

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



DIAGNÓSTICO DE ORGANIZACIONES DE AGUA POTABLE RURAL

DIEGO MARCELO ARRIAGADA MANOSALVA

HABILITACIÓN PROFESIONAL
PRESENTADA A LA FACULTAD DE
INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

CHILLÁN-CHILE

2023

DIAGNÓSTICO DE ORGANIZACIONES DE AGUA POTABLE RURAL

Aprobado por:

José Luis Arumí Ribera
Ingeniero Civil, Ph.D.
Profesor Titular

Profesor Guía

Javier Ferrer Valenzuela
Ingeniero Civil Químico, Dr.
Profesor Asociado

Profesor Asociado

Nicole Uslar Valle
Ingeniero Civil Agrícola, Ph. D.
Profesora Asistente

Profesora Asesora

Nicole Uslar Valle
Ingeniero Civil Agrícola, Ph. D.
Profesora Asistente

Directora de Departamento

María Eugenia González Rodríguez
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.
Profesora Asociada

Decana

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres por el permanente apoyo y cariño que brindan día a día en mi vida, posibilitando mi desarrollo como persona y estudiante. También quiero agradecer a mis amigos por acompañarme en este periodo universitario generando tantos buenos momentos y recuerdos. Igualmente quiero agradecer al Dr. José Luis Arumí por su gran apoyo, disponibilidad y buena disposición en el apoyo de este proceso de tesis y así mismo a la Dra. Nicole Uslar Valle y al Dr. Javier Ferrer Valenzuela por aceptar ser mis profesores asistentes. Por último, debo destacar al centro de investigación CRHIAM por ser la institución que me otorgo la beca ANID/Fondap/15130015 apoyando mi proyecto de tesis, muchas gracias por creer en la propuesta planteada.

INDICE DE MATERIAS

En el texto	Página
RESUMEN.....	9
SUMMARY	11
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo general	13
2.2. Objetivos específicos.....	13
3. METODOLOGÍA	14
3.1. Antecedentes generales.....	14
3.2. Área de estudio	15
3.3. Proposición de la metodología de diagnóstico	16
3.4. Método RAAKS	17
3.5. Evaluación infraestructura hidráulica de agua potable rural (APR).	19
3.6. Metodología a partir de transferencia de mecanismos de evaluación.	21
3.7. Diseño de metodología para organizaciones de APR	23
3.8. Plan de acción en terreno y entrevista.	24
4. Características relevantes del sistema.	25
4.1. Administración de los sistemas de los sistemas de agua potable rural. 25	
4.2. Operatividad y gestión técnica de los ssr.	25
4.3. Financiamiento de los sistemas de SSR.	26
4.4. Categorización según subsistemas para análisis.	26
4.5. Aplicación de indicadores para cuantificar la evaluación a componentes del sistema.....	27
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5.1. Sistematización	33
5.2. Caracterización de organizaciones administradoras de agua potable rural 34	
5.3. Análisis FODA a sistemas de agua potable rural, focalizado en el cumplimiento legal.....	39
5.4. Características del área de estudio	42

	Página
5.5. Características relevantes del sistema	45
5.5.1. Administración de los sistemas de agua potable rural	45
5.5.2. Operatividad y gestión técnica de los sistemas de agua potable rural.....	46
5.5.3. Financiamiento y mantención de los sistemas de agua potable rural.....	48
5.6. Resultados de caracterización del sistema según su nivel de desarrollo de capacidades.	49
5.7. Ponderación de dimensiones organizacional y técnico-operacional. ..	55
5.8. Análisis de fortalezas y debilidades para generación de recomendación en cumplimiento legal.....	57
5.9. Recomendaciones para el cumplimiento legal de sistemas evaluados.	62
5.9.1. Recomendaciones a sistemas dinámicos.	62
5.9.2. Recomendaciones a sistemas en transición.	63
5.9.3. Recomendaciones a sistemas integrados.	64
6. USO DE METODOLOGÍAS.....	65
7. CONCLUSIÓN.....	68
8. BIBLIOGRAFÍA.....	70
9. ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

En el texto	Página
Tabla 1. Componentes de bienes y servicio evaluables en un sistema de Agua.	20
Tabla 2. Etapas y objetivos en la elaboración de una metodología de diagnóstico para organización administradora de APR.	22
Tabla 3. Parametrización de indicador según nivel de cumplimiento.	29
Tabla 4. Ponderación de dimensión técnico-operacional de un sistema APR con sus respectivos factores críticos.	31
Tabla 5. Ponderación de dimensión organizacional de un sistema APR con sus respectivos factores críticos.	32
Tabla 6. Propuesta de vinculación del nivel de desarrollo de capacidades respecto a la nota obtenida.	38
Tabla 7. Información general de las organizaciones de Agua Potable Rural.	44
Tabla 8. Realización de actividades y planificación de las organizaciones. ..	45
Tabla 9. Cumplimiento de aspectos operacional, regularización de derechos y aprovechamiento del recurso hídrico.	47
Tabla 10. Cumplimiento en reajustabilidad de cargos tarifarios.	48
Tabla 11. Resultados de evaluación de criterios organizacionales para sistemas de APR.	51
Tabla 12. Resultados de evaluación de criterios técnicos-operacionales para sistemas de Agua Potable Rural.....	51
Tabla 13. Resultados con valor ponderado de evaluación de criterios técnicos-operacionales para sistemas de Agua Potable Rural.....	52
Tabla 14. Resultados con valor ponderado de evaluación de criterios organizacional para Sistemas de Agua Potable Rural.....	53
Tabla 15. Nivel de desempeño organizacional integrando las dos dimensiones analizadas.	55
Tabla 16. Resultados según nivel de desarrollo de capacidades para los sistemas evaluados.	56
Tabla 17. Comparación de Socios/Arranques entre variados Sistemas de Agua Potable Rural en la Región de Ñuble.	60
Anexo 1. Contacto de organizaciones a las que se aplicó la metodología. ...	72

	Página
Anexo 2. Set de preguntas generales sobre el estado y funcionamiento de la organización que presta SSR. Redactar respuesta o marcar de alguna forma según corresponda.	73
Anexo 3. Entrevista para determinar falencia en cumplimiento legal y otorgamiento de concesiones licenciatarias de funcionamiento, redactar respuesta o marca con (X) según corresponda.	79
Tabla 18. Estructura de RAAKS y las diferentes ventanas que se pueden utilizar.	85
Tabla 19. Aspectos que se deben considerar para la elaboración de análisis FODA.....	87
Tabla 20. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Quinchamáli.	89
Tabla 21. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Rinconada de Cato.	90
Tabla 22. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Oro Verde.....	91
Tabla 23. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Las Vertientes de Malloa.....	92
Tabla 24. Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas deben revisar para dar cumplimiento en ámbito financiero.	93
Tabla 25. Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas.....	94
Tabla 26. Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas deben revisar para dar cumplimiento de derechos y obligaciones de operador y usuarios.....	95
Tabla 27. Criterios de evaluación para componente de dimensión organizacional.....	96
Tabla 28. Continuación criterios de evaluación para componente de dimensión organizacional.	98
Tabla 29. Criterios de evaluación para componente de dimensión técnico-operacional.	100
Tabla 30. Continuación criterios de evaluación para componente de dimensión técnico-operacional.	102

INDICE DE FIGURAS

En el texto	Página
Figura 1. Elaboración propia: Clasificación de los Sistemas de APR según su nivel de desarrollo de capacidades.....	36
Figura 2. Elaboración propia: Diagrama Ishikawa de causas y efectos para la focalización de problemas en el cumplimiento legal de las organizaciones de APR.	40
Figura 3. Ubicación de los Sistemas de Agua Potable Rural evaluados. Imagen generada en la aplicación Google Earth Pro..	43

INDICE DE ECUACIONES

En el texto	Página
Ecuación 1. Determinación de nivel de desempeño ponderado de una organización.	27
Ecuación 2. Determinación de impacto de cada dimensión evaluada sobre la organización.	28
Ecuación 3. Determinación de ponderación de factores crítico asociados a cada dimensión de la organización.....	28
Ecuación 4. Ponderación de factor crítico para un ejemplo de dimensión organizacional.....	49
Ecuación 5. .Estructura general para determinar nivel de desempeño ponderado de sistemas APR.	55

DIAGNÓSTICO DE ORGANIZACIONES DE AGUA POTABLE RURAL

Diagnosis of Rural Drinking Water Organizations

Palabras claves: Ley de Servicios Sanitarios Rurales (SSR), Sistemas de Agua Potable Rural (APR), exigencias legales, licencias, identificación de las deficiencias.

RESUMEN

La Ley de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) nace ante la necesidad de contar con un marco legal propio para el sector sanitario rural, que permita, por un lado, el crecimiento de las organizaciones comunitarias que administran, opera y mantienen los Sistemas de Agua Potable Rural (APR), y por otra, definir el rol del Estado en esta temática. Este trabajo continúa el desarrollo de una metodología de evaluación propuesta por Diego Quiñones (2020), la cual se centra en los aspectos que involucran el funcionamiento actual de las organizaciones administradoras de Agua Potable Rural, con el fin de recopilar antecedentes del estado basal de los sistemas, previo a la implementación y a la obligación de dar cumplimiento a las exigencias legales. Se aplicó la metodología en 4 sistemas de la Región de Ñuble, encontrándose que 3 de ellos se pueden categorizar como sistemas Dinámicos y uno Integrado según sus características “Organizacionales” y “Técnico-Operacionales”, concluyendo que la metodología facilita óptimamente la identificación de los factores críticos del funcionamiento de un sistema de APR y logrando generar

recomendaciones enfocadas al cumplimiento legal de la normativa mencionada.

DIAGNOSIS OF RURAL DRINKING WATER ORGANIZATIONS

Keywords: Rural Sanitary Services Law (RSS), Systems of Rural Drinking Water (RDW), legal requirements, licenses, identification of deficiencies.

SUMMARY

The Rural Sanitation Services Law (SSR) was developed because the need to have a legal framework for the rural sanitation sector, which allows, on the one hand, the growth of community organizations that manage, operate, and maintain Drinking Water Systems Rural (APR), and on the other, define the role of the State in this matter. This work continues the development of a evaluation methodology proposed by Diego Quiñones (2020), which focuses on aspects that involve the current operation of the Rural Drinking Water administrator organizations, in order to collect background information on the basal state of the systems, prior to implementation and the obligation to comply with legal requirements. The methodology was apply in 4 systems in the Ñuble Region, finding that 3 of them can be categorized as Dynamic systems and one Integrated according to its "Organizational" and "Technical-Operational" characteristics, concluding that the methodology optimally facilitates the identification of critical factors in the operation of an APR system and managing to generate recommendations focused on legal compliance with the aforementioned regulations.

1. INTRODUCCIÓN.

La Ley de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) (ley 20.998, 2020) nace frente a la necesidad de contar propiamente con un marco legal para el sector sanitario rural, que permita, el crecimiento y mejoras de las organizaciones comunitarias que administran, operan y mantienen los Sistemas de Agua Potable Rural (APR) y, por otra parte, definir el rol del Estado en esta temática. Por esto, Diego Quiñones Marín (2020) desarrolló una metodología para la evaluación de diferentes aspectos que se refieren al funcionamiento de organizaciones de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) con el fin de generar una recopilación de información y antecedentes del estado basal de estos sistemas para la implementación y obligación de dar un cumplimiento a las exigencias legales propuestas por la Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Esta metodología fue aplicada en tres SSR de la comuna de Curepto en la Región del Maule. Este trabajo consiste en la revisión y actualización de la metodología propuesta por Quiñones (2020) para evaluar la condición de 4 SSR de la Región de Ñuble, recopilando información relevante que permitirá una identificación en las deficiencias y fortalezas según las exigencias en el marco regulatorio para tener una aprobación y recibir la licencia de Servicio Sanitario Rural (licencias que otorgan el derecho a usar gratuitamente bienes nacionales de uso público y a imponer la constitución de servidumbres).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Elaborar diagnósticos de organizaciones de Agua Potable Rural en Servicios Sanitarios Rurales de la Región de Ñuble.

2.2. Objetivos específicos

- Sintetizar información sobre los SSR de la Región de Ñuble.
- Aplicar el instrumento de diagnóstico propuesto por Quiñones (2020).
- Evaluar el nivel organizacional de SSR de Ñuble.

