún representante del sector de Poconche. Se contó con una buena asistencia, de 39 personas, 14 mujeres y 25 hombres y de ellos 34 eran regantes de los diversos grupos, 12 mujeres y 22 hombres, tal como se presenta en Anexo Tomo 7.
- Los temas abordados durante la exposición inicial, estuvieron orientados a informar sobre los antecedentes generales, objetivos, etapas y productos del estudio, las actividades desarrolladas hasta el momento y el programa de participación ciudadana que se está desarrollando.
- Los presentes tuvieron la posibilidad de aclarar sus dudas respecto de la necesidad y alcances del estudio e incorporar sus inquietudes y opiniones, las que expresaron a la mayoría de los agricultores de los diversos canales.
- Durante el taller, se trabajó en un ambiente de confianza que permitió a la mayoría de los agricultores expresar sus ideas, compartir opiniones, incorporar nuevos problemas y propuestas de solución y algunos de ellos dejar también sus comentarios por escrito en la encuesta de evaluación.

5.9.3.5. Conclusiones de Contenido

Una vez finalizada la primera reunión de participación ciudadana con colaboración de la CNR, consultora y regantes de los diversos sectores asociados al Río Vilama, se establecieron las siguientes conclusiones:

- Quedó nuevamente de manifiesto que el estudio está relacionado con una necesidad real de los agricultores del sector, situación que fue manifestada claramente por los representantes de los diversos canales, los que fueron enfáticos en señalar la necesidad de seguir avanzando con un proyecto que solucione los problemas de escasez de agua, mejoramiento de su infraestructura y seguridad de riego.
- Quedó nuevamente establecida la necesidad de integrar adecuadamente a los agricultores en el desarrollo del proyecto, para recibir sus requerimientos, tomar en cuenta su opinión y de esa forma validar las alternativas de solución que se están planteando.
- Quedó establecido el compromiso de seguir trabajando en conjunto para ampliar la convocatoria por cada sector y de esa forma generar espacios de encuentro con la comunidad de regantes que integre a una mayor cantidad de agricultores.
- Quedó validada la metodología empleada como una forma adecuada de integrar a todos los regantes en la identificación de sus problemas, lo que permitirá trabajar las propuestas de solución en forma conjunta, validar todos los proyectos que se generen y que los regantes queden conformes con lo realizado en la medida que se hayan sentido parte de la solución a sus necesidades.

5.9.3.6. Análisis Encuestas de Evaluación

Luego de la reunión se aplicó una encuesta orientada a recabar la opinión de los participantes sobre los siguientes ítems:

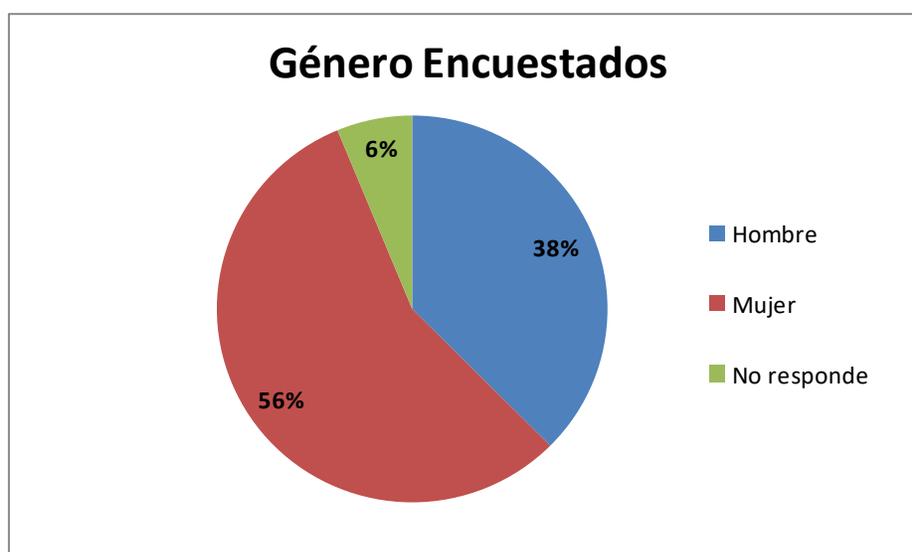
- a) Convocatoria de la actividad.
 - b) Información recibida previamente.
 - c) Lugar utilizado para la reunión.
 - d) Horario de la actividad.
 - e) Información entregada en la actividad realizada.
 - f) Medios audiovisuales utilizados.
 - g) Forma de recoger y responder dudas e inquietudes.
 - h) Duración de la actividad.
- Aportes o comentarios sobre la reunión.

En la reunión participaron 39 personas, pero para este análisis no se consideraron la parte mandante ni la consultora, que son 5 personas, por lo cual en este caso el universo será de 34 personas. De ese total (34 personas) se pudo obtener que la asistencia fue mayor en el género masculino, siendo representado por 22 personas (64,7%) y en menor medida se encuentran las mujeres, con un total de 12 personas (35,3%).

Información encuestados:

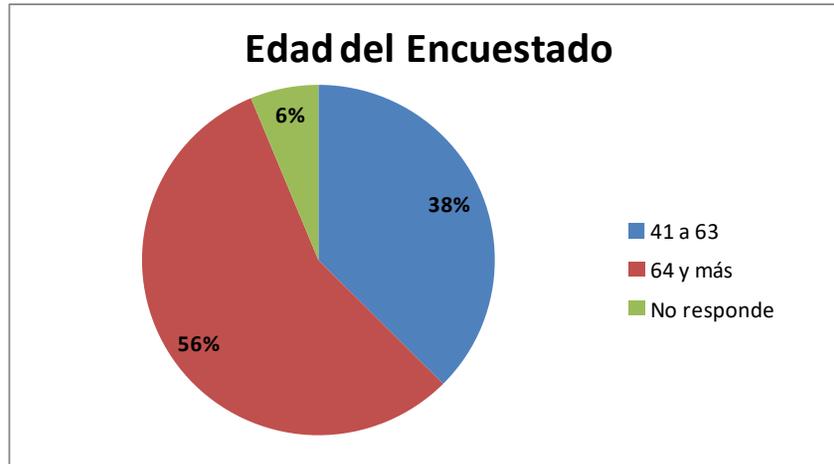
- Con respecto a los encuestados se obtuvo una mayor respuesta a esta actividad de participación ciudadana de mujeres con un 56,25% y en menor medida los hombres con un 37,5%. Se debe considerar que la muestra encuestada representó el 47,1% del universo de asistentes que fueron 34 personas, no se contabilizó en este universo al mandante y consultor. Se debe considerar para las próximas reuniones obtener mayor respuesta de la encuesta.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Hombre	6	37,50	37,50
Mujer	9	56,25	93,75
No responde	1	6,25	100,00
Total	16	100,00	



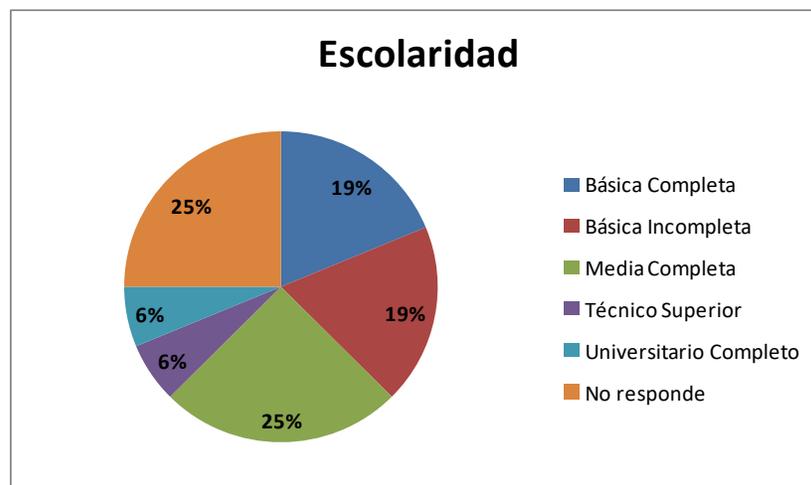
- En lo relativo a la edad de los asistentes se obtuvo que el rango etario con mayor presencia de personas fue el rango entre 64 años y más, con 9 personas (56,25%) y el grupo etario que lo sigue fue el de 41 a 63 años con 6 personas (37,50).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
41 a 63 años	6	37,50	37,50
64 años y más	9	56,25	93,75
No responde	1	6,25	100,00
Total	16	100,00	



- Se pudo observar que la escolaridad de los encuestados fue variada, las categorías que se destacaron con un mayor porcentaje fueron media completa 25% (4 personas), la siguen básica incompleta y básica completa con 18,75% cada una. También se debe considerar a las 4 personas que no contestaron (25%). Por este motivo se deberá considerar estas características en próximas actividades en relación a contenidos a entregar y forma de explicar estos contenidos.

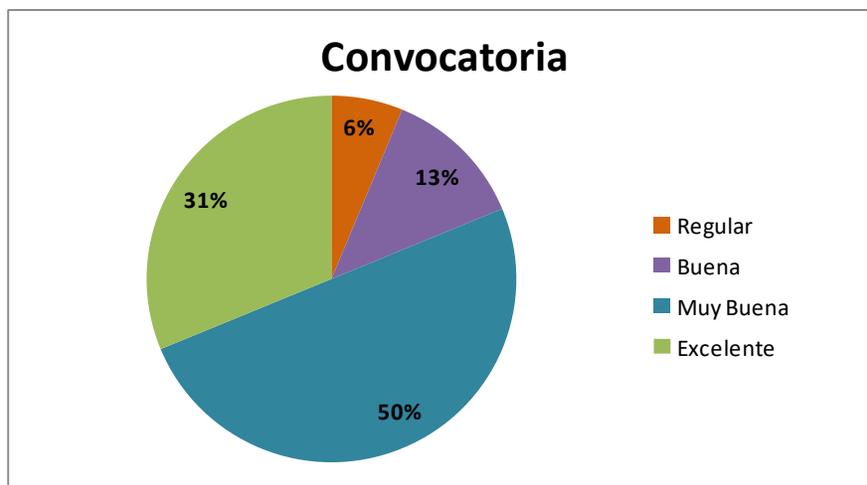
Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Básica Incompleta	3	18,75	18,75
Básica Completa	3	18,75	37,50
Media Completa	4	25,00	62,50
Técnico Superior	1	6,25	68,75
Universitario Completo	1	6,25	75,00
No responde	4	25,00	100,00
Total	16	100,00	



Evaluación actividad:

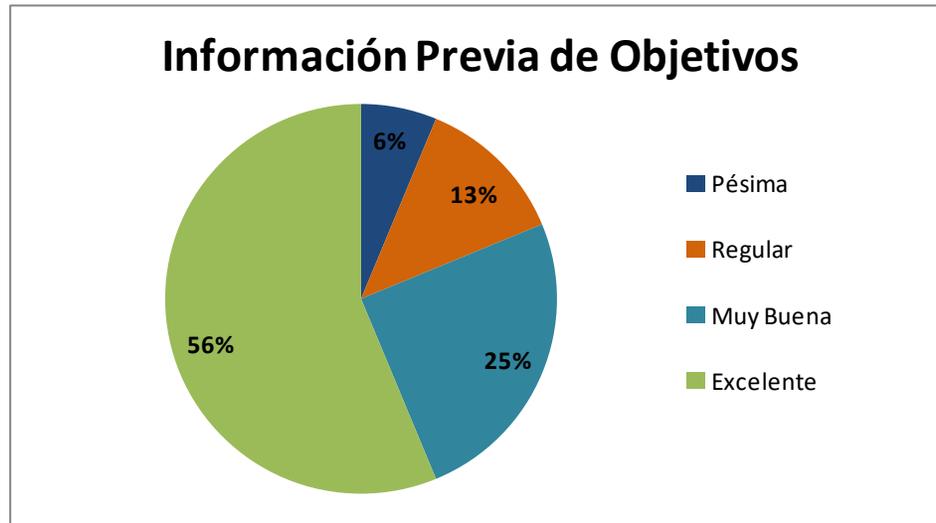
- a) La convocatoria a la actividad fue bien evaluada por un 94% (15 personas) de los encuestados, desglosándose en excelente 31,25%, muy buena 50% y buena 12,5%. Con valor regular lo calificó el 6,25% de los encuestados (1 persona).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Regular	1	6,25	6,25
Buena	2	12,50	18,75
Muy Buena	8	50,00	68,75
Excelente	5	31,25	100,00
Total	16	100,00	



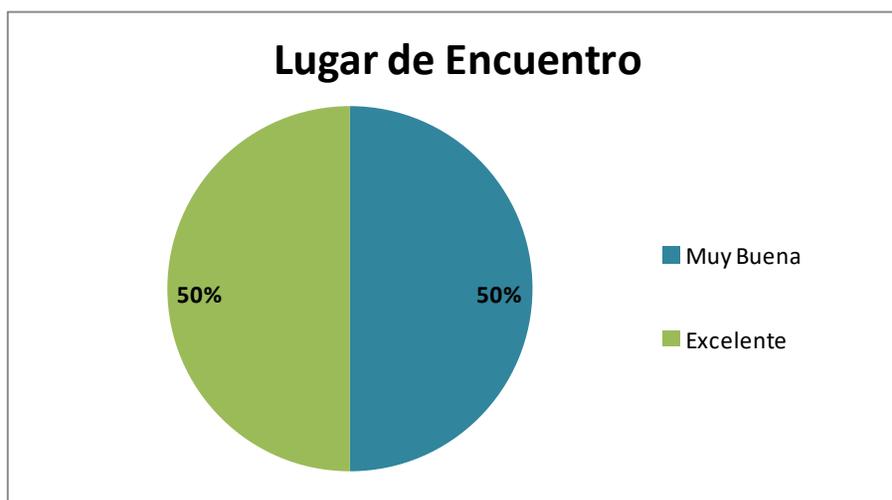
- b) Con respecto a la interrogante si se entregó previamente información con respecto al objetivo de la actividad, los encuestados aprobaron esta interrogante con un 81,25% viéndose reflejado con un 56,25% que la calificó de excelente, un 25% la calificó de muy buena. Sólo 3 personas consideraron que la información entregada previamente fue insuficiente (18,75%).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Pésima	1	6,25	6,25
Regular	2	12,50	18,75
Muy Buena	4	25,00	43,75
Excelente	9	56,25	100,00
Total	16	100,00	



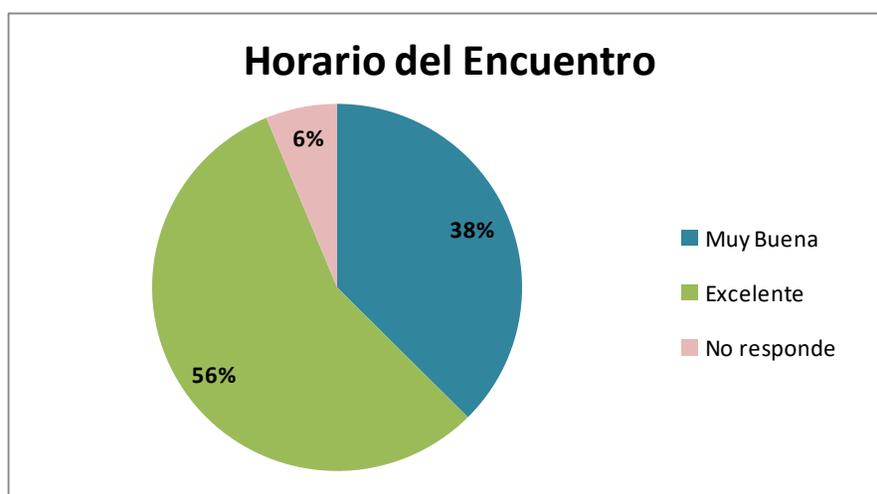
c) En lo relativo al lugar en el cual se realizó el encuentro todos los encuestados manifestaron estar de acuerdo con el lugar, las opiniones se dividieron entre excelente y muy buena.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Muy Buena	8	50,00	50,00
Excelente	8	50,00	100,00
Total	16	100,00	



