



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

**Análisis de los determinantes del desempeño de operadores de
acueductos rurales en Costa Rica**

por

Carla A. Flores Noya

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

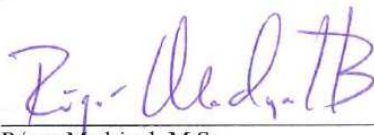
Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental

Turrialba, Costa Rica, 2009

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE EN SOCIOECONOMÍA AMBIENTAL

FIRMANTES:



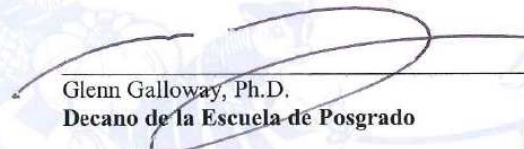
Róger Madrigal, M.Sc.
Consejero Principal



Isabel Gutiérrez, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Francisco Alpízar, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



Carla Alejandra Flores Noya
Candidata

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Mivi y Carlos.

A mis hermanos, Paula y Jorge.

A mi sobrino Paulo.

Separados seguimos siendo una gran familia.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi profesor consejero Róger Madrigal, por su disposición y permanente apoyo, por el tiempo dedicado para compartir su conocimiento y experiencia, lo cual fue imprescindible en el desarrollo y mejoramiento de este trabajo.

A los miembros de mi comité consejero, Francisco Alpízar e Isabel Gutiérrez, por los consejos y la ayuda brindada en el desarrollo de esta tesis.

Al programa EfD Centroamérica-CATIE por haber hecho posible el financiamiento para cubrir los requerimientos que se emplearon durante las distintas etapas de este trabajo.

Quiero hacer un especial agradecimiento a los miembros de las juntas directivas de los operadores de acueductos de San Rafael de Arriba, del sector Los Calderón de Chirracá, Bajo de Jorco y Desamparaditos por abrirme las puertas de sus casas durante el periodo de visita a sus comunidades. Sus aportes fueron imprescindibles en el cumplimiento de este trabajo.

A las personas de la Dirección de Acueductos Rurales y del Laboratorio Nacional de Aguas del AyA por brindarnos información de los operadores de acueductos rurales en Costa Rica.

Además, quiero agradecer a mis padres, Mivi y Carlos por todo el esfuerzo y el apoyo incondicional. A ustedes les debo lo que soy.

A mis hermanos, Paula y Jorge por todo el amor que me dan... gracias por estar en mi vida. A mi sobrino, Paulo porque su llegada llenó de alegría nuestra casa.

A mi querida gran familia, mis abuelos, tíos y primos. Gracias por estar conmigo en los momentos más importantes de mi vida.

A Adriano por todo su apoyo, cariño y dedicación en esta nueva etapa que iniciamos juntos.

A mis amigos en CATIE quienes fueron mi familia en Costa Rica: Adina, Tatiana, Carlitos, Sergio, Michel, Laura, Astrid, Anita, Eleni, Sidaly, Lissett, María Angélica, Milagro, Por todo lo compartido en este tiempo, sea donde estemos, los llevaré siempre en mi corazón.

A todos los que conocí en CATIE quienes me trataron con mucho cariño y contribuyeron de diferentes maneras con una agradable y provechosa estadía en esta institución.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos del estudio.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Preguntas de Investigación.....	3
2. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1 Definición de conceptos.....	4
2.2 Marco regulatorio y administrativo del sector de agua potable en Costa Rica.....	7
2.3 Situación del sector de agua potable en Costa Rica.....	10
2.4 Análisis Institucional.....	14
2.4.1 Capital social y redes sociales.....	19
2.4.2 Capital humano.....	19
2.4.3 Rendición de Cuentas.....	20
2.4.4 Participación.....	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 Construcción de la base de datos.....	23
3.2 Selección de los estudios de caso.....	27
3.3 Limitaciones y alcance del estudio.....	30
3.4 Manual de campo.....	31
3.5 Indicadores de desempeño.....	34
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1 CAARS San Rafael de Arriba.....	35
4.1.1 Descripción del área de estudio.....	35

4.1.2	<i>Resultados de desempeño</i>	36
4.1.3	<i>Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos</i>	37
4.1.4	<i>VARIABLES QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DEL OPERADOR</i>	39
4.2	ASADAS Desamparaditos	45
4.2.1	<i>Descripción del área de estudio</i>	45
4.2.2	<i>Resultados de desempeño</i>	46
4.2.3	<i>Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos</i>	48
4.2.4	<i>VARIABLES QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DEL OPERADOR</i>	49
4.3	ASADAS Bajo de Jorco	53
4.3.1	<i>Descripción del área de estudio</i>	53
4.3.2	<i>Resultados de desempeño</i>	54
4.3.3	<i>Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos</i>	56
4.3.4	<i>VARIABLES QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DEL OPERADOR</i>	57
4.4	CAARS Chirracá, Los Calderón	62
4.4.1	<i>Descripción del área de estudio</i>	62
4.4.2	<i>Resultados de desempeño</i>	63
4.4.3	<i>Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos</i>	66
4.4.4	<i>VARIABLES QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DEL OPERADOR</i>	67
5.	META-ANÁLISIS	72
6.	CONCLUSIONES	81
7.	BIBLIOGRAFÍA	83
	ANEXOS	88

RESUMEN

Flores Noya, C.A. 2008. Análisis de los determinantes del desempeño de operadores de acueductos rurales en Costa Rica. Turrialba, CR. CATIE, Tesis Mag. Sc. 95 p.

Palabras Clave: análisis institucional, sistemas socio-ecológicos, desempeño, agua potable, ASADAS, CAARS.

El estudio presenta un análisis institucional con el objetivo de identificar los factores que explican el desempeño de operadores de acueductos en el sector rural de Costa Rica. Las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunes (ASADAS) y los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAARS) son los principales operadores de acueductos del sector rural ya que abastecen a más del 70% de su población. Con base en un enfoque cualitativo en cuatro estudios de caso representativos y bajo el marco de análisis institucional para sistemas socio-ecológicos, se considera a los operadores de acueductos rurales como parte de un sistema complejo que incluye las características biofísicas del recurso, los atributos de los usuarios y el tipo de sistema de gobierno, entendiendo un sistema de gobierno como un conjunto de reglas en uso que determinan las acciones de los miembros de la organización. Se definen tres dimensiones de desempeño para evaluar los resultados de los operadores: la situación financiera, la satisfacción del usuario y las condiciones de la infraestructura. La evidencia de una relación causal entre las variables que influyen sobre los resultados de desempeño en el modelo, permitió asegurar que la participación con iniciativa propia desde el nacimiento de la organización y las reglas conocidas y aceptadas por la comunidad, son variables necesarias para determinar el desempeño exitoso de los operadores. Además, se identificó un conjunto de variables necesarias pero no suficientes para determinar el desempeño exitoso, como la presencia de capital social, capital humano y procesos claros de rendición de cuentas. Finalmente, los resultados del análisis mostraron que el marco legal del sector de agua potable en el país no representa un incentivo suficiente para mejorar el desempeño de la organización de acueductos en el sector rural de Costa Rica.

SUMMARY

Flores Noya, CA 2008. Analysis of the determinants of performance in organizations that provide drinking water services in the rural areas of Costa Rica. Turrialba, CR. CATIE, Thesis Mag. Sc. 95 p.

Keywords: Institutional analysis, Social-ecological systems, performance, drinking water, ASADAS, CAARS.

This research consists of an institutional analysis aimed at identifying factors that explain the performance of organizations that provide drinking water services in the rural areas of Costa Rica. ASADAS and CAARS are community organizations that provide drinking water services to more than 70% of the country's rural population. Based on a qualitative approach, four representative case studies were analyzed under the institutional analysis framework for social-ecological systems. These community organizations were considered as part of a complex system that includes biophysical characteristics, user attributes and type of governance system, where governance system is understood as a set of rules in use that determine the actions of organization members. Three performance dimensions were defined in order to evaluate the organization's performance in terms of its financial situation, consumer satisfaction and infrastructure conditions. Evidence of a causal relationship among variables that influence performance results in the model, demonstrates that two variables are necessary to indicate successful performance of these organizations, namely: participation with initiative actions present since the organization's establishment and the presence of rules that are known and accepted by the community. Furthermore, a group of necessary but not sufficient variables that determine successful performance are identified. These variables include the following: presence of social capital in the community, presence of human capital within the committee board, and clear accountability processes. Finally, the results of the analysis show that the legal frame of the country's drinking water sector does not provide sufficient incentives to enhance the performance of organizations that provide drinking water services in Costa Rica's rural areas.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Población con acceso al servicio de agua potable por tipo de operador en el año 2000...	11
Cuadro 2. Operadores con agua de calidad potable y no potable por provincia el año 2000.	12
Cuadro 3. Operadores con y sin tratamiento de desinfección por provincia el año 2000	13
Cuadro 4. Operadores rurales por rango de población y por provincia el año 2000	14
Cuadro 5. Marco de análisis institucional para sistemas de acueductos rurales. Desarrollo de variables de primer y segundo nivel	18
Cuadro 6. Principales características por tipo de operadores de acueductos rurales en Costa Rica.....	26
Cuadro 7. Características generales de los cuatro casos seleccionados.....	30
Cuadro 8. Indicadores por dimensión de desempeño	34
Cuadro 9. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS San Rafael de Arriba.....	36
Cuadro 10. Marco de análisis institucional para CAARS San Rafael de Arriba.....	38
Cuadro 11. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Desamparaditos.	46
Cuadro 12. Marco de análisis institucional para la ASADAS Desamparaditos	48
Cuadro 13. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Bajo de Jorco.	55
Cuadro14. Marco de análisis institucional para la ASADAS Bajo de Jorco.....	57
Cuadro 15. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS Chirracá, Los Calderón	64
Cuadro 16. Marco de análisis institucional para el CAARS Chirracá, Los Calderón	66
Cuadro 17. Meta-análisis para los cuatro estudios de casos bajo el marco de análisis instituciones para sistemas socio-ecológicos.....	74
Cuadro 18. Clasificación de las variables.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marco regulatorio y administrativo del sector de agua para consumo humano en Costa Rica.....	8
Figura 2. Marco de análisis institucional para sistemas socio-ecológicos	16
Figura 3. Construcción de la base de datos de operadores rurales de agua potable en Costa Rica.....	25
Figura 4. Operadores rurales por tipo de organización en Costa Rica.....	27
Figura 5. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS San Rafael de Arriba	36
Figura 6. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Desamparaditos.....	47
Figura 7. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Bajo de Jorco	55
Figura 8. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS Chirracá, Los Calderón	64

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ADIR: Asociación de Desarrollo Integral y Rural

ASADAS: Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunes

AyA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

ARESEP: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos

CAARS: Comité Administrador de Acueductos Rurales (AyA OPS/OMS s)

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

DAR: Dirección de Acueductos Rurales

EfD: *Environment for Development*

ESPH S.A.: Empresa de Servicios Públicos de Heredia

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica

LNA: Laboratorio Nacional de Aguas (del AyA)

MEA: Millenium Ecosystem Assessment

MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MINSALUD: Ministerio de Salud

MIDEPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

mm: Milímetros

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes

msnm: Metros sobre el nivel del mar

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud, Organismo Regional de la OMS

SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento

SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental

1. INTRODUCCIÓN

La escasez de agua y el acceso limitado o reducido a este recurso, son los mayores desafíos que enfrenta la humanidad. Este problema afecta a más de 1.500 millones de personas en el mundo entero, lo cual impide el desarrollo económico y la producción de alimentos además de los efectos en el deterioro de la salud humana en muchos países (MEA 2005).

Según datos del Reporte Bianual de Recursos de Agua Fresca (Gleik 2006), Costa Rica es uno de los países más ricos en oferta hídrica de la región centroamericana; al mismo tiempo es el mayor usuario total y per cápita de agua fresca en la región; No obstante, el potencial hídrico de una región no significa una oferta efectiva de agua para el consumo humano, esto principalmente debido a las carencias y deficiencias en los sistemas de abastecimiento y saneamiento, pérdidas por evaporización, escorrentía e infiltración, mala calidad, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, sin dejar de lado los conflictos sociales por el uso del agua.

El tema de escasez de agua en Costa Rica es cada vez más importante. A pesar del volumen potencial de agua que se tiene anualmente ($112.4 \text{ km}^3/\text{año}$), en algunas regiones tanto urbanas como rurales, existen problemas de disponibilidad de agua para consumo doméstico ya que algunos hogares sufren de racionamiento y mala calidad de agua; esta evidente contradicción puede explicarse principalmente por los problemas de gestión de los operadores de acueductos y las deficiencias en el marco regulatorio del país en el tema de agua potable (AyA OPS/OMS 2002).

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) es el principal órgano rector del sector de agua potable en Costa Rica. Al mismo tiempo, esta organización funge como institución descentralizada prestadora de servicios, al disponer en su Ley Constitutiva (1961) que le corresponde administrar y operar directamente los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios de todo el país, además de colaborar en la conservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas. El AyA comparte sus tareas como administrador y operador del sistemas de acueductos con las Municipalidades, las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunes (ASADAS), los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAARS), la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH S.A.) y algunos operadores privados (AyA OPS/OMS 2002).

Los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica (2000), demuestran que la cobertura nacional de agua para consumo humano alcanza el 89% de una población de 3.81 millones de habitantes, 59% urbanos y 41% rurales. Por otro lado, según el análisis sectorial de agua potable y saneamiento en Costa Rica (AyA OPS/OMS 2002) el 50% de la población del país, 39.7% urbana y 11.6% rural, es atendida directamente por el AyA. El resto de la población es atendida por organizaciones descentralizadas como ASADAS, CAARS, Municipalidades, ESPH S.A. y otros operadores privados.

Las ASADAS, los CAARS y los operadores rurales de AyA son las principales organizaciones encargadas del abastecimiento de agua potable en el sector rural, cubriendo el servicio de agua por cañerías al 75.4% de esta población. Sin embargo, la información recopilada por el AyA y la Organización Panamericana de la Salud (2002) muestra que las deficiencias en la calidad del agua se hacen más fuertes en el sector rural ya que solo el 11% de las ASADAS y los CAARS tienen prácticas de cloración y el 49% de estas mismas suministran agua de calidad potable. Mora y Portugués (2000) aseguran que las mayores deficiencias en tratamiento convencional, desinfección, vigilancia y control de la calidad del agua se presentan en los acueductos rurales que abastecen poblaciones menores.

La información sobre calidad de agua, tipo de tratamiento y cobertura del servicio en el sector rural, sugiere que existen disparidades entre las distintas estructuras formales de los operadores de agua, pero además, estas diferencias se hacen más evidentes entre operadores de la misma estructura. Este hecho despierta el interés por intentar definir los factores que determinan el desempeño entre las diferentes estructuras formales de los operadores de agua en el sector rural, entendiendo desempeño como un conjunto de atributos o características que permiten la sostenibilidad del operador en el tiempo, tomando en cuenta tres dimensiones principales: desempeño físico, desempeño financiero y satisfacción del usuario.

Finalmente, es importante mencionar que ésta tesis se realiza bajo el marco de un proyecto de investigación más amplio auspiciado por el programa *Environment for Development* (EfD) Centroamérica. Dicho proyecto fue diseñado en varias etapas (Madrigal y Alpízar 2008) y éste trabajo representa un insumo esencial para cumplir con las metas planteadas para las etapas iniciales del mismo.

1.1 Objetivos del estudio

1.1.1 Objetivo general

Identificar los factores que explican la disparidad observada en el desempeño de los operadores de acueductos rurales en Costa Rica.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudiar cómo las reglas efectivas de los diferentes operadores de acueductos rurales (ASADAS y CAARS) en combinación con las variables biofísicas y los atributos de la comunidad de usuarios, explican la variabilidad del desempeño.
- Establecer cómo los procesos de rendición de cuentas, el capital humano y las redes de cooperación de los operadores de acueductos rurales pueden afectar el desempeño
- Establecer cómo los incentivos generados por el gobierno afectan el desempeño de los operadores de acueductos rurales.

1.2 Preguntas de Investigación

- Tomando en cuenta tres dimensiones de desempeño: condiciones físicas, satisfacción del usuario y situación financiera, ¿cuáles son los factores que explican la disparidad observada entre operadores de acueductos rurales en Costa Rica?
- ¿De qué manera las reglas efectivas de los diferentes operadores de acueductos rurales en combinación con las características biofísicas y los atributos de la comunidad de usuarios, pueden explicar la variabilidad del desempeño?
- ¿Los procesos de rendición de cuentas, el capital humano y las redes de cooperación pueden afectar el desempeño de los operadores de acueductos rurales?
- ¿Los incentivos generados por el gobierno afectan de alguna manera el desempeño de los operadores de acueductos rurales?

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Definición de conceptos

1) Acueducto

El Artículo 1° del Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes (2005:1) define un acueducto como un “sistema formado por obras accesorias, tuberías, o conductos de caracteres diferentes, cuyo objetivo es captar, tratar y distribuir agua potable, aprovechando la gravedad, o bien, la utilización de energía para su correspondiente bombeo, con la finalidad de proporcionar agua a un núcleo de población determinado. Comprende también los factores involucrados en la conservación y aprovechamiento del recurso natural y las obras de infraestructura, su construcción, mantenimiento, reposición y sostenimiento”.

2) Agua de calidad potable

La Organización Mundial de la Salud (2004) define el agua potable como aquella que, al ser consumida, no causa daño a la salud del usuario, para lo cual debe cumplir con requisitos físico-químicos y microbiológicos. En Costa Rica existe un Reglamento para la Calidad del Agua Potable (1997:1) que define agua potable como “toda agua que, empleada para la ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante el reglamento”. Además, el departamento de microbiología del Laboratorio Nacional de Aguas (2008) define la calidad potable tomando en cuenta la presencia de bacterias Coliformes y el tipo de tratamiento de agua que emplea cada operador del servicio: en el caso de ser un operador con prácticas de tratamiento por cloración de agua el reglamento define calidad potable si los análisis de agua reportan la ausencia de cualquier tipo de Coliformes totales; por otro lado, en el caso de ser un operador que no realiza prácticas de cloración, el reglamento exige la ausencia de Coliformes fecales como bacteria de *Escherichia Coli*.

3) Agua para consumo humano

Según la Organización Mundial de la Salud (2004) el agua para consumo humano es aquella utilizada para la ingesta, preparación de alimentos, higiene personal, lavado de

utensilios, servicios sanitarios y otros menesteres domésticos; esta puede ser potable o no potable.

4) Áreas de recarga acuífera

Según el Artículo 3 de la Ley Forestal (1996:3) “Las áreas de recarga acuífera son las superficies en las cuales ocurre la infiltración que alimenta los acuíferos y cauces de los ríos, según delimitación establecida por el Ministerio del Ambiente y Energía por su propia iniciativa o a instancia de organizaciones interesadas, previa consulta con el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento u otra entidad técnicamente competente en materia de aguas” .

5) Coliforme Fecal

En el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales (2007:1) se define Coliforme Fecal como: “Bacilo gramnegativo no esporulado, que puede desarrollarse en presencia de sales biliares u otros agentes tensoactivos con propiedades similares de inhibición de crecimiento; no tienen citocromo oxidasa y fermentan la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a temperaturas de 44 o 44,5 °C, en un período de 24 a 48 horas. También se les designa como Coliformes Termo-resistentes o Termotolerantes”.

6) Escherichia Coli

Según el Reglamento para la Calidad del Agua Potable(1997:2) “Son presuntos Escherichia Coli las bacterias Coliformes Fecales que fermentan la lactosa y otros sustratos adecuados como el manitol a 44 ó 44,5 °C con producción de gas, y que también producen indol a partir del triptófano. La confirmación de que en verdad se trata de Escherichia Coli se logra mediante el resultado positivo en la prueba con el indicador rojo de metilo, la comprobación de la ausencia de síntesis de acetilmetilcarbinol y de que no se utiliza el citrato como única fuente de carbón. La Escherichia Coli es el indicador más preciso de contaminación fecal”.

7) Instituciones

Las instituciones son las restricciones diseñadas por los seres humanos que estructuran la interacción humana. Están constituidas de restricciones formales (por ejemplo, reglas, leyes,

constituciones), restricciones informales (por ejemplo, normas de comportamiento, convenciones, códigos de conducta auto-impuestos), y sus características de cumplimiento. Juntas definen la estructura de incentivos de las sociedades y específicamente de las economías (North 1994).

8) Organizaciones

Las organizaciones están constituidas por grupos de individuos unidos por algún propósito común para lograr ciertos objetivos. Las organizaciones incluyen los órganos políticos (por ejemplo, los partidos políticos, el concejo municipal, los órganos reglamentarios), los órganos económicos (por ejemplo, las compañías, los sindicatos, las fincas agrícolas familiares, las cooperativas) los órganos sociales (por ejemplo, las iglesias, los clubes, las asociaciones atléticas) y los órganos educativos (por ejemplo, las escuelas, las universidades, los centros de capacitación vocacional) (North 1994).