3. METODOLOGÍA.

La metodología para la consecución de los objetivos de la investigación se describe a continuación.

3.1. Antecedentes generales

Se indagará y recopilará antecedentes e información referencial para lograr un mejor entendimiento en general sobre las definiciones, componentes y funciones en las que se basará el contexto de la aplicación de esta metodología.

Entre estos están:

- Reglamento de la Ley nº20.998, que regula los servicios sanitarios rurales.
- Comités y Cooperativas de Agua Potable Rural
- Catastro de Organizaciones que presentan SSR.
- Plan de saneamiento rural.

3.2. Área de estudio

El área de estudio se limitó a la región de Ñuble, debido a consideraciones del acceso y transporte a las zonas donde están ubicadas las organizaciones, prefiriendo las de mayor cercanía. Se catastraron las Organizaciones Administradoras de Agua de Potable Rural que se presentan en el “Anexo 1”. La región de Ñuble limita al norte con la Región del Maule, al sur con la Región del Biobío, al oeste con el Océano Pacífico y al este con la República Argentina. Consta con una superficie aproximada de 13.187 km² representando a la región con menor extensión del país. Según el Censo 2017, la población alcanza los 480.609 habitantes y una densidad de 36,47 habitantes por km².

3.3. Proposición de la metodología de diagnóstico.

El diseño de la metodología de diagnóstico para SSR consiste en analizar la información recopilada de entrevistas con las organizaciones operadoras del SSR. Esta información debe estar basada en la percepción que presenten los actores sociales relevantes respecto del sistema, lo que se logra utilizando la “Fase A”, propuesta en la metodología RAAKS, que indica medios para presentar respuestas e identificar los problemas generales de una organización. Con esto se puede tener la visión que tiene el actor social entrevistado en relación con el tema en cuestión. Con lo mencionado, la metodología de diagnóstico puede ser resumida generalmente en:

- Identificación de características, actores y visiones relevantes del sistema.
- Agrupar características identificadas y categorizar según subsistemas.
- Tipificar estados de subsistemas según criterios cualitativos y cuantitativos, por medio de generación de índices ponderados.

3.4. Método RAAKS.

El método RAAKS es una metodología desarrollada por Engel y Salomón el año 1997, la cual consiste en una metodología suave de sistemas, ya que reconoce la complejidad y la subjetividad que existen en un proceso de innovación donde se reconoce el carácter apreciativo de los modelos que se construyen para estudiar el mundo. Con este método es posible la identificación de oportunidades de intervención para realizar una mejoría en la innovación, crear conciencia en los actores relevantes en los Sistemas de Conocimiento Agrícola, los pensamientos de sistemas, aprendizaje en conjunto y perspectivas múltiples. Este conjunto de palabras es clave en RAAKS, el cual nació como una metodología práctica de diagnóstico participativo para pequeños agricultores en Colombia y ha mejorado en su forma (Gargicevich et al., 2002 a).

Esta metodología propone y consta de 3 fases:

1. Identificación del problema.
2. Limitaciones y oportunidades.
3. Planificación de las acciones.

La estructura de esta metodología se presenta en la “Tabla 18” propuesta en el “Anexo 4”.

El elemento de investigación principal de este enfoque metodológico participativo es, principalmente, la recolección de información primaria, por esto, debe estar basado en una percepción de los actores sociales relevantes dentro del sistema. Por esto, se utiliza como instrumento metodológico una serie de entrevistas a los actores mencionados y con esto se analizará la visión que tiene el entrevistado en relación con el tema.

3.5. Evaluación infraestructura hidráulica de agua potable rural (APR).

Con el informe final de Evaluación de Infraestructura Hidráulica de Agua Potable Rural, realizado por (Donoso et al., 2015) se puede tener indicio de variados componentes relevantes en la proyección y en la obra de los sistemas de APR. Los aspectos pueden ser considerados al momento de realizar una evaluación del estado de funcionamiento e infraestructura de los sistemas mencionados. El informe mencionado es un programa que provee de infraestructura de agua potable a localidades rurales concentradas y semi concentradas, cumpliendo los requisitos establecidos en la metodología de formulación y evaluación de proyectos de Agua Potable Rural del Ministerio de Desarrollo Social. Este programa clasifica tales bienes y servicios que entrega, organizados en torno a 3 componentes (que facilitan la creación y así mismo la aplicación de las encuestas presentadas en el “Anexo 2 y 3”), los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Componentes de bienes y servicio evaluables en un sistema de Agua Potable Rural.

Primer componente	Formulado como la infraestructura de agua potable entregada a localidades rurales, que no cuentan con un servicio de APR. Comprende obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección y distribución; con sus respectivas conexiones domiciliarias y medidores, las que reemplazan a los sistemas de abastecimiento artesanal.
Segundo componente	Comprende el mejoramiento, ampliación y conservación de infraestructura de APR, y cuenta con dos subcomponentes, el (a), de Infraestructura de agua potable ampliada y/o mejorada parcial o integralmente para población rural con abastecimiento de agua potable, y el (b), de Infraestructura de agua potable con obras de conservación o de reposición de equipos para población rural con abastecimiento de agua potable.
Tercer componente	Consiste en que los Comités y Cooperativas, ambas entidades responsables de la administración, operación y mantención de los sistemas de APR, son supervisados y asesorados, por medio de sus dirigentes y trabajadores, en aspectos técnicos, administrativos, financieros y comunitarios, con el fin de que obtengan la mayor autonomía y eficiencia en la gestión.

3.6. Metodología a partir de transferencia de mecanismos de evaluación.

Esta metodología consiste principalmente en la integración factores de evaluación, los cuales son obtenidos de diagnósticos previos de organizaciones dedicadas a la gestión del agua, así, se recopilan técnicas de parametrización de variables las cuales están involucradas en la estructura funcional de una entidad administradora. Al realizar un análisis variado de estudios se permitió abordar de una manera más amplia las distintas componentes para determinar un buen o mal desempeño del sistema. Las variables utilizadas fueron definidas en base a las siguientes directrices:

- Catastro organizacional de los sistemas de agua potable rural.
- Metodología de organización y recomendaciones a comunidades de Agua Potable Rural.
- Diagnóstico participativo aplicada a organizaciones de agua.
- Análisis de infraestructura hidráulica.
- Propuesta de fortalecimiento a organizaciones para cumplimiento legal.

Teniendo definidas las componentes de estas, se obtienen datos representativos en la aplicación de las evaluaciones a las organizaciones. Posteriormente, se dio lugar a la fase que relaciona las variables con indicadores numéricos, todo esto con la finalidad de generar resultados que caracterizan con una índole cuantitativa sobre el nivel de calidad y/o desempeño a los sistemas diagnosticados.

Tabla 2. Etapas y objetivos en la elaboración de una metodología de diagnóstico para organización administradora de APR.

Ítem	Etapas	Objetivos de la etapa
I	Diseño de metodología para organizaciones	• Diseñar una metodología para organizaciones de Agua Potable Rural según criterios adaptados de estudios previos. • Integrar indicadores para cuantificar la evaluación a componentes del sistema.
II	Aplicación de la metodología	• Seleccionar área de interés y georreferenciar por medio de herramientas SIG. • Aplicar en un mínimo de tres sistemas APR la metodología de evaluación.
III	Sistematización y entrega de resultados	• Generar diagnóstico organizacional y de componentes relevantes en el funcionamiento de un sistema de Agua Potable Rural. • Caracterizar el sistema según su nivel de desarrollo en base a resultados obtenidos de indicadores cuantitativos. • Análisis de debilidades y fortalezas.

Fuente: Desarrollo de una metodología para apoyar la adaptación de Organizaciones de Agua Potable Rural al nuevo marco regulatorio de Servicios Sanitario Rural, Diego Quiñones (2020).

3.7. Diseño de metodología para organizaciones de APR.

La primera etapa de esta metodología consiste en el desarrollo de mecanismos de diagnóstico integrado, basado en la recopilación de datos obtenidos de entrevistas con dirigentes de distintas organizaciones operadoras de APR. Esta etapa debe estar basada en la percepción que tienen los distintos actores sociales relevantes respecto al sistema y utiliza como instrumento metodológico una serie de entrevistas a dichos actores sociales, esto se logra haciendo uso de la “Fase A” descrita en la metodología RAAKS, la cual indica distintos medios para dar respuestas e identificar problemas generales en organizaciones. En la primera entrevista se analiza la visión que tenga el entrevistado en relación con el tema en cuestión, en la siguiente entrevista se contraponen dichas visiones con respecto a los otros actores entrevistados, todo ello orientado a desarrollar una visión conjunta del sistema. En base a lo mencionado, la metodología de diagnóstico que se propone se puede resumir en tres grandes actividades:

- Identificación de características, actores y visiones relevantes del sistema.
- Agrupar características identificadas y categorizar según subsistemas.
- Tipificar estados de subsistemas según criterios cualitativos y cuantitativos, por medio de generación de índices ponderados.

3.8. Plan de acción en terreno y entrevista.

Teniendo validada la metodología de diagnóstico esta puede ser aplicada. Lo ideal es dar un modo selectivo a la aplicación de esta y dar una priorización según los aspectos socioeconómicos, dando lugar a los SSR/APR ubicados en zonas/comunas más vulnerables donde la aplicación de modelos de gestión pueda influir de manera positiva en tal organización. Teniendo esto en vista se puede dar finalidad al proyecto, lo que consiste en obtener información relevante a través de las encuestas presentadas en el “Anexo 2” que permita un enfoque del esfuerzo en mejoras correctivas, identificación de debilidades y también de fortalezas en áreas puntuales donde se ubican los SSR/APR para facilitar el otorgamiento de una licencia de funcionamiento en aquellas organizaciones que no tengan financiamiento del estado ya que la normativa así lo exige.

4. Características relevantes de los Sistemas de Agua Potable Rural.

Las características relevantes de los Sistemas de Agua Potable Rural se presentan a continuación.

4.1. Administración de los sistemas de los sistemas de agua potable rural.

Cada conformación de comité tiene una obligación mandatada por sus estatutos de contar con herramientas que faciliten una planificación y orden en la realización de actividades, entre estas existen por ejemplo las comisiones, las que requieren elecciones llevadas a cabo en las asambleas ordinarias o extraordinarias llevadas a cabo periódicamente.

4.2. Operatividad y gestión técnica de los sistemas de APR.

Para un óptimo desempeño en un Sistema de Agua Potable Rural, se necesitan ciertos elementos técnicos básicos para su operación, entre estos está contar con los respectivos derechos de aprovechamiento de agua. Similarmente, un aspecto importante en un sistema de APR es la evaluación del consumo de agua, por lo que deben existir micro y macro reguladores para que exista un control tanto del consumo de usuarios como de la entrada de agua al sistema. También debe existir un análisis físico, químico y biológico riguroso debido a los riesgos que su calidad y comportamiento implica.

4.3. Financiamiento de los sistemas de SSR.

Para recaudar recursos económicos los comités de SSR cobran tarifas mensuales a través de un cargo fijo y otro variable. En el primer caso el monto es definido según lo propuesto en el estatuto que, generalmente, son reajustadas anualmente. El otro cargo está dado por el consumo de agua por vivienda dado por tramo de metro cubico (m^3) y se asocia a los costos operacionales en la prestación del servicio y la potabilización del agua.

4.4. Categorización según subsistemas para análisis.

La clasificación del sistema puede enfocarse en el mecanismo de subdivisión de componentes de dicho sistema en unidades analíticas más específicas, con lo que se puede tener un acercamiento mayor y así generar un mayor grado de precisión en la identificación de los posibles riesgos del sistema. En esta categorización se propuso la subdivisión usada en el trabajo de Carozzi (2003) quien plantea un desarrollo de dos subcomponentes, el primero basado en la gestión técnico-operacional y el segundo en gestión organizacional. La dimensión técnico – operacional contempla aspectos de la infraestructura enfocada al cumplimiento y la verificación de la existencia de bienes que son considerados indispensables para el funcionamiento óptimo de un servicio siendo estos adaptables a los sistemas de APR. La dimensión organizacional contempla análisis enfocado al cumplimiento de los derechos y las obligaciones de la entidad administradora de un sistema, se hace un

diagnóstico en la gestión interna tal como la participación, la realización de numero de asambleas, mecanismos de comunicación, mecanismos para resoluciones de conflictos, cumplimientos legales entre otros.