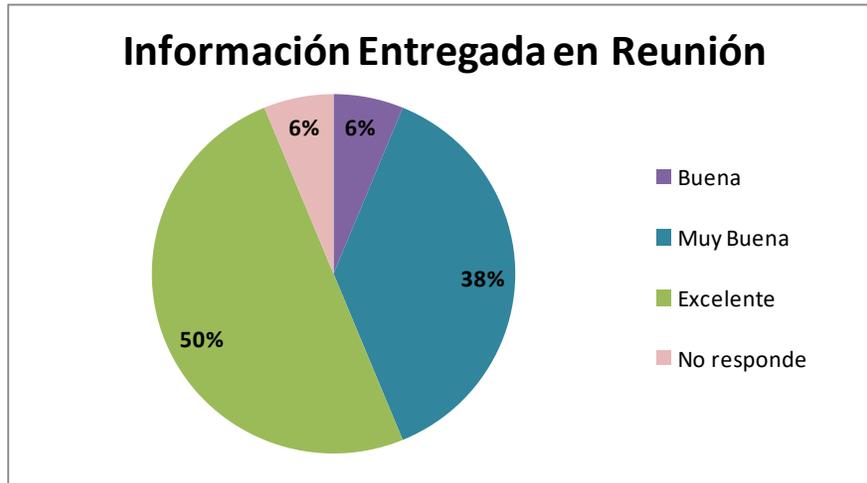
- d) En cuanto al horario en que se realizó el encuentro 15 personas manifestaron estar de acuerdo con el horario lo que representó el 93,75%. En este caso hubo una persona que no respondió 6,25%.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Muy Buena	6	37,50	37,50
Excelente	9	56,25	93,75
No responde	1	6,25	100,00
Total	16	100,00	



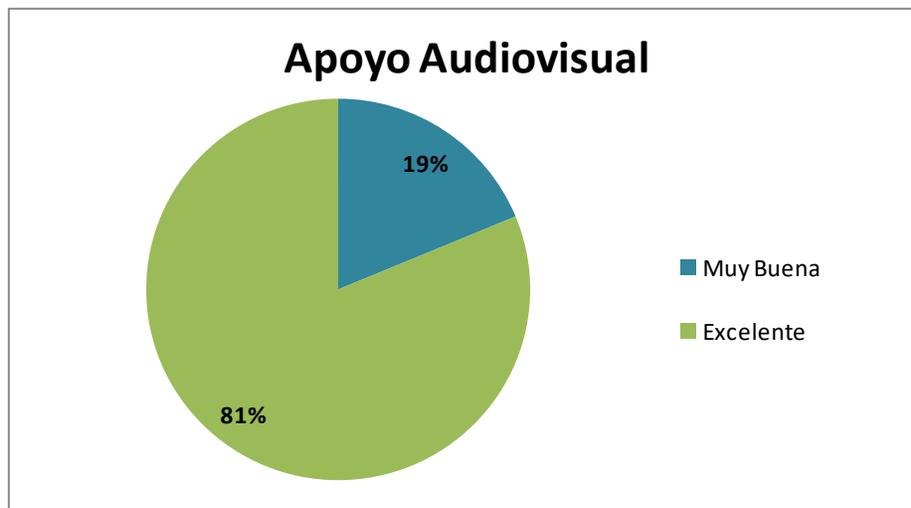
- e) Con respecto a si la información entregada en la actividad fue clara y comprensible, el 93,75% de los encuestados lo consideró como buena, muy buena o excelente y sólo una persona no calificó esta pregunta (6,25%).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Buena	1	6,25	6,25
Muy Buena	6	37,50	43,75
Excelente	8	50,00	93,75
No responde	1	6,25	100,00
Total	16	100,00	



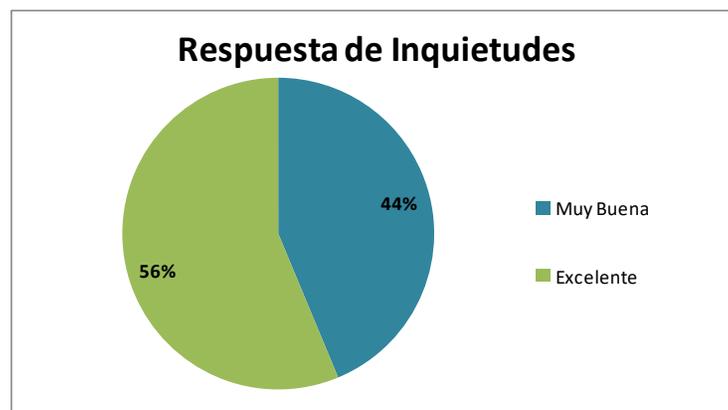
- f) El 100% de los encuestados expresaron que los medios de apoyo audiovisuales mejoraron la presentación, siendo representado con una calificación muy buena 18,75% (3 personas) y excelente 81,25% (13 personas).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Muy Buena	3	18,75	18,75
Excelente	13	81,25	100,00
Total	16	100,00	



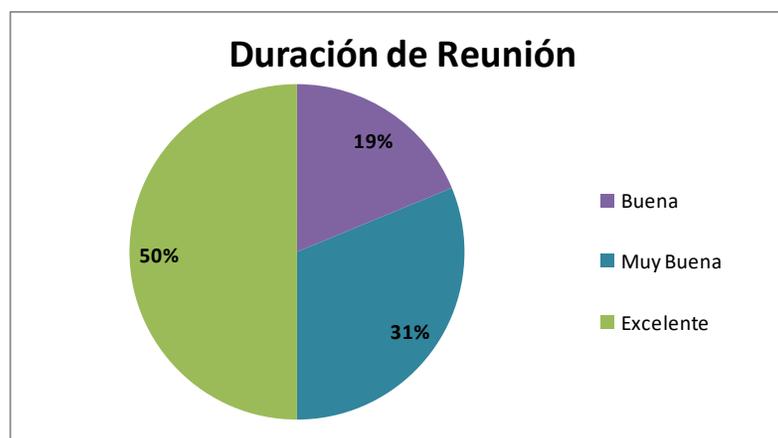
- g) El tiempo dedicado a responder inquietudes fue totalmente aprobado por los encuestados, lo calificaron como excelente 9 personas y como muy buena 7 personas.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Muy Buena	7	43,75	43,75
Excelente	9	56,25	100,00
Total	16	100,00	



- h) La totalidad de los encuestados aprobaron el tiempo de duración de la reunión, calificándolo de excelente 8 personas, como muy buena 5 personas y como buena 3 personas. Por lo que se pudo concluir que el tiempo que duró la reunión es el adecuado.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Buena	3	18,75	18,75
Muy Buena	5	31,25	50,00
Excelente	8	50,00	100,00
Total	16	100,00	



- En relación a las recomendaciones para este tipo de actividad 14 emitieron comentario, los que se agrupan en las siguientes frases:

Con relación al estudio:

- Forrar el río desde el nacimiento,
- Información a través de folletos,
- Que ojalá salga el proyecto.

Con relación a la convocatoria:

- Mayor difusión para una mayor información,
- Invitar a autoridades locales, municipal de turismo y medio ambiente por situaciones relacionadas con el río.

Con relación a la reunión:

- Está de acuerdo con fecha, hora y lugar, partir a la hora, muy larga la reunión, tener almuerzo por el horario,
- Le gustaría que esta actividad se realizara siempre los domingos,
- Todo perfecto, gracias por su tiempo,
- Conforme con esta reunión y próxima que sea igual o mejor.

5.10. 2º ASAMBLEA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA

Tabla Nº 5-12: 2º Asamblea de Participación Ciudadana Río Vilama

Fecha realización:	1 de septiembre 2019
Hora:	11.00 horas
Lugar:	Sede Comunidad Indígena de Larache
Convocatoria:	Dirigentes y regantes de Asociación de Regantes Río Vilama
Participantes:	40 personas
	F: 19 M: 21
Tipo participantes	- 2 representantes de servicios públicos - 33 regantes - 5 representantes Consultora SMI

Fuente: Elaboración Propia

Buscando continuar con el conocimiento del estudio, por parte de la comunidad de regantes y seguir integrándolos al desarrollo del proyecto conociendo sus inquietudes, opiniones y visiones que presentan con respecto a las diversas actividades del estudio que se implementaron, se procedió a organizar y realizar la 2º asamblea de PAC en la ciudad de San Pedro de Atacama en el sector de Larache.

5.10.1. Objetivos de la reunión

Los Objetivos de la reunión fueron:

- a) Presentación de los avances del estudio realizados hasta esta etapa, a los regantes de los diversos canales.
- b) Validar los problemas identificados por cada canal e incorporar otros nuevos por parte de los regantes, presentar las alternativas de solución planteadas y establecer la prioridad en la ejecución de los proyectos.
- c) Recoger las opiniones e inquietudes de los participantes.

5.10.2. Metodología de la reunión

La metodología propuesta para este espacio de encuentro, fue netamente cualitativa y consideró una fase expositiva y posteriormente un taller en el cual los regantes se separaron por sus respectivos canales. La primera parte se implementó con una exposición única con apoyo de un Power Point y luego se realizó un plenario temático, a cargo del coordinador del estudio de la CNR y con apoyo del jefe del estudio de la Consultora SMI. Esto permitió que los regantes expresaran sus opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición y que las respuestas a las interrogantes planteadas por los participantes fueran resueltas por el coordinador del estudio de la CNR y por el jefe del estudio de la Consultora. Luego los participantes, se separaron por cada grupo de regantes existentes, estuvieron a cargo de un facilitador tanto de la CNR como de la consultora SMI y en base a un plano de cada sector, validaron los problemas establecidos en la reunión anterior, incorporaron otros nuevos que no habían sido identificados, conocieron las alternativas de solución planteadas para cada problema y priorizaron los proyectos para ser gestionados en busca de su financiamiento.

Al final el taller, cada participante contestó una encuesta de evaluación entregada por la Consultora SMI, y en el intermedio de la actividad se compartió un refrigerio entre todos los presentes.

5.10.3. Sistematización de la Reunión

La sistematización realizada para esta reunión se efectuó a partir de los siguientes puntos: desarrollo de la reunión, sistematización de la primera parte de la reunión, sistematización del taller de la reunión, análisis de la reunión, conclusión de contenido y análisis de las encuestas de evaluación. Se presenta en Anexo Tomo 7, Invitación de la reunión, Lista de asistencia, Registro fotográfico, Encuestas de evaluación, Acta grupos y Minuta de la reunión.

5.10.3.1. Desarrollo de la Reunión

En la primera parte de la reunión, luego de los saludos protocolares, Leonardo Pizarro, coordinador del estudio CNR, realizó una presentación en Power Point, la que estuvo orientada a explicar los antecedentes generales, la minuta de la reunión anterior, presentar los resultados preliminares del estudio y a presentar las actividades de participación ciudadana. Posterior a la presentación, los agricultores de los diversos canales pudieron expresar sus dudas y opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición, las que fueron respondidas por el coordinador del estudio de la CNR y por el jefe de estudio de la Consultora SMI.

En una segunda parte se implementó un taller, en el cual, los regantes separados por canal, pudieron validar los problemas presentados o incorporar otros identificados por ellos, conocer las alternativas de solución planteadas y finalmente priorizar los proyectos que quisieran ejecutar.

5.10.3.2. Ficha de sistematización de la primera parte de la reunión

Las inquietudes y opiniones expresadas por los participantes durante la exposición inicial y las respuestas realizadas por el coordinador del estudio de la CNR y el jefe de estudio de la Consultora, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 5-13: Opiniones e inquietudes de la comunidad de regantes 2° Asamblea PAC

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Encargado del sector de Tulor, Río Vilama	¿De cuánto fue el caudal que midieron en la entrega? Para que lo dejen anotado.	El Consultor respondió que en ese momento no tenían el dato específico, pero que se tiene un informe completo de los caudales registrados en las mediciones. Precisó que se estaría hablando de bocatoma arriba, del orden de 150 litros y abajo al final se llega con 80 litros.
Encargado del sector de Tulor, Río Vilama	Comentó que era súper importante medir el caudal y que existe ahí arriba un limnómetro que está operativo. Reiteró que era importante que esto quedara en minuta de reunión.	Consultor afirmó que el limnómetro está malo. CNR agregó que el informe se les va a enviar con el detalle de los valores. También, mencionó que cuando fueron a la bocatoma se