9) Protección de las nacientes

Según el Artículo 154 de la Ley de Aguas (1953:31), “Queda en absoluto prohibido a las Municipalidades enajenar, hipotecar o de otra manera comprometer las tierras que posean o que adquieran en las márgenes de los ríos, arroyos o manantiales o en cuencas u hoyas hidrográficas en que broten manantiales o en que tenga sus orígenes o cabeceras cualquier curso de agua de que se surta alguna población. En terrenos planos o de pequeño declive, tal prohibición abrazará desde luego una faja de cien metros a uno y otro lado de dichos ríos, arroyos y manantiales; y en las cuencas u hoyas hidrográficas, doscientos cincuenta metros a uno y otro lado de la depresión máxima, en toda la línea, a contar de la mayor altura inmediata”.

10) Sistema de agua potable

En el Artículo 1, inciso 34 del Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales (2005:3) se define un sistema de agua potable como “el sistema de tuberías, plantas potabilizadoras, pozos, almacenamiento, redes de distribución y demás elementos necesarios para el suministro de agua potable a una población”. Nótese que la definición de “acueducto” incluye, además de un sistema de agua potable, los factores involucrados en la conservación y aprovechamiento del recurso natural y la construcción, mantenimiento, reposición y sostenimiento de las obras de infraestructura.

2.2 Marco regulatorio y administrativo del sector de agua potable en Costa Rica

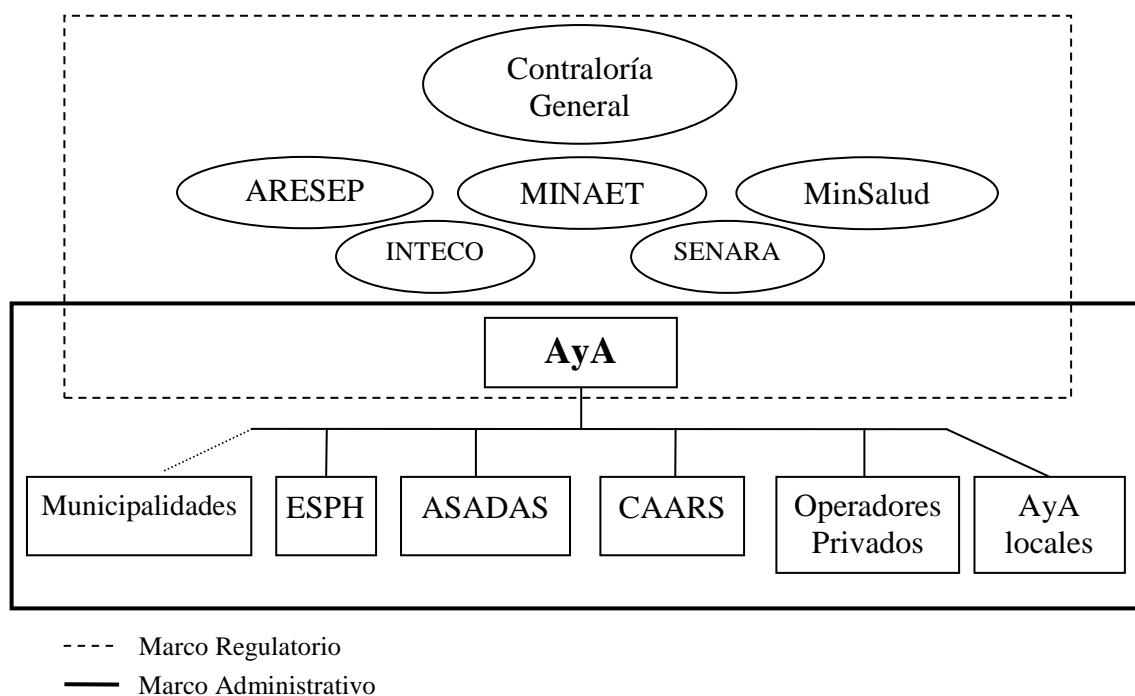
El marco regulatorio y administrativo del sector de agua potable en Costa Rica tiene una estructura compleja, debido a la presencia y actuación de muchas instituciones en diversas áreas del sector. Esto genera en algunas ocasiones la duplicidad de responsabilidades y en otras la ausencia de responsabilidad sobre algunas acciones específicas en el sector, ya que una misma organización gubernamental puede tener diversas funciones (AyA y OPS/OMS 2002). Entre las funciones más importantes dentro del sector de agua potable y saneamiento se tiene, la función de conservación del recurso hídrico, protección de la salud, regulación de los servicios de acueducto y alcantarillado, aprovechamiento y utilización de aguas de dominio público, proyectos en sistemas de abastecimiento de agua potable, proyectos en sistemas de alcantarillado y evacuación de aguas negras y residuales y finalmente, la operación y prestación de estos servicios (AyA 2007b).

Dentro del marco regulatorio, el Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicación (MINAET) representa el máximo órgano rector en el tema de recursos hídricos de Costa Rica. Tiene la misión de garantizar la conservación y el aprovechamiento de los recursos hídricos por parte de todos los sectores del país para mejorar la salud y el desarrollo humano sostenible mediante una gestión integral (MINAET 2008). En su tarea de regulador y fiscalizador de los servicios de acueducto y alcantarillado el MINAET es quien otorga las concesiones de aprovechamiento de agua a los operadores y mediante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), aprueba los proyectos de abastecimiento de agua para consumo humano en temas de impacto ambiental (AyA y OPS/OMS 2002).

Por otro lado, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) es el organismo técnico especializado en temas de aguas subterráneas y el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) dispone de normas sobre tuberías para conducciones de agua y desagües. Además, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) es la encargada de fijar tarifas y tasas, fiscalizar la eficiencia de la prestación del servicio, reglamentar los aspectos de calidad, cantidad y continuidad de agua y es el Ministerio de Salud quién se encarga de normar y fiscalizar la calidad de agua que recibe la población (AyA y OPS/OMS 2002).

El AyA es el principal órgano rector en el tema de agua potable y saneamiento. Según el artículo primero de la Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (1961:1) “Con el objeto de dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo y de resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, lo mismo que el aspecto normativo de los sistemas de alcantarillado pluvial en áreas urbanas, para todo el territorio nacional se crea el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, como institución autónoma del Estado”.

Finalmente, todas estas organizaciones identificadas dentro del marco regulatorio del sector de agua potable y saneamiento están sujetas a fiscalización por parte de la Contraloría General de la República (AyA y OPS/OMS 2002). En la Figura 1 se presenta un primer intento por definir las principales organizaciones del marco regulatorio del sector de agua en Costa Rica.



Fuente: Adaptado de Madrigal y Alpízar (2008)

Figura 1. Marco regulatorio y administrativo del sector de agua para consumo humano en Costa Rica

De la misma forma, en la Figura 1 se intenta definir el marco administrativo para este sector. Nuevamente se incluye al AyA, esta vez como operador debido a la doble función que cumple esta organización tanto de regulador, como de administrador de los sistemas de acueductos y alcantarillados en todo el país. En el artículo segundo, inciso “g” de la Ley Constitutiva del AyA (1961) se define esta doble función.

Las oficinas locales del AyA comparten la tarea de administración y operación de sistemas de acueductos con las Municipalidades, las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunes (ASADAS), los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAARS), la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y algunos operadores privados. Estos operadores de agua se encuentran bajo la supervisión y regulación de AyA. Sin embargo, algunas Municipalidades prestan servicios de acueducto y alcantarillado sanitario independientes del AyA ya que tienen a su cargo la plena administración de los sistemas acueductos que tradicionalmente operaban al momento de crearse el AyA (AyA y OPS/OMS 2002).

La ESPH es una sociedad anónima con plenas facultades para prestar servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y evacuación de aguas pluviales; así como para la generación, distribución, transmisión y comercialización de energía eléctrica y alumbrado. Se formó de manera voluntaria con las corporaciones municipales de la región de Heredia con el principal objetivo de unificar esfuerzos para satisfacer las necesidades de agua potable y asumir la conservación, administración y explotación racional de los recursos hídricos en esa región (AyA y OPS/OMS 2002).

Las ASADAS cuentan con personería jurídica y se crean mediante Decreto Ejecutivo 29100-S del 1 de diciembre del año 2000. En el Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes (2005), se delega la administración y el mantenimiento de los sistemas de acueductos y alcantarillados a organismos locales con derechos y obligaciones a cumplir pero el AyA mantiene la responsabilidad de la prestación de servicios y ejerce una fiscalización y un apoyo directo a todas las acciones de las ASADAS. No obstante, en el caso de presentarse un servicio no satisfactorio brindado por esta entidad o alguna situación de emergencia, el AyA puede retomar la administración (AyA y OPS/OMS 2002).

Los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAARS) son organizaciones locales de administración comunitaria de los sistemas de distribución de agua y alcantarillado sanitario más antiguas. Aunque supuestamente se encuentran amparadas y tuteladas por el AyA, carecen de personería jurídica y reglamentos formales de operación y administración. Actualmente se trata de transformar los antiguos CAARS en organizaciones formales tipo ASADAS, mediante un convenio de delegación con el objetivo de lograr un mayor control por parte del AyA sobre estas organizaciones (AyA y OPS/OMS 2002).

Por ordenamiento jurídico el AyA puede asumir la administración, operación y mantenimiento de los acueductos y alcantarillados sanitarios que están bajo control de cualquier de estos operadores, cuando ambas partes voluntariamente lo acuerden o cuando la prestación del servicio es deficiente (AyA 2007a).

Según las principales conclusiones del Diagnóstico Regional de Agua Potable y Saneamiento (AyA 2008), existe una ausencia o falta de definición del sector de agua y saneamiento en el país. Esto no permite mejorar los servicios de agua para consumo humano, debido sobre todo a la falta de integración organizacional. Además, otra conclusión que resalta en la este diagnóstico es que muchos problemas persisten actualmente debido a que las organizaciones involucradas carecen de acciones conjuntas que generen resultados integrales, dejando de lado la actitud individualista que lo único que ha logrado es solucionar el problema de forma parcial (AyA 2008).

2.3 Situación del sector de agua potable en Costa Rica

Según el informe de la Situación de Salud en las Américas, Indicadores Básicos (OMS, 2008) el 98% de la población costarricense tiene acceso a fuentes mejoradas de agua potable¹, este dato alcanza un 99% de la población urbana y 96% de la población rural. Sin embargo, cuando se habla de acceso a los servicios de agua potable, refiriéndose al servicio por conexión domiciliaría, esta la cifra se reduce considerablemente para el sector rural. El Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica (AyA y OPS/OMS 2002) para el año 2000 asegura que el 89% de la población nacional tiene acceso al servicio de agua

¹ La OMS (2008:10) define “ una fuente mejorada de agua potable, como conexión domiciliaria, fuente pública, pozo de sondeo, pozo escavado protegido o surgente protegida.

potable, con una cobertura del 98.5% de la población urbana y solo 75.4% en el sector rural (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población con acceso al servicio de agua potable por tipo de operador en el año 2000

Área	Población servida en miles de habitantes (porcentaje respecto a la población total)
Urbana	
Área Urbana Acueductos de AyA	1,420
Área Urbana Municipalidades / ESPH	795
Subtotal Área Urbana	2,215 (98.5%)
Rural	
Área Rural Acueductos de AyA	332
Área Rural ASADAS / CAARS / Privados	845
Subtotal Área Rural	1,177 (75.4%)
Total Población Servida en el País	3,392 (89%)

Fuente: Adaptado de AyA y OPS/OMS (2002) con datos del INEC (2000)

En Costa Rica el 50% de la población (39,7% urbana y 11,6% rural) es atendida directamente por los operadores locales del AyA, el resto de la población es abastecida por ASADAS, CAARS, las Municipalidades, la ESPH S.A. y otros operadores privados. Para el año 2000, el AyA registró 2.033 acueductos en todo el país, de los cuales 171 son administrados y operados por AyA, 242 por municipalidades y la E.S.P.H., 1620 por ASADAS y CAARS y se sabe que existen algunas comunidades pequeñas que operan acueductos no reconocidos.

Específicamente, en el sector rural de Costa Rica el abastecimiento de agua potable se encuentra a cargo de cuatro tipos de operadores: Las Municipalidades, los CAARS, las ASADAS y los operadores rurales del AyA. Según el Análisis Sectorial de (AyA y OPS/OMS 2002) los CAARS y las ASADAS abastecen a más del 70% del total de la población rural servida (Cuadro 1), sin embargo, este mismo documento afirma que existen importantes indicios de deficiencias en cuanto a la calidad de agua suministrada, ya que las actividades de tratamiento y cloración de agua son escasas para los acueductos de menor población ubicados en áreas rurales.

Las deficiencias de las ASADAS y los CAARS en el tema de calidad de agua ofrecida, pueden verificarse mediante los indicadores de calidad potable y tipo de tratamiento registradas en el LNA. Además, en el Diagnóstico de la Situación Actual de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica, Mora y Portugués (2000) concluyen que las mayores deficiencias en tratamiento convencional, desinfección, vigilancia y control de la calidad del agua se presentan en los acueductos rurales que abastecen poblaciones menores a 1,000 habitantes.

El Reglamento de Calidad de Agua Potable (1997) establece que el agua que no causa daño a la salud del usuario cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. En el Cuadro 2 se presenta un resumen del total de operadores de acueductos que presentan agua de calidad potable y no potable por provincia en Costa Rica en el año 2000. Además, este cuadro incluye la proporción por provincia y por tipo de operador de acueductos que suministran agua de calidad potable y no potable. Sobresalen los datos para operadores rurales entre ASADAS y CAARS, y se verifica que en promedio más del 50% ofrecen agua no potable a la población.

Cuadro 2. Operadores con agua de calidad potable y no potable por provincia el año 2000

Provincia	Calidad de agua	Municip. y ESPH (%)	ASADAS Y CAARS (%)	AyA (%)	Total Calidad (en valor absoluto)	Total Prov. (en valor absoluto)
San José	Potable	40	44	67	209	450
	No Potable	60	56	33	241	
Alajuela	Potable	51	55	50	247	457
	No Potable	49	45	50	210	
Cartago	Potable	60	50	-	157	295
	No Potable	40	50	-	138	
Heredia	Potable	69	37	100	48	85
	No Potable	31	63	0	37	
Puntarenas	Potable	23	38	65	114	289
	No Potable	77	62	35	175	
Guanacaste	Potable	50	57	95	195	319
	No Potable	50	43	5	124	
Limón	Potable	-	53	52	73	138
	No Potable	-	47	48	65	
Totales		242	1620	171	2033	

Fuente: AyA y la Organización Panamericana de la Salud (2002).

El tipo de tratamiento de agua es otro aspecto que toma en cuenta el Reglamento de Calidad de Agua en el país. En el Cuadro 3 se presenta un resumen del total de operadores de acueductos con y sin tratamiento de desinfección con cloro por provincia en Costa Rica en el año 2000, incluyendo también la proporción por provincia y tipo de operador. Nuevamente sobresalen los datos de operadores rurales entre ASADAS y CAARS en todas las provincias dado que más del 80% de estos operadores no realizan prácticas de cloración.

Cuadro 3. Operadores con y sin tratamiento de desinfección por provincia el año 2000

Provincia	Tipo de tratamiento	Municip. y ESPH (%)	ASADAS Y CAARS (%)	AyA (%)	Subtotales en valor absoluto	Total en valor absoluto
San José	Con cloro	8	7	67	67	450
	Sin cloro	92	93	33	383	
Alajuela	Con cloro	9	7	79	50	457
	Sin cloro	91	93	21	407	
Cartago	Con cloro	28	10	-	44	295
	Sin cloro	72	90	-	251	
Heredia	Con cloro	38	0	100	20	85
	Sin cloro	63	100	0	65	
Puntarenas	Con cloro	100	20	100	95	289
	Sin cloro	0	80	0	224	
Guanacaste	Con cloro	15	13	87	60	319
	Sin cloro	85	87	13	229	
Limón	Con cloro	-	14	55	27	138
	Sin cloro	-	86	45	111	
Totales		242	1620	171	2033	

Fuente: AyA y la Organización Panamericana de la Salud (2002).

En resumen es posible asegurar que la variabilidad entre operadores de acueductos respecto a sus prácticas de cloración y calidad de agua ofrecida se hace más evidente en el sector rural. Sin embargo, esto no significa que la mayoría de la población costarricense está recibiendo agua de calidad no potable, ya que estos operadores abastecen a poblaciones rurales pequeñas. En el país casi un 77% de los operadores rurales cubren los servicios de poblaciones con menos de 1,000 habitantes (Cuadro 4). La importancia de los operadores rurales en comunidades pequeñas y la evidente vulnerabilidad de estas organizaciones debido a la alta variabilidad de calidad de agua y tratamiento de desinfección ofrecido a la población, son las principales razones por las cuales este estudio se concentra en este tipo de operadores de acueductos de Costa Rica.

Cuadro 4. Operadores rurales por rango de población y por provincia el año 2000

Rango de Población	San José (%)	Alajuela (%)	Cartago (%)	Heredia (%)	Guanacaste (%)	Puntarenas (%)	Limón (%)	Total (%)
<500	29.4	14.4	13.7	1.7	18.5	17.1	5.4	48.1
500 < 1000	19.1	27.6	12.6	2.8	17.1	12.2	8.6	28.8
1000 < 1500	12.5	28.1	13.8	1.3	18.8	12.5	13.1	9.9
1500 < 2000	14.7	33.7	7.4	4.2	15.8	16.8	7.4	5.9
2000 < 2500	11.4	34.14	9.1	2.3	11.4	22.7	9.1	2.7
2500 < 3000	13.3	36.7	16.7	3.3	6.7	20	3.3	1.9
3000 < 3500	18.8	18.8	6.3	0	31.3	18.8	6.3	1
3500 < 4000	25.0	62.2	0	0	0	0	12.5	0.5
> 4000	6.3	75.0	12.3	6.3	0	0	0	1
Sin información	0	50	25.0	0	0	0	25.0	0.2
Totales	22.7	22.6	12.8	2.16	17.3	15.1	7.28	100

Fuente: Listado de Acueductos Rurales, Dirección de Obras Rurales, AyA (2000)

2.4 Análisis Institucional

Este estudio requiere de un marco general que permita vincular los diferentes componentes de los sistemas de acueductos en el sector rural, buscando identificar las interrelaciones que emergen entre los diferentes componentes del sistema. Un marco general permite definir un conjunto de variables que podrían ser importantes al momento del análisis en distintos escenarios, relevantes para el diagnóstico y establecimiento de la investigación (Ostrom 2005).

Ostrom et ál. (2007) explican la importancia de desechar las soluciones generalizadas o panaceas a todo tipo de situaciones cuando se tratan problemas complejos relacionados con la sostenibilidad de sistemas socio-ecológicos. El término “sistema ecológico” (ecosistema) se utiliza en un sentido ecológico convencional para referirse a la naturaleza; sin embargo, cuando se trata de enfatizar las interacciones de los individuos con la naturaleza aplicamos el término “sistema socio-ecológico” (Berkes y Folke 1998).

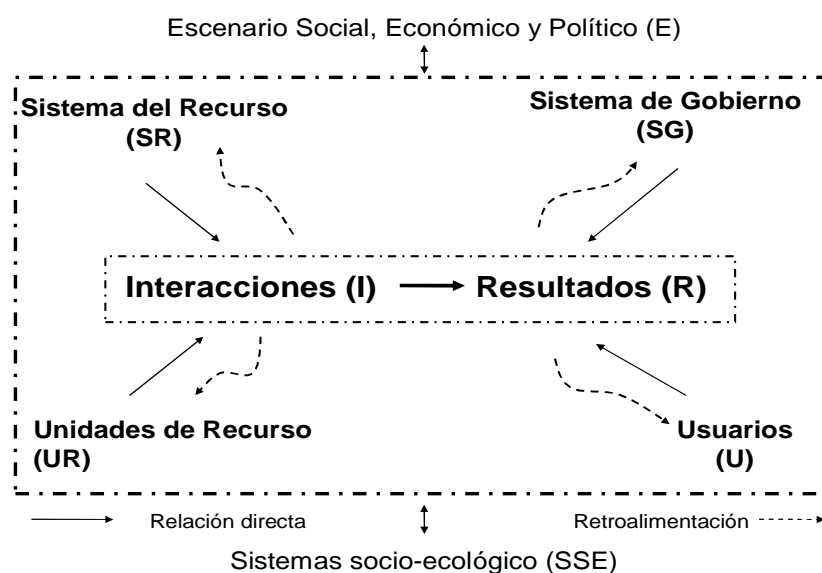
En el artículo “La tragedia de los comunes”, Hardin (1968) describe una solución única o panacea al crear una fuerza coercitiva externa que impone los derechos de propiedad privada, individual o estatal a una situación inicial de pasturas de acceso libre, ya que la

sobreexplotación lleva a cada pastor a la quiebra debido a la búsqueda individual de mayores beneficios, afectando negativamente la disponibilidad del recurso y perjudicando a su vez a los otros pastores y a él mismo. Según Ostrom (2007), los defensores de esta panacea aplican dos supuestos falsos. El primero, que la similitud de todos los problemas es suficiente razón para aplicar un mismo modelo formal y segundo, que asume preferencias, percepciones y reacciones iguales a las encontradas en economías de mercados occidentales sin tomar en cuenta que muchas investigaciones nos muestran individuos con diferente comportamiento en las mismas situaciones. Históricamente, las experiencias muestran el fracaso del uso de este tipo de panaceas como una solución a problemas con diferentes características.