4.5. Aplicación de indicadores para cuantificar la evaluación a componentes del sistema.

El uso de indicadores para la evaluación de sistemas u organizaciones, con proyección a resultados de carácter más objetivo y estandarizados sobre su nivel de desarrollo son bastante necesarios y poseen un amplio campo donde son requeridos. Estas experiencias de aplicación serán utilizadas y transferidas al estudio de APR, entre ellas se encuentra la metodología para evaluar nivel ético de organizaciones publicado en la revista chilena de ingeniería (Placencia et al., 2017), igualmente que el trabajo de Evaluación de Estructuras de Riego y Análisis de Riesgos, por Arumí y Jones (2001). Estas cuentan con características que permiten la evaluación de organizaciones que tienen vínculo con la gestión del agua, con esto, se realizó una adaptación y fueron utilizados para la construcción de una expresión que representa la ponderación de las dimensiones y sus respectivos indicadores a factores críticos del sistema.

$$N_{org} = \sum_{k=1}^n Dim_k * W_k.. \text{ Para } k=1...n \quad [1]$$

N_{Org} : Corresponde al nivel de desempeño ponderado de una organización, expresado en ecuación 1. Incluye todas las dimensiones evaluadas y categorizada por subsistemas k-ésimo ($k=1, 2 \dots k$).

W_k : Se asume como los pesos de dimensiones evaluadas. Se destaca que previamente se requiere la obtención del impacto de las dimensiones, expresado en ecuación 2.

$$Dim_k = \sum_{i=1}^n C_{ik} * W_{ik} \dots \text{Para } i=1 \dots n \quad [2]$$

Donde:

Dim_k : Corresponde al impacto de cada dimensión para organización evaluada (sub-sistemas).

C_{ik} : Factores críticos asociados a cada una de las dimensiones.

W_{ik} : Se asume como los pesos a factores críticos.

Para determinar C_{ik} se usa la siguiente expresión, ecuación 3.

$$C_{ik} = \sum_{j=1}^n I_{jik} * W_{jik} \dots \text{Para } j=1 \dots n \quad [3]$$

Donde:

I_{jik} : Es el indicador asociado a factor crítico puede tener una valoración numérica de acuerdo con una escala de cumplimiento de aspectos evaluados.

W_{jik} : Pesos asociados a los indicadores.

Para que se cumpla lo planteado anteriormente, el indicador asociado a cada factor crítico debe estar directamente relacionado con una valoración que permita escalar cuantitativamente el desempeño de cada ítem. Para lo mencionado se genera una tabla que está parametrizada con tramos de cumplimiento que van desde el 0 al 100% como se presenta en la tabla a continuación, donde existe una ponderación con una nota ligada a una escala que va desde el 1 al 7 según el rango que se sitúa cada subsistema evaluado.

Tabla 3. Parametrización de indicador según nivel de cumplimiento.

Nivel de cumplimiento	Rango porcentual de cumplimiento (%)	Valor numérico asignado al indicador
B	80-100	7
R	40-80	4
M	0-40	1

*Los rangos de esta tabla están definidos como Bueno (B), Regular (R), Malo (M) con su respectiva nota (valor numérico asignado).

La definición escalar que se realiza por cada estrato permite un análisis según el grado de cumplimiento para los proyectos en desarrollo o sistemas de APR en funcionamiento. Es imprescindible definir ciertos factores críticos que estarán incluidos en cada dimensión de los subsistemas tanto en la parte técnico-operacional como en la organizacional. En las tablas que se presentan a continuación (Tabla 4 y Tabla 5) se detallan las subdivisiones de los componentes que se integran a un sistema de APR con sus respectivos pesos e indicadores. Todo el diseño y la definición de la valoración se realiza mediante una adaptación realizada a componentes organizacionales y

técnico-operacionales provenientes de un trabajo previo realizado por Carozzi (2003) el cual fue aplicado con anterioridad a organizaciones de APR.

Tabla 4. Ponderación de dimensión técnico-operacional de un sistema APR con sus respectivos factores críticos.

Dimensión (Dim _k)			
0,4 (W _k)			
Factor crítico (C _{ik})	Peso factor crítico (W _{ik})	Evaluación de indicador (I _{ijk})	Peso de indicadores (W _{jik})
Bienes indispensables	0,4	Arranques de agua	0,2
		Redes de distribución	0,2
		Captaciones	0,1
		Sondajes	0,1
		Plantas de producción de agua potable	0,2
		Estanques de regulación	0,2
Aspecto operacional	0,6	Plan de emergencia	0,2
		Mantenimiento	0,2
		Eficiencia de distribución	0,2
		Asesorías externas	0,1
		Uso de macro y micromedidores	0,1
		Análisis fisicoquímico	0,2

Tabla 5. Ponderación de dimensión organizacional de un sistema APR con sus respectivos factores críticos.

Dimensión (Dim _k)			
0,6 (W _k)			
Factor crítico (C _{ik})	Peso factor crítico (W _{ik})	Evaluación de indicador (I _{ijk})	Peso de indicadores (W _{ijk})
Participación	0,2	Asambleas ordinarias	0,4
		Balance anual	0,2
		Comisión fiscalizadora	0,2
		Elaboración de plan anual de actividades	0,2
Comunicación	0,2	Comunicación con usuarios	0,5
		Comunicación interna administradores	0,5
Financiero contable	0,6	Fijación de valor de cuota	0,4
		Pago de cuotas	0,4
		Balance contable	0,2
Legal	0,3	Constitución legal	0,6
		Derechos de aprovechamiento	0,4
Aspectos internos	0,2	Mecanismos para resolver conflictos	0,5
		Estructura interna	0,5

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología y así mismo una discusión respecto a la efectividad y uso de las metodologías utilizadas.

5.1. Sistematización.

Teniendo la información recopilada y sintetizada, se realizó el diagnóstico de las organizaciones según dos formas. Primero un diagnóstico según el nivel de desempeño cuantitativo y la segunda una categorización de tipo cualitativo para la clasificación de acuerdo con el nivel de desarrollo de capacidades, todo esto usando el set de preguntas presentado en el “Anexo 2”. Para la identificación de debilidades y fortalezas que tenga el sistema se utilizará la entrevista presentada como “Anexo 3”, haciendo un enfoque en el cumplimiento legal. Con esto se realizó una clasificación del sistema de APR según la categoría de desarrollo de sus capacidades con lo que se hace uso de la tipificación aplicada a las Organizaciones de Usuarios de Aguas desarrollada en la elaboración de una metodología de organizaciones y capacitación de comunidad de agua (UdeC, 2003): Incipiente, En transición, Funcional, Dinámica e Integrada. Con esto se obtiene un análisis cuantitativo ponderando componentes en el sistema. Con esta metodología se realiza homologación de criterios evaluados numéricamente según rangos de cumplimiento, así se vinculan a definiciones tipificadas según el desarrollo de las capacidades del

sistema. En esta metodología también se realiza un análisis FODA al cumplimiento legal del sistema, así se proyecta la obtención de resultados que permitan generar recomendaciones para corregir debilidades ligadas al incumplimiento legal, debilidades que pueden perjudicar en muchos ámbitos a los sistemas APR. El diseño del análisis presenta información obtenida en el “Anexo 3”.

5.2. Caracterización de organizaciones administradoras de agua potable rural.

Para la clasificación de los Sistemas de APR según su nivel de desarrollo de capacidades se utilizó la tipificación aplicada a las Organizaciones de Usuarios de Aguas desarrollada en la elaboración de una metodología de organizaciones y capacitación de comunidad de agua (Udec, 2003).

- **Incipiente:** La organización se caracteriza por no estar constituida legamente, no existen certificados de vigencia de organización, no tiene directiva en ejercicio ni reglamento estatutarios internos. Aplicando esta definición a sistemas de APR, la organización tampoco posee los respectivos derechos de captación de agua legalmente inscritos.
- **En transición:** La organización cumple con los requisitos legales mínimos, cuenta con certificaciones emitidas por entidades autorizadas, posee denominación jurídica ya sea como un comité o cooperativa y, además cuenta con los respectivos derechos de agua. Entre la

deficiencia se menciona la poca rigurosidad en los análisis de calidad de agua, fallas en el sistema como redes de distribución, falta de equidad, también se presentan conflictos por robos de agua, arranques ilegales y en muchos casos no se posee información sobre los derechos y obligaciones, tanto para usuarios como administradores.

- **Funcional:** La organización cumple integralmente los aspectos legales, cuenta con altos estándares de cumplimiento en las fases del sistema, ya sean: captaciones, producción, distribución y recolección de aguas servidas (solo en caso de que la planta cuente con esta última fase). Existe también un dominio de las obligaciones y derechos por parte de la administración. La principal deficiencia se basa en vulnerabilidades de captación o conducción de agua en cantidad y continuidad.
- **Dinámica:** La organización posee una participación de sus miembros, posee gran capacidad de autorregulación, se generan propuestas para el fortalecimiento del sistema por medio de planificación de proyectos, además, cuentan con vínculos directos con organizaciones públicas o privadas que brindan apoyo.
- **Integrada:** La organización se caracteriza por haber desarrollado los ítems anteriores y asimismo posee lazos con servicios estatales, privados y también con otras organizaciones prestadoras de los mismos servicios, garantizando el servicio de Agua Potable Rural en calidad, continuidad y cantidad establecida en normativa.

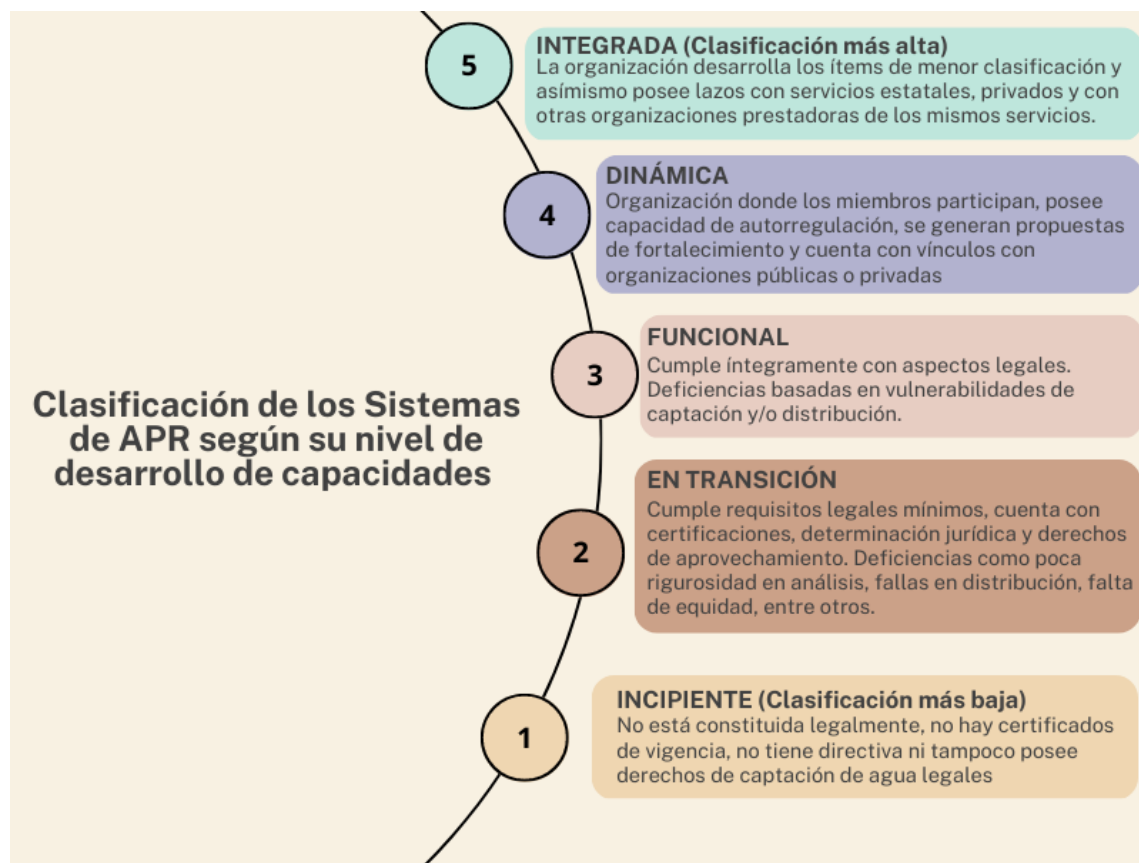


Figura 1. Elaboración propia: Clasificación de los Sistemas de APR según su nivel de desarrollo de capacidades.