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>Agregó que hablaron de telemetría y que sería bueno dejarlo en el DATASAT de la DGA, ya que esos datos les ayudaría como asociación, ya sean los datos de altura del limnómetro o medir caudal, para que esté en línea. Esto para cuando comiencen las lluvias de verano, así la directiva o el celador pueda ver lo que está pasando, abrir las compuertas y así poder evitar que el aluvi3n entre al canal.</p> <p>Reiteró que la diferencia de litros entre principio y final del canal confirma la problemática y la importancia del estudio.</p>	<p>dieron cuenta que el cerro tapa y que el canal tiene 1 metro de profundidad y estaba escurriendo 20 cm de agua y se desbordaba. Precisó que todo lo mencionado quedó registrado, medido y que hay un análisis de caudal donde se estimaron las pérdidas.</p>
<p>Encargado del sector de Tumor, Río Vilama</p>	<p>Afirmó la intervenci3n de terceros en el canal, debido a que ha crecido el pueblo de San Pedro de Atacama, por lo que se han propuesto entubar el canal.</p> <p>Mencionó que con el canal abierto han tenido problemas en el sector del liceo y en el sector de la bencinera donde ha habido rebalse, por lo que sería bueno un entubado, con todo lo que tenga que tener.</p> <p>Agregó que los desarenadores actualmente están colapsados, por lo que están tapados y no tienen donde echar la arena.</p> <p>También comentó que el día anterior se realizó la limpia de canal</p>	<p>La CNR comentó que cuando fueron al canal, estaba hasta las huellas de una camioneta, por lo que la idea es evitar que se produzca esto.</p> <p>Agregó que, idealmente al hacer un entubado, se hace con cámaras de inspecci3n, y con diámetros adecuados, para poder retirar los sedimentos y así no tener que romper los tubos para poder limpiarlos.</p> <p>Indicó que vieron desarenadores antes del estanque de San Pedro y en Vilama que estaban colapsados porque son muy pequeños. La idea de los desarenadores es que sean duplicados y en paralelo para</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>y a uno de los canales que se le había hecho limpieza hace poco, estaba lleno de arena. La única conclusión que sacan es que la arena viene de la bocatoma del canal y que en los sectores lentos sedimenta.</p> <p>Comentó que sería bueno un estudio, para hacer un desarenador en paralelo a la bocatoma, porque tienen el espacio en las quebradas. Hacer una represa y de ahí que pase a los desarenadores y luego al canal, así se evitaría que con el aluvión pase la arena al canal. Posteriormente, se haría el canal entubado, casi por la totalidad del canal, ya que la intervención de terceros les va a pasar la cuenta en algún momento, como en el liceo, en la bencinera, en los baños de animales y en la planta de tratamiento de aguas.</p>	<p>que se pueda desviar el agua a uno de ellos, ahí funciona y se opera el agua y cuando se llena, se cierra la compuerta y se abre la otra y eso se limpia, facilitando que se pueda limpiar con maquinaria.</p>
<p>Encargado del sector de Tulor, Río Vilama</p>	<p>Dentro de lo que pudieron ver en el levantamiento topográfico, ¿Qué pudieron detectar con respecto a los puntos finales y donde están los marcos partidores?</p>	<p>La CNR respondió que todo lo que mencionan de donde están los problemas de sedimentación en el canal se contrasta con la topografía de los canales. Se tienen las pendientes asociadas, a cada uno de los tramos de canal y el diseño de obra, que se presentará en una etapa futura del estudio, irá acompañado de estos datos duros.</p> <p>Agregó que cuando se fue a terreno y se vio la captación, todo el material que se acumula</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
<p>Encargado del sector de Tulor, Río Vilama</p>	<p>Comentó que para ellos es súper importante el levantamiento topográfico, porque tienen que saber cómo está el terreno con respecto al marco partidior. Los primeros terrenos son los más afectados porque el nivel de arena subió y no le llega agua al terreno.</p> <p>Agregó que la idea es tener una cartera de proyectos y que estos proyectos sean ejecutables. Además, la gente participa para que esto funcione y estén informados.</p> <p>Mencionó que se debe agregar en la presentación el Ayllu de Vilama y Guatín.</p>	<p>ahí de arena, se lo lleva a las partes más bajas y se apoza, quitándole espacio al canal, por lo que pasa menos agua y provoca pérdidas de agua. Y les llega menos agua a los que están al final del canal.</p> <p>La CNR contestó que la idea de este estudio es que hay carpetas de proyectos asociados que se pueden presentar a la Ley de Fomento al Riego y a otros instrumentos de fomento, quedando los proyectos listos. Después, los debería tomar un consultor de fomento, trabajarlas con las personas interesadas y que al final ese proyecto se materialice en una obra.</p> <p>Precisó que a la CNR le interesa que esto se traduzca en un proyecto, por eso se está trabajando en las carpetas con los antecedentes técnicos, con los aforos y con las mediciones, se sabrá el costo de la obra y como se puede materializar.</p> <p>El Consultor comentó que falta agregar a Alambrado en la presentación.</p> <p>La CNR agregó que en las láminas que se van a trabajar en cada grupo en el taller, está el detalle</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
		<p>de lo que se vio en la presentación, se podrá rayar los planos, ver dónde están los proyectos de mejoras y hacer un trabajo consensado con los regantes. Por lo que sólo mostraron un resumen en la presentación.</p>
<p>Secretario Asociación de Regantes Río Vilama y del sector de Tulor</p>	<p>Mencionó que, con respecto a la reparación de los canales, lo que los tiene complicados en Tulor y Beter son las dunas. En el caso de Tulor hay sectores que la duna está encima de los canales.</p> <p>¿Los proyectos vienen asociados con movimientos de dunas o tienen que ver otras instituciones para poder sacar arenas y que no les afecten a los canales?</p>	<p>La CNR contestó que todo eso se considera en el diseño, como la parte legal de si es pertinente modificar el trazado del canal o desplazar la duna porque el canal existía ahí antes. También se debe considerar la faja disponible para poder hacer mantención. Por eso es importante tanto la obra como la operación y mantención de la misma.</p> <p>Agregó que algunos regantes mencionaron que las arenas ya estaban en sus predios, por lo que reiteró que es importante que en el diseño se mencione los problemas con la duna para poder seleccionar la obra necesaria para poder evitar la duna y de que ésta siga avanzando.</p> <p>Explicó que, también se debe respetar que, a lo mejor, legalmente no se puede intervenir una duna, sin tener un permiso ambiental. Preciso que</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Regante Río Vilama, sector Tulor	Preguntó si en alguna parte se puede modificar el trazado del canal, se puede cambiar a una parte donde haya terreno y que no haya duna.	<p>La CNR respondió que la idea es que los regantes mencionen si tienen un problema particular y entonces la solución técnica no será pasar el canal por ese sector, sino que es mejor hacerlo por otro lado y modificar el trazado del canal, eso también se puede presentar como un proyecto de mejora.</p> <p>El proyecto de mejora consiste en mejorar lo existente, incluso proponer uno nuevo, proponer bypass, obras nuevas, más desarenadores, sifones, atraviesos, cualquier obra anexa que permita que el agua disponible para el riego pueda llegar al predio donde finalmente se hace la agricultura. Remarcó que, la idea es que todo esto nazca de los regantes, ya que la CNR no puede presentar algo que no sea validado por los regantes.</p>
Regante del Río Vilama, sector de Tulor	<p>¿Es posible hacer plan de dunas que converse con los territorios?</p> <p>Con este estudio se puede recuperar terrenos que estén siendo invadidos por dunas, para aprovechar de hacer el trabajo completo, como la recuperación del canal y la recuperación del territorio.</p>	La CNR respondió que dentro del estudio hay una componente ambiental que se hace cargo de hasta donde se permite que la duna exista. También hay una parte legal que revisa que se pueda intervenir o no una duna. Todo esto está dentro del

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>Además, mencionó que gran parte de los territorios agrícolas están bajo la duna y que podrían ser aprovechados nuevamente.</p>	<p>estudio porque afecta al riego y tienen que conversar las dos cosas, el riego con el turismo de las dunas.</p> <p>Comentó que los regantes son los que tienen que indicar las preocupaciones que tienen y priorizarlos por sobre otros.</p> <p>Explicó que eso es importante, y que en el plano que se va a trabajar lo puedan dejar marcado y decir que es un área disponible que está bajo la duna y que les interesa que sea recuperado.</p>
<p>Regante Río Vilama, sector de Tulor</p>	<p>Comentó que como propietario de terreno no está de acuerdo con que se haga turismo en las dunas y que no debería existir eso.</p>	<p>La CNR explicó que todo eso deben dejarlo escrito, porque eso permite que se pueda considerar. Recordó que hace un tiempo se hacía turismo en las dunas del Valle de la Luna, pero ahora se prohibió porque están protegidas.</p>
<p>Encargado del sector de Tulor, Río Vilama</p>	<p>Explicó que un propietario ya denunció que el turismo en la duna afectaba el canal, lo que provocó que lo tuviera que limpiar con gastos propios.</p> <p>Además, agregó que tienen problema de duna en el sector del canal Vilama que pasa por Tulor que pasa por los predios agrícolas, en Beter y un poco en Poconche. Antes no había como sacar la duna, pero</p>	<p>La CNR mencionó que hay maneras de trabajar las dunas, como forestar. Se pueden dejar en el plano establecidas, las fajas mediante las cuales se pueda transitar o poder hacer limpieza.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
<p>Secretario Asociación de Regantes Río Vilama, sector de Tulor</p>	<p>ahora se pueden utilizar máquinas para limpiar, correr la duna y dejar el camino de servicio del canal.</p> <p>Afirmó que lo que dice la CNR se puede hacer y se pueden comprometer en mantener cierto tipo de árboles para que frene el avance de la duna.</p> <p>Planteó que, le gustaría que se tuviera en cuenta, que antes de los años 60 se regaba con el Río San Pedro todo lo que era Tulor, no había duna y había mucho más hectareaje de regadío (sector del final). También con el Río San Pedro se regaba Beter.</p> <p>Después del año 61 cuando se construye el canal, hubo gente que emigró y quedaron terrenos abandonados hasta el día de hoy, hay algunos regantes que están con las ganas de recuperar esos terrenos.</p> <p>Preguntó, si en algún momento se llega a recuperar esos terrenos que tienen dueños y títulos, pero que no riegan actualmente ¿Alcanzaría el caudal para poder cubrir eso?</p>	<p>El Consultor explicó que el caudal bajó en un 25% y que esa agua por naturaleza no va a subir más. En el estudio se tiene considerado esa situación y se va a decir cuántas hectáreas se pueden regar tomando en cuenta el caudal actual.</p> <p>La CNR precisó que los mismos regantes dijeron que había sectores donde se podía almacenar agua y que otros hablaron de la posibilidad de tratar agua. En septiembre se hará la campaña de calidad de agua y se va a determinar qué contaminantes están asociados a las aguas del Río Vilama. Se hará una medición en distintas partes y también se harán análisis bacteriológicos. Además, está la posibilidad de tener proyectos de calidad del agua, la CNR tiene varios tipos de concursos como mejoramiento de obras de canales, de</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>En el caso de que se recuperen las tierras y alcance el agua, ¿Existe la posibilidad de traer agua de las vertientes a través de tubos e inyectarlo al canal?</p>	<p>mejoramiento o creación de tranques y proyectos de calidad de agua. Se pueden presentar como Ley de Fomento del agua o también como iniciativas del Gobierno Regional (ejemplo: invernaderos con riego hidropónico).</p> <p>Por esto es importante de agruparse o ver proyectos individuales si es que les interesa el tema de calidad de agua o de recuperar terrenos.</p> <p>La CNR contestó que eso lo mencionaron la vez pasada y está proyectado ese ejercicio en el estudio.</p>
<p>Un regante del Río Vilama, sector de Tulor</p>	<p>Comentó que quieren recuperar tierras que están tapadas por la arena para volver a utilizarlas en la agricultura, pero quiere saber si va a tener agua para poder regar esas tierras. Ya que son todos atacameños y tienen derechos sobre el agua, son todos hermanos y se deben apoyar mutuamente.</p>	<p>La CNR explicó que el estudio pretende determinar dónde están los problemas, ver qué soluciones se pueden hacer y proponer para solucionar esos problemas.</p> <p>Con respecto a las dunas, que es un problema de todos, la línea que se trabaja es en recuperar los canales, sacar los sedimentos y el agua que está disponible por naturaleza no perderla por desborde o infiltración y que el agua llegue a todos.</p> <p>Se presentarán proyectos que permitan que, la poca agua que está llegando, se pueda aprovechar de la mejor forma posible.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
<p>Encargado del sector de Tumor, Río Vilama</p>	<p>Explicó que el Río Vilama tiene afluentes y uno de los principales es el Purifica, las termas del Puritama y el Puritama. ¿Es posible aforar en el puente que va hacia Machuca, aforar el Purifica en donde se mete a Guatín y aforar el Vilama en la entrada de la quebrada?</p> <p>Porque para poder aumentar de 150 a 180 litros tienen que aforar en Guatín para poder ver cuánta agua hay, después se entubaría en Guatín y disminuirían la cantidad de colas de zorro. Esto debido a que sólo con los 80 litros de ahora no se alcanza a regar y mantener los cultivos.</p> <p>Comentó que podría ser que como CNR se le pida a la DGA que afore, ya que es primordial para el objetivo principal que es asegurar en cantidad y en seguridad el abastecimiento de agua que necesitan para los Ayllus del Río Vilama. En Guatín hay harta agua, Purifica trae poca agua, cuando entra a la quebrada lo hace con poca agua, por lo que es evidente que se infiltra agua.</p> <p>Remarcó que los Ayllus no tienen agua potable ni luz eléctrica.</p>	<p>El Consultor explicó que en el estudio se tiene considerado la alternativa de traer agua de Guatín, desde el Purifica y desde las termas del Puritama, sólo falta tener los números de cuánto es el costo de esta alternativa.</p> <p>En cuanto a los aforos, se tiene que tener una sección que sea pareja para poder realizar el aforo.</p> <p>El Consultor le mencionó que tiene una idea mejor, que, debido a esas características, es mejor un sistema de recarga de acuíferos.</p> <p>La CNR explicó que las líneas de trabajo que se están proponiendo en los proyectos son tratamientos de aguas, recargas de acuíferos y almacenamiento. Pero siempre tienen que estar respaldadas por la comunidad de regantes, ya que no se pueden hacer obras que la comunidad de regantes no quiera, por eso son importantes estas instancias donde se pide que participen y firmen listas de asistencias y que sean con más convocatorias.</p> <p>Recalcó que, a lo mejor se puede destinar, una parte de trabajos que no se van poder hacer y ver</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
		<p>la posibilidad de que se puedan ejecutar dentro del estudio. Preciso que, lo que, si se puede hacer, es presentar como proyecto, la idea de traer una tubería o ver un proyecto en específico que vea los aforos en las aguas arriba para ver si se puede disponer de más agua de la que hay actualmente. Y presentarlo al gobierno para que lo pueda financiar.</p> <p>Insistió en que es importante que prioricen los problemas que tienen y lo dejen escrito ya que es la herramienta mediante la cual se puede justificar que se hagan inversiones en esta zona.</p>
<p>Secretario Asociación de Regantes Río Vilama, sector de Tulor</p>	<p>Explicó que el Río Puritama o Purifica no llega en superficie, por lo que le gusta el tema de las recargas.</p>	<p>El Consultor respondió que hay veces que se ve la opción de hacer un tranque arriba, pero ahora está muy en boga el hacer el tranque en el acuífero, en la recarga. Entonces se pone un dren en el acuífero y se lleva el agua por gravedad a los canales.</p> <p>La CNR explicó que con respecto a los aluviones generalmente tiene más que ver la DOH, pero cuando afecta la infraestructura de riego se puede hacer cargo la CNR. Si se tiene que hacer un tranque para controlar los aluviones y que no afecte la parte hidráulica del riego, ahí sí</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Secretario Asociación de Regantes Río Vilama, sector de Tulor	Mencionó que cuando ocurrió el aluvión bajó el caudal del agua y ahora está aumentando, pero se ha demorado en aumentar.	El Consultor respondió que debe haber sido un limo muy fino que tapó la salida, por lo que hay que limpiar para que vuelva a salir el agua.
Encargado del sector de Tulor, Río Vilama	Comentó que, en cuanto a la recarga en la bocatoma, está también la idea de un pozo profundo y recargar el canal en su cabecera. Y el pozo profundo se puede proteger para que no lo tape el aluvión. Se podría pedir un permiso de exploración y se afora para saber cuánta agua se puede sacar (100 - 200 litros) y eso se hace recarga en la cabecera.	La CNR contestó que eso también puede ser un proyecto financiado por la CNR.
Regante Río Vilama, sector de Vilama	Mencionó que desde la bocatoma de arriba se sacaba agua potable para el pueblo, hay una vertiente, pero ya no está por las crecidas. También saca agua Polan, donde a veces seca el canal como media hora y después de a poco se empieza a llenar de nuevo. Precisó que la bocatoma de arriba está bien hecha, que sólo le falta mantención.	El Consultor afirmó lo mencionado de la bocatoma.

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Encargado del sector de Tulor, Río Vilama	<p>Comentó que, a lo mejor, en este estudio se puede reforzar la bocatoma o se le puede hacer modificaciones, abrir las compuertas del desarenador.</p> <p>Reiteró lo de hacer un pozo, ver dónde está el nivel freático, hacer exploraciones, ver cuánta agua existe y reinyectar esa agua en la cabecera del canal, Eso solucionaría varios problemas.</p>	<p>La CNR respondió que lo importante es que lo escriban en el taller y que sea respaldado para que se pueda hacer.</p> <p>Lo que no se puede hacer es que la CNR sugiera algo que los regantes no quieran hacer.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.10.3.3. Ficha de sistematización del taller de la reunión

Luego de la exposición inicial y resueltas las dudas e inquietudes expresadas por los regantes de los distintos canales, se desarrolló un taller el cual se realizó con la siguiente metodología:

- a) Se formaron tres grupos de regantes, separados por sus respectivos canales y estaban a cargo de un profesional de la CNR y de la Consultora SMI:
 - Grupo N° 1: Vilama
 - Grupo N° 2: Beter
 - Grupo N° 3: Tulor
- b) Cada grupo tenía un plano en el cual aparecían identificados los problemas de cada canal, orientándolos a validar dichos problemas, sugerir otros que según ellos revestían mayor dificultad, conocer las alternativas de solución a los problemas planteados y finalmente establecer una prioridad para los proyectos que se quisieran ejecutar.
- c) Al cierre del taller, el profesional de la CNR y de la consultora SMI y en algunos casos, en conjunto con los regantes, se llenó un acta de sistematización en base a las siguientes preguntas:

- 1º ¿Está de acuerdo con las soluciones a las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras?
- 2º ¿Considera algún otro tipo de solución que deba ser abordado por el estudio?
- 3º Con respecto a las soluciones planteadas ¿Cuál es la prioridad que establecería para su ejecución?
- 4º Observaciones u otros temas no considerados.

Materiales mesas de trabajo: Para cada grupo, el coordinador de la CNR o de SMI, tuvo un acta para escribir, para cada pregunta planteada (Anexo Tomo 7 Actas trabajo en grupo), la síntesis de la reflexión de cada uno de ellos. Por último, existía la posibilidad de entregar observaciones o comentarios que tuvieran los participantes. También se les entregó la encuesta de evaluación de la reunión para ser llenada al final del taller.