Perrings (2007) enfatiza que evidentemente no existe una solución que responda a todos los problemas socio-ecológicos, el punto importante es que muchas veces la rigurosa estructura de la ciencia no permite ofrecer soluciones lo suficientemente sensibles ante las características del sistema. Desde su perspectiva, es necesario tomar en cuenta una multiplicidad de disciplinas que envuelven los sistemas socio-ecológicos, el efecto de la globalización sobre el comportamiento de estos sistemas, el enfoque desde una escala de tiempo y espacio adecuadas para el problema, y finalmente, no dejar de lado el efecto de la incertidumbre y aprendizaje en el proceso de toma de decisiones.

Todo lo anterior, permite comprender el gran desafío que conlleva el enfoque multidisciplinario y multivariable cuando se trabaja con sistemas socio-ecológicos tan complejos. Según Ostrom (2005), la utilización de un marco de análisis institucional ha tomado fuerza gracias a la diversidad de escenarios empíricos donde fue empleado exitosamente, logrando identificar las variables clave en el análisis sistemático de la estructura de diversas situaciones a las que se enfrentan los individuos. El marco institucional para analizar sistemas socio-ecológicos ofrece un mapa conceptual que permite entender la estructura inicial de un conjunto de variables de las cuales surge un patrón particular de interacciones y resultados (Ostrom 2007). En una primera etapa se define a nivel general las variables que afectan la estructura del sistema como un conjunto de variables exógenas que representan los atributos biofísicos del entorno, las reglas que se aplican para ordenar las interrelaciones, y los atributos de la comunidad en que se desarrollan las acciones (Ostrom 2005).

El marco de análisis institucional para un sistema socio-ecológico propuesto por Ostrom (2007) ofrece un esquema general donde se presentan los atributos biofísicos del sistema como las características biofísicas tanto del sistema de recursos como de las unidades de recurso generados por el sistema; los sistemas de recursos son las fuentes de aprovechamiento de recursos naturales, éstos pueden ser bosques, ríos, lagos que generan un flujo de recursos aprovechables como madera, agua, pescados. Además, se tiene en cuenta un sistema de gobierno como las reglas aplicadas efectivamente en la regulación y/o administración del servicio. Finalmente, este análisis incluye los atributos de la comunidad en que se desarrollan estas acciones. Las posibles interacciones entre los cuatro componentes determinan los resultados dentro de un escenario social, político y económico dado (Figura 2).



Fuente: Ostrom (2007)

Figura 2. Marco de análisis institucional para sistemas socio-ecológicos

Aplicar el marco de análisis institucional para sistemas socio-ecológicos en un estudio de determinantes de desempeño de operadores de acueductos tiene varias ventajas, no solo por su flexibilidad al momento de incluir teorías y modelos, si no también, porque permite abordar la complejidad de las interrelaciones y los diferentes resultados en escenarios complejos. Es decir, permite entender las variables del sistema de gobierno dado un escenario biofísico y

social. De esta forma, se hace posible definir implicaciones de política evitando las recomendaciones tipo panacea.

Es importante resaltar que este marco permite incluir variables de distintos niveles al descomponer cada componente en variables más específicas o más detalladas, esto con el principal objetivo de mejorar la comprensión del sistema general y responder de manera más consistente a las preguntas de investigación. El proceso sugiere profundizar el primer nivel de variables generales en variables de segundo, tercer y hasta cuarto nivel. Las interacciones y los resultados obtenidos dependen de la combinación de muchas variables a distintos niveles. Por otro lado, el efecto de una variable depende de la presencia de otras y de los procesos históricos del sistema socio-ecológico (Ostrom 2007).

Madrigal y Alpizar (2008) presentan una modificación del trabajo desarrollado por Ostrom (2007) como una aplicación del marco institucional para sistemas socio-ecológicos, en este caso los sistemas de acueductos rurales (Cuadro 5). En un intento por definir de manera empírica las variables de segundo nivel dentro de cada grupo de componentes generales, fue posible lograr una descripción detallada de las características principales del sistema incluyendo los aspectos relevantes de cada grupo de variables, sus posibles interacciones y los resultados que estas interacciones generan. Además, se tomaron en cuenta aspectos generales del escenario en el cual se desarrolla el estudio.

Cuadro 5. Marco de análisis institucional para sistemas de acueductos rurales.

Desarrollo de variables de primer y segundo nivel

Escenario Social, Económico y Político (E)	
S1: Desarrollo económico. S2: Tendencias demográficas S3: Políticas gubernamentales del agua	
Sistema del recurso (SR)	Sistema de gobierno (SG)
Sector: sistemas de acueductos rurales Claridad en la delimitación del sistema Características de la Infraestructura Escasez, oferta relativa de agua (stock) Dinámica predecible del sistema Características de la cuenca hidrológica Características de las áreas de recarga	Tipo de organización Rendición de cuentas Estructura de redes de cooperación Derechos de propiedad Reglas operacionales Reglas de escogencia colectiva Reglas constitutivas
Unidades del recurso (UR)	Usuarios (U)
Crecimiento o nivel de remplazo Características del agua (calidad) Distribución espacial y temporal del agua	Número de beneficiarios Atributos socioeconómicos Uso histórico Ubicación Liderazgo Capital social Capital humano Conocimiento del sistema de agua potable
Interacciones (I)	Resultados (R)
Uso del Agua Intercambio de información Procesos de deliberación Conflictos entre los usuarios Actividades de inversión Actividades de <i>Lobbying</i>	Desempeño físico Satisfacción del usuario Desempeño económico y financiero Desempeño ecológico Externalidades
Ecosistemas relacionados (ECO)	
ECO1: Patrones de contaminación ECO2: Flujos hacia y desde el SES	

Fuente: Madrigal y Alpizar (2008)

Este conjunto de variables tentativas permite iniciar el desarrollo de un análisis multiescala y multinivel de los sistemas de acueductos rurales, donde el punto de partida depende de la pregunta de investigación. Bajo el marco de análisis institucional para sistemas socio-ecológicos, en este estudio se considera a los operadores de acueductos rurales como parte de un sistema complejo que incluye las características biofísicas del recurso, los atributos de los usuarios y el tipo de sistema de gobierno, entendiendo un sistema de gobierno como un conjunto de reglas efectivas que determinan las acciones de los miembros de la organización. A continuación se definen algunas variables incluidas en el análisis que serán ampliadas posteriormente de acuerdo con la importancia para cada uno de los casos pero que conviene aclararlas en este momento.

2.4.1 Capital social y redes sociales

El capital social refleja las conexiones entre personas y organizaciones u agrupaciones sociales que permiten que sucedan algunos eventos; incluyendo las relaciones cercanas que construyen una comunidad unida (*bonding social capital*) y las relaciones lejanas que permiten y mantienen vínculos entre organizaciones y comunidades (*bridging social capital*). (Emery et ál. 2006). Se define capital social como las características de la comunidad relacionadas con la confianza, las normas de reciprocidad, estructuras de redes sociales, pertenencia a un grupo, cooperación, visión y metas comunes, liderazgo, políticas objetivas y aceptación de la diversidad de visiones y representaciones (Flora et ál. 2006).

Flora et ál. (2006) también se refieren a los posibles indicadores para evaluar los cambios o las mejoras dado un proceso de inversión en el capital social y sobresalen aspectos como el incremento de las redes sociales, la comunicación, cooperación y confianza. Según el análisis en espiral (Emery y Flora 2006), un aspecto importante de las organizaciones y grupos es que las redes sociales crean vínculos que logran combinar las habilidades externas con el conocimiento local.

Por otro lado, el DFID (2008) sugiere que la importancia del capital social relacionado con los bienes públicos se presenta debido a que este factor resulta muy eficaz para mejorar la gestión de los recursos comunes y el mantenimiento de las infraestructuras compartidas. Además, el capital social está estrechamente relacionado con el capital humano de los miembros de la organización ya que favorece a la presencia de redes sociales para compartir y desarrollar nuevos conocimientos dentro de la organización.

2.4.2 Capital humano

El capital humano incluye las destrezas y habilidades de las personas, así como la capacidad de alcanzar recursos externos y un conjunto de conocimientos que le permitan entender e identificar las mejores prácticas. El capital humano se refiere también a las capacidades de liderazgo tomando en cuenta las diferencias entre personas, siendo inclusivo, participativo y proactivo en el modelamiento del futuro de la comunidad o el grupo (Emery et ál. 2006). De la misma forma, Flora et ál. (2006) definen las características relacionadas con el

capital humano en la comunidad como los aspectos principales de una población en cuanto a educación, habilidades, experiencia, salud, creatividad y diversidad de grupos.

La forma de identificar los cambios o las mejoras dado un proceso de inversión en el capital humano propuestas por Flora et ál. (2006) incluyen el tema de incrementos en las habilidades y capacidades locales, mejores criterios y soluciones a los problemas, mayor iniciativa, responsabilidad e innovación. En este trabajo la identificación del capital humano en la organización se limita solamente a los miembros del comité a cargo de los sistemas de acueductos como características del sistema de gobierno y no así como atributos de los usuarios ya que se desconoce esta información para el total de miembros de la organización.

2.4.3 Rendición de Cuentas

Crook y Manor (1998) definen, rendición de cuentas como el vínculo crucial entre participación acrecentada y aumento del desempeño. En ese sentido, trabajar en la construcción de organizaciones representadas y con procesos de rendición hacia la comunidad es un aspecto importante para determinar la existencia de dichas organizaciones descentralizadas (Ribot 2002). Por otro lado, Agrawal y Ribot (2000) concluyen que los beneficios presumibles de una descentralización se hacen visibles sólo cuando los miembros de las juntas directivas realizan una rendición hacia la comunidad. En este sentido los procesos de rendición de cuentas pueden ser un elemento clave para evaluar el desempeño de estas organizaciones descentralizadas.

Adicionalmente, la falta de una rendición de cuentas y transparencia en las organizaciones contribuye a la falta de confianza por parte de los miembros de la comunidad. Un proceso de rendición de cuentas financieras y la presencia de registros sobre gastos e ingresos como contribuciones de la comunidad, puede ser evidencia de una mayor disponibilidad a pagar los costos de inversión debido a que la comunidad conoce la manera en la que fueron empleados los fondos (Sara y Katz 1998).

2.4.4 Participación

Según Narayan (1995) la esencia de participación es poder ejercer voz y voto. Es un proceso voluntario, por el cual las personas, incluyendo a los más desfavorecidos (en ingreso,

educación, género, procedencia étnica), pueden influenciar o tomar control sobre las decisiones que los afecta. Además, este autor agrega que la participación debe ser tomada como un medio para alcanzar un propósito y no así como un fin en sí mismo, el objetivo es lograr optimizar la participación para obtener los objetivos deseados. En el caso de los sistemas de acueductos rurales la participación es parte de las características deseadas ya que puede ser un factor determinante del desempeño de la organización y del desarrollo de capital humano en la administración y la operación de los sistemas.

Narayan (1995) subraya que la participación es un proceso multidimensional y dinámico y aplicando una útil diferenciación entre niveles de participación que realiza Paul (1987), define cuatro niveles de participación en sistemas de acueductos rurales: intercambio de información, consulta, toma de decisiones e inicio de acciones.

i) Intercambio de Información

El intercambio de información es de una sola vía. De parte de los encargados del diseño y administración del sistema hacia los usuarios de la comunidad. A pesar de reflejar un nivel bajo de participación, el intercambio de información puede afectar el desempeño de los operadores ya que permiten mejorar la comprensión de los usuarios sobre los aspectos como higiene, tratamiento de agua, contaminación, etc. (Narayan 1995).

ii) *Consulta*

Cuando los encargados del diseño y administración del sistema no solo se limitan a informar a los usuarios de la comunidad pero además solicitan sus opiniones en temas importantes, esto se convierte en un intercambio de información de doble vía. Permite conocer las preferencias y deseos de los usuarios para desarrollar políticas y diseños que se ajustan a las necesidades de la comunidad e incrementa los niveles de aceptación del proyecto en la comunidad (Narayan 1995).

iii) Toma de decisiones

Los niveles anteriores (intercambio de información y consulta) pueden lograr proyectos de agua potable más efectivos pero no necesariamente logran empoderamiento de la comunidad local o mejoras en las capacidades locales. El involucramiento de diferentes actores locales en la toma de decisiones a lo largo de diseño, implementación y mantenimiento

de los sistemas puede mejorar el desempeño de las organizaciones. Por otro lado, la decisión de participar debe ser tomada por la misma comunidad al igual que el tipo de tecnología que requieren una vez informados sobre los beneficios y costos que estas decisiones implican (Narayan 1995).

iv) Iniciativa propia

El inicio de acciones representa el nivel elevado de participación que supera el proceso la toma de decisiones e implica emprendimiento de acciones con iniciativa propia. Esta forma de participación es un signo evidente de empoderamiento local, lo cual significa que es más probable encontrarse con usuarios proactivos, con iniciativa propia y seguridad para resolver nuevos problemas al inicio del proyecto y durante la vida útil (Narayan 1995).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Construcción de la base de datos

La construcción de la base de datos de operadores de acueductos rurales en Costa Rica tuvo varias etapas. Primeramente se llevó a cabo el contacto con la Dirección de Acueductos Rurales (DAR) y el Laboratorio Nacional de Agua (LNA) del AyA. En esta primera etapa se presentó el tema de la investigación ante ambas organizaciones y se obtuvo información del sector en dos bases de datos distintas ya que estas organizaciones trabajan de manera independiente. Además, se consultó con la base de datos del Atlas de Costa Rica de 2004. Finalmente, se procedió con la vinculación y procesamiento de los tres registros de información en una base de datos final tomando en cuenta como variable común el nombre de los entes operadores de acueductos rurales.

La DAR del AyA ha desarrollado el Sistema de Control de Entes Operadores (SICEO). Esta base de datos busca actualizar periódicamente la información de los operadores rurales de agua potable reconocidos por el AyA y se actualiza continuamente con información ingresada por algunos funcionarios a cargo del sistema en las oficinas regionales y locales del AyA. Para este estudio se solicitó al encargado del SICEO la generación de un listado de los operadores por nombre de la organización y la comunidad abastecida, incluyendo además otra información disponible². El SICEO generó en marzo de 2008 un listado de 1550 operadores registrados hasta esa fecha.

Por otro lado, la base de datos del LNA del AyA tiene un registro de los sistemas de agua potable en Costa Rica por tipo de organización y tipo de tratamiento aplicado que incluye análisis de calidad de agua y población abastecida para un periodo de 13 años, desde 1996³. En abril del 2008 la base de datos del LNA permitió generar un listado de 1831 registros de sistemas rurales de agua en el país.

² El SICEO cuenta también con información de la ubicación, tipo de administración, tipo de sistema, población abastecida, cantidad de puntos de conexión, información de tarifas, información de contacto con la junta directiva e información sobre las fuentes de agua.

³ Entendiéndose un sistema de agua como el punto de captación de agua con redes de distribución y tanques independientes que distribuyen agua a un sector de la población, por lo tanto, pueden ser varios los sistemas a cargo de un mismo operador de acueductos.

El LNA realiza pruebas bioquímicas para definir las características de tratamiento y calidad de agua utilizando un sistema de muestreo planificado para todos los acueductos en el país. Este recorrido toma aproximadamente dos años en completarse por lo tanto, cada sistema de agua registrado en el LNA no cuenta con muestras de calidad de agua para todos los años. Por otro lado, es importa recalcar que la base de datos del LNA está construida tomando en cuenta las disposiciones generales del Reglamento de Calidad del Agua Potable. El criterio del LNA para definir calidad de agua toma en cuenta principalmente la presencia de bacterias Coliformes en el suministro de agua como un indicio de contaminación⁴.

El principal obstáculo que se enfrentó al momento de construir una base que incluya información de las dos fuentes obtenidas (SICEO y LNA), fue la diferencia de ambas fuentes en la codificación de los registros de cada operador. Por lo tanto, se llevó a cabo un minucioso proceso de empalme de ambas bases de datos, logrando como resultado identificar 1195 entes operadores de acueductos tanto en el SICEO, como en la base del LNA. La base de datos del LNA tiene un número mayor de registros dado que más de 130 operadores administran dos o más sistemas diferentes.

Una vez unidas ambas bases, se decidió incluir información geográfica del Atlas de Costa Rica (2004). El Proyecto Atlas Digital CR2004 cuenta con una base de datos de 2308 acueductos rurales en el país, identificados mediante la geocodificación de su ubicación en el mapa poblados del Atlas CR 2004⁵. Al igual que en el primer empalme de bases, debido a la nueva forma de codificación de los operadores, se incluyó minuciosamente esta nueva información. El nuevo producto resultó en una base de 1033 registros con ubicación para operadores rurales de Costa Rica, quedando 162 operadores no registrados en el Atlas de Costa Rica. Para estos casos se decide hacer una aproximación de los datos obtenidos aplicando un promedio de los operadores del mismo distrito donde se encuentra el operador sin información.

⁴ Se define un operador con prácticas de cloración del agua, no potable si los análisis de agua reportan la presencia de coliformes fecales. En el caso de ser un operador sin prácticas de cloración, se define este sistema no potable si las muestras presentan algún indicio de coliformes fecales (*Escherichia Coli*).

⁵ Dado el punto de ubicación, se pudo determinar información sobre su elevación, precipitación media anual, meses secos, temperatura media, cuenca a la que pertenece, descripción geológica del suelo, además de generar información de distancias a puntos importantes.

Una vez completada la base, se hizo una verificación de la variable población abastecida por ente operador ya que en varios casos difería entre una y otra fuente de información o no estaba disponible para todos los operadores en las diferentes fuentes de datos. Para resolver esta limitante se construyó una variable “Población”: Primero se usó la información de los puntos de conexión del SICEO y se multiplicó por el 4.2 que representa en promedio de personas por familia de acuerdo al último censo nacional. Sin embargo, la base de datos del SICEO no cuenta con información de puntos de conexión para 227 operadores rurales y en estos casos se utilizaron los datos de “Población Abastecida” proporcionados por el LNA.

Se realizó la depuración y la verificación de los nombres y códigos de los entes operadores para evitar la duplicación de datos. Gracias a los aportes y la consulta con algunos expertos del AyA, se decidió eliminar algunas observaciones que representan casos atípicos del sector rural. Finalmente, contamos con una base de datos de 1092 operadores de acueductos rurales en Costa Rica compuesta por tres fuentes diferentes de información (Figura 3). Este registro final representa la base de datos utilizada en el estudio; sin embargo, las limitaciones de información con la que se trabajó no permiten asegurar que este registro contempla el total de los operadores en el país.

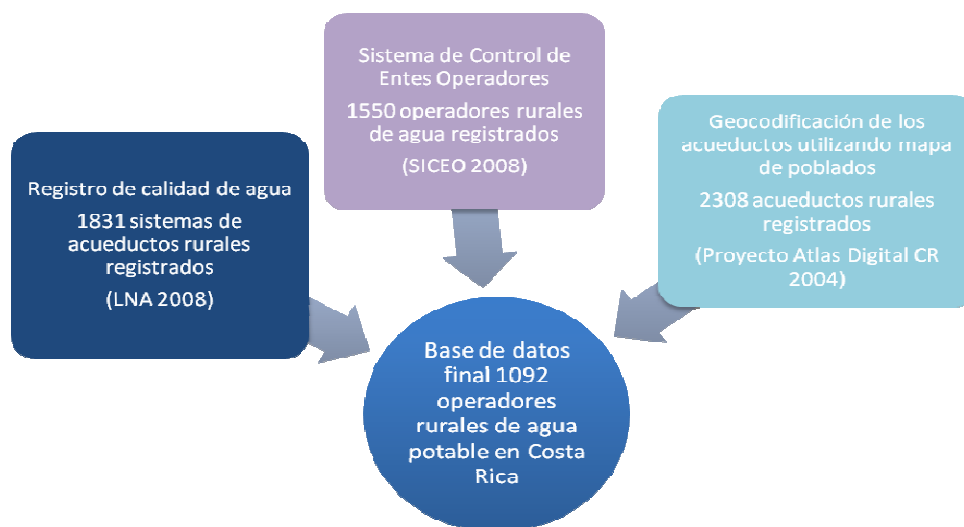


Figura 3. Construcción de la base de datos de operadores rurales de agua potable en Costa Rica

Como se observa en la Figura 3 la información sobre el número de operadores rurales difiere bastante dependiendo de la fuente que se revise. Por lo tanto, con el objetivo de

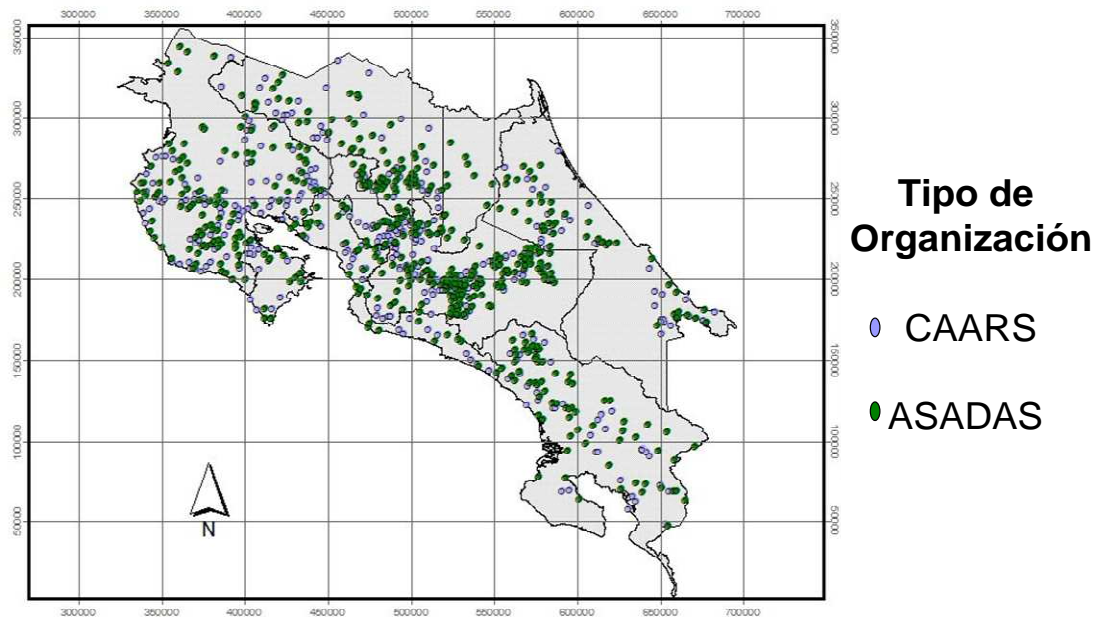
combinar la información de varias fuentes y lograr unificar diferentes aspectos de los operadores en una sola base de datos se hace el esfuerzo por unir las tres fuentes. Esta base final incluye una lista de casi 70 variables descritas en detalle en el Anexo 1.