Se puede obtener información relevante de un análisis cuantitativo por medio de ponderación de componentes en un sistema. En esta metodología se pretende homologar los criterios evaluados numéricamente según los rangos de cumplimiento y vincularlos a definiciones tipificadas según el nivel de desarrollo de capacidades del sistema u organización. Se toma como referencia la experiencia en trabajos realizados por parte del programa de manejo de recursos hídricos del Ministerio de Obras Públicas, en la que se realizan caracterizaciones en cinco tipos de comunidades de agua, dependiendo del nivel de desarrollo de capacidades (UdeC, 2003). En la tabla que se muestra a continuación se presenta la propuesta, la cual vincula el nivel de desarrollo de capacidades con una valoración obtenida de cálculos provenientes del análisis a las Tablas 4 y 5 respecto a la evaluación del nivel de desempeño ponderado.

Tabla 6. Propuesta de vinculación del nivel de desarrollo de capacidades respecto a la nota obtenida.

Nivel de desarrollo de capacidades	Evaluación de desempeño ponderado
Incipiente	[1,5 - 3,5]
En transición	[3,5 - 4,5]
Funcional	[4,5 - 5,5]
Dinámico	[5,5 - 6,5]
Integrado	[6,5 - 7,0]

Hay que tener consideración en que la equivalencia entre la definición teórica sobre el nivel del desarrollo de capacidades y la ponderación numérica obtenida del desempeño tiene en gran medida una integración de criterios subjetivos, por esto, es relevante incluir en esta etapa un amplio espectro de consideraciones, opiniones y recomendaciones de expertos en las áreas que componen un Sistema de Agua Potable Rural.

5.3. Análisis FODA a sistemas de agua potable rural, focalizado en el cumplimiento legal.

Debe existir una inclusión de evaluación específica respecto al cumplimiento de requerimientos legales, ya que, contextualizando la situación actual en Chile, existe un gran número de sistemas de APR que se encuentran prestando servicios previos a la entrada en vigor de la Ley. La aplicación de una evaluación contenga los aspectos legislativos tiene un gran impacto sobre las organizaciones prestadores de servicios de agua potable, tanto para las que estaban en funcionamiento previo a la entrada en vigor del reglamento como para las que aún se encuentra en fase de una constitución legal y que aspiran a la obtención y el otorgamiento de la licencia de funcionamiento.

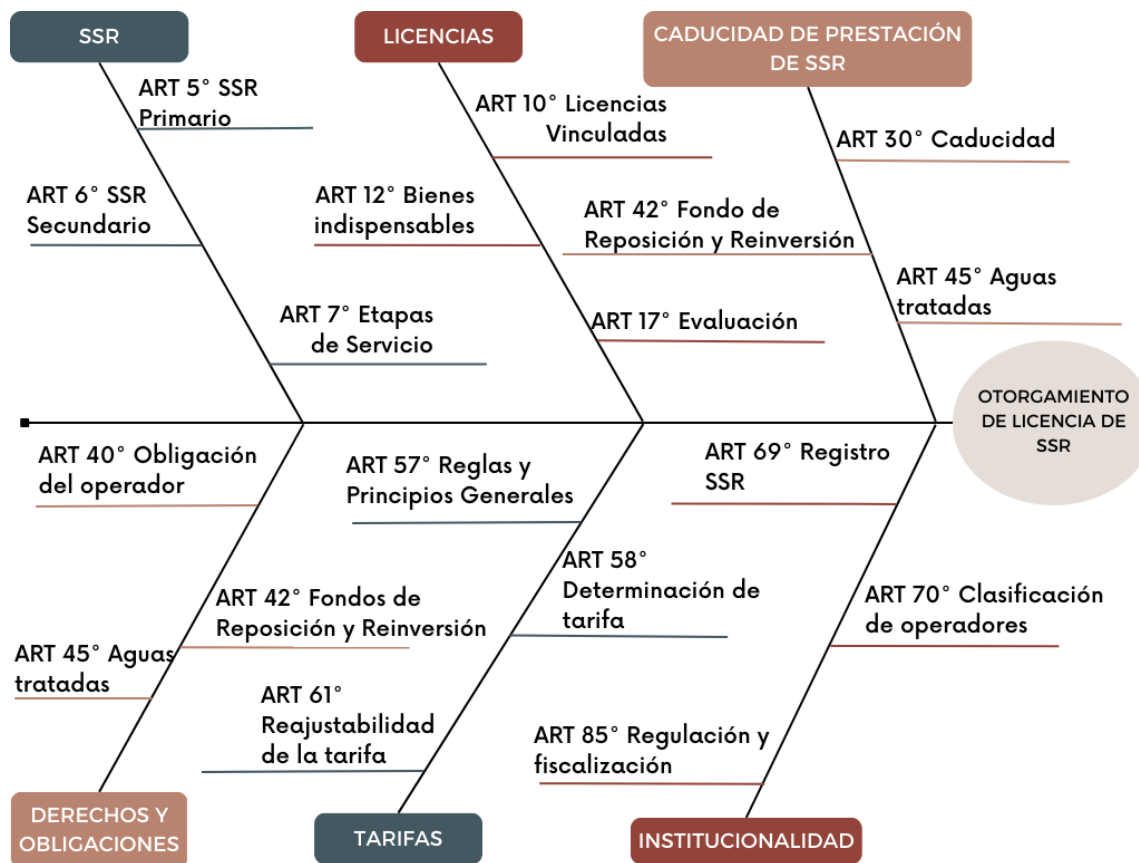


Figura 2. Elaboración propia: Diagrama Ishikawa de causas y efectos para la focalización de problemas en el cumplimiento legal de las organizaciones de APR.

En la “Figura 2” se identifican las exigencias de normativa aplicables, las cuales permiten una enfatización y focalización en las áreas que contemplan regulación y pueden generar conflictos o ciertas dificultades para dar cumplimiento por parte del Sistema de Agua Potable Rural, por lo tanto, el diagrama Ishikawa muestra que para la obtención de la Licencia de SSR es necesario cumplir con las exigencias legales propuestas anteriormente en la figura.

Por medio del análisis tipo FODA, se proyecta la obtención de resultados, los que permiten generar recomendaciones para corregir las debilidades que surgen producto de incumplimientos legales que pueden perjudicar o retrasar la aprobación e ingreso de los sistemas de APR al registro de operadores de Servicio Sanitario Rural. El diseño del análisis tipo FODA está estructurado según lo que se presenta en la “Tabla 19” propuesta en el “Anexo 5”, la cual contiene información que se obtendrá en la aplicación de la entrevista señalada en el “Anexo 2 y Anexo 3”.

5.4. Características del área de estudio.

Las organizaciones de Agua Potable Rural consideradas en el estudio son 4, todas ellas pertenecientes a la Región de Ñuble específicamente a la cuenca del Río Itata (figura 2). Dentro de las Organizaciones de Agua Potable Rural evaluadas están:

- Comité de Agua Potable Rural Quinchamalí, perteneciente a la localidad de Quinchamalí ubicada a 32 kilómetros al suroeste de Chillán.
- Comité de Agua Potable Rural Rinconada de Cato, ubicado a 8,9 km al noreste de Chillán.
- Comité de Agua Potable Rural Oro Verde está ubicado 7km al oeste de Chillán, en la zona rural Oro Verde.
- Comité de Agua Potable Rural Las Vertientes de Malloa ubicado 12km al oeste de Chillán.

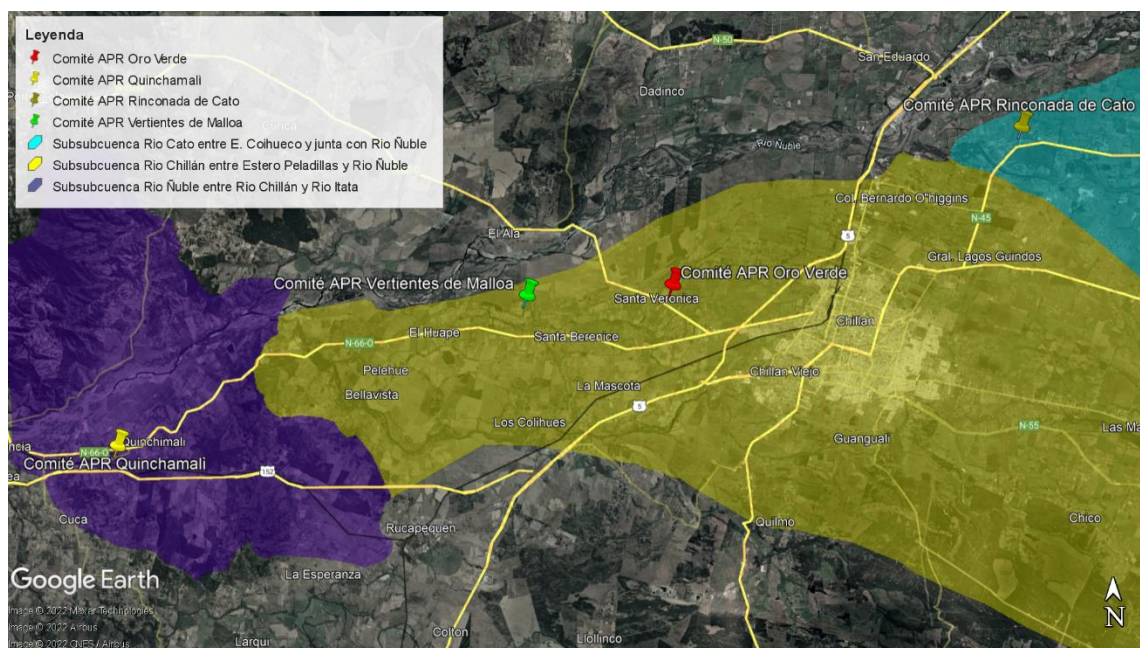


Figura 3. Elaboración propia: Ubicación de los Sistemas de Agua Potable Rural evaluados. Imagen generada en la aplicación Google Earth Pro.

Tabla 7. Información general de las organizaciones de Agua Potable Rural seleccionados.

Nombre de APR	Año de construcción	N° de arranques	Población abastecida aproximada (personas)
Quinchamalí	01-01-1993	600	1800
Rinconada de Cato	06-11-1998	182	546
Oro Verde	23-07-2012	572	1716
Las Vertientes de Malloa	22-08-2012	292	876

Los sistemas de APR Quinchamalí, Rinconada de Cato, Oro Verde y Las Vertientes de Malloa tienen vinculación directa con la Dirección de Obras Hidráulicas y ESSBIO. El acompañamiento de instituciones públicas y/o privadas con competencia en el área de gestión hídrica repercute positivamente sobre aquellas organizaciones que funcionan y se desempeñan de forma autónoma. Esto se refleja en la tecnificación en la captación de agua, por lo general en los sistemas que han recibido aportes del estado por medio del Ministerio de Obras Públicas sus diseños están enfocados en la extracción de agua de los acuíferos subterráneos.

5.5. Características relevantes del sistema.

A continuación, se presentan principalmente características relevantes de los Sistemas de Agua Potable Rural.

5.5.1. Administración de los sistemas de Agua Potable Rural.

El cumplimiento en los requerimientos estatutarios revela el clima y el estado de la organización. En la Tabla 8 se muestran los resultados que se refieren a la realización de actividades y planificaciones anuales, las cuales tienen directa relación con el buen desempeño de una organización administradora de Agua Potable Rural.

Tabla 8. Realización de actividades y planificación de las organizaciones.

Nombre sistema	Realización de asambleas	Realización de balance anual	Elección de comisión fiscalizadora	Elaboración de plan anual de actividades
Quinchamalí	Si	Si	Si	Si
Rinconada de Cato	Si	Si	Si	Si
Oro Verde	Si	Si	Si	Si
Las Vertientes	Si	Si	Si	Si

5.5.2. Operatividad y gestión técnica de los sistemas de agua potable rural.

APR Quinchamalí y APR Rinconada de Cato: La regularización del uso de derechos de agua está bien constituida y presente, ambos sistemas poseen derechos de aprovechamiento legales, logrando un buen cumplimiento en la prestación de servicios y logrando un abastecimiento regido por la calidad, cantidad y continuidad. Por otra parte, están los sistemas de APR Oro Verde y Vertientes de Malloa los cuales poseen un comodato de la Municipalidad de Chillán el cual permite y otorga el aprovechamiento de los derechos de agua pertenecientes a la municipalidad.