Sistematización de la información de las Asambleas: La información sobre las reuniones realizadas, se entrega en una ficha sistematizada, separada por cada canal y preguntas planteadas.

- **Grupo N° 1: Vilama**

Grupo N° 1 Vilama	Participantes: 1. Silvia Colque 2. Clementino López
1º ¿Está de acuerdo con las soluciones a las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras? - Estuvo de acuerdo.	
2º ¿Considera algún otro tipo de solución que deba ser abordado por el estudio? 1º Entre Polan y Ayllu de Vilama: exigen que constructora deje de destruir el río y el canal al sacar material. 2º Exigen que la azufrera no siga botando la basura ya que contamina el canal. 3º Entubamiento del canal por desprendimiento de arena de los cerros. 4º Entubamiento del canal para evitar la contaminación (basura, Copec, poblaciones y camioneros). 5º Dejar canal abierto en zonas del ayllu de Vilama (construir un bebedero para los animales) y revestir el canal. 6º Dejar entrega en ayllu de Vilama a la señora Silvia Colque.	

3° Con respecto a las soluciones planteadas ¿Cuál es la prioridad que establecería para su ejecución?

- 1° Entubar el canal Vilama.
- 2° Dejar canal abierto y revestido en ayllu de Vilama con un bebedero para los animales.
- 3° Mejoramiento de bocatoma.
- 4° Mejoramiento de tranque.

4° Observaciones u otro tema no considerados

- Realizar un reconocimiento con un dron del Río Vilama, aguas arriba de la bocatoma (fotogrametría).

Resumen trabajo de Grupo N° 1:

- Se concluyó que la mayoría de los problemas planteados, por la consultora fueron validados.
- Los participantes agregaron, además, los siguientes problemas: contaminación en el río y canal producto de los materiales que saca la azufrera, la basura de las poblaciones, la COPEC y los camioneros y también construir un bebedero para los animales en el sector del ayllu de Vilama.
- Llegaron a un consenso rápido con relación a la priorización de las obras que se deberían ejecutar.

• **Grupo N° 2: Beter**

Grupo N° 2 Beter	<p>Participantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sonia Soza 2. Willy Reyes Sandon 3. Palmenia Reyes López 4. Mirco González (por Marcela Reyes, mamá) 5. Juana Corante 6. Carlos Aliaga 7. Luis Cruz (Marta Medalla, mamá)
<p>1° ¿Está de acuerdo con las soluciones a las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1° Arena y dunas: Tubo (tienen temores que se tape, por eso quieren que tenga cámara de inspección y limpieza). - Si están de acuerdo con: desarenadores (todos), canalización (tubo más cámara, todos), revestimiento, compuertas y aluvión. 	
<p>2° ¿Considera otro tipo de solución que deba ser abordado por el estudio?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantean que falta marcar canales. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Canal Beter de A - B (marcado en el plano), Sonia Soza y Pedro Siales prefieren que sea canalizado y con tapa (no un tubo), son más o menos 500 metros. - Palmenia Reyes necesita mejoramiento de canal de Beter a su predio. (Concepción López, Marcela Reyes, Gregorio López, Enriqueta Martínez, Rodríguez, Maizares etc). - El canal es de cemento, pero muy deteriorado y compuerta con puras latas. - Falta canal de El Monte (tapado con arena y es de tierra, es un canal antiguo, hay 6 personas que riegan con él) y Batarache (arreglado, Luis Cruz). - Sonia Soza planteó que no tiene fuerza para levantar compuertas y que necesita unas más fáciles para levantar. - Para Juana Corante es necesario un control aluvional y cierre automático de compuertas, para que la arena no entre a los canales, se corta el riego por varios días y es muy pesado para limpiar.
<p>3º Con respecto a las soluciones planteadas ¿Cuál es la prioridad que establecería para su ejecución?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1º Desarenadores. - 2º Canalización (tubo más cámara) y revestimiento. - 3º Compuertas. - 4º Aluvión.
<p>4º Observaciones u otro tema no considerados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Necesitan distintas formas para limpiar los desarenadores, que sean automáticas por gravedad y que no implique la acumulación al lado, porque el viento vuelve a tirar la arena al lado. - Mantenimiento de desarenadores en invierno cuando tienen más agua. - No tienen luz ni agua potable. - La carretera se tapó con el aluvión y se metieron sedimentos al canal Beter.

Resumen trabajo de Grupo N° 2:

- Se concluyó que la mayoría de los problemas planteados por la consultora fueron validados y precisaron nuevos problemas.
- Los participantes agregaron, además, los siguientes problemas: mejoramiento y revestimiento del canal, compuertas más livianas para que puedan ser operadas con más facilidad por las mujeres y también compuertas con un sistema automático para tener una mejor operación del canal.
- Llegaron a un consenso rápido con relación a la priorización de las obras que se deberían ejecutar.

- **Grupo N° 3: Tulor**

<p>Grupo N° 3 Tulor</p>	<p>Participantes:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Marcelina López</td> <td>11. Jenny Villagra</td> </tr> <tr> <td>2. Wildo López</td> <td>12. Marina Reyes</td> </tr> <tr> <td>3. Daniel Chinchilla</td> <td>13. Nieves Mamani</td> </tr> <tr> <td>4. Rubén López</td> <td>14. Narcisa Vilca</td> </tr> <tr> <td>5. Salustiano Bernal</td> <td>15. Berta Mamani</td> </tr> <tr> <td>6. María Reyes</td> <td>16. Juan Mamani</td> </tr> <tr> <td>7. Concepción López</td> <td>17. Felisa Mamani</td> </tr> <tr> <td>8. Pedro Segovia</td> <td>18. Héctor García</td> </tr> <tr> <td>9. Iris Sandon</td> <td>19. María Sandon</td> </tr> <tr> <td>10. Georgina Aban</td> <td>20. Sergio Aguirre</td> </tr> </table>	1. Marcelina López	11. Jenny Villagra	2. Wildo López	12. Marina Reyes	3. Daniel Chinchilla	13. Nieves Mamani	4. Rubén López	14. Narcisa Vilca	5. Salustiano Bernal	15. Berta Mamani	6. María Reyes	16. Juan Mamani	7. Concepción López	17. Felisa Mamani	8. Pedro Segovia	18. Héctor García	9. Iris Sandon	19. María Sandon	10. Georgina Aban	20. Sergio Aguirre
1. Marcelina López	11. Jenny Villagra																				
2. Wildo López	12. Marina Reyes																				
3. Daniel Chinchilla	13. Nieves Mamani																				
4. Rubén López	14. Narcisa Vilca																				
5. Salustiano Bernal	15. Berta Mamani																				
6. María Reyes	16. Juan Mamani																				
7. Concepción López	17. Felisa Mamani																				
8. Pedro Segovia	18. Héctor García																				
9. Iris Sandon	19. María Sandon																				
10. Georgina Aban	20. Sergio Aguirre																				
<p>1° ¿Está de acuerdo con las soluciones a las problemáticas planteadas y las alternativas preliminares de mejoras?</p> <ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo en general, pero precisaron que el cruce del río es solo arriba del sifón. 																					
<p>2° ¿Considera otro tipo de solución que deba ser abordado por el estudio?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Captación para aumentar el caudal desde los dos afluentes: Purifica y Puritama. - Entubar las partes tapadas por las dunas. - Manejo dunas + canal y terrenos. - Revisar un cambio de trazado de canal por la calle o terrenos privados, más el relleno de los terrenos. - Desarenadores. - Tranque acumulador. - Recarga de acuífero (Guatín y bocatoma). - Tratamiento del agua. - Bocatoma. - Medición de caudal con telemetría (control a distancia). - Intervención de terceros en terms de Puritama (lineamiento jurídico). - Cruce Río San Pedro arriba de sifón. 																					
<p>3° Con respecto a las soluciones planteadas ¿Cuál es la prioridad que establecería para su ejecución?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1° Obtener agua (cantidad, disponibilidad, continuidad y calidad) - 1° Aguas Puritama y Purifica. - 2° Recarga de acuíferos, Guatín y bocatoma. - 3° Bocatoma. - 4° Desarenadores. - 5° Medición de caudales. 																					

- 2º Mejoras de obras
4º Observaciones u otro tema no considerados - No se realizaron comentarios.

Resumen trabajo de Grupo N° 3:

- Se concluyó que la mayoría de los problemas planteados por la consultora fueron validados en general, pero en particular, precisaron algunos puntos.
- Los participantes agregaron, además, los siguientes problemas: mejorar la captación para aumentar el caudal, entubar las partes tapadas por las dunas, asociar un manejo de las dunas con el canal y los terrenos, hacer un estudio para cambiar el trazado del canal, ver la posibilidad de desarenadores, un tranque, recarga del acuífero desde un sector determinado, tratamiento del agua, bocatoma, medición del caudal con instrumentos e identificar la situación que ocurre en las termas de Puritama.
- Llegaron a un consenso rápido con relación a la priorización de las obras que se deberían ejecutar.

5.10.3.4. Sistematización General del Trabajo en Grupo

Luego de realizada la reunión, el equipo de trabajo de SMI, se preocupó de elaborar un resumen, de las priorizaciones que cada grupo de regantes realizó en la reunión.

Sistematización de la información de priorización: La metodología desarrollada, para identificar las priorizaciones que establecieron los participantes en el trabajo de grupo, fue la siguiente:

- a) Se realizó la priorización por cada grupo de regantes:
 - Grupo 1: Vilama
 - Grupo 2: Beter
 - Grupo 3: Poconche
 - Grupo 4: Tulor
- b) Se consideró lo que se escribió en la pregunta número 3 del acta, que decía: Con respecto a las soluciones planteadas ¿Cuál es la prioridad que establecería para su ejecución? Y, además, se complementó con lo que se escribió en los planos (en algunos casos).

c) Se creó una tabla que consideró los siguientes aspectos:

- Priorización votada por grupo.
- Ubicación del problema.
- Requerimiento Regantes.
- Descripción Solución.

• **Grupo N° 1: Vilama**

Prioridad	Ubicación	Requerimiento Regantes	Descripción Solución
1	Todo el sector del canal matriz Vilama.	Entubamiento del canal por desprendimiento de material desde los cerros. Considerar dejar bebederos para animales.	Entubado y Cierre Canal.
1	Alto Vilama y aguas debajo de Tranque.	Robo de agua e intervención de terceros.	Entubado y Cierre Canal.
1	Entrada a San Pedro antes del Liceo.	Robo de agua, intervención de terceros y basura.	Entubado y Cierre Canal.
1	Paralelo a carretera.	Robo de agua por camioneros.	Entubado y Cierre Canal.
2	Bocatoma Vilama.	Pretil de tierra y canal de aproximación frágil, se desmorona y llena de sedimentos la bocatoma.	Diseño Bocatoma.
3	Tranque Vilama.	Tranque Vilama se llena de sedimentos.	Desarenador y Mantención.
3	Tranque Vilama.	Rehabilitación y mejora general del tranque Vilama.	Mejora Tranque.

• **Grupo N° 2: Beter**

Prioridad	Ubicación	Requerimiento Regantes	Descripción Solución
1	Inicio canal Beter.	Rediseñar Desarenadores.	Desarenador y Mantención.
1	Inicio canal Beter.	Desarenador y mantención según PAC.	Desarenador y Mantención.
2	Tramo inicial derivado Beter.	Canal se llena de arenas debido a dunas y viento.	Diseño Canal y Control Dunas.

Prioridad	Ubicación	Requerimiento Regantes	Descripción Solución
2	Tramo inicial derivado Beter.	Problema con dunas en tramo inicial.	Diseño Canal y Control Dunas.
2	Final Canal Beter.	Filtraciones en canal de tierra.	Revestimiento.
3	Totalidad de Canal matriz en Ayllu de Beter.	Obras de entrega a riego.	Mejorar totalidad de compuertas y considerar sistema de telemetría y control.

- Grupo N° 3: Poconche

Prioridad	Ubicación	Requerimiento Regantes	Descripción Solución
1	Antes de llegar a Ayllu Poconche.	Desarenador y mantención.	Desarenador y Mantención.
2	Ayllu de Poconche.	Embancamiento canal por arena dunas.	Cierre canal.

- Grupo N° 4: Tulor

Prioridad	Ubicación	Requerimiento Regantes	Descripción Solución
1	Captaciones en ríos Purifica y Puritama.	Captación para aumentar el caudal desde los dos efluentes de Purifica y Puritama.	Obra de Captación y conducción desde ríos Purifica y Puritama.
2	Duna sector Ayllu de Tulor.	Caída de dunas y arena hacia el canal. Se solicita colaboración en limpieza de 150m de canal para este año.	Diseño Canal y Control Dunas.
2	Todo trazado entrega a Tulor.	Entubar las partes tapadas con las dunas.	Entubado y/o Cierre del Canal.
3	Inicio Tulor	Problema de arenas en ingreso a Tulor.	Desarenador y Mantención.
3	Todo el trazado de entrega a Tulor.	Desarenadores.	Incluir desarenadores a lo largo del trazado hacia Tulor.

Prioridad	Ubicación	Requerimiento Regantes	Descripción Solución
4	Inicio entrega a Tulor.	Incluir Tranque para acumular agua.	Diseño de Tranque con sus obras anexas.
5	Bocatoma sector de Guatín y llegada a Tulor.	Analizar opción de recarga de acuíferos en sector de Guatín, bocatoma y llegada a Tulor.	Análisis de alternativa de recarga de acuífero. Diseño escapa de alcance del estudio.
6	Cabecera de Ayllu de Tulor.	Analizar tratamiento del agua para mejorar su calidad.	Análisis de alternativa de tratamiento de agua. Diseño escapa de alcance del estudio.
7	Inicio Canal Tulor - Matriz Vilama.	Embankamiento río San Pedro sector cajones de vialidad provoca desborde del río y destrucción canal y sistema Vilama.	Multisectorial.
7	Paso por río seco San Pedro.	Protección por cruce de quebrada río seco San Pedro.	Diseño canal.
8	Toda la red de riego.	Incluir telemetría y control a distancia.	Análisis del sistema de Telemetría y de Control a distancia.

5.10.3.5. Análisis de la Reunión

- La convocatoria estuvo centrada en los regantes asociados a los sectores de Vilama, Beter, Poconche y Tulor.
- En relación a la asistencia, participaron regantes de tres sectores, Vilama, Beter y Tulor y no participó ningún representante del sector de Poconche. Se contó con una buena asistencia, de 40 personas, 19 mujeres y 21 hombres y de ellos 33 eran regantes de los diversos grupos, 17 mujeres y 16 hombres, tal como se presenta en Anexo Tomo 7.
- Los temas abordados durante la exposición inicial, estuvieron orientados a informar sobre los antecedentes generales, objetivos, trabajos desarrollados a la fecha, minuta taller anterior y resultados preliminares del estudio y el programa de participación ciudadana que se está implementando.

- Los presentes tuvieron la posibilidad de aclarar sus dudas respecto de la necesidad y alcances del estudio e incorporar sus inquietudes y opiniones, las que expresaron a una parte de los agricultores de los diversos canales.
- Durante el taller, se trabajó en un ambiente de mucha confianza, que permitió a la mayoría de los agricultores valorizar el sentido de la reunión y expresar sus ideas, compartir opiniones, validar e incorporar nuevos problemas, conocer y validar las propuestas de solución presentadas y algunos de ellos dejar también sus comentarios por escrito, en las encuestas de evaluación que se les había entregado.
- Al final del taller, cada grupo, luego de una conversación entre ellos, pudieron llegar a un consenso y se pudo establecer las prioridades con relación a que problemas querían solucionar primero.