Aplicando la información obtenida de la base de datos, se hizo un análisis de estadística descriptiva para definir algunos aspectos importantes y reconocer las principales diferencias entre los dos tipos de operadores rurales identificados, los CAARS y las ASADAS (Cuadro 6)

Cuadro 6. Principales características por tipo de operadores de acueductos rurales en Costa Rica

	CAARS	ASADAS	Total
Número de operadores totales	658	434	1092
Promedio de la población abastecida	997	824	929
Mediana de la población abastecida	430	546	502
Operadores con tratamiento de cloración	14%	20%	18%
Operadores con agua de calidad potable	50%	58%	55%
Operadores con sistemas simples de gravedad	26%	42%	68%

La información del Atlas Digital CR2004 incluida en la base permitió realizar una ubicación de los operadores rurales de agua en el país mediante la geocodificación de los operadores sobre el mapa de poblados de Costa Rica. Esta información disponible para los 1092 operadores de acueductos rurales en el país, permite visualizar la dispersión por tipo de organizaciones a lo largo del país. Se observa una concentración de ambos tipos de organizaciones en las áreas más pobladas de la región Metropolitana (Figura 4).



Elaborado por Efd Centroamérica - CATIE con datos del Atlas Digital CR2004

Figura 4. Operadores rurales por tipo de organización en Costa Rica

3.2 Selección de los estudios de caso

Considerando la naturaleza exploratoria de este estudio y la posibilidad de realizar un análisis a profundidad de los diferentes tipos de organizaciones, en este estudio se aplicó un análisis comparativo de estudios de caso. Esta metodología permite la identificación de los mecanismos de causalidad de las variables dentro de un escenario dado y ofrece la posibilidad de generar hipótesis (Gerring 2007). Además, la representatividad de la muestra es importante para evitar problemas de poca generalización de los resultados (Flyvbjerg 2006).

Tomando en cuenta las principales fortalezas y conociendo las limitaciones que esta metodología ofrece, la selección de casos pretende asegurar la diversidad de los casos respecto a la variable de calidad de agua y la representatividad de éstos en la muestra, controlando algunos efectos que pueden confundir las relaciones entre variables. Al combinar el marco de trabajo de análisis institucional con un estudio comparativo entre casos representativos del fenómeno, se intenta identificar las posibles variables o configuraciones de variables que sean determinantes del desempeño de los operadores rurales de acueductos.

i) Regionalización, primera etapa

El AyA define siete regiones administrativas en Costa Rica denominadas región Brunca, Central Este, Chorotega, Huetar Atlántica, Huetar Norte, Metropolitana y Pacifico Central. Tomando en cuenta que cada región agrupa un conjunto de operadores con características similares en cuanto a las condiciones climatológicas que enfrentan y los mecanismos de interacción con las oficinas centrales del AyA (debido a las distancias con la capital), se consideró el enfoque del estudio en alguna de estas regiones.

Aprovechando la información de la base de datos construida se logró obtener algunos datos estadísticos determinantes para la selección de una región representativa para el estudio. Un 19% de la población servida por los operadores rurales entre CAARS y ASADAS se encuentra en la región Metropolitana. Además, como era de esperarse debido a su densidad poblacional, en el sector rural de esta región se encuentra el mayor grupo de usuarios servidos por este tipo de organizaciones, de las cuales el 60% son ASADAS y el 40% son CAARS.

Por otro lado, la región Metropolitana es la segunda región más importante en cuanto a la presencia de ambas organizaciones rurales, el 16% de ASADAS y CAARS se encuentran en esta región. Suponiendo además, que existe una mayor interacción con las oficinas centrales del AyA dada su cercanía con la capital del país y conociendo un patrón climatológico de la región, se decide realizar un primer filtro y seleccionar los estudios de caso en la región Metropolitana de Costa Rica. De esta manera, la muestra se reduce a 176 operadores, 104 ASADAS y 72 CAARS.

ii) Propensity score matching, segunda etapa

Tomando en cuenta solo los operadores rurales de la región Metropolitana, se busca seleccionar cuatro operadores rurales de agua (dos CAARS y dos ASADAS) que difieran en términos de resultados de calidad de agua (potable y no potable) pero que sean similares con respecto a las siguientes características observables ex-ante: tipo de sistema, población servida, año de construcción de la infraestructura, precipitación media anual, la proximidad a la capital del país y proximidad a zonas urbanas o semi-urbanas con facilidades de hoteles, colegios, hospitales y clínicas.

En esta segunda etapa se aplicó el método de estimadores de *Propensity Score Matching* (*psmatching*) del programa STATA 10.0 (2007) para identificar casos similares dentro de la muestra de operadores en la región Metropolitana. Esta técnica aplica un método de pareo de observaciones “con y sin tratamiento” mediante la asignación de un puntaje (*score*) de probabilidad. El *psmatching* corre una regresión con un modelo Probit, donde la variable dependiente está definida como variable “tratada” y “no tratada” y las variables explicativas son el grupo de variables control. Los resultados permiten identificar una observación “no tratada” más parecida a la observación “tratada”, dado un grupo de características definidas (variables control) y mediante un puntaje de probabilidad.

Aplicamos *psmatching* bajo un modelo donde la variable dependiente es el “tipo de operador” (ASADAS = 1 y CAARS = 0) y las variables control: tipo de sistema, población servida, año de construcción de la infraestructura, precipitación media anual, distancia a la capital del país, y las distancias al hotel, colegio, hospital y clínica más cercanas. Este método facilitó la selección aleatoria de una o varias observaciones de tipo CAARS más parecidas a cada observación dentro del grupo de ASADAS considerando las características control mencionadas.

iii) Representatividad, tercera etapa

El método de *psmatching* permite identificar los pares más parecidos dentro de la totalidad de los casos. Sin embargo, esto no asegura la representatividad de las muestras seleccionadas. Para la selección final de los casos se buscó el puntaje promedio de probabilidad del modelo corrido con los datos para la región Metropolitana y se seleccionó solo los casos con puntajes de probabilidad más parecidos al dicho promedio.

Para completar dicho proceso se identificó las dos observaciones “tratadas”, es decir dos ASADAS, una con calidad de agua potable y otra no potable con puntajes de probabilidad más cercanos al promedio de la región Metropolitana. Estas dos ASADAS con diferentes resultados de calidad de agua fueron el punto de partida, y dado que el estimador de *psmatching* definió las observaciones similares “no tratadas”, se obtuvo los dos casos de CAARS más similares. De la misma forma fue necesario hacer una verificación de los pares al seleccionar un caso con calidad de agua potable y otro con calidad no potable. En el Cuadro 7 se describe de manera general los cuatro casos seleccionados.

Cuadro 7. Características generales de los cuatro casos seleccionados

Nombre del operador	San Rafael de Arriba	Chirracca sector Los Calderón	Desamparaditos	Bajo de Jorco
Tipo de Operador	CAARS	CAARS	ASADAS	ASADAS
Calidad de Agua	Potable	No Potable	Potable	No Potable
Región	Metropolitana	Metropolitana	Metropolitana	Metropolitana
Provincia	San José	San José	San José	San José
Cantón	Puriscal	Acosta	Puriscal	Acosta
Distrito	San Rafael	Palmichal	Desamparaditos	Palmichal
Edad actual de la Infraestructura	26 años	28 años	28 años	15 años
Tipo del Sistema	Gravedad	Gravedad	Gravedad	Gravedad
Tarifa volumétrica (Medidores)	No	No	Sí	Sí
Tratamiento de agua	No	No	No	No
Población abastecida aprox.	435	454	840	693
Número de Conexiones	145	108	200	165
Elevación (nsnm)	800	1000	800	700
Temperatura (°C)	17	24	21	23
Precipitación (mm)	3000	2500	2500	3000
Meses secos	4	4	4	4

3.3 Limitaciones y alcance del estudio

Los estudios de caso son una forma de llevar a cabo investigación en ciencias sociales. Gracias a su naturaleza exploratoria, la investigación mediante estudios de caso permite generar un gran número de hipótesis e identificar los mecanismos de causalidad entre variables (Gerring 2007). No obstante, la profundidad de análisis es una ventaja de los estudios de caso, con muestras muy pequeñas el problema de amplitud podría conducir a la falta de generalización de los resultados (Flyvbjerg 2006). Ésta es la principal limitación a la que algunos estudios deben enfrentarse y este trabajo no es una excepción. Por lo tanto, conviene en este punto definir claramente las limitaciones del alcance de este trabajo.

Un primer aspecto es la validez tanto interna como externa del estudio. En este trabajo es fácil establecer la veracidad de las relaciones causales al interior de cada estudio de caso.

Sin embargo, considerando que el objetivo del trabajo es identificar los determinantes del desempeño de operadores rurales en Costa Rica, se reconoce que este trabajo tiene limitaciones de validación externa. La razón principal es que se los estudios de casos fueron seleccionados a partir de la información solo para la región Metropolitana.

Los argumentos a favor de esta forma de selección de la muestra, además de la importancia por mantener la similitud entre los casos comparados, fueron las múltiples características de representatividad que presenta la región Metropolitana. No solo por contar con el mayor grupo de usuarios servidos por ASADAS y CAARS pero además, por ser la segunda región más importante en cuanto al número de organizaciones en el sector rural. Por lo tanto, si el lector no toma en cuenta este importante aspecto, los resultados de este estudio se limitaría a la región Metropolitana únicamente.

Finalmente, existen limitaciones en la selección de casos comparativos debido a la existencia de variables no disponibles o que no pueden ser controladas ex-ante. Tanto la selección aleatoria de los casos (usando *psmatching*), como la utilización de tres fuentes diferentes de información, pretenden resolver este problema. Sin embargo, la presencia de aspectos históricos, falta de información actualizada y otras características no observables podrían estar causando una parte de los efectos las disparidades del desempeño entre los casos.

3.4 Manual de campo

El manual de campo es una adaptación del Manual de Campo del Programa de Investigación: *International Forestry Resources and Institutions* (IFRI 2007). Este manual pretende ser una herramienta de estudio a profundidad de los operadores de acueductos rurales y las causas que condicionan su desempeño. Las posibles fuentes de información del manual de campo son:

- Observación directa del investigador (O)
- Información secundaria (IS)
- Usuarios del sistema de agua potable (U)
- Miembros de la organización o comité que administra el sistema (CA)

- Funcionarios del AyA en la sede Central (AyA)
- Funcionarios de la ARESEP (ARESEP)

La construcción del manual permite agrupar las preguntas de acuerdo con la fuente de información y obtener un formato reducido y más conveniente cuando se realiza la colección de información en campo. Además, para lograr coleccionar esta información en campo fue necesario aplicar entrevistas semiestructuradas a los informantes clave, grupos focales con los miembros de las organizaciones, entrevistas estructuradas al 10% de los usuarios del servicio⁶ y observación en campo. Diversas fuentes de información permiten la verificación de la validez de los datos coleccionados.

Su estructura formal fue construida con base en el marco institucional para sistemas socio-ecológicos y por lo tanto cada sección intenta responder los criterios conceptuales de cada componente del marco de análisis. Los principales componentes de este documento comprenden 5 formularios para la colección de información general, del sistema de recursos, de la comunidad y la organización, y finalmente de los reguladores del sector.

- Formulario 1. Información General

Este formato fue diseñado para obtener información sobre las características generales del lugar donde se desarrolla el estudio de caso, incluye información relevante que puede ser investigada antes de realizar la visita de campo mediante fuentes de información secundaria y al finalizar el estudio.

- Formulario 2. Comunidad y grupos de usuarios

El propósito de este formulario es capturar información histórica, demográfica, socioeconómica y geográfica de los usuarios del sector. Los usuarios son un grupo de hogares (algunas veces incluye algún tipo de comercio de pequeña escala) que se benefician de los servicios del acueducto o acueductos existentes. Pueden existir algunos casos donde una misma comunidad utilice varios acueductos, no necesariamente administrados por el mismo ente operador. Adicionalmente a estos usuarios, se considera relevante obtener información de

⁶ La decisión de realizar la encuesta al 10% de la población usuaria, no es arbitraria y puede variar para otros estudios. En este caso, el nivel de saturación de la información debido a las mismas respuestas registradas por el encuestador permitió definir este porcentaje.

los dueños de las áreas de recarga aparente y zonas donde exista algún tipo de infraestructura del acueducto.

- Formulario 3. Sistema y unidades del recurso

Este formato fue diseñado para recolectar información técnica durante la visita de campo al acueducto, las zonas de recarga aparente y a la comunidad mediante observación directa, grupos focales y/o entrevistas individuales a los encargados del acueducto y los usuarios del servicio; por otro lado, se requiere información secundaria proporcionada por las organizaciones locales más importantes en el sector.

El sistema de acueductos está formado por una infraestructura que comprende un sistema de tanques, tuberías y obras accesorias cuyo objeto es captar, tratar y distribuir agua potable, aprovechando la gravedad, o bien, la utilización de energía para su bombeo, con la finalidad de proporcionar agua a un núcleo de población determinado. Además de las obras de infraestructura, el sistema comprende también las áreas donde se encuentran los puntos de captación de agua y las zonas de recarga hídrica. Esta sección contará con información general de las condiciones físicas tanto del acueducto como del sistema de evacuación y tratamiento de aguas residuales; además, de las características de las zonas de recarga hídrica dentro de la micro-cuenca hidrográfica de estudio.

- Formulario 4. Organizaciones

Este formato fue diseñado para recolectar información durante la visita a la comunidad mediante observación directa, grupos focales y/o entrevistas individuales a los miembros encargados de las organizaciones que administran los acueductos, los usuarios del servicio. Por otro lado, se requiere información secundaria del sector de agua para consumo humano.

La organización es el ente que se encarga de operar y administrar un acueducto o un sistema de acueductos para satisfacer las necesidades de un grupo de usuarios, el propósito de esta sección es definir las características importantes de la organización, particularmente con relación a las reglas y normativas operacionales, reglas de escogencia colectiva, derechos de propiedad, procesos de rendición de cuentas, redes de cooperación y el marco de reglas constitucionales en el país.

- Formulario 5: Entrevista a funcionarios del AyA

Este formato fue diseñado para recolectar información del personal de la Dirección de Acueductos Rurales del AyA, la oficina central de AyA en San José y el ARESEP.

3.5 Indicadores de desempeño

Los resultados para cada operador fueron definidos basados en tres dimensiones de desempeño: financiero, físico y de satisfacción del usuario. El puntaje de cada dimensión de desempeño está formado por cinco indicadores. Las dimensiones de desempeño están relacionadas entre sí. Sin embargo, no es posible determinar un indicador general para evitar la ponderación de manera agregada de una dimensión sobre la otra.

Los indicadores que forman parte del análisis intentan definir algunas características de desempeño. Los puntos son otorgados con base en la información colectada en el manual de campo, lo cual permite contar con un respaldo para verificar la validación de cada indicador. En el Cuadro 8 se definen los cinco indicadores para cada dimensión de desempeño, cada indicador recibe una puntuación de 0, 1 ó 2 puntos. Los cinco indicadores se agregan por cada dimensión; por lo tanto, cada dimensión alcanza un máximo de 10 puntos. Cuanto mayor es el puntaje, mayor es el desempeño del operador en alguna dimensión. En el Anexo 2 se presenta el detalle de la construcción de cada indicador y su puntuación por cada dimensión del estudio.

Cuadro 8. Indicadores por dimensión de desempeño

Desempeño Financiero	Satisfacción del Usuario	Desempeño Físico
1. Gastos en OyM como porcentaje del ingreso total por tarifas	1. Frecuencia de los cortes de agua en el hogar (continuidad del servicio)	1. Mantenimiento preventivo de la infraestructura
2. Excedente operativo	2. Diferencia de presión de agua entre invierno y verano (cantidad del agua)	2. Mantenimiento correctivo de la infraestructura
3. Estados financieros y libros contables	3. Enfermedades causadas por el agua que consume del tubo (calidad de agua)	3. Nivel general de protección de las tomas de agua
4. Grado de Morosidad	4. Percepción del trabajo realizado por la organización a cargo del sistema de agua potable en la comunidad	4. Periodicidad de lavados del tanque con cloro
5. Capacidad de inversión actual en un tanque con costo aproximado de 5 millones de colones	5. Deseo de mantener el tipo de administración por los próximos 10 años	5. Análisis de calidad de agua del LNA

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CAARS San Rafael de Arriba.

4.1.1 Descripción del área de estudio

El estudio de caso seleccionado como operador tipo CAARS, con resultados de calidad de agua potable es el operador de San Rafael de Arriba que abastece a la comunidad que lleva el mismo nombre, ubicada en el distrito de San Rafael, cantón Puriscal de la Provincia de San José. La organización se hace cargo de un sistema de agua por gravedad con 145 puntos de conexión entre hogares y comercios y una población de 435 habitantes, en su mayoría terceras o cuartas generaciones de familias asentadas en esta región hace muchos años atrás. Actualmente, la comunidad no cuenta con medidores de consumo de agua y las tarifas fijas están por debajo de las normas estipuladas dentro de las regulaciones del país. Cuenta con todos los servicios básicos, caminos asfaltados y transporte fluido con la cabecera de cantón. Las casas tienen tanques sépticos y no existen sistemas de alcantarillado. Las principales fuentes de ingreso entre los pobladores son los salarios del sector privado y público, los ingresos como pequeños productores o comercializadores agrícolas y las rentas de los jubilados.

La primera infraestructura de captación y abastecimiento de agua fue proporcionada por la Municipalidad del cantón en el año 1949 (Jiménez y Vargas 1989). Esta antigua infraestructura fue construida utilizando tuberías de hierro galvanizado para las redes de distribución y un tanque de almacenamiento de cemento y piedra. El sistema se alimentaba de la naciente de agua Agustín Herrera la cual todavía, es la principal fuente de agua. Posteriormente, se incluyó la Naciente Enrique Masís como una fuente de apoyo a la naciente principal.

En los años sesenta, con el nacimiento del AyA, el sistema de agua potable pasa a manos de esta organización gubernamental. Sin embargo, en 1991 debido al descontento con el trabajo realizado por el AyA y las experiencias vecinas de administración comunal, los pobladores de San Rafael le solicitan al AyA la administración del acueducto. Las oficinas gubernamentales de la región aprobaron esta solicitud y desde entonces el acueducto de San Rafael de Arriba es operado por la misma comunidad como un CAARS con Cédula y

Personería Jurídica, pero sin convenio de delegación ni concesión de agua a favor de la población.

4.1.2 Resultados de desempeño

Los resultados del estudio determinan que el CAARS San Rafael de Arriba es el operador con puntaje más alto. Tomando en cuenta el análisis de las tres dimensiones su desempeño obtiene un puntaje máximo respecto a su situación financiera y la satisfacción de los usuarios. En el Cuadro 9 y la Figura 5 se presentan los resultados del puntaje obtenido por cada dimensión de desempeño (en el Anexo 3 se presentan los resultados de cada indicador por dimensión de desempeño para los cuatro casos).

Cuadro 9. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS San Rafael de Arriba

<i>Dimensión de desempeño</i>	CAARS San Rafael de Arriba
<i>Desempeño Financiero</i>	10
<i>Satisfacción del Usuario</i>	10
<i>Desempeño Físico</i>	9

Nota: Máximo puntaje por cada dimensión es 10.