Tabla 9. Cumplimiento de aspectos operacional, regularización de derechos y aprovechamiento del recurso hídrico.

Nombre sistema	Derechos de agua del comité	Uso de macro medidores	Uso de micromedidores	Frecuencia de análisis bacteriológico	Existencia de servicio de alcantarillado
Quinchamalí	Si	Si	Si	Si	No
Rinconada de Cato	Si	Si	Si	Si	No
Oro Verde	No	Si	Si	Si	No
Las Vertientes de Malloa	No	Si	Si	Si	No

5.5.3. Financiamiento y mantención de los sistemas de agua potable rural.

La mantención óptima del sistema está directamente relacionada y dada por la solvencia económica que tenga la organización, por ende, es fundamental la realización de balances económicos enfocados en los flujos de entrada y salida, además, se deben considerar los reajustes periódicos (si existen) dependientes de las variaciones de costos, ya sean de insumos operacionales o gastos de servicios.

Tabla 10. Cumplimiento en reajustabilidad de cargos tarifarios

Nombre sistema	Tarifa cargo fijo	Tarifa cargo variable	Realización de reajuste anual
Quinchamalí	Si	Si	No
Rinconada de Cato	Si	Si	No
Oro Verde	Si	Si	No
Las Vertientes	Si	Si	No

5.6. Resultados de caracterización del sistema según su nivel de desarrollo de capacidades.

Utilizando los criterios de evaluación para las dos dimensiones presentadas en las “Tablas 11 a la Tabla 14” en donde se categoriza el nivel de cumplimiento según la clasificación “bueno, regular y malo”, tal como se plantea en la “Tabla 3” se puede continuar a un siguiente paso. Esto conlleva a la etapa donde se relacionan los resultados cualitativos con ponderaciones numéricas, en una escala homologable del 1 al 7. Se presenta como ejemplo el APR Quinchamalí, haciendo análisis de un factor crítico de la dimensión organizacional. Ejemplo: Como factor crítico usamos, “la participación” que posee un peso de factor crítico de 0,2 y como indicador de evaluación aplicamos el número de “asambleas ordinarias” con un peso de indicador de 0,4. Ahora analizamos el nivel de cumplimiento que se encuentra tipificado en Tabla 25 a 27 sobre criterios de evaluación organizacional. Se evidenció que se realizan más de 2 asambleas ordinarias al año, en base al criterio de evaluación de dimensiones se ve representando por un “buen” desempeño y corresponde asignación de nota 7. Por consiguiente, aplicando la ecuación 3 al ejemplo previamente mencionado esta quedaría según la forma planteada en la ecuación 4.

$$C_{ik} = \sum_j^n I_{jik} (\text{indicador nota 7}) * W_{jik} (\text{peso indicador nota 0,4}) \quad [4]$$

calculado cada para j.esimo. (Ver Tabla 13 y Tabla 14). Posteriormente solo resta aplicar las ecuaciones descritas en “integración de indicadores para cuantificarla evaluación a componentes del sistema”.

Tabla 11. Resultados de evaluación de criterios organizacionales para sistemas de APR.

		Factores críticos												
		Participación				Comunicación		Financiero contable			Legal		Aspectos internos	
		Asambleas ordinarias	Balance anual	Comisión	Elaboración de plan anual	Comunicación con los usuarios	Comunicación interna administradores	Fijación de valor de la	Pago de cuotas	Balance contable	Constitución legal	Derechos de aprovechamiento	Mecanismos para resolver	Estructura interna
Sistemas Agua Potable Rural	APR Quinchamalí	B	B	B	R	B	B	B	R	B	B	B	R	B
	APR Rinconada de Cato	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	APR Oro Verde	B	B	R	B	B	R	B	R	B	B	M	B	R
	APR Las Vertientes de Malloa	B	B	R	R	B	B	B	R	B	B	M	B	B

Tabla 12. Resultados de evaluación de criterios técnicos-operacionales para sistemas de Agua Potable Rural.

		Factores críticos											
		Bienes indispensables					Aspectos operacionales						
		Arranques de agua potable	Redes de distribución	Captaciones	Sondajes	Plantas de producción de agua	Estanques de regulación	Mantenimiento	Eficiencia de distribución	Plan de emergencia	Asesorías externas	Uso de macro y micro	Análisis fisicoquímico
Sistemas Agua Potable Rural	APR Quinchamalí	B	R	B	B	B	B	B	B	R	B	B	B
	APR Rinconada de Cato	B	R	B	B	B	B	B	R	B	B	B	B
	APR Oro Verde	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R	B	B
	APR Las Vertientes de Malloa	B	R	B	R	B	B	B	R	B	R	B	B

Tabla 13. Resultados con valor ponderado de evaluación de criterios técnicos-operacionales para sistemas de Agua Potable Rural.

		0,4						0,6						Valor nota dimensión técnico - operacional
	Pesos de indicadores	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	
Sistemas Agua Potable Rural	APR Quinchamalí	7	4	7	7	7	7	7	7	4	7	7	7	6,4
	APR Rinconada de Cato	7	4	7	7	7	7	7	7	4	7	7	7	6,4
	APR Oro Verde	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	7	7	6,8
	APR Las Vertientes	7	4	7	4	7	7	7	4	7	4	7	7	6,1

Tabla 14. Resultados con valor ponderado de evaluación de criterios organizacional para Sistemas de Agua Potable Rural.

		0,2				0,2		0,1			0,3		0,2		Valor nota dimensión organizacional
	Pesos de indicadores	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,6	0,4	0,5	0,5	
Sistemas Agua Potable Rural	APR Quinchamalí	7	7	7	4	7	7	7	4	7	7	4	7	7	6,4
	APR Rinconada de Cato	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	APR Oro Verde	7	7	4	7	7	4	7	4	7	7	1	7	4	5,4
	APR Las Vertientes	7	7	4	4	7	7	7	4	7	7	1	7	7	5,9

5.7. Ponderación de dimensiones organizacional y técnico-operacional

La clasificación según el nivel de desempeño ponderado de una organización está dada por la aplicación de las ecuaciones, en las que se integran las dos dimensiones con sus respectivos pesos. La ecuación 5 representa la estructura general sobre un nivel de desempeño ponderado de un Sistema de APR, expresado de la siguiente forma:

$$N_{org} = (Dim_{organizacional} * W_{peso (0,6)}) + (Dim_{técnico-operacional} * W_{peso (0,4)}) \quad [5]$$

Tabla 15. Nivel de desempeño organizacional integrando las dos dimensiones analizadas.

Nombre de la organización	Técnico-operacional 0,4	Organizacional 0,6	Total (N _{org})
APR Quinchamalí	6,4	6,4	6,4
APR Rinconada de Cato	6,4	7,0	6,7
APR Oro Verde	6,6	5,4	5,9
APR Vertientes de Malloa	6,1	5,9	6,0

De la tabla 15, se obtiene el nivel de desempeño ponderado, que otorga los primeros antecedentes sobre la valorización cuantitativa del cumplimiento funcional para el sistema, los resultados se vinculan con la parametrización de nivel de desarrollo de capacidades, obteniendo una caracterización como se presenta en la siguiente tabla

Tabla 16. Resultados según nivel de desarrollo de capacidades para los sistemas evaluados.

Sistema de Agua Potable Rural	Nivel de desarrollo de capacidades	Evaluación de desempeño ponderado
APR Quinchamalí	Dinámico	[5,5 - 6,5]
APR Rinconada de Cato	Integrado	[6,5 - 7,0]
APR Oro Verde	Dinámico	[5,5 - 6,5]
APR Las Vertientes de Malloa	Dinámico	[5,5 - 6,5]

El sistema de Agua Potable Rural Quinchamalí no alcanzó el nivel de desarrollo de capacidades más avanzado (Nivel integrado), simplemente por consecuencias desencadenadas por la antigua directiva, por deudores, ciertos problemas de distribución de agua y nula comunicación con otros sistemas de APR. El sistema de Agua Potable Rural Rinconada de Cato alcanzó el nivel de desarrollo de capacidades más avanzado ya que, a diferencia del sistema mencionado anteriormente, presenta comunicación y relación con otros sistemas del mismo rubro lo cual representa unificación e interés por parte de la administración en la recopilación e intención de compartir información. Cabe destacar que existe una gran subjetividad que tiene la ponderación de criterios y que este análisis solo se utiliza como un antecedente extra en estudios de sistema a modo de facilitar la categorización y la clasificación de estos, esto se justifica por la utilidad para la identificación de factores críticos y los focos de riesgos en los procesos de Producción de Agua Potable Rural, como también el cumplimiento legal.

5.8. Análisis de fortalezas y debilidades para generación de recomendación en cumplimiento legal.

El **Comité de Agua Potable Rural Quinchamalí** presenta variadas fortalezas, entre estas cabe destacar que el sistema posee un gran número de socios, por lo que la mantención económica del sistema es muy sólida. También vale la pena mencionar que las personas (administración) que están a cargo del sistema fueron seleccionada/elegidas en sus cargos hace poco tiempo y todas tienen una gran motivación para que el funcionamiento del sistema sea óptimo. La presentación del resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Quinchamalí se encuentra en la “Tabla 20” propuesta en el “Anexo 6”.

El **Comité de Agua Potable Rural Rinconada de Cato** es un sistema que funciona prolijamente, es destacable la participación de la organización y de la comunidad. Un punto fuerte dentro de esta organización es la unificación que existe entre los usuarios, el apoyo entre sí y la comunicación que tiene con otras organizaciones de agua potable rural (Comité de APR Reloca y Comité de APR Capilla Cox). Gracias a este último punto la organización es categorizada como un Sistema Integrado (el nivel más avanzado). Cabe mencionar, que a comparación con el Comité de APR Quinchamalí el Comité de APR Rinconada de Cato no posee tantos arranques y socios, pero, aun así, poseen una base económica funcional, gracias a los socios, la cual está prevista para la mantención del sistema, el cumplimiento de sus objetivos principales/primordiales y la posibilidad de plantear ideas y/o proyectos para

una mejora continua del sistema. La presentación del resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Rinconada de Cato se encuentra en la “Tabla 21” propuesta en el “Anexo 6”.

El **Comité de Agua Potable Rural Oro Verde** es un sistema que funciona de excelente manera en la parte técnico-operacional y es en este punto donde presenta principalmente sus fortalezas, pero, en la parte organizacional es donde se presentan la mayoría de sus debilidades ya que este sistema posee débil representación de dirigencia y administración, dando poco cumplimiento a los cargos y actividades requeridos a nivel estatutarios logrando variados conflictos internos. La presentación del resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Oro Verde se encuentra en la “Tabla 22” propuesta en el “Anexo 6”.

El **Comité de Agua Potable Rural Las Vertientes de Malloa** es un sistema que, como los sistemas mencionados, funciona correctamente brindando un buen servicio de abastecimiento de agua potable a la comunidad. Este sistema también presenta deficiencias en la parte organizacional pero las debilidades más llamativas se encuentran en la parte técnico-operacional. La presentación del resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Las Vertientes de Malloa se encuentra en la “Tabla 23” propuesta en el “Anexo 6”. Pese a los problemas evidenciados que se viven en torno a las organizaciones administradoras de agua potable rural (ya sea problemas organizacionales o técnico-operacionales), la categorización de estas demostró que poseen un buen nivel de desempeño y por ello fueron categorizados en los niveles más

altos. Todos los sistemas poseen fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, pero vale la pena mencionar que hay un sistema de los evaluados que se destaca en las organizaciones evaluadas y alcanza el nivel más alto de categorización. Es muy fácil apreciar que la organización administradora del Sistema de Agua Potable Rural Rinconada de Cato funciona excelente en la parte organizacional viendo el trabajo que realizan y las relaciones que existen dentro de la administración, con las personas pertenecientes a la antigua administración y así mismo otras organizaciones administradoras de sistemas de Agua Potable Rural.