5.10.3.6. Conclusiones de Contenido

Una vez finalizada la segunda reunión de participación ciudadana con colaboración de la CNR, consultora y regantes de los diversos sectores asociados al Río Vilama, se establecieron las siguientes conclusiones:

- Quedó nuevamente de manifiesto que el estudio está relacionado con una necesidad real de los agricultores del sector, situación que fue manifestada claramente por los regantes tanto en la exposición inicial como en el trabajo de taller, los que fueron enfáticos en señalar la necesidad de seguir avanzando con un proyecto que solucione los problemas de escasez de agua, mejore su infraestructura, control de dunas y seguridad de riego.
- Quedó nuevamente establecido lo importante que es para los agricultores, sentirse integrados en el estudio, que se identifiquen adecuadamente sus problemas, que se reciban sus requerimientos, que se tome en cuenta su opinión y de esa forma validar las alternativas de solución que se están planteando y priorizar los problemas existentes en cada sector.
- Se reiteró el compromiso de seguir trabajando en conjunto para ampliar la convocatoria por cada sector y de esa forma generar espacios de encuentro con la comunidad de regantes que integre a una mayor cantidad de agricultores.
- Quedó nuevamente validada la metodología empleada como una forma adecuada de integrar a todos los regantes en la identificación de sus problemas, lo que permitirá seguir trabajando las propuestas de solución en forma conjunta, validar todos los proyectos que se generen y priorizarlos, para que los regantes queden conformes con lo realizado en la medida que se hayan sentido parte de la solución a sus necesidades.
- Se constató que los regantes quedaron muy conformes con la reunión y el taller realizado y muy motivados para seguir desarrollando en conjunto el estudio que se está implementando.

5.10.3.7. Análisis Encuestas de Evaluación

Luego de la reunión se aplicó una encuesta orientada a recabar la opinión de los participantes sobre los siguientes ítems:

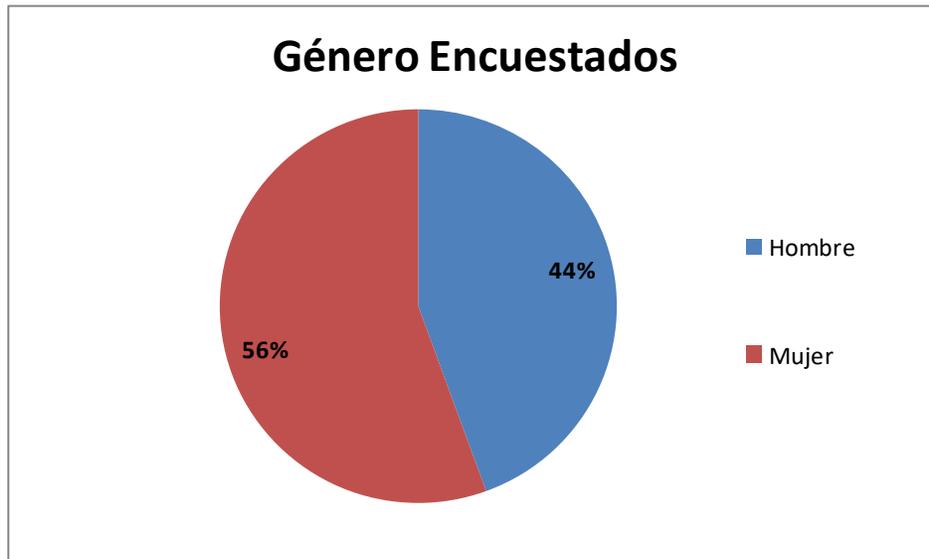
- a) Convocatoria de la actividad.
- b) Información recibida previamente.
- c) Lugar utilizado para la reunión.
- d) Horario de la actividad.
- e) Información entregada en la actividad realizada.
- f) Medios audiovisuales utilizados.
- g) Forma de recoger y responder dudas e inquietudes.
- h) Duración de la actividad.
- Aportes o comentarios sobre la reunión.

En la reunión participaron 40 personas, pero para este análisis no se consideraron la parte mandante ni la consultora, que son 6 personas, por lo cual en este caso el universo fue de 34 personas. De ese total (34 personas) se pudo obtener que la asistencia fue mayor en el género femenino, siendo representado por 18 personas (52,9%) y en menor medida se encuentra el género masculino con 16 personas (47,1%).

Información encuestados:

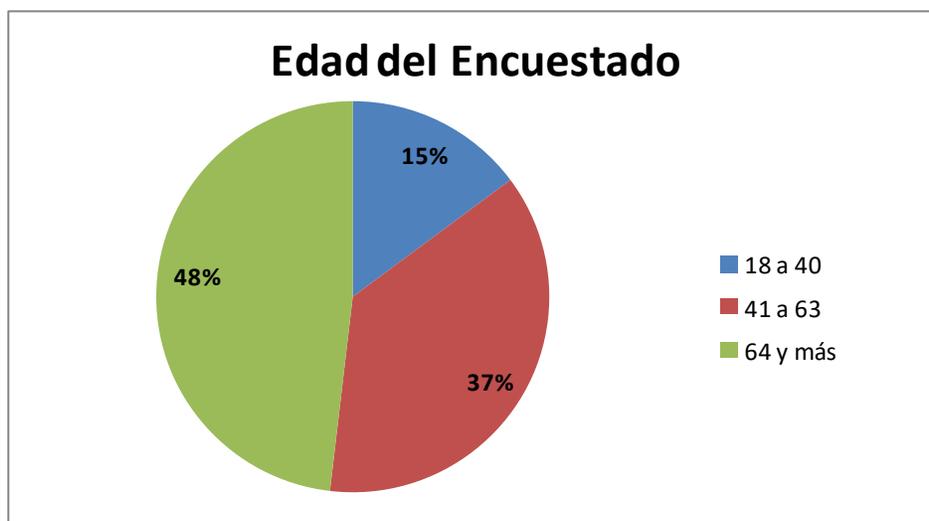
- Con respecto a los encuestados se obtuvo una mayor respuesta a esta actividad de participación ciudadana de mujeres con un 55,56% y en menor medida los hombres con un 44,44%. Se consideró que la muestra encuestada representa el 79,4% del universo de asistentes que fueron 34 personas, no se contabiliza en este universo al mandante y consultor.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Hombre	12	44,44	44,44
Mujer	15	55,56	100,00
Total	27	100,00	



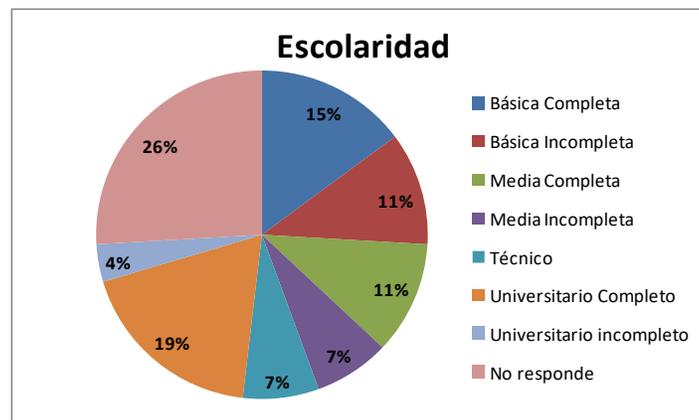
- En lo relativo a la edad de los asistentes se obtuvo que el rango etario con mayor presencia de personas es el rango entre 64 años y más, con 13 personas (48,15%) y el grupo etario que lo sigue es el de 41 a 63 años con 10 personas (37,04). Muy por debajo se encuentra el grupo de 18 a 40 años sólo con 4 personas (14,81%).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
18 a 40 años	4	14,81	14,81
41 a 63 años	10	37,04	51,85
64 años y más	13	48,15	100,00
Total	27	100,00	



- Se pudo observar que la escolaridad de los encuestados fue variada, las categorías que se destacaron con un mayor porcentaje fueron universitaria completa 18,52% (5 personas), la siguen básica completa 14,81%, básica incompleta y media incompleta con 11,11% cada una. También se debe considerar que 7 personas no contestaron (25,93%). Por este motivo se consideró en la reunión la forma de explicar a los participantes y se considerarán estas características en próximas actividades en relación a contenidos a entregar y forma de explicar estos contenidos.

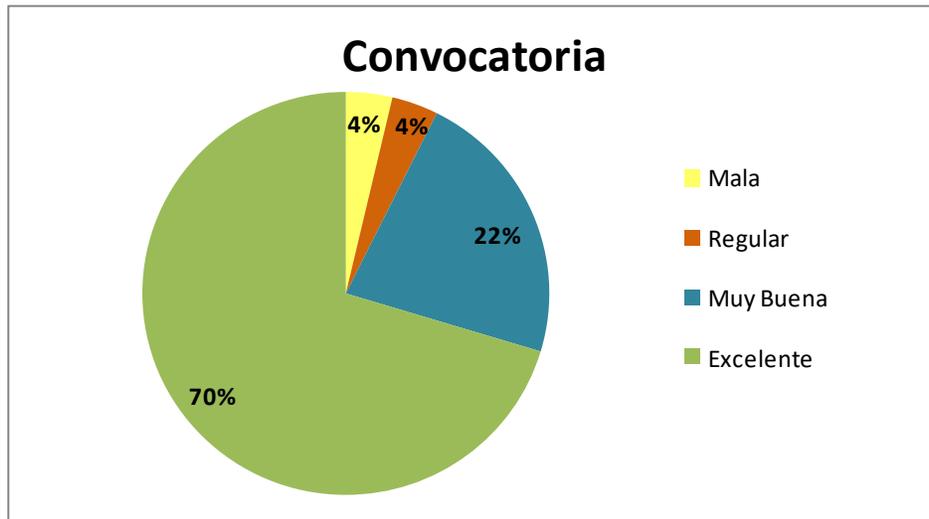
Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Básica Incompleta	3	11,11	11,11
Básica Completa	4	14,81	25,92
Media Incompleta	2	7,41	33,33
Media Completa	3	11,11	44,44
Técnico	2	7,41	51,85
Universitario Incompleto	1	3,70	55,55
Universitario Completo	5	18,52	74,07
No responde	7	25,93	100,00
Total	27	100,00	



Evaluación actividad:

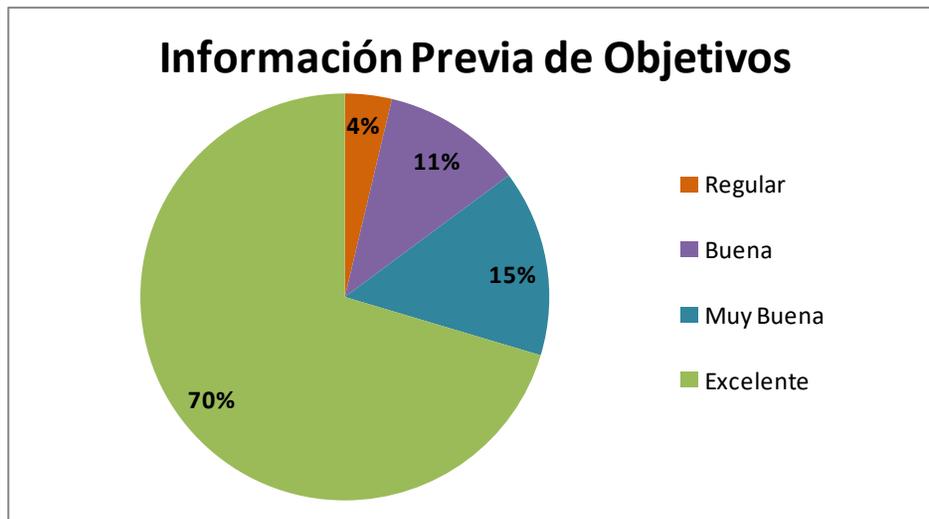
- La convocatoria a la actividad fue bien evaluada por un 92,60% (25 personas) de los encuestados, desglosándose en excelente 70,37% y muy buena 22,23%. Con valor malo lo calificó el 3,70% de los encuestados (1 persona).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Mala	1	3,70	3,70
Regular	1	3,70	7,40
Muy Buena	6	22,23	29,63
Excelente	19	70,37	100,00
Total	27	100,00	



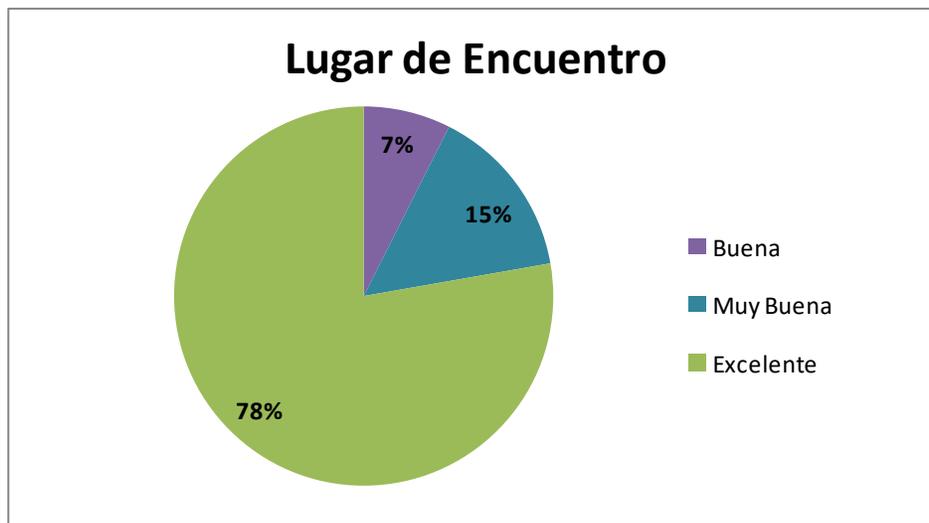
b) Con respecto a la interrogante si se entregó previamente información con respecto al objetivo de la actividad, los encuestados aprobaron esta interrogante con un 96,30% viéndose reflejado con un 70,37% que la calificó de excelente, un 29,63% la calificó de muy buena y un 11,11% la evaluó como buena. Sólo 1 persona consideró que la información entregada previamente fue insuficiente (3,70%).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Regular	1	3,70	3,70
Buena	3	11,11	14,81
Muy Buena	4	14,82	29,63
Excelente	19	70,37	100,00
Total	27	100,00	



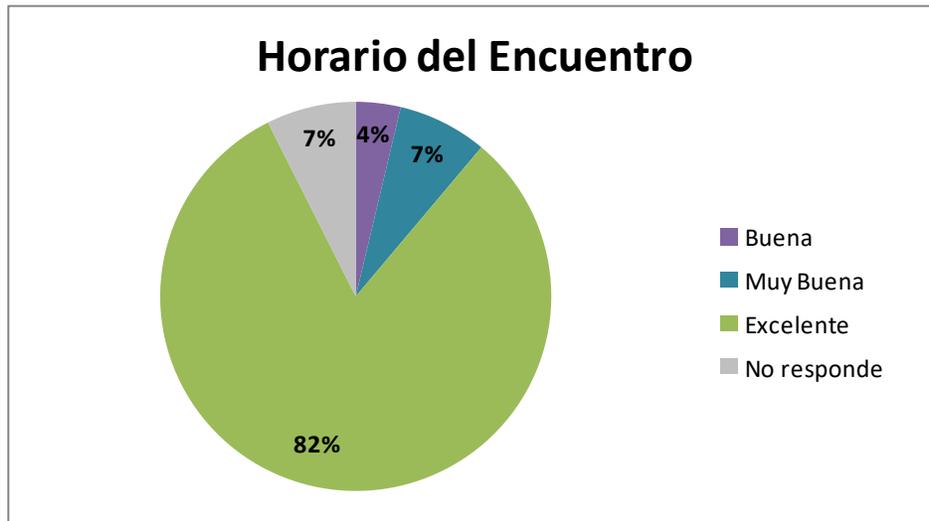
- c) En lo relativo al lugar en el cual se realizó el encuentro, todos los encuestados manifestaron estar de acuerdo con el lugar, las opiniones se dividieron entre excelente, muy buena y buena. La que obtuvo el mayor porcentaje de respuestas fue excelente con 21 personas (77,78%).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Buena	2	7,41	7,41
Muy Buena	4	14,81	22,22
Excelente	21	77,78	100,00
Total	27	100,00	