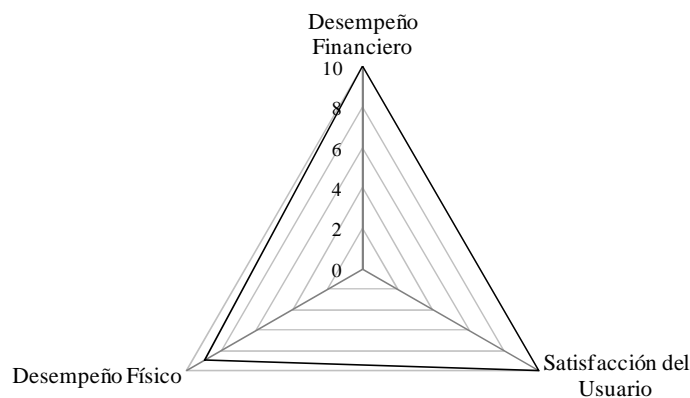


Figura 5. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS San Rafael de Arriba

Entre los aspectos que contribuyen con el alto desempeño del CAARS de San Rafael de Arriba se observa el intercambio de información mediante redes sociales durante el nacimiento de la organización. Además, la participación activa de la comunidad en el diseño

de la nueva infraestructura determina el nacimiento de la organización con un claro enfoque de demanda. Estas características son parte del capital social característico de la comunidad. Otro aspecto importante es la autosostenibilidad financiera, baja morosidad y la transparencia con la que se emiten los informes financieros como un proceso formal de rendición de cuentas ante la comunidad. Finalmente, las reglas operacionales y las reglas de escogencia colectiva sobre mantenimiento correctivo y preventivo de la infraestructura, el uso del agua, pago de tarifas y las sanciones por morosidad son reglas que se cumplen efectivamente y contribuyen con el alto desempeño de la organización.

4.1.3 Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos

A continuación se realiza un análisis aplicando el marco institucional para el caso de San Rafael de Arriba. En el Cuadro10 se presentan las principales características y las variables de primer y segundo nivel para este caso.

Cuadro 10. Marco de análisis institucional para CAARS San Rafael de Arriba

Escenario Social, Económico y Político (E)	
<p style="text-align: center;">Sistema del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable por gravedad sin medidores • Dos puntos de captación, un tanque de distribución, cajas de registro y redes de distribución • No cuenta con tratamiento de cloración • Infraestructura relativamente nueva, en PVC con varias mejoras en todo el sistema (26 años aprox.) • Dos nacientes de agua en la parte alta de la montañas del distrito de San Rafael, • Protección de 30 m. alrededor de las nacientes con cercas de alambre y vegetación escasa. • Abundancia relativa de agua • Continuidad del servicio • Precipitación: 3000 mm. • Elevación: 800 msnm. • Temperatura promedio anual: 17 °C 	<p style="text-align: center;">Sistema de gobierno</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAARS con Cédula Jurídica • Reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva conocidas y aceptadas por la comunidad • Marco legal y reglas constitutivas no representan un soporte legal
<p style="text-align: center;">Unidades del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • 145 puntos de conexión • Disponibilidad de agua en ambas fuentes todo el año • Mayor afluencia de cantidad de agua durante el invierno • Calidad de agua potable 	<p style="text-align: center;">Usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población abastecida: 435 personas aprox • Traspaso de administración del AyA a la comunidad • Comunidad rural asalariada y agricultora • Participación con iniciativa propia • Capital social y redes sociales • Capital humano y liderazgo de los miembros de la junta directiva • Rendición de cuentas y transparencia
Interacciones	Resultados
<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta de demanda • Sentido de pertenencia • Disponibilidad a mantener el CAARS • Formación de redes cooperativas • Solución de conflictos • Disponibilidad a pagar • Derechos de propiedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo desempeño financiero • Máxima satisfacción del usuario • Elevado desempeño físico
Ecosistemas relacionados (ECO)	

Fuente: Adaptado de Madrigal y Alpizar (2008)

4.1.4 Variables que inciden en el desempeño del operador

Las variables que resaltan en el análisis dentro del marco institucional como variables determinantes del alto desempeño para San Rafael de Arriba son ampliadas a continuación:

i) Participación con iniciativa propia

Antes de 1989, la oficina subregional de Puriscal del AyA se encargaba de la operación de todos los sistemas de acueductos del distrito de San Rafael: Floralia, Bellavista y San Rafael de Arriba. Sin embargo, según los pobladores de esta región *“los constantes problemas debidos a la falta de mantenimiento, limpieza de tanques y principalmente, a la falta de funcionarios disponibles para solucionar los problemas del sistema, se creó una desconfianza sobre las capacidades del AyA para atender este sistema”*. Al parecer, debido a la distancia de las oficinas del AyA en el centro de Puriscal y los horarios de los funcionarios, los arreglos solicitados demoraban tres o cuatro días; además, los problemas eran más complicados debido al mal estado de la infraestructura.

En el distrito de San Rafael las comunidades de Bella Vista y Floralia fueron las primeras en solicitar la administración del acueducto. En 1989 ambas comunidades establecieron un CAARS y solicitaron el traspaso del acueducto al AyA. Siguiendo los mismos pasos de sus vecinos, en 1991, la comunidad de San Rafael de Arriba a la cabeza de una junta directiva solicitó la administración del sistema. En ese entonces las experiencias y las lecciones aprendidas por las comunidades vecinas fueron determinantes para la formación de la organización. Además, la organización a cargo presentó un proyecto de ampliación y mejoras del sistema ante las oficinas del AyA. El proyecto recibió un aporte por parte del AyA, además de la participación activa de toda la comunidad mediante aportes de mano de obra, conocimientos técnico y de fontanería, vehículos y combustible para el transporte de materiales, y el tiempo empleado durante las gestiones ante el AyA en San José.

Según Narayan (1995), acciones con iniciativa propia son evidencia del nivel más elevado de participación. En San Rafael de Arriba los usuarios no solamente toman las decisiones para mejorar el desempeño de la organización, sino que además, participaron activamente en la búsqueda de mejoras en el diseño de la infraestructura, la organización y el servicio desde su nacimiento. Actualmente no existen fuertes necesidades en cuanto a mejoras

de la infraestructura u otras inversiones importantes que obliguen a la comunidad a emprender trabajos de cooperación, aunque se realizan aportes económicos y de mano de obra para mantener el nivel de servicio que reciben, lo cual sugiere un comportamiento proactivo y la disponibilidad a contribuir con la organización.

Finalmente, este nivel elevado de participación permite una respuesta clara de demanda desde un inicio de la organización, además del sentido de pertenencia de la comunidad y la disponibilidad de mantener esta forma de organización para la administración y operación del acueducto. Estas son las principales interacciones y son factores determinantes de los resultados tanto de desempeño financiero y físico, como de la satisfacción de los usuarios.

ii) Capital social y redes sociales

Se consideran las redes sociales de la organización como parte del capital social que refleja las relaciones personales y organizacionales de la junta directiva de San Rafael de Arriba con otras organizaciones del sector. En este caso es posible diferenciar el *bridging* y el *bonding* del capital social de Emery (2006) como las relaciones lejanas que permiten vínculos organizaciones y comunidades (con CAARS vecinos, o las oficinas regional o nacional del AyA) y las relaciones cercanas de una comunidad unida, respectivamente. Ambas relaciones sociales forman parte del capital social que facilitaron algunos procesos desde el inicio de la organización.

Los miembros de la junta directiva explicaron que durante el proceso de traspaso de la administración del acueducto, las experiencias y las lecciones aprendidas por las comunidades vecinas fueron determinantes para la formación de una organización a cargo del agua en San Rafael de Arriba, “*queríamos ver como les iba a los otras comunidades*” dijo el tesorero de la organización quien trabajó en junta desde su inicio. Aunque no es posible medir la intensidad de *bridging* del capital social, se reconoce su importancia en la formación de redes horizontales de cooperación que permitieron la facilitación de requisitos legales y otros trámites administrativos en un comienzo de la organización.

Por otro lado, en un inicio la organización recibió apoyo de parte de las oficinas regionales del AyA en Puriscal, la municipalidad del catón, las oficinas centrales en San José

y otras organizaciones de gobierno como el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Estas redes verticales de cooperación son otra evidencia de *brindging* del capital social y permitieron las reparaciones y ampliaciones de la infraestructura, logrando una donación de materiales y el transporte de los mismos durante el inicio de la organización. Sin embargo, hoy en día, la existencia de estas redes sociales no parece tener la misma intensidad.

Las relaciones cercanas de una comunidad unida, como *bonding* del capital social actúan en favor de la consolidación y sostenibilidad de la organización. Según algunos informantes clave de la comunidad, la visión y metas comunes se ven reflejadas con el intenso trabajo que se llevó a cabo en el período de traspaso y en el primer proyecto de remodelación y ampliación del sistema ya que fue diseñado por los mismos miembros de la comunidad. Además, la percepción durante el tiempo del estudio de caso en San Rafael, permite asegurar que actualmente el capital social no es muy diferente en la comunidad.

Finalmente, en la organización de San Rafael de Arriba la existencia de capital social como estructuras de redes lejanas (horizontales como verticales) y redes cercanas mencionadas anteriormente, permitieron interacciones de formación de redes de cooperación que facilitaron algunos procesos desde el inicio de la organización alcanzando resultados de desempeño exitoso en las condiciones físicas del operador y la satisfacción del usuario.

iii) Capital humano y liderazgo de los miembros de la junta directiva

Este trabajo identifica la presencia de capital humano de los miembros de la junta directiva a cargo de los sistemas de acueductos como una característica del sistema de gobierno y no así como atributos de los usuarios ya que se desconoce esta información para el total de la población de San Rafael de Arriba. Las encuestas de percepción a los usuarios y el trabajo en la comunidad, ofrecen evidencia de la confianza de la población en todos los miembros de la junta directiva de acueductos de San Rafael de Arriba. Ellos son líderes reconocidos y respetados en la comunidad.

Según Flora et ál. (2006) las características de educación, habilidades, experiencia y salud, son importante al momento de definir el capital humano. Entre los miembros de la junta se encuentran personas pensionadas, asalariados del sector público y trabajadores del sector agrícola en temporadas de cosecha. La mayoría ha trabajado en la junta directiva por varios

periodos o trabajaron en otras organizaciones de la comunidad logrando relaciones sociales muy fuertes. Según los mismos usuarios, los miembros de la junta poseen habilidades y conocimientos del sistema además de experiencia en este trabajo. Durante el trabajo con los miembros también se pudo verificar que estas personas no reciben ningún tipo de remuneración por su trabajo y que la mayoría no cuenta con un grado de instrucción formal ni capacitación específica en el tema de agua potable.

Por lo tanto, se reconoce la presencia de un capital humano entre los miembros de la junta directiva, su experiencia, conocimiento del sistema y sus redes sociales, permiten la formación de redes de cooperación y la solución de conflictos. Estas interacciones determinan los resultados de desempeño exitoso en cuanto a las condiciones físicas y la situación financiera del operador, principalmente.

iv) Rendición de cuentas y transparencia

Todos los informes financieros se encuentran respaldados por un profesional contable. El tesorero trabaja con libros contables y al final de cada mes se presenta un estado financiero ante la junta directiva. La claridad y transparencia con que se manejan los estados contables permiten una mejor comprensión de la situación financiera de la organización por parte de todos los miembros de la junta de acueductos. Estos son parte de los aspectos del capital humano de la junta directiva; sin embargo, en éste análisis se hace énfasis especial en la rendición de cuentas y la transparencia de la junta directiva como características que podrían determinar la existencia de organizaciones descentralizadas como ésta (Ribot 2002).

La información de gestión de la organización se presenta mediante informes escritos preparados por el tesorero y aprobados por un auditor. La rendición formal de cuentas se realiza anualmente durante la asamblea general donde se presenta un informe ante la comunidad esperando recibir nuevas sugerencias, preguntas y observaciones sobre la toma de decisiones. Se debe reconocer que las asambleas de San Rafael de Arriba no cuentan con la presencia de más del 50% de los usuarios. Por otro lado, los miembros de la junta aseguran que este tipo de informes formales, semestrales o anuales, nunca fueron presentados ante las oficinas del AyA ya que no existe un convenio de delegación formal que así lo determine.

Por otro lado, de manera informal existen otros canales de rendición de cuentas ante la comunidad. Las relaciones personales entre los miembros de la comunidad y la convivencia cercana, permite que todos se conozcan. En cualquier momento ya sea para reportar daños o hacer preguntas sobre el estado del acueducto, los usuarios se sienten libres de llamar o pasar por la casa de los miembros de la junta directiva a solicitar información. En este caso no es posible medir el grado de rendición de cuentas informal pero sí fue posible verificar el orden y la claridad con que se llevan las cuentas y los informes anuales como mecanismos de rendición de cuentas formales.

La rendición de cuentas (formal e informal) de manera clara y oportuna y la transparencia en la organización, permite que la comunidad conozca el destino de los fondos y cuáles son las necesidades del sistema, lo cual contribuye con el sentido de pertenencia de la comunidad. Además, como asegura Sara y Katz (1998), la presencia de registros sobre gastos e ingresos contribuye con una mayor disponibilidad a pagar de la comunidad. Ambos procesos son interacciones que estarían determinando los resultados del desempeño exitoso en cuanto a la situación financiera del operador y la satisfacción del usuario.

v) Reglas operacionales y las reglas de escogencia colectiva conocidas y aceptadas por la comunidad

La organización cuenta con un estatuto general definido por la junta directiva y aprobado por la misma comunidad en la asamblea general del año 2003, este reglamento incluye reglas sobre el manejo de recursos tarifarios y sanciones por morosidad, la resolución de conflictos internos, los derechos y obligaciones de los usuarios, los atributos de la junta directiva, cambio o reelección de los miembros en la junta directiva, entre otros. Sin embargo, existen otras reglas que no se encuentran definidas en el reglamento. Algunas reglas referentes a la compra de materiales, inicio de proyectos, reparaciones, aprobación de nuevas solicitudes de conexión, pagos por mano de obra y salario a la cobradora, se toman al interior de la junta directiva. Otras reglas son definidas por la comunidad en un proceso abierto de votación durante las asambleas generales como las tarifas nuevas, por ejemplo, que son propuestas por la junta directiva pensando en las necesidades del acueducto pero aprobadas por la misma comunidad.

Según Ostrom (2007) se entiende un sistema de gobierno como las reglas en uso aplicadas en la regulación y/o administración del servicio. Estas reglas determinan las acciones de los miembros de la organización dado un escenario biofísico y social. La presencia de reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva son conocidas y aceptadas por gran parte de la comunidad, por lo tanto, son reglas en uso y contribuyen con casi todas las interacciones definidas en el modelo: sentido de pertenencia, disponibilidad a mantener el tipo de organización, solución de conflictos, disponibilidad a pagar de los usuarios. Estas interacciones creadas por las reglas en uso determinan los resultados exitosos de todas las dimensiones de desempeño del CAARS de San Rafael de Arriba.

vi) Marco legal y reglas constitucionales no representan un soporte legal

Otro aspecto importante en el sistema de gobierno de la organización son las regulaciones constitucionales sobre los requerimientos legales que deben cumplir y que facultan la adquisición de derechos y obligaciones legales, derechos de propiedad y la concesión de agua, lo cual determina la posibilidad de realizar algunas actividades de protección de las nacientes y zonas de recarga, afectando en última instancia el desempeño del operador. En Costa Rica, según estipula la Ley de Asociaciones (2000), un grupo de personas puede formar comité de agua con el visto bueno de AyA y de esta forma, obtener el reconocimiento legal mediante la cédula jurídica y una personería jurídica.

San Rafael de Arriba actualmente es un CAARS con cédula y personería jurídica. Está reconocido en los registros del AyA como asociación administradora de agua, aunque no firmó el convenio de delación con el AyA ni entrega informes semestrales, por lo tanto, no puede solicitar la concesión de agua ante el MINAET. Además, no cumple con los reglamentos en el tema de las tarifas impuestas por ARESEP. Pese a todo lo anterior, este CAARS puede realizar actividades bancarias y legales gracias a la cédula jurídica, al parecer esta es una fuerte razón para que la comunidad no encuentre beneficio alguno que los incentive a iniciar relaciones con el AyA.

Las reglas constitucionales del sector de agua potable definen el marco legal que dirige el trabajo de los operadores de agua en Costa Rica, estas reglas pretenden ser incentivos para mejorar el desempeño de esta organización (Mora y Portugués 2000). Sin embargo, la

evidencia en este caso, es que la firma del convenio de delegación con el AyA no parece afectar el sentido de pertenencia ni la protección de estas áreas. En este sentido el marco legal del sector de agua potable en el país no representa un soporte legal y estas formalidades no necesariamente mejoran el servicio de agua ni se consideran una condición suficiente para lograr el alto desempeño físico y financiero de esta organización.

4.2 ASADAS Desamparaditos

4.2.1 Descripción del área de estudio

El operador de Desamparaditos abastece a la comunidad del cantón de Puriscal que lleva el mismo nombre. En 1925 Desamparaditos era considerado solamente como un Barrio entre las poblaciones de Santiago y Carit hasta el cruce de la población de Cirrú. Según los registros de la Monografía del Cantón de Puriscal (Bonilla 1976), la comunidad tenía 693 habitantes, una escuela, una iglesia, sistema de cañería de agua, agencia de policía y planta eléctrica. Los sistemas de acueductos de agua eran administrados por el AyA y no existían problemas visibles de calidad ni cantidad de agua, el servicio en general, no era malo. En el año 1971 la comunidad decidió hacerse cargo del acueducto solicitando el traspaso del acueducto administrado por el AyA.

El traspaso se realizó con el apoyo de la Asociación de Desarrollo Integral de Desamparaditos. En ese entonces la comunidad conocía otros casos exitosos en los que la misma población se encargaba del manejo y la operación del sistema de abastecimiento de agua, por lo tanto se formó un CAARS y se presentó la propuesta ante el AyA. Según cuentan las personas que formaban parte de la junta a cargo del CAARS inicial, esta solicitud no fue bien recibida por el AyA, no fue fácil convencer a los encargados aprobar el traspaso a favor de la comunidad. Las gestiones y negociaciones fueron largas pero finalmente ese año se logró el traspaso.

La organización nace como una respuesta de demanda de toda la comunidad por hacerse cargo del acueducto, es decir la comunidad estaba dispuesta a asumir la administración y los costos que esto implicaba ya que debían realizar varias ampliaciones y refacciones. En esta época el aporte de la comunidad fue muy importante porque además de gestionar la donación de los materiales y el apoyo técnico para llevar a cabo estas inversiones,

la misma comunidad trabajó en la obra. En el año 2001 aproximadamente los funcionarios del AyA hicieron algunas visitas con el objetivo de informar a la comunidad, el CAARS decide entonces firmar el convenio de delegación y convertirse en ASADAS. Durante el mismo periodo, se realiza la denuncia del recurso hídrico para iniciar la solicitud de las concesiones de agua y se inicia el proceso de solicitud de Sello de Calidad Sanitaria con el AyA.

Finalmente, según cuentan los miembros de la junta directiva, hace unos años hubo escases de agua en los sectores más elevados causada por el uso desmedido del recurso en otros sectores. Este hecho llevó a la comunidad a tomar la decisión de instalar medidores de agua para todos los usuarios del sistema. La organización invirtió en la compra y la instalación de todos los medidores y actualmente el sistema abastece a 200 usuarios registrados. A pesar de ser una ASADAS con convenio de delegación con el AyA, actualmente no se cobra la tarifa fijada por el ARESEP y la organización no recibe presiones por actualizar la tarifa.

4.2.2 Resultados de desempeño

Los resultados del estudio determinan que el desempeño de la ASADAS Desamparaditos es también elevado pero no mayor al desempeño del CAARS de San Rafael de Arriba debido a las diferencias en las condiciones físicas de la infraestructura y la situación financiera de la organización. En el Cuadro 11 y la Figura 6 se presentan los resultados del puntaje tomando en cuenta el análisis de las tres dimensiones de desempeño (en el Anexo 3 se presentan los resultados de cada indicador por dimensión de desempeño para los cuatro casos).

Cuadro 11. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Desamparaditos.

<i>Dimensión de desempeño</i>	<i>ASADAS Desamparaditos</i>
<i>Desempeño Financiero</i>	<i>9</i>
<i>Satisfacción del Usuario</i>	<i>10</i>
<i>Desempeño Físico</i>	<i>8</i>

Nota: Máxima puntaje por cada dimensión es 10.

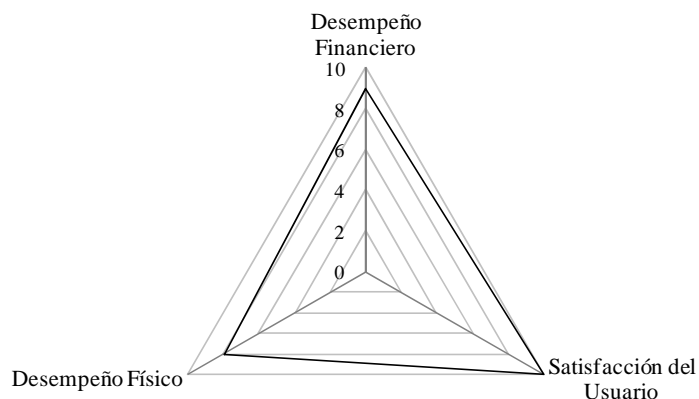


Figura 6. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Desamparaditos

La ASADAS Desamparaditos es una organización que tiene un desempeño relativamente alto lo cual puede ser atribuido a varios factores, dado el contexto biofísico y su condición abundante del recurso hídrico, en este análisis sobresalen algunas características de la comunidad y el sistema de gobierno.

En Desamparaditos la participación de la comunidad con iniciativa propia desde un principio de la organización fue proactiva ya que la comunidad se hizo cargo de la administración del acueducto y desde el inicio demostró una disponibilidad a pagar los costos de la organización. Este inicio determina un enfoque de demanda por parte de la comunidad que además goza de un capital social que facilitó la construcción de redes sociales y la cooperación de los usuarios en el mantenimiento de la organización.