Es importante mencionar que existen problemas mencionados por los actores relevantes que participan en la administración del sistema. Por ejemplo, en el Sistema de APR Quinchamáli existen problemas de bombeo en la distribución de agua generando problemas de abastecimiento en la zona sur del área atendida. También existen problemas y conflictos entre la organización actual y la anterior, lo que desencadenó una demanda en contra de la nueva organización concluyendo en un congelamiento de los fondos y la imposibilidad del uso de estos. Pese a esto, la nueva administración posee mucha motivación y ganas de lograr una mejoría en el servicio de abastecimiento de agua potable y todo lo que esto conlleva.

También vale la pena mencionar los conflictos internos que existen en el Comité de APR Oro Verde, ya que los actores relevantes pertenecientes a la administración de este sistema mencionan, que, entre sí hay personas que no son competentes para el cargo que poseen y desempeñan sus funciones de

mala manera. También, esta organización tiene conflictos con la SISS por algunas acciones de fiscalización realizadas por esta entidad.

Tabla 17. Comparación de Socios/Arranques entre variados Sistemas de Agua Potable Rural en la Región de Ñuble.

Nombre de Sistema de Agua Potable Rural	Número de Arranques	Número de personas abastecidas (aproximado).
Quinchamalí	600	1800
Rinconada de Cato	182	546
Oro Verde	572	1716
Las Vertientes	292	876

Cabe destacar que un gran número de arranques está directamente relacionado con el abastecimiento económico del sistema. En el caso de sistemas como el Comité de APR Quinchamalí, donde existen aproximadamente 1800 personas abastecidas de agua potable y hay involucramiento de organismos privados con competencia se evidencia un buen sustento y progreso económico, permitiendo el establecimiento de un operario permanente en el sistema (trabajador de tiempo completo) y la posibilidad de la ejecución de proyectos internos ligados a mejoras, tanto de infraestructura como en la misma ejecución y prestación de servicios, así mismo, el sistema de APR Oro Verde posibilita las mismas características pero lamentablemente, la administración no aprovecha esta oportunidad. De los otros dos sistemas cabe destacar que, aunque tengan menor cantidad de

socios si tienen en cartera características similares a las del Comité de APR Quinchamalí. También es necesario hacer mención de que la categorización de los sistemas es un poco repetitiva quizás por la cercanía que estos tienen con la zona urbana y que los resultados podrían variar enormemente en zonas más alejadas y que posean mayores debilidades socioeconómicas.

5.9. Recomendaciones para el cumplimiento legal de sistemas evaluados.

A continuación, se proponen se proponen recomendaciones legales para cada uno de los sistemas evaluados.

5.9.1. Recomendaciones a sistemas dinámicos.

Como se evidencia anteriormente los APR Quinchamalí, Oro Verde y Las Vertientes de Malloa son sistemas que se caracterizan por tener un nivel de desarrollo de capacidad del tipo dinámico, ya que en estas organizaciones se evidencia una participación de sus miembros, además, se desarrollan proyectos autogestionados y que en su mayoría son apoyados por asesores externos (DOH y ESSBIO) y también presenta debilidades en la parte organizacional, mostrando que existen falencias en los cargos encargados de la administración del sistema.

Abordando los resultados del análisis FODA se generan recomendaciones enfocadas principalmente en correcciones de debilidades y amenazas, ya que la rectificación de estas falencias tiene directa relación con la parte del cumplimiento de requerimientos legales. Las principales debilidades presentes vinculadas al cumplimiento de la Ley 20.998 que se presentan en el sistema se destaca lo relacionado con los principios generales del ámbito financiero/económico. Vale la pena mencionar que no todos los sistemas podrían ser categorizados tan similarmente, ya que al realizar el uso de los indicadores y hacer una categorización de los sistemas, estos tres sistemas

son categorizados como Sistemas Dinámicos. Por esta razón se realiza una acotación en la categorización y se señala que los sistemas pueden variar dentro de una categorización como bajo, medio y alto.

La rectificación para los sistemas está dada por la revisión y cumplimiento normativo presentado en las “Tablas 24 y Tabla 25” propuestas en el “**Anexo 7**”.

5.9.2. Recomendaciones a sistemas en transición.

Es posible que algún otro sistema se encuentre representado por un desarrollo en sus capacidades de tipo Transición. Esto es debido principalmente a que son organizaciones con un déficit evidente en variados ámbitos ligados a las operaciones y a la administración, relacionado con la falta de información en variados aspectos básicos como son los derechos y obligaciones de operadores y usuarios. Las falencias mencionadas son visibilizadas con mayor detalle en las encuestas y análisis FODA. En la “Tabla 26” propuesta en el “Anexo 8”, se presentan las principales componentes que deben ser revisadas con el objetivo de dar cumplimiento a requerimientos legales. Es relevante señalar que las deficiencias son acumulativas, por tanto, se debe asumir que debe verificarse el cumplimiento de niveles de un desarrollo superior, vale decir los mencionados en “Tabla 24 y Tabla 25” propuestas en el “Anexo 7” aplicados a sistemas dinámicos.

5.9.3. Recomendaciones a sistemas integrados.

En este caso las recomendaciones para estos sistemas (como en el caso del Comité de APR Rinconada de Cato) no existen ya que su funcionamiento es el recomendando para las organizaciones.

6. USO DE METODOLOGÍAS.

Al hacer recopilación y uso de variadas metodologías previas se logró obtener un conjunto de documentos basales los cuales lograron cierta extracción de información la que posteriormente definió las directrices en la elaboración de la propuesta metodológica para la evaluación de Sistemas de Agua Potable Rural propuesta por Diego Quiñones (2020).

Gargicevich (2002) integra el método práctico de diagnóstico participativo RAAK, el cual, complementándose con el estudio de evaluación de infraestructura hidráulica de Agua Potable Rural realizado por (Donoso et al., 2015), responden el primer requerimiento de diseño de la metodología. Aprovechando el enfoque participativo y la aplicación del primer trabajo mencionado se facilita la obtención de elementos principales de investigación, los cuales son útiles en la recolección de información. Estos brindan ciertos mecanismos que son efectivos en la identificación de problemas ligados a limitaciones y oportunidades. También, el informe realizado para el MOP, complementa la metodología, enfocándose en aquellas componentes fundamentales que un Sistema de Agua Potable Rural debe poseer estrictamente, ya que otorga indicios sobre la proyección y obra de tales sistemas, así, se considera el funcionamiento en torno al equipamiento indispensable del sistema, el mejoramiento, la ampliación y la conservación de la infraestructura como también la identificación de entidades responsables de la administración, la operación y la mantención de los Sistemas de Agua Potable Rural.

Para lograr un alcance más integral en el objetivo de proponer la metodología de diagnóstico de los sistemas de APR se realizó una transferencia de amplio espectro de experiencias previas en evaluaciones de organizaciones de agua, considerando la parte organizacional, operacional y de infraestructura. En el trabajo de Carozzi (2003) se realiza una aplicación de categorización según subsistemas, donde se clasifica dicho sistema en ciertas unidades analíticas pequeñas y específicas, derivando a un desarrollo de dos subcomponentes. El primer componente basado en la gestión técnica-operacional y el segundo basado en la gestión organizacional.

Ya que el desarrollo y el diseño de la metodología consistió en la transferencia y adaptación de mecanismos que ya existen en diagnóstico, se relacionan métodos de evaluación que esencialmente no tienen cierta vinculación, pero en la aplicación a un estudio se demuestra que pueden ser complementarios, logrando abordar puntos que no serían considerados utilizando estos mecanismos de manera individual, logrando resultados más precisos.

El desarrollo de la metodología propuesta se caracteriza por poseer un carácter subjetivo, ya que analiza un nivel de desarrollo de capacidades de una organización, lo que presenta una infinidad de dificultades para la obtención de datos. Para dar solución a este problema se propuso diseñar esta metodología de diagnóstico que combina las categorizaciones, generando así clasificaciones según lo definido en trabajos aplicados a Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA) como la “Evaluación de Estructuras de Riego y

Análisis de Riesgos” de Arumí y Jones (2001) y así mismo la “Metodología para Evaluar Nivel Ético de Organizaciones” (Placencia et al., 2017).

También se debe tener en consideración que no existe cierto método exacto para asignar cierto peso a los indicadores y los respectivos factores a evaluar, ya que, esta etapa en el diseño de diagnóstico es crítica y tiene mayor probabilidad de cometer errores. Una forma para minimizar estos errores es hacer uso/consulta de expertos que permitan el consenso en la definición de criterios para la ponderación de los indicadores críticos. En la presente metodología se hizo uso de la homologación y adaptación de valorizaciones realizadas a subcomponentes organizacionales, aplicadas en el trabajo de Carozzi (2003). Vale la pena mencionar que el mayor déficit en este trabajo es la falta de integración de un panel experto en el análisis de los procesos y componentes relevantes de los sistemas de APR y que la mayoría de las fuentes de recopilación de información pertenecen a estudios realizados a organizaciones de OUAS.

7. CONCLUSIÓN

El uso de una metodología de diagnóstico de sistemas de Agua Potable Rural brinda considerables ventajas en la síntesis de información e identificación de deficiencias en las organizaciones administradoras de Agua Potable Rural, permitiendo vislumbrar con mayor grado de precisión los posibles factores de riesgos dentro de los subsistemas que la componen.

La aplicación de la metodología cumple con la generación de un diagnóstico detallado y permite una eficaz identificación de debilidades y fortalezas logrando así un diagnóstico y generación de recomendaciones relacionadas con la toma de medidas correctivas en caso de incumplimiento legal en las organizaciones administradoras de Sistemas de Agua Potable Rural señaladas con anterioridad

Recomendaciones

Se recomienda mejorar la metodología de diagnóstico propuesta por Diego Quiñones (2020) agregando un nuevo nivel en el apartado de “Desarrollo de capacidades” para la categorización de los sistemas, como se muestra en la “Tabla 6”. La idea nace frente a que las organizaciones administradoras de agua potable rural pueden cumplir con todo lo propuesto en la metodología y con la ley pero podría ocurrir en algún caso que la organización funcione prolijamente y se esmere por funcionar más allá de lo exigido y establecido, haciendo énfasis y mostrando mejores capacidades en torno a la realización de actividades y propuestas establecidas en el sistema, por ejemplo la capacidad de formular proyectos, una mayor participación de la juventud,

capacidades en mejoras tecnológicas, una posible junta de vigilancia, etc. También sería importante hacer énfasis en la operación y mantenimiento de los sistemas, haciendo un análisis de la contribución al desarrollo económico y la integración social al país que tenga la organización. Esto generaría un Nivel de Desarrollo de Capacidades denominado “Avanzado”.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Gargicevich, A.L. 2002. Gestionando estrategias participativas para el desarrollo sostenible, la aplicación de R.A.A.K.S en la región pampeana argentina [en línea]. Academia.
<https://www.academia.edu/12116130/GESTIONANDO_ESTRATEGIAS_PARTICIPATIVAS_PARA_EL_DESARROLLO_SOSTENIBLE._La_aplicaci%C3%B3n_de_R.A.A.K.S._en_la_regi%C3%B3n_pampeana_argentina>. [Consulta: 5 agosto, 2022].
2. Quiñones. D. 2020. Desarrollo de una metodología para apoyar la adaptación de organizaciones de agua potable rural al nuevo marco regulatorio de servicios sanitario rural. Proyecto de habilitación profesional, Ingeniero Ambiental. Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán, Chile.
3. Carozzi, G.D. 2003. Metodología de diagnóstico participativo aplicada a 15 organizaciones de usuarios del agua del sistema de riego Río Ñuble. Proyecto de habilitación profesional, Ingeniero Civil Agrícola. Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán, Chile.
4. Arumí, J.L., D. Jones. 2001. Metodología para el análisis de riesgo en estructuras de riego. Ing. Hidraul. Méx. 16(3): 67-74.

5. Donoso, G., C. Calderón y M. Silva. 2015. Informe final de evaluación: infraestructura hidráulica de agua potable rural [en línea]. Dirección de Presupuestos, Chile.
<https://www.dipres.gob.cl/597/articles-141243_informe_final.pdf>.
[Consulta: 7 noviembre, 2022].
6. Plasencia, J.A., F. Marrero y M. Nicado. 2017. Metodología para evaluar el nivel ético en las organizaciones. *Rev. Chil. Ing.* 25(1): 170-179.
7. UdeC (Chile). 2003. Elaboración de una metodología de organización y capacitación de comunidades de agua. Universidad de Concepción. Comisión Nacional del Riego. Chillán, Chile.
8. Ley N°20.998. Regula los servicios sanitarios rurales. *Diario Oficial de la República de Chile*. 14 febrero 2017. Santiago, Chile.