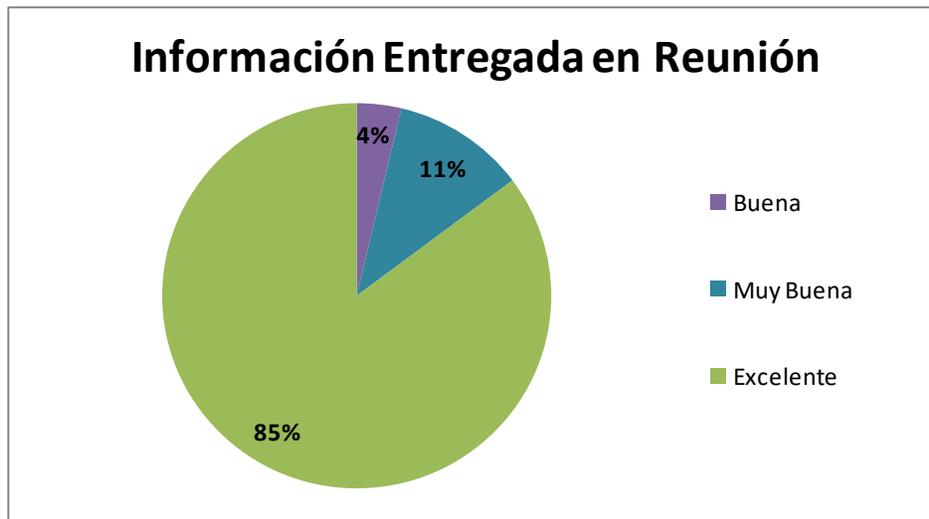
- d) En cuanto al horario en que se realizó el encuentro, 25 personas manifestaron estar de acuerdo con el horario lo que representó el 92,59%. En este caso hubo dos personas que no respondieron y correspondió al 7,41%.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Buena	1	3,70	3,70
Muy Buena	2	7,41	11,11
Excelente	22	81,48	92,59
No responde	2	7,41	100,00
Total	27	100,00	



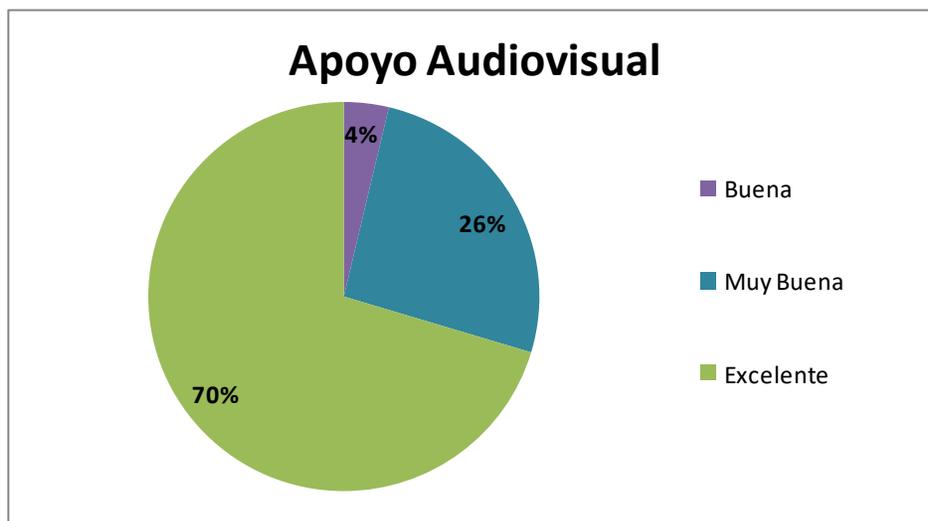
e) Con respecto a si la información entregada en la actividad fue clara y comprensible, el total de los encuestados aprobó la forma de realizar la reunión. La mayoría opinó que la información entregada fue excelente 85,19% (23 personas).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Buena	1	3,70	3,70
Muy Buena	3	11,11	14,81
Excelente	23	85,19	100,00
Total	27	100,00	



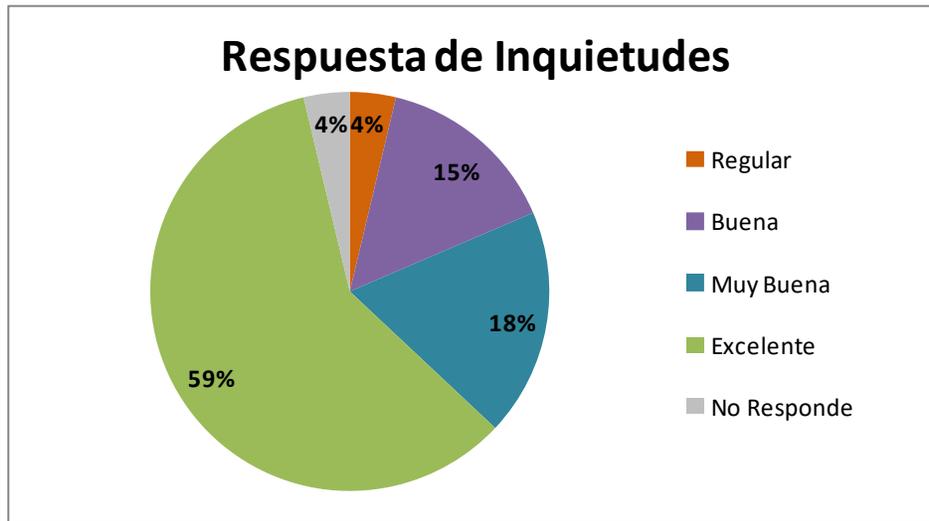
- f) El 100% de los encuestados expresaron que los medios de apoyo audiovisuales mejoraron la presentación, siendo representado con una calificación buena 3,70% (1 persona), muy buena 25,93% (7 personas) y excelente 70,37% (19 personas).

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Buena	1	3,70	3,70
Muy Buena	7	25,93	29,63
Excelente	19	70,37	100,00
Total	27	100,00	



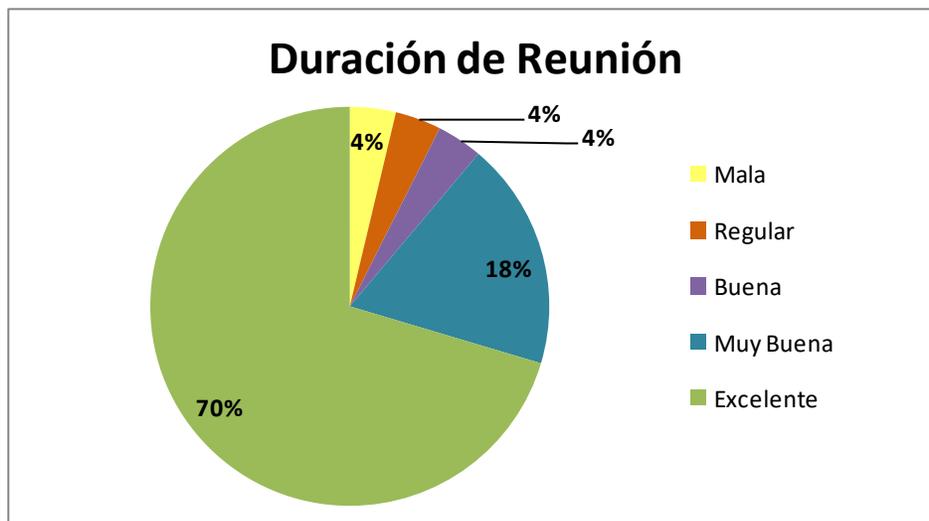
- g) El tiempo dedicado a responder inquietudes fue aprobado por los encuestados, lo calificaron como excelente 16 personas, como muy buena 5 personas y buena 4 personas. Hubo 1 persona que lo consideró como regular y 1 personas no respondió.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Regular	1	3,70	3,70
Buena	4	14,82	18,52
Muy Buena	5	18,52	37,04
Excelente	16	59,26	96,30
No Responde	1	3,70	100,00
Total	27	100,00	



h) La mayoría de los encuestados aprobaron el tiempo de duración de la reunión, calificándolo de excelente 19 personas, como muy buena 5 personas y como buena 1 personas; sólo 1 persona la calificó como mala. Por lo que se pudo concluir que el tiempo que duró la reunión es el adecuado.

Etiqueta de Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Mala	1	3,70	3,70
Regular	1	3,70	7,40
Buena	1	3,71	11,11
Muy Buena	5	18,52	29,63
Excelente	19	70,37	100,00
Total	27	100,00	



- En relación a las recomendaciones para este tipo de actividad 9 emitieron comentarios, los que se agrupan en las siguientes frases:

Con relación al estudio:

- Estudio de hidrogeología al río y sus derivados y zona de desastre,
- Visitas a terreno, coordinar con la comunidad de regantes,
- Mejoramiento de los canales de las dunas de arenas,
- Que se sigan realizando para obtener más agua el Río Vilama,
- Que se acerque más la tecnología para realizar los proyectos.

Con relación a la reunión:

- Conforme de la reunión porque entrega información positiva y nos ayuda a tener una mejor calidad de vida,
- Me parece que está bien la actividad,
- Más imágenes de los problemas en el río,
- Lo que me gustaría es que todo lo acordado en esta reunión se concrete.

5.11. 3º ASAMBLEA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA

Tabla N° 5-14: 3º Asamblea PAC Río Vilama

Fecha realización:	1 de julio 2020
Hora:	16.00 horas
Lugar:	Video conferencia
Convocatoria:	Dirigentes Grupos de Riego Asociación de Regantes Río Vilama
Participantes:	15 personas
	F: 5 M: 10
Tipo participantes	- 7 representantes de servicios públicos - 4 regantes - 4 representantes Consultora SMI

Fuente: Elaboración Propia

Tomando en cuenta la situación país durante el año 2020, debido a la pandemia del coronavirus, donde se debe tener un distanciamiento social por lo que no se pueden realizar reuniones ni juntas, las actividades de participación ciudadana se han tenido que reestructurar para poder cumplir con los objetivos planteados para el programa de Participación Ciudadana. Por este motivo, para continuar con el conocimiento del estudio por parte de los regantes y conocer sus inquietudes, opiniones y visiones del estudio se organizó la 3º asamblea de PAC mediante la modalidad de video conferencia.

5.11.1. Objetivos de la reunión

Los Objetivos de la reunión fueron:

- a) Presentación de los avances del estudio realizados hasta esta etapa, a los regantes de los diversos canales.
- b) Mostrar los resultados preliminares del estudio.
- c) Presentar los posibles pasos a seguir en el desarrollo y cierre del estudio.
- d) Recoger las opiniones e inquietudes de los participantes.

5.11.2. Metodología de la reunión

La metodología efectuada para esta reunión fue completamente nueva debido a la situación país que se está atravesando, mencionado anteriormente, por este motivo se tuvo que adaptar una nueva metodología de trabajo y se realizaron varios pasos previos a la reunión por video conferencia. A continuación, se muestra la metodología utilizada:

1. Se retomó el contacto con las/los presidentas y presidentes de los grupos de riego del Río Vilama vía telefónica donde se les informó qué estaba sucediendo con el estudio y los pasos que seguían en su desarrollo. Además, se les envió un email con la información que se les comentó por teléfono.
2. Una vez conversado con las/los presidentas y presidentes de los grupos de riego del Río Vilama, se procedió a enviarles vía email el informe de la etapa 5 del estudio para que pudieran revisarlo y hacer alguna acotación para la próxima reunión.
3. Posterior al envío del informe se dejó pasar varias semanas para que pudieran estudiarlo y dándoles tiempo para que pudieran comunicarse con el equipo de la consultora por si tenían alguna duda al respecto del informe enviado.
4. Transcurrido este tiempo se volvió a tener contacto con las/los presidentas y presidentes de los grupos de riego del Río Vilama vía telefónica para confirmar la fecha de la reunión por video conferencia.
5. Previo a la reunión se realizó con cada uno de las/los presidentas y presidentes de los grupos de riego del Río Vilama, una prueba de llamada por video conferencia, para poder instruir a las/los regantes de cómo utilizar la aplicación y hacer todo lo necesario para que pudieran participar de la próxima reunión.
6. Días antes de la video conferencia se le recordó a cada invitado la fecha de la realización de la reunión y el horario en el cual se realizaba. Además, se les envió por email y WhatsApp el link de la reunión.

7. Por último, la video conferencia se realizó por una aplicación que permitió mostrar a todos los invitados la presentación del estudio a través de un Power Point a cargo del coordinador del estudio de CNR y del jefe del estudio de la consultora SMI. Posteriormente, los invitados pudieron expresar sus opiniones e interrogantes sobre lo que recién habían expuesto.

5.11.3. Sistematización de la Reunión

La sistematización realizada para esta reunión se efectuó a partir de los siguientes puntos: desarrollo de la reunión, análisis de la reunión y conclusión de contenido. Se presenta en Anexo Tomo 7, Presentación de la reunión, Lista de asistencia y Registro fotográfico.

5.11.3.1. Desarrollo de la Reunión

En la primera parte de la reunión, luego de los saludos protocolares de Javiera Herrera, Encargada PAC de la Unidad de Estudios CNR; Leonardo Pizarro, coordinador del estudio CNR, en conjunto con Carlos Garrido, jefe estudio Consultora SMI, realizaron una presentación en Power Point, la que estuvo orientada a presentar los trabajos desarrollados hasta la fecha, los resultados preliminares del estudio y comentar los pasos a seguir que quedan en el estudio. Posterior a la presentación, los dirigentes de los diversos grupos de riego, pudieron expresar sus dudas y opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición, las que fueron respondidas por el coordinador del estudio de la CNR y por el jefe de estudio de la Consultora SMI.

5.11.3.2. Ficha de sistematización de la reunión

Las inquietudes y opiniones expresadas por los participantes y las respuestas realizadas por el coordinador del estudio de la CNR o por el jefe de estudio de la Consultora SMI, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 5-15: Opiniones e inquietudes de la comunidad de regantes 3° Asamblea PAC