Por otro lado, la organización tiene una estructura formal de rendición de cuentas al interior de la comunidad y presenta informes financieros ante el AyA todo los semestres, sin embargo, actualmente no cumple con las tarifas estipuladas por el ARESEP. Las reglas operacionales y las reglas de escogencia colectiva son reglas que la comunidad cumple efectivamente en el tema de pago de tarifas, sanciones, uso del recurso, mantenimiento, lectura de medidores, entre otros. Estas reglas en uso pueden reflejarse en el desempeño alto de la organización. Sin embargo, en este caso las reglas constitucionales no parecen haber propiciado mejoras del sistema

4.2.3 Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos

En el Cuadro 12 se presentan las principales características y las variables de primer nivel y segundo nivel del análisis institucional realizado para la ASADAS Desamparaditos.

Cuadro 12. Marco de análisis institucional para la ASADAS Desamparaditos

Escenario Social, Económico y Político (E)	
<p style="text-align: center;">Sistema del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable por gravedad con medidores • Dos fuentes de captación, dos tanque de distribución, cajas de registro y dos redes de distribución para dos sectores diferentes • No cuenta con tratamiento de cloración • Infraestructura relativamente nueva, en PVC (28 años aprox.) • Nacientes de agua muy cercanas al centro del distrito de Desamparaditos • Protección de 100 m. alrededor de las nacientes con cercas de alambre y vegetación adecuada. • Abundancia relativa de agua • Continuidad del servicio • Precipitación: 2500 mm. • Elevación: 800 msnm. • Temperatura promedio anual: 21 °C 	<p style="text-align: center;">Sistema de gobierno</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASADAS • Reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva conocidas por la comunidad • Marco legal y reglas constitutivas no representan un soporte legal
<p style="text-align: center;">Unidades del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • 200 puntos de conexión • Disponibilidad de agua en ambas fuentes todo el año • Mayor afluencia de cantidad de agua durante el invierno • Calidad de agua potable 	<p style="text-align: center;">Usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población abastecida: 840 personas aprox. • Comunidad rural asalariada • Traspaso de administración del AyA a la comunidad • Participación con iniciativa propia • Capital social y redes sociales • Capital humano de los miembros de la junta directiva • Rendición de cuentas y transparencia
<p style="text-align: center;">Interacciones (I)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta de demanda • Sentido de pertenencia • Disponibilidad a mantener el CAARS • Formación de redes cooperativas • Solución de conflictos • Disponibilidad a pagar • Derechos de propiedad 	<p style="text-align: center;">Resultados (R)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevado desempeño financiero • Máxima satisfacción del usuario • Elevado desempeño físico
Ecosistemas relacionados (ECO)	

Fuente: Adaptado de Madrigal y Alpizar (2008)

4.2.4 Variables que inciden en el desempeño del operador

Las variables que resaltan en el análisis institucional para el operador Desamparaditos son ampliadas a continuación:

i) Participación con iniciativa propia

Durante el inicio de la comunidad, el servicio de agua fue provisto por la municipalidad del cantón y posteriormente pasó a manos del AyA, quien se cargó de la operación del acueducto por varios años. Al parecer los costos de administración eran muy altos lo cual incidía directamente en el pobre servicio que el AyA ofrecía a cambio de elevadas tarifas. La comunidad no estaba contenta con esta situación y conociendo las experiencias de la administración comunitaria en otros lugares, en 1981 decide solicitar la administración del acueducto al AyA. En un principio de este proceso, la organización era un CAARS pero no tardó mucho tiempo en firmar el convenio de delegación y convertirse en ASADAS.

Se considera que el proceso de traspaso del AyA a la comunidad fue posible gracias a una visión comunitaria, la iniciativa de la propia comunidad y el apoyo de la Asociación de Desarrollo Integral. Las acciones con iniciativa propia desde el nacimiento de la organización son evidencia de la presencia del nivel más elevado de participación (Narayan 1995). Sin embargo, hoy en día la situación de una infraestructura mejorada, la implementación de medidores y la relativa abundancia del agua en Desamparaditos hace menos perceptible los problemas que requieren la participación de la comunidad, por lo tanto, el trabajo se delega en su totalidad a la junta directiva y los fontaneros.

La participación de los usuarios desde un inicio de la organización mediante el trabajo y disponibilidad a pagar los costos iniciales del acueducto, determinan una respuesta de demanda por parte de la comunidad y el sentido de pertenencia de los usuarios. Estas interacciones del modelo contribuyen con los resultados exitosos de la ASADAS de Desamparaditos en todas las dimensiones de desempeño tomadas en cuenta para este estudio.

ii) Capital social y redes sociales

La formación de redes verticales permitió el acceso a la información y la posibilidad de obtener subsidios en los materiales y la mano de obra para realizar mejoras en la infraestructura. Con el traspaso de la administración hacia la organización comunitaria, las relaciones con las oficinas regionales del AyA se intensificaron ya que el AyA como operador de servicios rurales también aprovecha los recursos provenientes de las mismas fuentes de agua para abastecer un sector de la cabecera del cantón. Los intereses que comparten ambos operadores para la conservación de estas nacientes ha permitido el trabajo cercano, los frecuentes análisis de calidad de agua y el mantenimiento preventivo de la infraestructura por parte de los funcionarios del AyA.

Así mismo, en un principio de la formación de la organización y a pesar de ser una de las primeras comunidades en solicitar la administración del acueducto, la presencia de redes horizontales con otras comunidades cercanas, les permitió conocer los procedimientos a seguir y obtener algunas ventajas a la hora de llevar a cabo el traspaso. Según un miembro de la primera junta directiva de la organización *“sin la ayuda de la Asociación de Desarrollo Integral, no hubiera sido posible formar el comité de agua”*. Además, gracias a que la Asociación de Desarrollo Integral de la comunidad contaba con cédula y personería jurídica, fue posible comprar las tierras donde se encontraban las nacientes y solicitar créditos bancarios para iniciar las reparaciones de la infraestructura.

En este caso solo fue posible evidenciar la presencia de *bridging* del capital social de Emery (2006) como redes horizontales y verticales muy importante en el surgimiento de la organización pero además, actualmente las relaciones con el AyA permiten el acceso a mayor información, capacitación y mantenimiento de la infraestructura, principalmente. Finalmente esta formación de redes cooperativas como parte de las interacciones contribuyen con el desempeño físico y financiero de la ASADAS de Desamparaditos.

iii) Capital humano de los miembros de la junta directiva

La educación formal, habilidades, experiencia y salud, son importantes al momento de definir el capital humano (Flora et ál. 2006). En el caso de una organización de acueductos las habilidades y la experiencia en el sector parecen tener mucha más relevancia que la educación

formal de los miembros de la junta directiva. La evidencia muestra en este caso que la mayoría de los miembros de la junta son todos profesionales asalariados, trabajan fuera de la ciudad, no están muy familiarizados con la organización y en la práctica atienden muy poco los conflictos de cotidianos de la ASADAS. La organización depende principalmente de los conocimientos del fontanero quien tiene mucha experiencia de trabajo en la organización a pesar de no contar con un grado de instrucción formal ni capacitación específica en el tema de agua potable.

Por otro lado, la cooperación de algunos miembros de la junta sigue siendo importante respecto a las redes sociales que se forman gracias a ellos. Por ejemplo, algunos miembros trabajan en las oficinas regionales del AyA u otra organizaciones de gobierno y fueron vínculos clave para lograr combinar información y apoyo externo con el conocimiento local. De esta forma es posible asegurar que el capital humano de los miembros de la organización está estrechamente relacionado con el capital social ya que favorece a la presencia de redes sociales para compartir y desarrollar nuevos conocimientos dentro de la organización (DFID 2008).

La presencia de capital humano entre los miembros de la junta directiva en el caso de la ASADAS Desamparaditos determina las interacciones de formación de redes de cooperación y la resolución de conflictos al interno de la organización afectando de alguna manera el desempeño físico y financiero de la organización.

iv) Rendición de cuentas y transparencia

Los informes financieros son preparados semestralmente por el tesorero y están respaldados por un profesional auditor. Estos informes son parte de las obligaciones del convenio de delegación con el AyA y cualquier indicio de malos manejos de los recursos puede ser una razón para que el gobierno retome la administración del acueducto. La ASADAS de Desamparaditos no tiene problemas con la entrega puntual de los informes y de la misma forma, la organización presenta anualmente un informes financiero y de gestión ante toda la comunidad durante la asamblea general.

No obstante el proceso formal de rendición de cuentas ante la comunidad parece claro y oportuno, la organización no cuenta con la presencia de más del 30% de la población al momento de realizar las asambleas generales y el nivel de morosidad en los pagos es elevado.

Por otro lado, en Desamparaditos los procesos informales de rendición de cuentas no son posibles debido a la poca disponibilidad de los miembros de la junta directiva en la comunidad por motivos principalmente laborales. Sin embargo, la comunidad tiene una estrecha relación con el fontanero quien, además de resolver los problemas del sistema, se encarga de realizar la lectura de todos los medidores y entregar los recibos a pagar.

Los procesos tanto formales como informales de rendición de cuentas ante la comunidad demuestran la transparencia en el manejo de recursos por parte de la junta directiva y contribuyen con la disponibilidad a pagar y el sentido de pertenencia de la comunidad. Sin embargo, ambas interacciones no son tan evidentes como en el caso de San Rafael, lo cual puede evidenciarse debido a la presencia de morosidad en los pagos de la tarifa. En el modelo, estas interacciones determinan los resultados del desempeño financiero de la ASADAS de Desamparaditos y la satisfacción de sus usuarios.

v) Reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva conocidas por la comunidad

Actualmente la organización cuenta con un Reglamento de ASADAS que fue diseñado por el AyA como instrumento de regulación de todos los operadores rurales en el país. Este reglamento define formalmente los atributos del operador y sus miembros de la junta directiva, así como las sanciones por morosidad, aplicación de medidores de agua, mantenimiento del sistema, tarifas y otros (Reglamento de ASADAS 2005). La principal diferencia sobre las reglas antes de convertirse en ASADAS es que

Por otro lado, la existencia de un reglamento y contar con un convenio de delegación con el AyA, no significa que se cumplen todas las reglas formales. Al igual que en el caso del CAARS de San Rafael de Arriba, en Desamparaditos no se cumplen los nuevos montos de la tarifa designados por ARESEP. Además, otras reglas operacionales no se encuentran contempladas en dicho reglamento. Los usuarios conocen y aceptan estas reglas por lo tanto, se hacen reglas en uso para la comunidad contribuyendo con la disponibilidad a mantener el tipo de organización, la disponibilidad a pagar y la solución de conflictos en la organización. Estas interacciones permiten lograr resultados exitosos en todas las dimensiones de desempeño de la ASADAS Desamparaditos.

vi) Marco legal y reglas constitucionales

El operador de acueductos de Desamparaditos actualmente es una ASADAS con convenio de delegación con el AyA y tiene una concesión del agua de sus nacientes otorgada por el MINAE, pero no cumple con el reglamento actual en el tema de las tarifas impuestas por ARESEP. Su creación como CAARS fue respaldada por la Asociación de Desarrollo Integral del distrito que le permitió obtener préstamos bancarios para nuevas inversiones en el sistema y además el registro de unos terrenos cercanos a las nacientes otorgados en calidad de donación. El marco legal del sector de agua potable en el país no representa por si solo un incentivo suficiente para mejorar el desempeño de la organización, pero se reconoce que le permite obtener derechos de propiedad a nombre de la organización logrando un sentido de pertenencia de la comunidad.

El marco legal del sector de agua potable en Costa Rica sugiere que la “legalidad” de los operadores implica cambiar su estructura formal apuntando siempre a convertir los CAARS en ASADAS (Reglamento de ASADAS, 2005). Sin embargo, no se ha encontrado suficiente evidencia para asegurar que las ASADAS son más eficientes que los CAARS. Un punto importante en este análisis es evidenciar que la estructura formal del operador no es una condición necesaria para determinar el desempeño exitoso de la organización bajo ninguna dimensión.

4.3 ASADAS Bajo de Jorco

4.3.1 Descripción del área de estudio

Bajo de Jorco se encuentra en el distrito de Palmichal del cantón de Acosta de la Provincia de San José. Los primeros pobladores llegaron antes de los años 1920. La población en su mayoría está compuesta por agricultores y asalariados que trabajan en San Ignacio de Acosta o en San José. La municipalidad realizó la primera construcción del acueducto hace aproximadamente 62 años, con el nacimiento del AyA la administración pasó a manos de esta organización de gobierno y se realizaron varias mejoras en la infraestructura. Sin embargo, la comunidad asumió la administración como un CAARS hace más de 40 años, mismo periodo que viene trabajando el principal actor de la organización, el presidente.

Actualmente, las fuentes de agua provienen de dos nacientes principales. En un principio solo existía la naciente de La Montaña en Sevilla pero por temor a una escasez de agua en verano, se habilitó la naciente de La Carretera. Ambas nacientes abastecen a casi 700 personas, lo que representa un 80% de la población total de la comunidad. Cada naciente cuenta con una tubería madre independiente con 7 tanques de almacenamiento y varias redes de distribución para abastecer a todos los sectores de la comunidad. Las reparaciones y el mantenimiento de la infraestructura quedan a cargo de las mismas personas que habían trabajado desde el inicio de la organización y el resto de la comunidad no participa de estas actividades.

La junta directiva se caracteriza por su peculiar capacidad de romper las barreras burocráticas y acceder a fondos de donaciones para mejoras y ampliaciones de la infraestructura del sistema. Esto se debe especialmente debido a las relaciones sociales del presidente de la junta de la organización. Sin embargo, la junta directiva reconoce que en una ocasión no lograron obtener los fondos de financiamiento por no contar con el convenio de delegación de funciones con el AyA. *“Perdimos los recursos por no tener firmado un convenio con AyA... entonces fuimos y lo firmamos”* dijo el tesorero de la organización. Este requisito era imprescindible para el desembolso de los fondos y fue la principal motivación para acercarse a las oficinas del AyA y convertirse en ASADAS.

En abril del año 2001 se creó ASADAS de Bajos de Jorco a la cabeza de los mismos miembros que venían trabajando en el CAARS. En julio del mismo año obtienen la cédula jurídica de asociación y en ese mismo año, se logró una donación del MIDEPLAN para la ampliación de un sector en el acueducto, logrando abastecer a más de 50 nuevos usuarios. Actualmente no se ha logrado la finalización de la segunda y tercera etapa del proyecto por falta de recursos. Sin embargo, es imposible acercarse a los mismos donantes debido a que la rendición de cuentas del dinero financiado no se llevó a cabo dentro de los plazos y las formalidades establecidas. Durante este proceso de ampliación del sistema no fue posible evidenciar la participación activa de la comunidad.

4.3.2 Resultados de desempeño

Los resultados del estudio de caso determinaron un pobre desempeño para la ASADAS Bajo de Jorco debido a los problemas principalmente en el desempeño financiero y físico del

operador. Sin embargo, los resultados de satisfacción del usuario no se ven muy afectados. En el Cuadro 13 y la Figura 7 se presentan los resultados del puntaje. (en el Anexo 3 se presentan los resultados de cada indicador por dimensión de desempeño para los cuatro casos).

Cuadro 13. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Bajo de Jorco.

<i>Dimensión de desempeño</i>	<i>ASADAS Bajo de Jorco</i>
<i>Desempeño Financiero</i>	4
<i>Satisfacción del Usuario</i>	7
<i>Desempeño Físico</i>	2

Nota: Máxima puntaje por cada dimensión es 10.

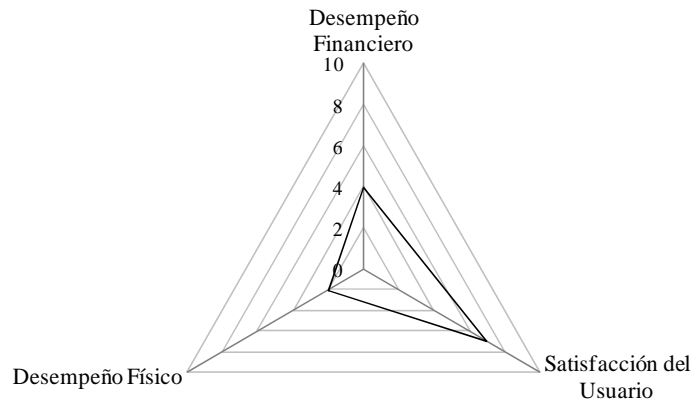


Figura 7. Puntaje por dimensión de desempeño de la ASADAS Bajo de Jorco

De manera general podemos mencionar los principales aspectos que contribuyen con el pobre desempeño de la ASADAS de Bajo de Jorco. La organización nació como un CAARS con la participación de la comunidad durante el proceso de construcción de la infraestructura. Con el paso del tiempo cambia la estructura formal y se transforma en ASADAS mediante la firma del convenio de delegación con el AyA. Actualmente la ASADAS se ve debilitada ya que solo algunos miembros de la comunidad trabajan en la organización y existe una ausencia de capital social que facilite una mayor cooperación de otros miembros.

Las redes sociales como contactos estratégicos con otras organizaciones del sector facilitaron la obtención de recursos financieros para la ampliación y reparación de la

infraestructura durante casi toda la vida del acueducto. Gracias a los contactos políticos y las relaciones sociales de algunos miembros de la junta directiva, principalmente del presidente de la junta, se lograron varias donaciones y subsidios por parte del gobierno. Sin embargo, los procesos de rendición de cuentas poco claros a lo interno de la comunidad crean una desconfianza sobre la transparencia de la junta directiva por parte de la comunidad. De la misma forma, la poca claridad de rendición de cuentas ante las organizaciones donantes, limitaron la posibilidad de nuevas ayudas.

Finalmente, Se implementaron medidores en todos los puntos de conexión con el objetivo de mejorar el uso eficiente del agua, aunque todavía no se imponen las nuevas tarifas definidas por el ARESEP. La falta de mecanismos de socialización del reglamento en el tema de sanciones por morosidad y la baja cooperación por parte del resto de la comunidad pone en peligro la autosostenibilidad financiera de la organización. La falta de reglas operacionales conocidas y aceptadas en la organización contribuye con el bajo desempeño de la organización.

4.3.3 Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos

En el Cuadro14 se presentan las principales características y las variables de primer y segundo nivel del análisis institucional para la ASADAS Bajo de Jorco.

Cuadro14. Marco de análisis institucional para la ASADAS Bajo de Jorco

Escenario Social, Económico y Político (E)	
<p style="text-align: center;">Sistema del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable por gravedad con medidores • Dos nacientes, siete tanques de distribución y varias redes de distribución • No cuenta con tratamiento de cloración • Infraestructura renovada, casi toda en PVC (15 años aprox.) • Nacientes de agua en las partes altas de la montaña en Sevilla. • Muy difícil acceso a la naciente principal mucha cobertura vegetal • Abundancia relativa de agua • Continuidad del servicio • Precipitación: 3000 mm. • Elevación: 700 msnm. • Temperatura promedio anual: 23 °C 	<p style="text-align: center;">Sistema de gobierno</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASADAS • Bajo cumplimiento de las reglas operacionales en la comunidad • Marco legal y reglas constitutivas no representan un soporte legal
<p style="text-align: center;">Unidades del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • 165 puntos de conexión • Disponibilidad de agua todo el año • Mayor afluencia de cantidad de agua durante el invierno • Calidad de agua no potable 	<p style="text-align: center;">Usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población abastecida: 693 personas aprox • Comunidad rural agricultora y asalariada • Comité de agua que se transforma en ASADAS • Débil participación de la comunidad • Capital social y redes sociales • Capital humano de los miembros de la junta directiva • Rendición de cuentas poco transparente
<p style="text-align: center;">Interacciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad a mantener la ASADAS • Formación de redes cooperativas • Disponibilidad a pagar 	<p style="text-align: center;">Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo desempeño físico • Satisfacción del usuario • Bajo desempeño financiero
Ecosistemas relacionados (ECO)	

Fuente: Adaptado de Madrigal y Alpizar (2008)

4.3.4 Variables que inciden en el desempeño del operador

Las variables que resaltan en el análisis institucional para la ASADAS de Bajo de Jorco serán ampliadas a continuación:

i) Débil participación de la comunidad

La ASADAS de Bajo de Jorco fue creada como un comité de agua bajo la tutela de la Asociación de Desarrollo Integral (ADI) del distrito. En ese entonces la comunidad no participó activamente para encontrar la naciente de agua y construir la infraestructura. Las principales obligaciones de la organización siempre quedaban a cargo de los mismos miembros de la organización. La mayoría de los miembros se mantienen en los mismos puestos hace varios años y la comunidad los reelige año tras año. El actor más importante en esta organización es el presidente de la junta directiva, con más de 40 años de trabajo en la organización.

Con el paso del tiempo esta posición cómoda para la comunidad debilitó aún más el interés en la participación de otros miembros, quienes podrían trabajar en la junta directiva y reducir la carga de trabajo de los miembros actuales. Hoy en día, el liderazgo del presidente se ve afectado debido al deterioro de su salud y su avanzada edad. A pesar de que el resto de los miembros asumen sus cargos de manera responsable, no parece existir otras personas que deseen involucrarse con el trabajo de la junta directiva ni participar en las decisiones de la organización durante la asamblea general. Según Narayan (1995), el intercambio de información y consulta son los niveles más bajos de participación no necesariamente logran empoderamiento de la comunidad local o mejoras en las capacidades locales.