9. ANEXOS

Anexo 1: Contacto de organizaciones a las que se aplicó la metodología.

Nombre	Representante	Contacto	Ubicación
Comité APR Quinchamalí	Francisco Ulloa Carrillo (presidente)	+569 7979182 5	Chillán, Quinchamalí.
Comité APR Rinconada de Cato	Álvaro Antonio Gómez Barria (presidente)	+569 8149124 8	Chillán, Camino a Cato
Comité APR Oro Verde	María Cristina Concha (secretaria)	+569 6214265 5	Chillán, Oro Verde.
Comité APR Las Vertientes de Malloa	Enzo Molina (presidente)	+569 9882846 1	Chillán, Malloa.

Anexo 2: Set de preguntas generales sobre el estado y funcionamiento de la organización que presta SSR. Redactar respuesta o marcar de alguna forma según corresponda.

Nombre de organización				
¿Cuántos APR representa?				
ADMINISTRACIÓN / DIRIGENCIA				
1. Principal medio de contacto				
a) Teléfono	b) Celular	c) Correo	d) Radio	e) Otro
2. ¿Disponibilidad de atención de usuarios? En tiempo				
3. ¿La directiva posee algún estudio relacionado con el cargo?				
4. ¿Posee alguna capacitación relacionada con el cargo?				
Si		No		
5. Si posee alguna capacitación ¿Cuántas capacitaciones ha recibido?				

6. ¿Hace cuánto fue su última capacitación?

--

7. ¿Posee alguno de los siguientes elementos?

Computador	Sala de reuniones	Conexión a Internet	Teléfono	Algún otro relevante

ORGANIZACIÓN

8. ¿Con qué frecuencia se cita a reuniones?

--

9. ¿Hay metas establecidas para el sistema?

a) Mejoras financieras.	b) Calidad del agua.	c) Servicio.	d) Proyectos.	e) Otros.

10. ¿Existe algún registro o inventario actualizado del SSR/APR en alguno de los siguientes componentes del sistema?					
Tarifas	Socios	Caudal	N° de Arranques	Volumen	Calidad del agua
Otros					
11. ¿Se comparte información o existe alguna alianza con otros SSR?					
12. Enumere de manera ascendente los ingresos presupuestarios (si existen).					
Tarifa	Aportes Municipales	Proyectos	Actividades benéficas	Empresa (s) externa (s)	Otros
11. ¿Existe algún conflicto interno o con la comunidad? (Dentro del contexto de SSR)?					

12. Amenazas que se presentan en el funcionamiento		
a) Sequía	b) Nuevo Marco Regulatorio	c) Contaminación
d) Desarrollo Urbano	f) Conexión	g) Otros
13. ¿Cómo evaluaría el funcionamiento de su sistema en general en una escala del 1 al 7?		
14. ¿La comunidad y la administración se encuentra actualizada respecto a la discusión a nivel nacional o local? Ejemplo: Nueva Ley de APR, Código de Aguas, Conflictos Ambientales, etc.		

OPERACIÓN
15. ¿Cuál es el requisito para obtener un arranque?
16. ¿Qué sistema de saneamiento poseen?
17. ¿Existen planes de contingencia antes eventuales emergencias? ¿Quién es el responsable de efectuar/crear estos planes?

18. ¿Cuál es la prioridad de mantención del sistema?
19. ¿Existe asesoría externa?

Anexo 3: Entrevista para determinar falencia en cumplimiento legal y otorgamiento de concesiones licenciatarias de funcionamiento, redactar respuesta o marca con (X) según corresponda:

1. ¿Se encuentra informado sobre la ley n° 20.998 y el decreto N°50?			
a) Si		b) No	
2. ¿Cómo cuál de las siguientes organizaciones está conformado el sistema prestador de servicios?			
a) Comité	b) Cooperativa	c) Operadores municipales	d) Otros operadores
3. ¿El sistema se encuentra en el registro de operadores del ministerio?			
a) Si		b) No	
4. ¿En caso de no estar en el registro ¿a qué se debe? Ejemplo: Desconocimiento, falta de documentación, deficiencia en el sistema u otros.			
5. ¿Los operadores se encuentran en conocimiento de los requisitos para la solicitud de una licencia?			
6. Cuenta con alguna de las siguientes características necesarias para el otorgamiento de la licencia:			
a) Identificación del comité o cooperativa peticionaria.			

b) Certificado de vigencia de la organización emitida por autoridad competente.
c) Identificación de la etapa del servicio, que se solicita de acuerdo a la clasificación del ART. 7 de la Ley.
d) Identificación de fuentes y sus respectivos derechos de agua.
e) Análisis de calidad del agua cruda de la fuente.

f) Identificación de las demás licenciatarias con las cuales se relacionará.
g) Los límites del área geográfica donde prestará servicio.
h) Características de las aguas servidas a tratar en casos de licencias de tratamiento y disposición final.
i) Un inventario valorizado de bienes, derechos y obligaciones no superior a 30 a la fecha de presentación.

j) Una descripción técnica general y cronograma de obras proyectada para un plazo de 5 años.			
i) Propuesta tarifaria.			
8. Características y actores relevantes del sistema.			
a) Administración de los sistemas de agua potable rural.			
CUMPLIMIENTO DE NORMAS ESTATUTARIAS DE APR. (SI/NO)			
Realización de asambleas ordinarias.	Realización de balance anual	Elección de comisión fiscalizadora	Elaboración de un plan anual de actividades
b) Operatividad y gestión técnica de los sistemas APR.			
CUMPLIMIENTO DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS TÉCNICOS BÁSICOS PARA OPERAR APR. (SI/NO)			
Existencia de derechos de agua inscritos a nombre del comité	Uso de macro-medidor	Frecuencia de análisis bacteriológico	Existencia de servicio alcantarillado

c) Financiamiento y mantención de los sistemas de APR.			
INFORMACIÓN DE CUMPLIMIENTO, EXISTENCIA DE COBROS Y FIJACIÓN DE TARIFAS. (SI/NO)			
Tarifa cargo fijo	Tarifa cargo variable	Realización de reajuste anual	Existencia de servicio alcantarillado
d) Infraestructura			
Existencia de bienes indispensables para el funcionamiento de un sistema. (SI/NO)			
Arranques de agua potable			
Uniones domiciliarias de alcantarillado			
Redes de distribución			
Redes de recolección			
Derechos de agua			

Captaciones		
Sondajes		
Estanques de regulación		
Servidumbre de paso		
Plantas de producción de agua potable y plantas de tratamiento		

Anexo 4: Estructura de la metodología RAAKS.

Tabla 18. Estructura de RAAKS y las diferentes ventanas que se pueden utilizar.

Fase a: Definición del problema e identificación de los sistemas.	• Objetivos del análisis: ¿Qué queremos lograr? • Identificación de los actores relevantes: ¿Quiénes son? • Rastreando la diversidad de los objetivos de los actores: ¿Qué persiguen? • Contexto: ¿Qué factores son los más importantes? • Redefinición de la situación del problema: ¿Cuáles son los problemas que se deben evaluar? ¿Los términos de referencia han sido acordados o necesitan ser redefinidos?
Fase b:. Análisis de las limitaciones y oportunidades	• Análisis de los actores: ¿Cuáles son sus características? • Análisis de las tareas: ¿Quién hace qué? • Análisis de la comunicación: ¿Se entienden entre ellos? ¿Qué aspectos consideran importantes? • Análisis de la integración: ¿Quién tiene vínculos con quién y por qué? ¿Cuál es su significación? • Análisis de la coordinación: ¿Cuál es el actor que ejerce la mayor influencia? • Análisis de las redes de conocimiento: ¿cuáles son las fuentes de información? ¿para quién? • Análisis del impacto: ¿Logra el sistema lo que los actores

	esperan? ¿Eficiencia y efectividad? • Resumiendo, el análisis del sistema de conocimientos: ¿Qué grupos, redes o subsistemas pueden ser identificados? ¿Cuáles son las principales limitaciones y oportunidades?
Fase c: Planificación de las acciones	• Análisis de la administración de los conocimientos: ¿Qué pueden hacer los actores para mejorar el sistema? • Análisis potencial de actores: ¿Quién puede hacer qué? • Planificación: ¿Quién hace qué, ¿Cuándo y cómo?

Anexo 5: Diseño y estructura para la elaboración de análisis FODA.

Tabla 19. Aspectos que se deben considerar para la elaboración de análisis FODA.

Fortalezas	Oportunidades
• Capacidades fundamentales en áreas claves. • Recursos financieros adecuados. • Buena imagen de los compradores. • Ser un reconocido líder en el mercado. • Estrategias de las áreas funcionales bien ideadas. • Acceso a economías de escala. • Aislada (por lo menos hasta cierto grado) de las fuertes presiones competitivas. • Propiedad de la tecnología. • Ventajas en costos. • Mejores campañas de publicidad. • Habilidades para la innovación de productos. • Dirección capaz. • Mejor capacidad de fabricación. • Habilidades tecnológicas superiores.	• Atender a grupos adicionales de clientes. • Ingresar en nuevos mercados o segmentos. • Expandir la línea de productos para satisfacer una gama mayor de necesidades de los clientes. • Diversificarse en productos relacionados. • Integración vertical (hacia adelante o hacia atrás). • Eliminación de barreras comerciales en mercados foráneos atractivos. • Complacencia entre las compañías rivales. • Crecimiento más rápido en el mercado.

Debilidades • No hay una dirección estratégica clara. • Instalaciones obsoletas. • Rentabilidad inferior al promedio. • Falta de oportunidad y talento gerencial. • Seguimiento deficiente al implantar la estrategia. • Abundancia de problemas operativos internos. • Atraso en investigación y desarrollo. • Línea de productos demasiado limitada. • Débil imagen en el mercado. • Débil red de distribución. • Habilidades de mercadotecnia por debajo del promedio. • Incapacidad de financiar los cambios necesarios en la estrategia. • Costos unitarios generales más altos en relación con los competidores clave.	Amenazas • Entrada de competidores foráneos con costos menores. • Incremento en las ventas y productos sustitutos. • Crecimiento más lento en el mercado. • Cambios adversos en los tipos de cambio y políticas comerciales de gobiernos extranjeros. • Requisitos reglamentarios costosos. • Vulnerabilidad a la recesión y ciclo empresarial. • Creciente poder de negociación de clientes o proveedores. • Cambio en las necesidades y gustos de los compradores. • Cambios demográficos adversos.
---	--

Fuente: Diseño y estructura de componentes para análisis FODA, obtenidos de Thompson y Strikland (1998).

Anexo 6 : Análisis FODA para distintas Organizaciones Administradoras de Sistemas de Agua Potable Rural.

Tabla 20. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Quinchamalí.

Fortalezas	Debilidades
• Posee solida representación de dirigencia y administración, dando cumplimiento a los cargos y actividades requeridos a nivel estatutarios. • Tanto la administración y como la comunidad se encuentran actualizadas con discusión local y nacional. • Claridad en la definición del tipo de servicio. • Operadores y administración poseen cursos y capacitaciones. • Perteneciente al Registro de Operadores de Agua Potable Rural.	• Baja relación con otros sistemas de agua potable rural. • Deudores con cifras altas. • Problemas operacionales en determinada zona. • No ejercen prolijamente la Ley. • Conflictos con la administración anterior.
Oportunidad	Amenaza
• Expansión y mejoras de la red de distribución por ingreso de nuevos usuarios.	• Crecimiento poblacional. • Sequia. • Congelamiento de uso de fondos.

Tabla 21. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Rinconada de Cato.

Fortalezas	Debilidades
• Posee solida representación de dirigencia y administración, dando cumplimiento a los cargos y actividades requeridos a nivel estatutarios. • La administración se encuentra actualizadas con discusión local y nacional. • Claridad en la definición del tipo de servicio. • Operadores y administración poseen cursos y capacitaciones. • Presentan un buen número de arranques/clientes/socios • Buena relación y comunicación con otras organizaciones de Agua Potable Rural. • Perteneciente al Registro de Operadores de Agua Potable Rural.	• Deudores. • Abastecimiento de agua potable muy limitado que imposibilita nuevos arranques.
Oportunidad	Amenaza
• Expansión y mejoras de la red de distribución por ingreso de nuevos usuarios.	• Crecimiento poblacional. Existen muchas personas esperando arranques y se escapa de la capacidad del sistema. • Sequia.