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
<p>Representante Grupo Riego Vilama</p>	<p>Consultó si el estudio que se está realizando, estaba en concordancia con las obras que se están realizando actualmente (explicó que actualmente ya se hicieron bebederos para animales y un desarenador que está antes del tranque Vilama).</p> <p>Luego de las respuestas de CNR y el Consultor, planteó que se había producido una confusión con una obra que se había realizado recientemente en el ayllu de Vilama y que pensaban que era una obra que se había consultado en las reuniones de PAC y que además tiene unas características que no habían sido consultadas.</p> <p>Insistió, por qué no se habían considerado obras que estaban ya previstas y que se deberían haber incluido en el estudio para que fuera todo un complemento.</p>	<p>La CNR planteó que cuando se inició el estudio, había proyectos que se estaban ejecutando o se habían presentado a la ley de fomento y que el estudio no se había metido con ellos.</p> <p>Precisó que los proyectos actuales están en concordancia y tienen relación con los lineamientos de mejorar la infraestructura de riego extra predial, aumentar la superficie de riego y mejorar la seguridad de riego y que eso tenía relación con evitar que los canales pierdan capacidad de conducir agua porque se llenan de arena.</p> <p>Remarcó que los proyectos actuales tienen relación con el diagnóstico establecido y que fueron consultados con la comunidad de regantes.</p> <p>El Consultor planteó que se realizaron reuniones de participación ciudadana con toda la comunidad del Río Vilama, desde diciembre del 2018 y que la última había sido en septiembre de 2019 y que por lo tanto cualquier obra que se podría haber materializado entre diciembre de 2019 hasta hoy día y que no fue mencionada en las actividades de participación ciudadana, no fue considerada.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
<p>Una representante Grupo Riego Poconche</p>	<p>Consultó los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A cuántas personas se le había presentado este estudio en las reuniones de participación ciudadana. - A quién se le entrega la información que se obtuvo con el catastro. - Si al postular con los proyectos, necesariamente se debe hacer con una consultora o se podía hacer como asociación al tener una carpeta con toda la información de los proyectos. 	<p>El Consultor planteó que, en las reuniones de PAC, asistieron 30 personas en la primera reunión y 35 en la segunda reunión, siendo de Tulor, la mayor cantidad de asistentes. Preciso que se invitaban a todas las personas de forma personal, con las cuales se tenía contacto, pero que no todas asistieron.</p> <p>La CNR planteó que se necesitaba que los regantes se asociaran con los consultores de la ley de riego, porque los proyectos requieren, para poder ser presentados a los concursos de la ley de fomento del riego, de un trabajo de detalle en base a lo que contiene la carpeta que se les entregará.</p>
<p>Una representante Grupo Riego de Poconche</p>	<p>Luego de la respuesta de la CNR, planteó que, por qué sería necesario conectarse con una consultora, lo que significaría volver a comenzar todo de nuevo</p>	<p>La CNR precisó que lo más importante, es dejar claro que los estudios son de las comunidades de riego y que no se les va a entregar las carpetas de proyectos a los consultores, sino que se les va a decir que existen, esas iniciativas, pero que serán las comunidades de regantes los que deben elegir con qué consultor trabajar y a quién se les entregará la carpeta para poder postular a la ley de riego o a otros fondos.</p>
<p>Una profesional de apoyo de la SEREMI Agricultura, Región de Antofagasta</p>	<p>Planteó que lo interesante del estudio, es que se pueda seguir trabajando en forma coordinada</p>	<p>No se entregaron comentarios sobre lo planteado.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>con el equipo de CNR que trabaja y conoce el terreno, con la SEREMI de Agricultura, las comunidades, el Consejo de Pueblos y las comunidades de regantes para ir priorizando con los 56 proyectos, en función de los diversos concursos que ofrece la CNR.</p> <p>Precisó que, a pesar que son perfiles de proyectos, el trabajo realizado por la Consultora había sido bastante acabado, con documentos muy valiosos al igual que las reuniones de participación ciudadana, que fueron bastante masivas.</p>	
Coordinador Zonal Norte Grande CNR	<p>Planteó que es importante que quede claro que la CNR no ejecuta proyectos, sino que se le da libertad a los usuarios beneficiarios para que puedan presentar los perfiles de proyectos, al concurso que estimen necesario y que a partir de eso se pueda adaptar el proyecto para que sea presentado a los diversos fondos concursables. Precisó que ese era el sentido práctico de presentarlos solamente como perfiles de proyectos.</p>	<p>No se entregaron comentarios sobre lo planteado.</p>
Una representante Grupo de Riego Beter	<p>Preguntó que, si al revestir o entubar los canales, se habían considerado dejar las bermas para entrar a ver los canales, teniendo</p>	<p>La CNR planteó que fue acogida esa inquietud y que se definieron, para el tema del entubamiento, se diseñaron cada 50 metros cámaras de acceso y un diámetro adecuado,</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>en cuenta que hay lugares que están cerrados.</p> <p>Precisó que era por, dos temas, por la parte legal por la construcción del Liceo Likanantay, que esta sobre el canal y por el problema que tiene Beter, con los terrenos agrícolas y que gran parte lo compró una gente de afuera y cerro callejones.</p>	<p>para que alguien pueda entrar y hacer limpieza, también se planteó una franja de camino para poder acceder.</p> <p>El Consultor precisó que, desde el punto de vista legal, para poder tener acceso a limpiar el canal, teniendo en cuenta que hay varias casas que se han instalado en terrenos por donde pasa el canal, no fue considerado en la consultoría, porque es resorte de la Asociación de Regantes presentar los recursos al Juzgado correspondiente.</p>
<p>Coordinador Zonal Norte Grande CNR</p>	<p>Planteó que, la idea de la organización comunitaria es que represente a la comunidad de regantes y que acudan a la DGA para que fiscalice esas situaciones porque los canales tienen servidumbres de aguas.</p>	<p>No se entregaron comentarios sobre lo planteado.</p>
<p>Una representante Grupo Riego de Poconche</p>	<p>Planteó que, las comunidades de riego no son parte del Consejo de Pueblos y que cuando la SEREMI de Agricultura quiera hablar de agua se les invite.</p> <p>Preguntó, cuáles fueron los resultados de los aforos y de los análisis químicos del agua que se realizaron y que le gustaría saber cuántos litros por segundos tiene el Río Vilama.</p>	<p>El Consultor planteó que, se hicieron aforos a lo largo de todos los canales y también en las bocatomas. Precisó que, en las bocatomas se estaba captando del orden de los 200 litros por segundo y que los derechos son del orden de los 220, pero que el problema es que de ahí hacia abajo existen sectores con muchas perdidas, incluso del 50% en el sector donde se divide el ramal que sale hacia Tulor.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
		La CNR planteó que en la presentación de la reunión pasada estaban esos datos y que se la podían hacer llegar.
Una profesional de apoyo de la SEREMI Agricultura, Región de Antofagasta	Planteó que, la SEREMI de Agricultura también habían invitado a las Asociaciones de Regantes de San Pedro y Vilama y le preguntó si se sentía representada por ellas o que le planteara otra organización para invitarla. Estuvo de acuerdo con lo planteado por la CNR.	La CNR planteó que, se había construido con el estudio, una buena base de datos y que se la podía hacer llegar para tener los mismos antecedentes. También la Consultora había estado trabajando en terreno y conoce el funcionamiento y se podían poner en contacto con ellos para seguir hablando con las mismas personas y se pueda seguir el seguimiento luego del estudio.
Una representante Grupo Riego de Poconche	Replicó que quería aclararle que ninguna de las dos Asociaciones de regantes pertenece al Consejo de Pueblos, que está conformado por las comunidades indígenas y que solo tienen injerencia con el tema de las tierras y no tienen que ver con las aguas, pero que, si se había invitado a la Asociación de Regantes de Río Vilama, el presidente les iba a bajar la información.	No se entregaron comentarios sobre lo planteado.
Una profesional de apoyo de la SEREMI Agricultura, Región de Antofagasta	Le agradeció la aclaración, porque tenía la duda que fuera otra Asociación.	No se entregaron comentarios sobre lo planteado.
Una representante Grupo Riego de Poconche	Finalmente, dio las gracias por el trabajo y el catastro realizado y por la información que se entregará a cada Asociación.	No se entregaron comentarios sobre lo planteado.

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
<p>Una representante Grupo de Riego Beter</p>	<p>Agradeció e informó que toda la información que se ha enviado, ella se lo ha enviado a todos los socios de Beter y que por lo tanto todos han estado enterados de lo que ha tratado el estudio.</p>	<p>La CNR planteó que se ha estado entregando mucha información y que en el informe final va un resumen ejecutivo que es más fácil de entender y que lo más importante son las carpetas que se les entregará a cada grupo de riego y que esperaban que llegaran a buen término, que se concreten y puedan ser ejecutados por un financiamiento de algún concurso.</p> <p>Precisó que para eso se necesita una gestión posterior y que para eso quedaran encargados los grupos de riego a cargo de la información.</p> <p>Finalmente, la CNR agradeció la participación y se les pidió difundir la información con sus respectivas agrupaciones teniendo en cuenta que era difícil generar una reunión más amplia y que por eso se hizo con los representantes.</p> <p>Agradeció a la Consultora por el trabajo realizado y por la gestión implementada para poder realizar la reunión.</p> <p>Agradeció el apoyo de los representantes de la CNR y de la SEREMI de Agricultura de la Región, al representante Zonal Norte Grande y les agradeció también por asistir a la reunión.</p>

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Coordinador Zonal Norte Grande CNR	<p>Agradeció a los encargados de terreno y que han colaborado con el estudio, agradeció a los encargados del convenio GORE, al encargado regional de riego y también a la gente de estudio porque son la base para generar los proyectos y que esto se enlaza con lo que está pasando en otras dos regiones. Esto permitirá generar un abanico mayor de consultores y que permite que las tres regiones del norte comiencen a actuar coordinadamente respecto a sus problemas</p> <p>Finalizó remarcando, que el principal aporte del proyecto es que comienza a ordenar y a relevar las verdaderas necesidades para que se pueda actuar en forma eficiente en la distribución de fondos.</p>	<p>No se entregaron comentarios sobre lo planteado.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.11.3.3. Análisis de la Reunión

- La convocatoria estuvo enfocada a las presidentas y los presidentes de los grupos de riego, de los cuales estuvieron representados los grupos Beter, Tulor, Vilama y Poconche de la Asociación de Regantes del Río Vilama.
- En relación a la asistencia, se contó con una buena asistencia a pesar de que era una nueva forma de reunión y por una plataforma que no tenían el completo dominio. Participaron representantes de los 4 grupos de regantes, de 15 personas en general, 5 mujeres y 10 hombres, de ellos 4 eran regantes representando cada grupo de riego, 2 mujeres y 2 hombres, tal como se presenta en Anexo Tomo 7.

- Los temas abordados durante la exposición, estuvieron orientados a presentar los trabajos desarrollados hasta la fecha, los resultados preliminares del estudio y comentar los pasos a seguir que quedan en el estudio.
- Los presentes tuvieron la posibilidad de aclarar sus dudas respecto de la necesidad y alcances del estudio e incorporar sus inquietudes y opiniones, las que representaron a la mayoría de los regantes de los diversos canales presentes.
- Los convocados agradecieron la reunión y la preocupación de la consultora y CNR por realizar esta asamblea donde se pudieron ver los rostros de las personas ya que así se logró ver el interés que se le da a este estudio. Además, agradecieron la preocupación de tomar en cuenta la opinión e inquietudes de los regantes que participaron en las distintas asambleas.

5.11.3.4. Conclusiones de Contenido

Una vez finalizada la tercera asamblea de participación ciudadana con colaboración de la CNR, consultora y representantes de los grupos de riego, se establecieron las siguientes conclusiones:

- Se concluyó que el estudio está relacionado con una necesidad real de los regantes del sector, situación que fue manifestada por los representantes de los diversos grupos de riego a lo largo del estudio, en las distintas asambleas realizadas. Los cuales fueron enfáticos en señalar la necesidad de seguir avanzando con un proyecto que solucione los problemas de escasez de agua, mejoramiento de su infraestructura y seguridad de riego.
- Quedó nuevamente establecido lo importante que es para los regantes, sentirse integrados en el estudio, que se identifiquen adecuadamente sus problemas y que su opinión sea tomada en cuenta y de esa forma validar las alternativas de solución que se plantearon.
- Se logró trabajar en las desconfianzas que se generaron en la primera asamblea, eliminándolas por completo en esta etapa, tanto así que los asistentes agradecieron la preocupación y atención a los problemas que presentaban en cada grupo de riego y que fueran tomadas en cuenta para la elaboración del estudio. Esto valorizó la metodología inclusiva utilizada durante el estudio.
- Se validó la metodología empleada, como una forma adecuada de integrar a todos los regantes en la identificación de sus problemas, trabajar las propuestas de solución en forma conjunta y lograr rápidamente los consensos para establecer las prioridades con los problemas que se deben resolver.

- Por último, los regantes quedaron muy conformes con las asambleas realizadas y expresaron sus agradecimientos por realizar esta reunión, que a pesar de las circunstancias que está atravesando el mundo con la pandemia, para poder estar en conocimiento y saber el desarrollo del estudio en su última etapa y lo que les deparaba en el futuro para ellos.

5.12. REUNIÓN CIERRE DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA RÍO VILAMA

Tabla N° 5-16: Reunión Cierre PAC Río Vilama

Fecha realización:	28 de octubre 2020
Hora:	16:00 horas
Lugar:	Video conferencia
Convocatoria:	Dirigentes Grupos de Riego Asociación de Regantes Río Vilama
Participantes:	15 personas
	F: 5 M: 10
Tipo participantes	- 7 representantes de servicios públicos - 4 regantes - 4 representantes Consultora SMI

Fuente: Elaboración Propia

Para cerrar el estudio con el SEREMI de Agricultura, los profesionales de la CNR regional y los dirigentes de los grupos de riego río Vilama y para conocer sus inquietudes, opiniones y visiones finales sobre el estudio y de esa forma cerrar el programa de participación ciudadana, se organizó e implementó el Cierre del estudio mediante la modalidad de video conferencia.

5.12.1. Objetivos de la reunión

Los Objetivos de la reunión fueron:

- Presentación de los resultados del estudio a los dirigentes de los diversos sectores, autoridades y servicios públicos.
- Recoger las opiniones e inquietudes de los participantes.

5.12.2. Metodología de la reunión

La metodología efectuada para esta reunión fue más simple que la realizada en la 3° Asamblea ya que los participantes ya sabían utilizar la plataforma de video conferencia Zoom.

Por este motivo se retomó el contacto con cada presidenta y presidente de los canales del Río Vilama, vía telefónica, donde se les informó de la fecha y hora de la reunión de cierre del estudio.

Días antes de la video conferencia se le recordó a cada invitado sobre la reunión de cierre, además, se les envió por email y WhatsApp el link de la reunión.

5.12.3. Sistematización de la Reunión

La sistematización realizada para esta reunión se efectuó a partir de los siguientes puntos: desarrollo de la reunión, análisis de la reunión y conclusión de contenido. Se presenta en Anexo Tomo 7, Presentación de la reunión, Lista de asistencia y Registro fotográfico.

5.12.3.1. Desarrollo de la Reunión

En la primera parte de la reunión, Javiera Herrera (Encargada PAC de la Unidad de Estudios CNR) realizó un homenaje a don Sergio Aguirre que falleció por COVID haciendo un minuto de silencio recordándolo y agradeció por su trabajo en el estudio, don Pablo Castillo (SEREMI Agricultura) dirigió unas palabras a los participantes; luego Javiera Herrera presentó al equipo de trabajo presente en la reunión. Posteriormente, don Miguel Donoso, Coordinador CNR Zona Norte, dirigió unas palabras a los participantes recordando de donde surgió este proyecto. Por último, Leonardo Pizarro, coordinador del estudio CNR, en conjunto con Carlos Garrido, jefe estudio Consultora SMI, realizaron una presentación en Power Point, la que estuvo orientada a presentar los resultados finales del estudio. Posterior a la presentación, los dirigentes de los diversos canales de riego, pudieron expresar sus dudas y opiniones sobre las diversas temáticas de la exposición, las que fueron respondidas por el coordinador del estudio de la CNR y por el jefe de estudio de la Consultora SMI.

5.12.3.2. Ficha de sistematización de la reunión

Las inquietudes y opiniones expresadas por los participantes y las respuestas realizadas por el coordinador del estudio de la CNR o por el jefe de estudio de la Consultora SMI, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 5-17: Opiniones e inquietudes de la comunidad de regantes Cierre PAC

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Coordinador CNR Zona Norte	Mencionó que la tarea ahora corre por parte de los regantes del río Vilama, una vez que ya tienen los perfiles de proyectos pueden transformarlos en un proyecto que pueda concursar en un fondo disponible ubicando un consultor adecuado al concurso.	La CNR comentó que el listado de consultores mostrado en la presentación fueron los que asistieron a la reunión de consultores, pero que hay más consultores inscritos en la Ley. Juan Ariel Gálvez, de CNR Calama, los puede atender y ayudar con cualquier duda que tengan al respecto de postular al concurso de la Ley.

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
Coordinador del estudio de la CNR		Recordó que el estudio al finalizar se imprime y empasta, se le envía una copia a la SEREMI y a una copia a los dirigentes de los canales. El equipo regional será el encargado de distribuirlo en la región, ojalá con la presencia del SEREMI de la Región.
SEREMI Agricultura, Región de Antofagasta	Comentó que este estudio la idea que avance y no quede sólo en perfil, por lo que están dispuestos y tienen donde conseguirse dinero. Están a disposición de los regantes, ayudarán y aportarán en lo que puedan, dejan sus mails de contactos.	Recordó el tema de los consultores de la Ley, ya que había varias preocupaciones de que un consultor tome el proyecto y lo presente a un concurso de la Ley, con esto se tienen que quedar tranquilo ya que se ha reiterado que va a haber disponible financiamiento. Al elegir los consultores es muy importante que se informen, apóyense en la CNR, pregúntenles a sus vecinos con cuales han trabajado, para que después no tengan malas experiencias. Empodérense con los proyectos porque son de ustedes no de los consultores y le tienen que decir a los consultores las cosas que no les gustan.
Representante Grupo Riego de Vilama	Agradeció el estudio que se hizo, es muy importante el estudio para poder tener un referente de lo que se quiere hacer en cuanto a mejorar el riego. Comentó que es importante trabajar en conjunto, hay que volver a revisar cuando se hagan los proyectos. Ya que a veces los consultores no consideran	SEREMI expresó que es muy importante lo mencionado, ya que no es la primera vez que escucha esto. Hay que preocuparse de hacer el trabajo en conjunto con los regantes y preocuparse de cómo están trabajando los consultores y terminar como corresponde los trabajos.