Este bajo nivel de participación no contribuye con el sentido de pertenencia de la comunidad y aunque la disponibilidad de mantener esta forma de organización puede ser evidente, su factibilidad es dudosa sin la participación de la comunidad. Por lo tanto, no existen efectos positivos sobre las dimensiones de desempeño de este análisis. La evidencia de este caso permite confirmar que solo el involucramiento de diferentes actores locales a lo largo del diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas puede mejorar el desempeño de las organizaciones (Narayan 1995).

ii) Capital humano, capital social y redes sociales

Actualmente la presencia de capital social se ve afectado por la poca participación de la comunidad en el trabajo de la organización. El conocimiento local se mantiene entre los mismos miembros de la organización que no cambian hace varios años. El presidente trabajó

por más de 40 años en la organización y es el principal gestor del apoyo externo que recibió la organización durante toda su existencia. El *bridging* del capital social facilita las conexiones entre personas y organizaciones sociales (Emery et ál 2006). En este caso, las redes lejanas permitieron obtener beneficios técnicos y aportes financieros externos para mejorar la gestión de los recursos comunes y el mantenimiento de las infraestructuras compartidas, lo cual determina el mejor desempeño físico de la organización.

El capital social está estrechamente relacionado con el capital humano de los miembros de la organización ya que favorecen con la formación de redes cooperativas para desarrollar nuevos conocimientos dentro de la organización (DFID 2008). Sin embargo, en la ASADAS de Bajo de Jorco estas redes sociales son completamente dependientes del capital humano de la junta directiva y el principal temor es perderlas cuando los miembros de la junta se ven imposibilitados de continuar con sus actividades.

El liderazgo inicial se ha deteriorado en estos últimos años, este hecho acompañado de la poca participación del resto de la comunidad, no permite las interacciones de solución de conflictos en el largo plazo. El capital humano de la junta directiva es un factor muy importante al momento de recibir apoyo externo y donaciones de gobierno. Esto no es suficiente para mantener la estabilidad financiera de la organización pero la evidencia muestra que a pesar de los elevados niveles de morosidad y la falta de estados de cuentas claros y transparentes, la organización logra solventar los principales gastos y genera un excedente operativo.

Los beneficios de la formación de redes cooperativas en la organización son los resultados de la experiencia y conocimientos del capital humano y las redes verticales del capital social de la junta directiva. Esto permite concluir que el capital humano y el capital social tienen algún efecto positivo sobre los resultados de desempeño físico pero dada la dependencia del capital humano de la junta directiva para la obtención de financiamiento, este factor estaría contribuyendo de manera positiva con los resultados del desempeño financiero de la ASADAS de Bajo de Jorco.

iii) Rendición de cuentas poco transparente

Los informes de gestión y los informes financieros no son difundidos ante la comunidad de manera clara y transparente. Sin embargo, el tesorero asegura que tiene guardadas todas las facturas de los gastos mensuales para entregarlos a un profesional auditor en cualquier momento. No se presenta informes ante el AyA y no se pudo verificar que lo hicieran alguna vez. Los estados de cuentas son informales y desordenados, el secretario conoce mejor las cuentas de la organización que el tesorero y no llevan libros contables.

Los procesos de rendición de cuentas financieras y la presencia de registros sobre ingresos y gasto de las contribuciones de la comunidad, puede ser evidencia de una mayor disponibilidad a pagar los costos de mantenimiento de la infraestructura (Sara y Katz 1998). En este caso, la evidencia muestra el alto nivel de morosidad de la organización causado por el desconocimiento sobre la situación de la organización y el estado de las finanzas. Esto puede verificarse también con la baja participación de los usuarios en las asambleas generales. Por otro lado, tampoco existe evidencia alguna de procesos de rendición de cuentas de manera informal. A pesar de que los miembros de la junta son reconocidos en la comunidad, generalmente los usuarios no se acercan a preguntar sobre la situaciones del acueducto a menos q sea un problema que les afecte directamente.

El MIDEPLAN les otorgó fondos en calidad de donación por para un proyecto de ampliación y mejora del sistema. El proyecto fue diseñado para tres etapas con varias condiciones de diseño y plazo de entrega de la obra. Sin embargo, la rendición de cuentas de los fondos donados para la primera etapa quedó pendiente y debido a que este proceso no se concluyó de manera transparente las posibilidades de nuevas ayudas quedaron cerradas. Los procesos de rendición de cuentas poco transparentes y el desconocimiento de la situación del sistema por parte de la comunidad crearon desconfianza sobre el trabajo de los miembros de la junta directiva.

La falta de difusión clara y transparente de los informes financieros y de gestión anuales ante la comunidad y los financiadores no contribuyen con el sentimiento de pertenencia de la comunidad ni su disponibilidad a pagar, por lo tanto no permitieron la

formación de resultados exitosos en ninguna dimensión del desempeño del operador de Bajo de Jorco.

iv) Bajo cumplimiento de las reglas operacionales en la comunidad

El nivel de morosidad elevado en el pago de la tarifa es una de las principales preocupaciones en la organización. Casi toda la comunidad tiene medidores de agua y la tarifa varía de acuerdo con la cantidad de agua consumida. Los montos de la tarifa son menores a los estipulados en las nuevas regulaciones impuestas por el ARESEP. Sin embargo, la morosidad es alta debido a que las sanciones y las multas por incumplimiento de pago no se hacen efectivas para la comunidad a pesar de estar definidas en su reglamento.

Otro aspecto importante para la ASADAS de Bajo de Jorco es la falta de protección de las nacientes de agua. La dificultad de acceso y la falta de reglas en uso para el mantenimiento tanto preventivo como correctivo son los principales motivos de su deterioro. Claramente, estas áreas se encuentran en peligro y esto compromete la salud de la población pero la comunidad espera que los problemas sean resueltos por los miembros de la junta o el fontanero, sin tomar una iniciativa propia.

El bajo cumplimiento de las reglas operacionales en la organización se ve reflejado en una ausencia de interacciones como la disponibilidad a pagar por parte de la comunidad o la resolución de conflictos en la organización y mucho menos pensar en un sentido de pertenecía de la población, como se dan en otros casos. Por lo tanto, tampoco se espera resultados favorables sobre ninguna dimensión del desempeño en la ASADAS de Bajo de Jorco.

v) Marco legal y reglas constitutivas no representan un soporte legal

La ASADAS de Bajo de Jorco cumple con el objetivo del marco legal de sector de agua potable en Costa Rica que entre otras premisas, sugiere la transformación de los CAARS en ASADAS (Reglamento de ASADAS 2005). En este caso es posible evidenciar que una forma de incentivar estos cambios es la presencia de limitaciones que se imponen a las organizaciones cuando no cuentan con el convenio de delegación con el AyA. Hace unos años, cuando la organización todavía era un CAARS, enfrentó una negativa ante la solicitud de fondos de donación por la falta de relaciones formales con el AyA. Entre los requisitos para

recibir el financiamiento el más importante era la firma del convenio de delegación con el AyA. Debido al nivel de dependencia que tiene esta organización con el financiamiento externo, esta situación se convirtió en el principal incentivo para realizar su transformación en ASADAS.

La transformación mediante la firma del convenio de delegación como parte del marco legal del sector de agua potable en el país no es suficiente para lograr el desempeño exitoso del operador. La ausencia de información disponible en temas de tipos de tratamiento, calidad de agua y actividades de protección podrían incidir mucho más efectivamente en el desempeño de los operadores.

4.4 CAARS Chirracá, Los Calderón

4.4.1 Descripción del área de estudio

El operador de Chirracá que abastece a la población del sector Los Calderón se encuentra en el distrito de Palmichal, cantón de Acosta de la Provincia de San José. La población está compuesta por varias generaciones de familias productoras de café y cítricos. Los primeros pobladores eran dueños de la mayor parte del área y fueron estas familias quienes se encargaron de construir la infraestructura hace más de 60 años, utilizando tuberías de hierro galvanizado para las redes de distribución y tanques de almacenamiento de cemento y piedra.

El estudio se concentra en el sistema construido por la familia de Los Calderón de la naciente que lleva el mismo nombre y que todavía hoy en día es la principal fuente de agua para este sector. En 1946 José (Pepe) Calderón y Benjamín Padilla construyeron una infraestructura de captación de agua utilizando sus propios recursos, además se construyó una red de distribución y un tanque de almacenamiento que todavía forma parte del sistema. Durante un largo periodo, al parecer más de 15 años, el acueducto fue operado por las mismas familias, no cobraban tarifas por el servicio y con la llegada de nuevos pobladores se estableció una cuota inicial por la solicitud de nuevas conexiones del servicio.

Según cuentan los usuarios, todas las reparaciones y el mantenimiento de la infraestructura quedaban a cargo de las mismas personas que habían construido el sistema, el

resto de la comunidad no participaba de estas actividades. En 1953 muere el dueño de la infraestructura y todo parece seguir como en el principio pero esta vez, los hijos se hacían cargo de los problemas menores de la infraestructura. Sin embargo, a finales de los setenta se registran los primeros problemas serios con las cañerías de hierro galvanizado y con éstos la necesidad de formar un CAARS y contratar un fontanero quien pueda encargarse de las reparaciones.

En 1979 se fundó la Asociación de Desarrollo Integral de Chirracá. Un año más tarde, se creó el CAARS del sector Los Calderón y en este mismo periodo los otros sectores de Chirracá también conformaron sus CAARS. Sin embargo, la junta directiva del CAARS de este sector no duraba mucho tiempo debido a la falta de participación de sus miembros, perdiendo el reconocimiento de la comunidad. En varias ocasiones quedó solo una persona a cargo de todas las funciones de la junta.

Más tarde, los problemas de escasez de agua en verano debido a las fugas de agua en la infraestructura vieja y la morosidad en el pago de las tarifas, obligó a la comunidad a tomar cartas en el asunto. En 1998 se registró la primera junta directiva del CAARS y las primeras reparaciones, ampliaciones y construcciones nuevas que mejoraron considerablemente el servicio. Actualmente el CAARS compró el terreno donde se encuentra la naciente de agua pero no cuenta con Cédula Jurídica que le permita registrar formalmente el terreno a nombre de la organización.

4.4.2 Resultados de desempeño

Los resultados del estudio determinaron que el desempeño del CAARS Chirracá, Sector Los Calderón tiene un desempeño bajo, tomando en cuenta el análisis de las tres dimensiones. En el Cuadro 15 y la Figura 8 se presentan los resultados del puntaje obtenido por cada dimensión de desempeño (en el Anexo 3 se encuentran los detalles de los indicadores para cada dimensión).

Cuadro 15. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS Chirracá, Los Calderón

<i>Dimensión de desempeño</i>	CAARS Chirracá, Los Calderón
<i>Desempeño Financiero</i>	5
<i>Satisfacción del Usuario</i>	6
<i>Desempeño Físico</i>	2

Nota: Máxima puntaje es 10.

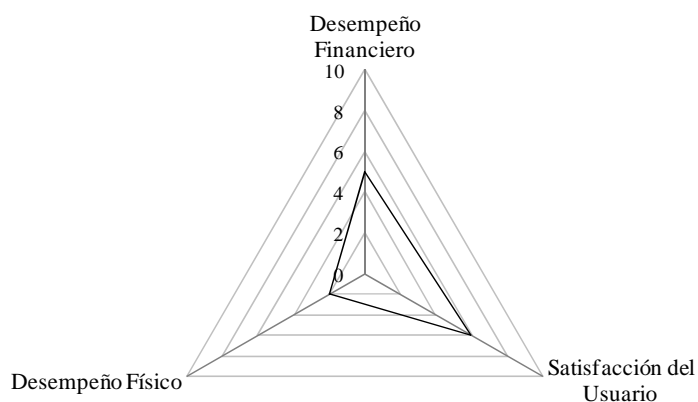


Figura 8. Puntaje por dimensión de desempeño del CAARS Chirracá, Los Calderón

De manera general podemos mencionar los principales aspectos que contribuyen con el pobre desempeño del CAARS de Chirracá, Los Calderón, el cual representa un caso muy particular tomando en cuenta su nacimiento como acueducto familiar. La falta de participación de la comunidad durante la construcción de la infraestructura como una baja respuesta de demanda desde un principio podría estar afectando negativamente el desempeño de la organización. De la misma forma, el bajo capital social como una visión comunitaria desde un inicio parece debilitar la formación de redes sociales y la cooperación en Chirracá. Actualmente, la nueva junta directiva pretende construir una organización autosostenible, transparente y eficiente pero la poca disponibilidad a cooperar por parte del resto de la comunidad es su principal limitación.

Por otro lado, la nueva junta directiva del CAARS intenta implementar mejores formas de rendición de cuentas ante la comunidad, mediante la presentación de informes de gestión y datos financieros durante la asamblea general. Los intentos por definir reglas operacionales y las reglas de escogencia colectiva no fueron exitosos en la comunidad. La propuesta de un

reglamento de la organización incluye aspectos de regulación del uso del agua, pago de tarifas y las sanciones por morosidad que no son actualmente reglas efectivas, lo cual contribuye con el bajo desempeño de la organización.

Sin embargo, el sistema de agua potable de Chirracá tiene características muy similares a las de los otros operadores estudiados en el tema de características biofísicas al igual que la abundancia del recurso, por lo cual, presumiblemente el pobre desempeño de este operador tiene que ver con las reglas efectivas de la organización y/o las características de la comunidad.

4.4.3 Análisis institucional para sistemas socio-ecológicos

En el Cuadro 16, se presenta el marco de análisis institucional para el caso del CAARS Chirracá, sector Los Calderón como un conjunto de variables de primer y segundo nivel, la formación de interacciones y los resultados de pobre desempeño.

Cuadro 16. Marco de análisis institucional para el CAARS Chirracá, Los Calderón

Escenario Social, Económico y Político (E)	
<p style="text-align: center;">Sistema del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de agua potable por gravedad sin medidores • Una naciente, una red y dos tanques de distribución • No cuenta con tratamiento de cloración • Infraestructura deficiente, algunos sectores en PVC (30 años aprox.) • Potencial contaminación en las nacientes de agua • Protección de 10 m. alrededor de las nacientes con cercas de alambre, árboles frutales y cafetales • Abundancia relativa de agua • Continuidad del servicio • Precipitación: 2500 mm. • Elevación: 1000 msnm. • Temperatura promedio anual: 24 °C 	<p style="text-align: center;">Sistema de gobierno</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAARS sin Cédula Jurídica • Desconocimiento de reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva • Marco legal y reglas constitutivas no representan un soporte legal
<p style="text-align: center;">Unidades del recurso</p> <ul style="list-style-type: none"> • 108 puntos de conexión • Disponibilidad de agua todo el año • Mayor afluencia de cantidad de agua durante el invierno • Calidad de agua no potable 	<p style="text-align: center;">Usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población abastecida: 454 personas aprox • Comunidad rural agricultora, comerciante y asalariada • Inicialmente el acueducto es familiar • Cero participación de la comunidad desde el inicio de la organización • Capital social y redes sociales emergentes • Capital humano emergente • Rendición de cuentas
<p style="text-align: center;">Interacciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formación de redes cooperativas • Solución de conflictos • Disponibilidad a pagar 	<p style="text-align: center;">Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desempeño físico bajo • Satisfacción del usuario medio • Desempeño financiero bajo
Ecosistemas relacionados (ECO)	

Fuente: Adaptado de Madrigal y Alpizar (2008)

4.4.4 Variables que inciden en el desempeño del operador

Las variables que resaltan en el análisis institucional para el CAARS Chirracá, Los Calderón serán ampliadas a continuación:

i) Cero de participación de la comunidad desde el inicio de la organización

En este caso el desempeño se ve afectado negativamente por la falta de participación de la comunidad desde un inicio de la construcción del acueducto. Las razones pueden explicarse bajo el contexto particular ya que la construcción del acueducto se llevó a cabo debido a la iniciativa y la necesidad de algunas familias y no así por la demanda o la solicitud expresa de la comunidad, que con el paso del tiempo, resultó beneficiada por el servicio sin lograr un sentido de pertenencia del sistema. En Chirracá sector Los Calderón la comunidad no fue parte de la construcción ni el diseño de la infraestructura, los usuarios no conocieron las dificultades durante el proceso de inicio ni experimentan problemas de disponibilidad de agua debido a la abundancia del recurso.

Este particular inicio puede influir sobre la actual falta de participación de la comunidad. Dado que desde un principio el servicio fue provisto por alguien más y la mayor parte de la comunidad no contribuyó en la construcción ni el mantenimiento de la infraestructura, recibir abundante agua y sin retribución alguna se convierte en una norma reconocida y aceptada por la comunidad. Estos antecedentes repercuten en la lenta y dificultosa construcción de una organización comunitaria que intenta hacerse cargo del acueducto cuando los patrocinadores del sistema ya no pueden seguir manteniendo la infraestructura.

Actualmente, la participación por parte de la comunidad es casi imperceptible. Según Narayan (1995), el nivel más bajo de participación es cuando los encargados de la administración solo informan a los usuarios de la comunidad. Hace unos años atrás, el CAARS estaba representada por una sola persona quien actuaba como presidente, tesorero y fontanero a la vez ya que los demás miembros de la junta directiva abandonaban sus responsabilidades. La falta de participación de la comunidad en las principales actividades de la organización demuestra una baja respuesta de demanda desde un principio y además, podría estar afectando negativamente el sentido de pertenencia de la comunidad sobre la

organización. Estos factores contribuyen con los pobres resultados de desempeño en todas sus dimensiones para el operador de Chirracá, Los Calderón.

ii) Capital social y capital humano emergentes

Aunque lentamente, las características de cooperación y visión comunitaria entorno al servicio de agua potable, parecen estar emergiendo en la comunidad. Dado que en un principio la construcción y la administración del acueducto fueron posibles gracias al liderazgo e iniciativa de algunas familias, no es fácil pensar en una comunidad unida entorno al servicio de agua potable. Aunque este CAARS tuvo varios intentos no exitosos por construir una organización a cargo del servicio, se reconoce los recientes esfuerzos de trabajo y cooperación de unos pocos en busca de una mejora del bienestar de la comunidad.

La presencia de capital social en las organizaciones está relacionada con el capital humano de los miembros de la junta directiva. En Chirracá el capital humano se ve afectado por la falta de experiencia de trabajo en el servicio de agua de los miembros de la junta directiva, entre los cuales solo uno de ellos ha trabajado en comités de agua anteriores. No obstante, la falta de experiencia es una limitante, la participación de la gente joven de la comunidad es una característica que resalta.

Actualmente, se tienen logros importantes como las ampliaciones y reparaciones de la mayor parte del sistema, además de la compra del terreno de la naciente mediante préstamos que contrajo la organización con usuarios del sistema que confiaron en la seriedad del trabajo de la junta directiva. Los nuevos miembros mejoraron la administración en el tema financiero y hasta iniciaron una propuesta para definir el reglamento de la organización siguiendo los pasos de otros CAARS vecinos. Estas actividades son un claro ejemplo de la formación de nuevas redes de cooperación y la búsqueda de soluciones para los conflictos de la organización. Ambos factores contribuyen con los resultados del desempeño físico de la organización, aunque estos resultados son considerablemente menos exitosos en este caso debido justamente a que la presencia de estos factores apenas surgen en la organización.

iii) Rendición de cuentas ante la comunidad

Desde un inicio las familias “dueñas” de la infraestructura se encargaron del mantenimiento y reparaciones del acueducto, por lo tanto, no existía ningún tipo de rendición de cuentas ante la comunidad de usuarios, ellos simplemente aprovechaban la infraestructura

construida. Tampoco fue posible verificar alguna forma de rendición de cuentas de manera formal en un principio de la formación del CAARS ya que no existen informes sobre los estados financieros o la situación del acueducto.

Hoy en día esta situación mejoró de alguna manera. Durante los últimos 3 años la junta directiva del CAARS presentó un informe de la situación financiera y los proyectos del acueducto. Aunque estos informes son poco detallados y nunca fueron respaldados por un profesional contable, resumen las cifras anuales de los ingresos y gastos de la organización. Durante las asambleas generales se presentan los informes, se pone en consideración de la población la toma de algunas decisiones y la comunidad tiene espacios para opinar o hacer preguntas sobre el acueducto. Sin embargo, no se pudo verificar otro tipo de actividades de rendición de cuentas de manera informal en la comunidad.

En resumen, los procesos de rendición de cuentas son muy limitados pero al menos se realizan una vez al año. Este factor podría estar afectando positivamente la disponibilidad a pagar de la comunidad aunque existe morosidad de los pagos anuales especialmente a principios del año. Por lo tanto, se reconocen los efectos positivos sobre los resultados de desempeño financiero y la satisfacción del usuario pero también se reconoce que éstos son reducidos.

iv) Desconocimiento de las reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva

El nacimiento del sistema de acueductos como un sistema familiar sobre el cual la comunidad no tenía ninguna responsabilidad pero aprovechaba de manera gratuita contribuye con la difícil tarea de cambiar la mentalidad de la población y determinó finalmente, la lenta creación de una organización de administración comunitaria de agua potable. El estudio permitió verificar que actualmente no existen reglas claras ni responsabilidades concretas en las acciones colectivas no solo porque no existe un estatuto, si no porque no existen reglas informales ni sanciones sociales que incentiven el comportamiento de la comunidad.