Tabla 22. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Oro Verde.

Fortalezas	Debilidades
• La administración se encuentra actualizadas con discusión local y nacional. • Claridad en la definición del tipo de servicio. • Operadores y administración poseen cursos y capacitaciones. • Presentan un buen número de arranques/clientes/socios • Excelente relación y comunicación con otras organizaciones de Agua Potable Rural. • Perteneciente al Registro de Operadores de Agua Potable Rural.	• Deudores. • Posee débil representación de dirigencia y administración, dando poco cumplimiento a los cargos y actividades requeridos a nivel estatutarios. • No poseen infraestructura para un óptimo desempeño organizacional.
Oportunidad	Amenaza
• Expansión y mejoras de la red de distribución por ingreso de nuevos usuarios.	• Crecimiento poblacional. Existen muchas personas esperando arranques y se escapa de la capacidad del sistema. • Sequia. • Problemas de operacionales en determinada zona. • Conflicto de fiscalización con la SISS. • Los derechos de agua pertenecen a la municipalidad.

Tabla 23. Resumen de análisis FODA realizado al Sistema de Agua Potable Rural Las Vertientes de Malloa.

Fortalezas	Debilidades
• La administración se encuentra actualizadas con discusión local y nacional. • Claridad en la definición del tipo de servicio. • Operadores y administración poseen cursos y capacitaciones. • Presentan un buen número de arranques/clientes/socios • Excelente relación y comunicación con otras organizaciones de Agua Potable Rural. • Perteneciente al Registro de Operadores de Agua Potable Rural.	• Existe pérdida de agua en la distribución.
Oportunidad	Amenaza
• Expansión y mejoras de la red de distribución por ingreso de nuevos usuarios. • Nuevo Marco Regulatorio (Ley 20.998)	• Crecimiento poblacional. Existen muchas personas esperando arranques y se escapa de la capacidad del sistema. • Sequia. • El terreno donde está desplazada la infraestructura del APR está a nombre de un particular. • Los derechos de agua pertenecen a la municipalidad.

Anexo 7: Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas Dinámicos deben revisar para dar cumplimientos.

Tabla 24. Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas “Dinámicos” deben revisar para dar cumplimiento en ámbito financiero.

Titulo	Artículos	Descripción
Titulo V de las tarifas	ART. 57	Reglas y principios generales
	ART. 58	Antecedentes para determinación de la tarifa
	ART. 59	Procedimiento de determinación de la tarifa por cobrar al usuario.
	ART.60	Periodo tarifario.
	ART. 61	Reajustabilidad de la tarifa.
	ART. 62	Principio de no discriminación en la tarifa.
	ART. 63	Obligado al pago
	ART. 64	Prestación regulada.

Tabla 25. Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas “Dinámicos” deben revisar para dar cumplimiento en ámbito de licencias.

Titulo	Artículos	Descripción
Título III licencias Capítulo 2 de las Licencias del Servicio Sanitario Rural	ART. 17	Evaluación, cada 5 años se debe acreditar a la subdirección el cumplimiento de los requisitos del presente artículo.
	ART. 20	Solicitud de licencias cuyas características se determinan en el reglamento y debe contener, a los menos, lo que se estipula en el presente artículo
	ART. 28	Decreto de otorgamiento de la licencia.
	ART. 29	Fondo de reserva de garantía

Anexo 8: Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas “En Transición” deben revisar para dar cumplimientos.

Tabla 26. Compendio de artículos de Ley 20.998 que los sistemas deben revisar para dar cumplimiento de derechos y obligaciones de operador y usuarios.

Título	Artículo	Descripción
Título IV de los operadores Capítulo 1. Derechos y Obligaciones de los Operadores y Usuarios	ART. 40	Obligaciones de los operadores.
	ART. 41	Obligación de conservación de instalaciones y equipos.
	ART. 42	Fondo de reposición y reinversión.
	ART. 43	Responsabilidad por mantención y reposición.
	ART. 44	Uso de instalaciones y equipos.
	ART. 45	Vertimiento de aguas tratadas en canal de regadío.
	ART. 46	Derechos y deberes de los usuarios.
	ART. 47	Derechos del operador.

Anexo 9: Criterios de evaluación para componentes de dimensión Organizacional y Técnico-Operacional.

Tabla 27. Criterios de evaluación para componente de dimensión organizacional.

DIMESIÓN ORGANIZACIONAL DE UN SISTEMA APR				
FACTOR CRÍTICO	EVALUACIÓN DE INDICADOR	B	R	M
PARTICIPACIÓN	ASAMBLEAS ORDINARIAS	<2 veces al año	1-2 veces al año	0 veces al año
	BALANCE ANUAL	Rigurosidad con fecha fija para realización de balance anual.	Se realiza balance anual sin periódica fecha determinada, en ciertos años no se realiza.	No se realiza.
	COMISIÓN FISCALIZADORA	Se realiza elección anual de comisión y se da cumplimiento a revisión de finanzas.	La responsabilidad es asumida por mismos miembros de directiva.	No existe comisión fiscalizadora.
	ELABORACIÓN DE PLAN ANUAL DE ACTIVIDADES	Se presentan proyectos anuales que realizará el comité.	Solo se presenta plan de actividades de manera extraordinario según necesidades de proyectos.	No existe registro de elaboración de planes de actividades.

COMUNICACIÓN	COMUNICACIÓN CON USUARIOS	Directiva usa más de un medio de comunicación para asegurar cobertura global a interesados.	Se utiliza solo medios tradicionales como avisos por afiches o pizarras.	No se aplican mecanismos de difusión
	COMUNICACIÓN INTERNA DE ADMINISTRADORES	Comunicación fluida y efectiva. Se realizan reuniones previas a asambleas para homogenizar ideas entre los directivos.	Cumple con un criterio de suficiencia, no existe iniciativa de fortalecer el equipo directivo.	Grupo se encuentra fragmentado con barreras en la comunicación.

Tabla 28. Continuación criterios de evaluación para componente de dimensión organizacional.

DIMENSIÓN ORGANIZACIONAL DE UN SISTEMA APR				
FACTOR CRITICO	EVALUACIÓN DE INDICADOR	B	R	M
FINANCIERO CONTABLE	FIJACIÓN DE VALOR DE CUOTA	Cuenta con una propuesta tarifaria que incluye costos fijos y variables del sistema.	Regulación solo con cobro fijo, reajustado anualmente según gastos incurridos en el año previo.	No existe mecanismo de cobros, solo fijación estatutaria
	PAGO DE CUOTAS	No existe conflicto con usuarios o socios morosos.	Se evidencia morosidad en pago de cuotas, pero no representa una problemática.	Morosidad elevada, genera crisis y déficit económico importante al sistema.
	BALANCE CONTABLE	Se realiza en cada asamblea y lo presenta la comisión responsable.	Se presenta en periodos intermitentes.	No hay balance contable.
LEGAL	CONSTITUCIÓN LEGAL	Inscrito en registro de operadores del Ministerio de Obras Públicas con apoyo directo de Dirección de Obras Hidráulicas.	Posee certificado de vigencia para la prestación de servicio de Agua Potable Rural, pero no se encuentra en el registro.	Desconoce su situación legal.

	DERECHOS DE APROVECHAMIENTO	Cuenta con identificación de la fuente y sus respectivos derechos de agua perteneciente exclusivamente al sistema APR.	Se encuentra en fase de tramitación y regularización de sus derechos de agua.	Desconoce documentación de derechos o hace uso de derechos de terceros concedidos transitoriamente.
ASPECTOS INTERNOS	MECANISMOS PARA RESOLVER CONFLICTOS	Uso de conductos regulares, en asambleas generales con votación de sus socios.	Con colaboración de entidades externas, asesoras por petición de sus mis integrantes.	No logra resolver conflictos, fragmentación de directivos y requiere intervención de autoridades competentes.
	ESTRUCTURA INTERNA	Se conforman todos cargos directivos y comisiones.	Existen cargos directivos principales, pero no así subrogantes y comisiones.	No existe estructura organizacional o está en proceso de conformación.

Tabla 29. Criterios de evaluación para componente de dimensión técnico-operacional.

DIMENSIÓN TÉCNICO-OPERACIONAL DE UN SISTEMA APR				
FACTOR CRITICO	EVALUACION DE INDICADOR	B	R	M
BIENES INDISPENSABLES MENCIONADOS EN EL ART. N° 12 LEY 20998	ARRANQUES DE AGUA POTABLE	Existencia para todos los usuarios tubería desde red distribución hasta la llave de paso, colocada después del medidor inclusive.	Se presentan casos de no factibilidad de implementación de arranques o bien se otorga responsabilidad al usuario.	No se otorga nuevos arranques, dejando parte de la comunidad sin el servicio.
	REDES DE DISTRIBUCION	Posee alcance a toda el área geográfica donde fue proyectada su distribución.	La red pose deficiencia distribución, pero existen proyecto en curso para corregir.	El sistema de red en mal estado no da abasto a la demanda y además no existen proyectos.
	CAPTACIONES	El sistema de cuenta con captación para acumulación o recolección de agua.	Está contemplado como prioridad en proyectos de mejoramiento.	No existen y no está proyectado.
	SONDAJES	El sistema cuenta con sondeaje se realizan mantención y exploración de nuevas fuentes.	Está contemplado como prioridad en proyectos de mejoramiento.	No existen y no está proyectado.

	PLANTAS DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE	La planta de producción de agua potable posee todo el equipamiento técnico para tratar el agua según los requerimientos específicos.	Cuenta con equipamiento básico, pero deficiencia en tecnología para tratamiento de aguas duras en caso de requerirlo.	No cuenta con equipamiento mínimo o en muy mal estado como ejemplo: filtro, dosificador de cloro, estanques etc., además, se evidencia crítico desgaste y oxidación de líneas de proceso.
	ESTANQUES DE REGULACION	Estanque en perfecto estado, se realizan verificaciones y mantenciones.	Infraestructura requiere mejoras, se encuentra en el plan de proyectos.	No cuenta con las torres y estanques a pesar de que para el óptimo funcionamiento del sistema este lo requiere.

Tabla 30. Continuación criterios de evaluación para componente de dimensión técnico-operacional.

DIMENSIÓN TÉCNICO-OPERACIONAL DE UN SISTEMA APR				
FACTOR CRITICO	EVALUACION DE INDICADOR	B	R	M
ASPECTO OPERACIONAL	MANTENCION	Existe planificación y fijación de fechas para mantenencias periódicas.	No existe planificación, se actúa solo según indicios de requerimiento de mejoras en áreas focalizadas.	Por lo general no se realizan mantenencias preventivas, el actuar se basa en la reacción y corrección de fallas.
	EFICIENCIA DE DISTRIBUCION	La distribución es homogénea, todos los usuarios reciben en igual proporción el volumen de agua.	Existe variabilidad en la distribución, debido principalmente a factores geográfico o técnicos, los cuales se encuentran en fase de mejora.	La distribución es poco eficiente, no se realiza estudio hidráulico para asegurar la adecuada presión de agua para cada arranque.
	PLAN DE EMERGENCIA	Cuenta con documento con copia para los responsables .	Está en fase de elaboración.	No existe, tampoco planes de redacción.

	ASESORIAS EXTERNAS	Colaboración oficial con entidades públicas y privadas.	Se realizan actividades informales con entidades externas de las cuales se rescatan aprendizajes.	Ninguna vinculación.
	USO DE MACRO Y MICROMEDIDORES	Tiene ambos aparatos en funcionamiento y en perfecto estado.	Solo posee solo uno o ambos de los cuales al menos uno está en mal estado.	No tiene ninguno.
	ANALISIS FISICOQUIMICO	Existe certificación otorgada por autoridades pertinentes de salud, sobre cumplimiento de análisis.	Se evidencian irregularidades en la rigurosidad de presentación análisis ante autoridades de salud, aun así, se encuentran en tramitación de regularización y no posee sanciones.	Muestra abandono en cuanto a cumplimiento de calidad, se manifiesta por la no existencia de fiscalización por autoridad sanitaria y escaso o nulo registro de muestreos.