Persona que plantea la opinión o inquietud	Opinión / inquietud planteada	Respuesta de CNR / Consultor
	<p>cambios en el proyecto que se quiere ejecutar.</p> <p>Mencionó que a veces no consideran que ellos viven en Ayllu Vilama y tienen un molino con sistema hidráulico y la empresa lo hace de forma voluntaria, pero finalmente a lo mejor el trabajo no es de la misma calidad de si estuviera calificado y eso es sumamente importante considerar y se debe siempre consultar con ellos cuando se elabora el proyecto y al ejecutarlo siempre cumpla con los requerimientos que ellos tienen.</p> <p>Agregó de que hay que tener cuidado con las empresas que entreguen estas obras, ya que deben entregar de vuelta los terrenos de acuerdo a como lo encontraron antes de empezar a trabajar.</p>	<p>CNR contestó que está de acuerdo con lo mencionado y que por eso reiteró que los regantes se tienen que empoderar con los proyectos ya que son ellos los que contratan al consultor para que ejecuten el proyecto, es importante que se asesoren y ver si se establece de un contrato para ver quien se hace cargo de dejar el terreno tal cual como lo encontró.</p> <p>Consultó complementó diciendo que hay consultores que se escudan diciendo que los proyectos vienen de cierta forma y no lo pueden hacer de otra manera. Pero la idea de entregar el perfil es que se pueden modificar y adaptar a lo que quieren los regantes.</p> <p>CNR reafirmó que los perfiles no son estáticos por lo que se pueden modificar tanto a los cambios que exista en el ambiente como lo que quieran los regantes.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.12.3.3. Análisis de la Reunión

- La convocatoria estuvo enfocada a las presidentas y los presidentes de los grupos de riego, de los cuales estuvieron representados los grupos Beter, Vilama y Poconche de la Asociación de Regantes del Río Vilama.
- En relación a la asistencia, se contó con una buena asistencia a pesar de ser una reunión a través de video conferencia. Participaron representantes de los 3 grupos de regantes, de 15 personas en general, 5 mujeres y 10 hombres, de ellos 4 eran regantes representando 2 de Beter, 1 Vilama y 1 Poconche, 2 mujeres y 2 hombres, tal como se presenta en Anexo Tomo 7.

- Los temas abordados durante la exposición, estuvieron orientados a presentar los objetivos del estudio, trabajos desarrollados, actividades de participación ciudadana, iniciativas de inversión priorizadas, productos del estudio, alcances de proyectos entregados y consultores de la Ley 18.450.
- Los presentes tuvieron la posibilidad de aclarar sus dudas respecto de la necesidad y alcances del estudio e incorporar sus inquietudes y opiniones, esto fue efectuado solo por una persona.
- Los convocados agradecieron la reunión y la preocupación de la consultora y CNR por realizar esta reunión dando a conocer el término del estudio.

5.12.3.4. Conclusiones de Contenido

Una vez finalizada la reunión de cierre de participación ciudadana con colaboración de la CNR, consultora y representantes de los grupos de riego, se establecieron las siguientes conclusiones:

- Se reafirmó que el estudio está relacionado con una necesidad real de los regantes del sector, situación que fue manifestada por los representantes de los diversos grupos de riego a lo largo del estudio, en las distintas asambleas realizadas. Los cuales fueron enfáticos en señalar la necesidad de seguir avanzando con un proyecto que solucione los problemas de escasez de agua, mejoramiento de su infraestructura y seguridad de riego.
- Se comprobó que es de vital importancia tomar en cuenta a los regantes ya que se sienten integrados en el estudio, se identifican adecuadamente sus problemas y que su opinión sea tomada en cuenta y de esa forma validar las alternativas de solución que se plantearon.
- Se validó la metodología empleada, como una forma adecuada de integrar a todos los regantes en la identificación de sus problemas, trabajar las propuestas de solución en forma conjunta y lograr rápidamente los consensos para establecer las prioridades con los problemas que se deben resolver.
- Por último, los regantes quedaron muy conformes con las asambleas realizadas y expresaron sus agradecimientos por realizar este estudio.

5.13. RESUMEN GENERAL Y CONCLUSIONES DEL PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

5.13.1. Actividades Desarrolladas

Para alcanzar los objetivos establecidos, se realizaron las siguientes actividades:

a) Con relación a “Contextualizar social y territorialmente el área de influencia del proyecto”:

La recopilación de antecedentes se logró, a través de la revisión de información bibliográfica, visitas a algunos agricultores del área, entre éstos cabe mencionar a dirigentes de las organizaciones de riego y de comunidades indígenas asociadas al río San Pedro y profesionales de otras instituciones públicas de la zona, tales como Municipalidad de San Pedro, INDAP y PRODESAL – PDTI.

La información bibliográfica se obtuvo de la revisión de publicaciones de las siguientes instituciones: Comisión Nacional de Riego (CNR), Dirección de Obras Hidráulicas, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Dirección General de Aguas (DGA), INDAP, entre otros.

Una vez recopilada la información existente respecto del área de estudio, ésta fue analizada y a partir de ella se elaboró la caracterización que se encuentra en este Informe.

b) Con relación a “Identificar y caracterizar a los actores relevantes, tanto comunitarios como institucionales”, se realizaron las siguientes actividades:

La recopilación de antecedentes se logró a través de la revisión de información bibliográfica, visitando a algunos agricultores del área, entre éstos cabe mencionar a dirigentes de los grupos de riego de los diversos canales y profesionales de otras instituciones públicas de la zona, tales como Seremi Agricultura Región de Antofagasta, Municipalidad de San Pedro, INDAP y PRODESAL –PDTI.

La información bibliográfica se obtuvo de la revisión de publicaciones de las siguientes instituciones: Comisión Nacional de Riego (CNR), Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Dirección General de Aguas (DGA), INDAP, Municipalidad de San Pedro de Atacama, entre otros.

Junto con eso, se realizaron las siguientes actividades:

- Reunión con representante SEREMI Agricultura en Calama.
- Reunión y entrevista con encargado de riego, INDAP, Calama.
- Reunión y entrevista con el equipo PDTI Municipalidad de San Pedro de Atacama.
- Reuniones y entrevista con el presidente de la Asociación de Regantes Río Vilama.
- Reunión y entrevista con la presidenta Grupo de Riego Poconche, Río Vilama.
- Reunión y entrevista con la presidenta Grupo de Riego Beter, Río Vilama.
- Reunión y entrevista con el presidente y regante, Grupo Riego Vilama, Río Vilama.

- Reuniones y entrevista con el presidente Grupo de Riego Tolor, Río Vilama.

Una vez recopilada la información existente respecto del área de estudio y de los contactos establecidos, ésta fue analizada y a partir de ella se elaboró la caracterización y la matriz de actores que se encuentra en este Informe Final.

- c) Con relación a “Difundir a la comunidad de regantes en general y a los actores del territorio, los objetivos y alcances del estudio”, se realizaron las siguientes actividades:

Se han realizado, una actividad de Lanzamiento y 2 asambleas con características de taller en la ciudad de San Pedro de Atacama y una reunión vía video conferencia, con los presidentes de los distintos grupos de riego de la Asociación de Regantes del Río Vilama. En todas estas reuniones se expuso sobre la información relacionada con el estudio, los avances que se estuvieron realizando y las propuestas de solución a los problemas identificados y también se recibieron las inquietudes, opiniones y propuestas de la comunidad de regantes, autoridades comunales y regionales y servicios públicos.

Tabla N° 5-18: Actividades Participación Ciudadana

Actividad	Fecha	Lugar	Participación
Lanzamiento del Estudio (Reunión protocolar)	1 de junio 2019 (8 am)	Sede Comunidad Atacameña de San Pedro de Atacama, comuna de San Pedro	26 personas
1° Asamblea	2 de junio 2019 (11 am)	Sede Comunidad Indígena de Larache, comuna de San Pedro	39 personas
2° Asamblea	1 de septiembre 2019 (11 am)	Sede Comunidad Indígena de Larache, comuna de San Pedro	40 personas
3° Asamblea	1 de julio 2020 (4 pm)	Video Conferencia	15 personas
Reunión Consultores Ley de Fomento al Riego	20 de octubre 2020	Video conferencia	16 personas
Cierre del Estudio	28 de octubre 2020	Video conferencia	15 personas

Fuente: Elaboración Propia.

d) Con relación a "Conocer e incorporar información, expectativas, opiniones, conocimientos y sugerencias de la comunidad de regantes", se realizaron las siguientes actividades:

- La metodología utilizada en las asambleas realizadas, fue a través de talleres de trabajo en los cuales la comunidad de regantes pudo entregar su opinión sobre las mejoras que necesitan con urgencia en los canales, tomando en cuenta la viabilidad técnica. Éstas fueron en su mayoría acogidas e integradas al estudio.
- Además, en las reuniones realizadas se les consultó sobre los problemas existentes en cada canal, las soluciones planteadas y establecieron la prioridad de cada uno de los proyectos de mejoramiento que se presentaron. La mayoría de las opiniones expresadas fueron acogidas e integradas al estudio.
- En cada Informe elaborado se incluyó una sistematización de la información mencionada anteriormente.
- Dicha información fue analizada tanto por los profesionales de la Consultora como de la CNR y validada en los Informes elaborados.

e) Con relación a "Dar respuestas a las dudas y preocupaciones de la comunidad de regantes con respecto al estudio y al proyecto de riego", se generaron las siguientes actividades:

En cada una de las actividades realizadas, se tuvo una especial preocupación por recibir las opiniones y propuestas de la comunidad de regantes y responder a todas las inquietudes y dudas que se presentaban. Esta acción se expresa en Anexo Tomo 7, que recoge todas las observaciones realizadas y las respuestas planteadas.

f) Con relación a "Elaborar, a partir de las inquietudes ciudadanas, un plan de trabajo de Participación Ciudadana para desarrollar en las etapas sucesivas del proyecto"

En este Informe se elaboró el siguiente ítem específico que da cuenta del cumplimiento de dicho objetivo y se puede revisar en el punto 5.13.

5.13.2. Relación con los actores presentes

Los principales actores con los cuales interactuó el programa de Participación Ciudadana durante el desarrollo del estudio básico "Diagnostico y Mejoramiento Riego Extrapredial Ayllus Río Vilama", fueron los siguientes:

- **Regantes**

A nivel de los regantes, la organización que los representa es la Asociación de Regantes Río Vilama, a través del cual se integran y coordinan los distintos grupos de riego.

- **Asociación de Regantes Río Vilama:**

Estuvo representada principalmente por su presidente y los representantes de los grupos de riego, los que estuvieron muy involucrados y preocupados de contar con la información actualizada del desarrollo del estudio. Apoyaron la organización y realización de las diversas actividades generales de participación ciudadana que se plantearon buscando que su opinión fuera tomada en cuenta en las diversas decisiones que se tuvieran que tomar. Este contacto, permitió que se fuera desarrollando un estudio con participación muy activa de la comunidad de regantes y en el cual se buscó que, tomando en cuenta la viabilidad técnica, todas las opiniones fueran integradas en el producto final.

También estuvieron participando, en forma muy activa, los diversos regantes de los grupos de riego que forman parte de la Asociación de Regantes, especialmente a través de los presidentes de los diversos canales, con los cuales se tuvo una estrategia de contacto directo y constante durante el desarrollo del estudio. Esto permitió generar lazos de confianza con la comunidad de regantes en general, que permitieron conversar temas e inquietudes durante todo el tiempo que duró el estudio, apoyando las actividades, aportando con sedes y lugares para realizar las actividades y ayudando a convocar a los regantes para que asistieran a las diversas actividades.

- **Comunidades indígenas:**

Tomando en cuenta, el peso que tienen en la comunidad de agricultores(as), por el carácter de organización ancestral y tradicional en las localidades rurales que formaban parte del estudio, fue importante generar, a pesar de no estar directamente involucradas, una estrategia de contacto directo con algunos(as) de los(as) presidentes(as) de las distintas comunidades indígenas, en cuyos territorios se desarrolló el estudio. Esto se logró solamente, en forma informal, con algunos de los presidentes(as) de las comunidades indígenas, lo que permitió, junto con conocer la realidad del sector, conversar sobre distintos temas relacionados con el estudio, establecer relación y comunicación con ellos (as).

- **Municipalidad de San Pedro de Atacama**

Estuvo representada en un grado más activo y de contacto más directo, el equipo de PRODESAL - PDTI, quien entregó su opinión, experiencias que desarrollan con los pequeños agricultores y participaron en algunas actividades de participación ciudadana que se realizaron.

5.14. PLAN DE PAC PARA FUTURAS INICIATIVAS

5.14.1. Con relación a la participación

- **Considerar la participación del conjunto de regantes o actores:** En este estudio fue clave la integración de la mayoría de los grupos de riego, sus presidentes y los regantes de cada una de ellos y se recomienda esta misma forma de trabajo en futuras iniciativas, esto significa trabajar para reconocer y mantener los liderazgos de cada dirigente, lograr una mayor integración de los asociados, avanzar en la identidad de cada una de ellos y trabajar en conjunto en las convocatorias a las reuniones de PAC; para así lograr mantener la buena participación e interés demostrado por los regantes en la etapa de estudio básico realizada.
- **Con relación a la metodología de participación:** Se recomienda la metodología utilizada en las reuniones realizadas, que tuvieron un carácter de taller de co-creación y que permitió, junto con entregar información, recibir y acoger las opiniones de los regantes con relación al diseño y prioridad de las obras que se van a construir y de esa forma elaborar un proyecto, en conjunto con la comunidad de regantes, de acuerdo a sus intereses y necesidades. Esto incluye el uso de mapas, esquemas de las obras, análisis de costos y opciones de financiamiento.
- **Precisar la situación de cada una de los grupos de riegos:** Se deberá conversar con los presidentes de cada grupo de riego para identificar la disposición del conjunto de regantes de cada una de ellos para involucrarse con los proyectos.
- **Identificar y relacionarse con actores relevantes:** Se deberá tener una especial atención con aquellas personas con capacidad de liderazgo e influencia en el territorio, para desarrollar con ellos un conjunto de conversaciones para dialogar y llegar a acuerdos sobre la forma de desarrollo de las iniciativas, recibiendo e incorporando sus opiniones e involucrarlos en el proceso.
- **Establecer relaciones con los servicios públicos:** se deberán establecer y mantener los contactos y la integración en el proyecto de las autoridades, direcciones regionales y comunales relacionadas con el proyecto, como Intendencia, Gobernaciones, SEREMI de OOPP, SEREMI de Agricultura, SEREMI Medio Ambiente, DGA, CNR, INDAP y Municipalidad, y de ese modo seguir contando con sus valiosos apoyos en los procesos de desarrollo de implementación de los proyectos.

5.14.2. Con relación a los 4 grupos de riego

En este estudio, los actores clave correspondieron a los grupos de riego que se verían beneficiados con el desarrollo de los perfiles de proyecto, por lo que la forma de relacionarse con estos grupos, fue fundamental para el desarrollo exitoso de la iniciativa. En el presente estudio, se trabajó principalmente en los siguientes aspectos:

- Generar espacios de conversación con los presidentes de los grupos de riego involucrados.
- Identificación de la situación al interior de cada grupo de riego.