Después de varios intentos, este año se intentó aprobar un reglamento para definir algunas reglas para los usuarios y el mismo comité encargado de la administración y operación del servicio de agua. Además, no se aceptó la instalación de medidores de agua y la comunidad aprobó una tarifa fija reducida con el argumento de contar con suficiente recurso

hídrico. A pesar de haber realizado la compra del terreno donde se encuentran las nacientes, no existen otras actividades de protección o de mejoramiento en la cobertura vegetal del lugar y la construcción de casas sobre la naciente, es una fuente potencial de contaminación de las aguas.

Finalmente, el reducido presupuesto con el que cuenta la organización debido la morosidad en los pagos de la tarifa, limita las acciones del operador. A pesar de ser un monto bajo, esta tarifa anual puede ser pagada en dos cuotas a lo largo del año y como no existe una sanción efectiva ante la morosidad de los pagos, muchas personas no pagan o pagan al final del año. Como esta, una gran parte de las reglas generales del servicio de agua en Chirracá sector Los Calderón no parecen ser reglas en uso y constituyen el principal determinante del pobre desempeño de este operador.

v) Marco legal y reglas constitucionales no representan un soporte legal para la organización

Actualmente CAARS de Chirracá, Los Calderón se encuentra registrado en el AyA pero no tiene ningún tipo de acercamiento ni relación con la organización de gobierno. Como la mayoría de los CAARS en Costa Rica no cumple con los reglamentos en el tema de las tarifas impuestas por ARESEP, no presenta informes semestrales, ni tiene convenio de delegación con AyA. Recientemente, la organización compró el terreno donde se encuentra la naciente de agua, sin embargo, todavía no tiene las escrituras a su nombre porque no cuentan con la cédula jurídica que le faculte el registro formal del terreno a su nombre o la solicitud de una concesión de agua ante el MINAE.

El marco legal del sector de agua potable en el país no representan un verdadero soporte legal para mejorar el desempeño de esta organización. Según la Ley 218 de Asociaciones un comité de agua que desea obtener cédula jurídica debe iniciar un proceso de solicitud aprobado por la Dirección Jurídica del AyA, de otra forma, se encuentra limitado en la realización de muchas actividades legales, obtener soporte técnico e información de mejores prácticas para el manejo del acueducto. Las relaciones con el AyA implican para la comunidad, presiones en el tema de tarifas más altas y rendición de cuentas. Según asegura el presidente *“no encuentran ninguna ventaja para iniciar el convenio”*.

La evidencia de los casos muestra que convertir un CAARS en ASADAS no determina una mejora en el desempeño de la organización. El marco legal del sector de agua potable en Costa Rica no es un soporte legal que permite enfocar los problemas de falta de información, capacitación y apoyo técnico, legal y administrativo para los operadores. Por lo tanto, esta variable no determina interacciones que puedan resultar en beneficios para el desempeño del operador de Chirracá, Los Calderón en ninguna de las dimensiones del estudio.

5. META-ANÁLISIS

La metodología de selección de casos permitió obtener cuatro operadores de acueductos rurales en la región Metropolitana de Costa Rica dos ASADAS y dos CAARS. La diferencia entre los operadores del mismo tipo es la calidad de agua, en cada caso se seleccionó un operador con calidad de agua potable u otro no potable. Ex ante se conocía la calidad de agua que cada operador ofrecía. Sin embargo, esto no significó un tratamiento diferente al momento de realizar el estudio de caso a profundidad en cada comunidad.

Aprovechando marco de análisis institucional para sistemas socio-ecológicos, en el Cuadro 17 se presenta una forma de visualizar las relaciones entre las principales variables obtenidas en los cuatro estudios de casos, las interacciones que provocan y los efectos de desempeño exitoso resultantes. Este es un intento por presentar de manera más simple los resultados ampliados para cada caso en la sección anterior. La evidencia de una relación causal entre las variables que influyen sobre los resultados de desempeño en el modelo y la posibilidad de presentar un análisis comparativo de los cuatro casos, permite identificar los factores determinantes y de esa forma responder la pregunta general del estudio.

La primera fila del cuadro presenta los cuatro componentes del sistema socio-ecológico del marco de Ostrom (2007) aplicado en el presente estudio. Esto incluye las características biofísicas del sistema y del recurso agua, las características de los usuarios del servicio y el sistema de gobierno como las reglas efectivas que determinan las acciones de la organización.

En la segunda fila se presentan las variables de segundo nivel o variables generales de cada componente del análisis, siguiendo el trabajo de Madrigal y Alpizar (2008). Cabe mencionar que las variables de segundo nivel pueden ser ampliadas en variables de tercer y hasta cuarto nivel. En la Sección de Resultados y Discusión se presenta una exhaustiva explicación de las variables que inciden en el desempeño, los factores que la determinan su presencia, la dependencia en otras variables y los procesos históricos del sistema socio-ecológico que la provocan.

A partir de la fila 3 a la 9 se presentan las posibles interacciones que estas variables estarían creando en cada caso. Nótese que en el cuadro el surgimiento de una interacción para

cada caso está definido por la letra inicial del nombre del caso (S = CAARS San Rafael de Arriba, D = ASADAS Desamparaditos, B = ASADAS Bajo de Jorco y C = CAARS Chirracá Los Calderón). De la misma forma, se presentan los resultados exitosos de desempeño del operador causados por dichas interacciones en las tres dimensiones del estudio (fila 10 a la 12).

Cuadro 17. Meta-análisis para los cuatro estudios de casos bajo el marco de análisis instituciones para sistemas socio-ecológicos⁷

Componentes	Variables de primer nivel	Interacciones							Resultados exitosos										
		Respuesta de demanda	Sentido de pertenencia	Disponibilidad a mantener el tipo de org.	Formación de redes cooperativas	Solución de conflictos	Disponibilidad a pagar	Derechos de propiedad	Desempeño Financiero		Satisfacción del Usuario		Desempeño Físico						
Características del sistema y unidades del recurso	i) Calidad de agua							S D B C			S D B C								
	Cantidad de agua							S D B C			S D B C								
	Continuidad del servicio							S D B C			S D B C								
Características de los Usuarios	ii) Participación con iniciativa propia	S D	S D	S D					S D		S D		S D						
	iii) Capital social y redes sociales				S D B C				D		S		S D B C						
	iv) Capital humano de la junta directiva				S D B C	S D	C		S D B C				S D B C						
	v) Rendición de cuentas y transparencia		S D					S D C	S D	C	S D C		C						
	vi) Reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva		S	S D		S D		S D	S D		S D		S D						
	vii) Marco legal y reglas constitutiva		S D								D								
	TOTAL VARIABLES DETERMINANTES DEL DESEMPEÑO								4	5	1	2	7	6	3	4	4	4	2

⁷ S = CAARS San Rafael de Arriba, D = ASADAS Desamparaditos, B = ASADAS Bajo de Jorco y C = CAARS Chirracá Los Calderón

i) Calidad, cantidad y continuidad del servicio

Considerando que muchas de las características biofísicas de los componentes de sistema y las unidades del recurso agua son variables control del modelo de análisis, las encuestas a los usuarios permitieron determinar su percepción en cuanto a la calidad de agua, cantidad disponible y la continuidad del servicio. La importancia de los factores de percepción de los usuarios como parte de los indicadores de satisfacción del usuario fue determinante en el análisis de esta dimensión de desempeño, por lo tanto, se decidió incluir estas variables en la comparación entre casos.

La calidad, disponibilidad y la continuidad de este servicio, contribuyen con la disponibilidad a pagar por parte de la comunidad. Estas variables son suficientes para determinar los resultados de satisfacción del usuario y esto se hace evidente para los cuatro casos. Los operadores de Bajo de Jorco y Chirracá Los Calderón son operadores con calidad del agua no potable y a pesar de esto, los resultados de satisfacción del usuario son positivos. Esta aparente contradicción puede ser explicada gracias a los aportes del área de microbiología del LNA quienes aseguran que *“el ser humano tiende a crear resistencia ante algunas bacterias, logrando acostumbrarse a la calidad de agua que bebió toda su vida y nunca se enferma...sin embargo, los efectos pueden ser asintomáticos. Las personas no lo perciben ni lo relacionan directamente con el agua que ingieren”*.

ii) Participación con iniciativa propia

En el caso de la variable participación como parte de las características de los usuarios del sistema, solo el CAARS de San Rafael y la ASADAS Desamparaditos reportaron actividades con iniciativa propia. Los efectos se reflejan como una respuesta de demanda al momento de iniciar la organización, un sentido de pertenencia de la comunidad y la disponibilidad de mantener el sistema y los resultados sobre las tres dimensiones de desempeño son favorables solo para estos casos, a pesar de ser diferentes en cuanto a su estructura formal actual.

En los otros dos casos, la ASADAS de Bajo de Jorco y el CAARS de Chirracá sector Los Calderón, la participación no alcanza tales niveles y los operadores reportan indicadores con pobre desempeño en casi todas las dimensiones. La evidencia permite confirmar que solo

el involucramiento de diferentes actores locales a lo largo del diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas puede mejorar el desempeño de las organizaciones (Narayan 1995). La participación con iniciativa propia de la comunidad es una variable necesaria para determinar el desempeño exitoso del operador, sea cual sea su estructura formal.

iii) Capital social y redes sociales

En este análisis se hace una diferencia importante entre la formación de *bridging* del capital social o las redes lejanas con organizaciones que favorecen las posibilidades de mayor información y reducen los costos de mantenimiento y la formación de *bonding* o las relaciones cercanas que construyen una comunidad unida. La presencia de una o las dos formas de capital social y su intensidad son diferentes en los cuatro casos pero la formación de redes de cooperación es evidente para todos los casos.

En el CAARS de San Rafael los resultados de la presencia de esta variable contribuyen con la satisfacción de los usuarios y el desempeño físico gracias a los aportes tanto de la comunidad, como de organizaciones de gobierno en la construcción y las reparaciones realizadas en la infraestructura del sistema. En el caso de la ASADAS Desamparaditos, esta variable no se refleja en la satisfacción de los usuarios pero tiene efectos importantes en los resultados del desempeño físico y financiero gracias a las inversiones, el mantenimiento y el apoyo técnico que reciben por parte del AyA.

En la ASADAS de Bajo de Jorco, los resultados del capital social y las redes sociales como fondos recibidos para mejorar su infraestructura, favorecieron algunos aspectos del desempeño físico. Sin embargo, estas donaciones no significan la estabilidad o el desempeño financiero y la falta de un proceso claro de rendición de cuentas tampoco contribuyen con la satisfacción del usuario. Finalmente, para el CAARS de Chirracá, sector Los Calderón la formación de redes de cooperación es muy prematura pero permitió algunos resultados de desempeño físico como reparaciones en el sistema y la compra del terreno donde se conserva la naciente de agua.

Por lo tanto, la importancia de la formación de redes de cooperación en la comunidad o entre otras comunidades u organizaciones externas, afectan de manera directa el desempeño físico de la organización. La presencia de esta variable es necesaria para lograr la formación de redes cooperativas y los resultados en el desempeño físico de la organización pero no es

suficiente para lograr resultados exitosos en esta dimensión. Este resultado es igual para todos los casos, sin importar la estructura formal del operador ni la calidad de agua ofrecida a la comunidad.

iv) Capital humano de los miembros de la junta directiva

El capital social está estrechamente relacionado con el capital humano de los miembros de la organización ya que este factor favorece a la presencia de redes sociales para desarrollar nuevos conocimientos dentro de la organización (DFID 2008). El trabajo con los miembros de las cuatro juntas directivas hizo posible obtener información sobre sus habilidades, experiencia y formación profesional. En los cuatro casos la presencia del capital humano de la junta directiva es importante a la hora de formar redes cooperativas y encontrar soluciones a los conflictos.

En el caso de Bajo de Jorco el comité se ve limitado por su falta de conocimientos al momento de manejar los conflictos de la organización; sin embargo, la importancia de sus capacidades para alcanzar recursos externos, especialmente por parte del presidente de la junta, es mucho más evidente en este caso. Los resultados del capital humano sobre el desempeño en todas las dimensiones son evidentes. Los operadores de Bajo de Jorco y Chirracá tienen resultados de desempeño mucho más bajos en comparación con los operadores exitosos como San Rafael y Desamparaditos. Esto nos hace concluir que al igual que en el caso del capital social, esta variable es necesaria pero no suficiente para lograr el desempeño exitoso de los operadores.

v) Rendición de cuentas y transparencia

Otro factor importante en el análisis son los procesos de rendición de cuentas y la transparencia en el manejo de los fondos de la organización. Se tomó en cuenta la existencia de informes de gestión, informes financieros y asambleas generales como procesos formales de rendición de cuentas en la organización. Además, se intentó encontrar evidencia de la existencia de otros espacios informales donde la comunidad puede indagar sobre la situación de la organización. Aunque con niveles diferentes, los operadores del CAARS de San Rafael y la ASADAS Desamparaditos, presentan procesos de rendición de cuentas y transparencia que permiten el surgimiento de un sentido de pertenencia de la comunidad y la disponibilidad a pagar las tarifas definidas por el operador. Sin embargo, ambas interacciones son menos

perceptibles para el caso del operador de Desamparaditos, lo cual puede evidenciarse con el alto nivel de morosidad en los pagos durante casi todo el año.

En el caso del CAARS de Chirracá, Los Calderón, los antecedentes de la organización gracias a su creación como acueducto familiar no permite identificar actualmente los procesos de rendición de cuentas que contribuyan con el sentido de pertenencia de la comunidad. Sin embargo, se reconoce que la transparencia y los informes durante las asambleas generales estarían determinando la disponibilidad a pagar de la comunidad aunque el nivel de morosidad todavía es considerable. En el caso de la ASADAS de Bajo de Jorco la falta de transparencia y de procesos claros de rendición de cuentas son evidentes.

Los diferentes niveles y las diferentes interacciones creadas por la variable rendición de cuentas y transparencia contribuyen finalmente con los resultados favorables en el desempeño financiero y la satisfacción del usuario de los operadores. Sin embargo solo el CAARS de San Rafael y la ASADAS de Desamparaditos tienen resultados de desempeño elevados, por lo tanto la presencia de esta variable es necesaria pero no suficiente para determinar resultados de desempeño exitoso.

vi) Reglas operacionales y de escogencia colectiva como reglas en uso

La presencia de reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva conocidas, aceptadas y aplicadas en la regulación y/o administración del servicio es una condición necesaria para el desempeño exitoso de la organización sin importar la estructura formal que tenga. La evidencia se encuentra gracias a la comparación entre los casos. Los casos de la ASADAS Desamparaditos y el CAARS San Rafael tienen un reglamento definido y aprobado por la misma comunidad mediante asamblea general. Ambos reglamentos incluyen reglas sobre el manejo de recursos tarifarios y sanciones por morosidad, la resolución de conflictos internos, los derechos y las obligaciones de los usuarios, y los atributos de la junta directiva. Además, otras reglas se definen bajo el criterio de la junta directiva o se ponen a consideración de la comunidad durante la asamblea general.

En el caso del CAARS de Chirracá, Los Calderón, las reglas definidas por la organización son muy escasas y no se cumplen. A pesar de los múltiples intentos, todavía no es posible aprobar el reglamento debido al descontento y las múltiples objeciones de la población. Por otro lado, el caso más crítico es la ASADAS de Bajo de Jorco donde la junta

directiva trabaja bajo sus propios criterios, las reglas conocidas son pocas y no se hacen efectivas en la comunidad. A pesar de que su estructura formal como ASADAS la obliga a adoptar el Reglamento de ASADAS del AyA, no existe ningún reglamento escrito por la organización.

Lo anterior nos lleva a concluir que la presencia de reglas escritas no es suficiente, son las reglas en uso que permiten el sentido de pertenencia, la disponibilidad a mantener el tipo de organización, la solución de conflictos y la disponibilidad a pagar de los usuarios. En los casos donde no se tienen reglas en uso, no existen resultados sobre el desempeño exitoso para la organización. Por lo tanto, esta variable es necesaria para determinar los resultados exitosos de todas las dimensiones de desempeño de los operadores.

vii) Marco legal y reglas constitutivas

Por último, se incluye en el análisis las reglas constitucionales que definen el marco legal del sector de agua potable y tienen por objetivo dirigir el trabajo de los operadores de agua en Costa Rica. Según los funcionarios del AyA, estas reglas pretenden ser incentivos para mejorar el desempeño de los operadores. Sin embargo, en este sentido el marco legal no representa un soporte efectivo y muchas formalidades del marco no necesariamente mejoran el servicio de agua. La evidencia en los cuatro casos, demuestra que el convenio de delegación con el AyA no se considera una condición suficiente para lograr el desempeño de los operadores.

Otro aspecto importante son las regulaciones constitucionales sobre los requerimientos legales del sector de agua potable que deben cumplir las organizaciones ya que facultan la adquisición de derechos y obligaciones legales, derechos de propiedad y las concesiones de agua. Sin embargo, tomando como evidencia los casos de la ASADAS de Desamparaditos y el CAARS San Rafael, las estructuras formales diferentes (el primero con convenio de delegación con el AyA y el segundo sin convenio) no parecen determinar diferencias en el sentido de pertenencia ni la protección de estas áreas y en última instancia no afecta el desempeño alto de ambos operadores.

Desde otro punto de análisis se compara dos ASADAS propiamente constituidas y ambas con convenio de delegación firmado: Bajo de Jorco y Desamparaditos. No obstante, ambas pueden adquirir los derechos de propiedad sobre el agua, las tierras y la infraestructura

de sistema, las actividades de protección de las nacientes y zonas de recarga son muy diferentes y su desempeño en todas las dimensiones, también.

A pesar de existir un marco legal del sector de agua potable definido, en el país la ausencia de información disponible en temas de tipos de tratamiento, calidad de agua y actividades de protección podrían incidir mucho más efectivamente en el desempeño de los operadores. Un punto importante en este análisis, son las evidencias encontradas sobre el marco legal y sus efectos sobre la estructura formal del operador, que permiten asegurar que esta variable no es una condición suficiente para determinar el desempeño exitoso de la organización.

El análisis comparativo de los cuatro casos por tipo de variable (Cuadro 17) permitió identificar algunos factores determinantes del desempeño de operadores rurales tipo ASADAS y CAARS. En el Cuadro 18 se presenta un resumen de las variables clasificadas como variables necesarias, necesarias pero no suficientes, suficientes o no suficientes.

Cuadro 18. Clasificación de las variables

Variable	Clasificación de la variable	Desempeño Financiero	Satisfacción del usuario	Desempeño Físico
i) Calidad, cantidad y continuidad del servicios	Suficiente		X	
ii) Participación, con iniciativa de acciones	Necesaria	X	X	X
iii) Capital social y redes sociales	Necesario pero no suficiente			X
iv) Capital humano y liderazgo	Necesaria pero no suficiente	X		X
v) Rendición de cuentas y transparencia	Necesaria pero no suficiente	X	X	
vi) Reglas operacionales y de escogencia colectiva como reglas efectivas	Necesaria	X	X	X
vii) Marco legal y reglas constitutivas	No suficiente			

6. CONCLUSIONES

- Considerando que las diferencias en los resultados de desempeño bajo las tres dimensiones: condiciones físicas, satisfacción del usuario y situación financiera, demuestran la presencia de unos operadores con mejor desempeño que los otros, bajo un marco de análisis institucional de sistemas socio-ecológicos, es posible identificar las variables determinantes del desempeño exitoso de operadores de acueductos rurales en Costa Rica. La participación con iniciativa propia de la organización y las reglas en uso que determinan las acciones de los miembros de la organización son variables necesarias para alcanzar dichos resultados.
- La presencia de reglas operacionales y reglas de escogencia colectiva como reglas en uso para la organización permiten alcanzar resultados positivos en las tres dimensiones de desempeño de los operadores rurales. Es decir, dada la similitud del contexto en cuanto a las características biofísicas de los cuatro casos y los atributos de la comunidad de usuarios, sin la presencia de las reglas conocidas y aceptadas por la misma comunidad no es posible alcanzar resultados favorables en el desempeño de los operadores. Estas reglas incluyen temas de manejo de recursos tarifarios y sanciones por morosidad, resolución de conflictos internos, mantenimiento de la infraestructura, derechos y obligaciones de los usuarios, y los atributos de la junta directiva, entre otros.
- Los procesos de rendición de cuentas, el capital humano y las redes sociales son variables necesarias pero no suficientes para lograr el desempeño de los operadores de acueductos rurales. La evidencia nos muestra que la presencia aislada de estas variables es muy fuerte entre los casos pero esto no significa que el operador puede alcanzar un desempeño exitoso en alguna de las dimensiones del análisis. Debido a la estrecha relación entre estas variables, la combinación de ellas ofrece mejores resultados. Además, la presencia de otras variables necesarias como la participación con iniciativa propia de la organización y la presencia de reglas en uso permite un contexto más favorable para alcanzar el desempeño exitoso del operador.
- Un tema importante en este análisis, es la evidencia encontrada sobre el marco legal del sector de agua potable y sus efectos sobre la estructura formal de los operadores de acueductos, que permite asegurar que esta variable no es una condición suficiente para

determinar el desempeño exitoso de la organización. Los incentivos generados por el gobierno mediante el marco legal y las reglas constitutivas pretenden ser incentivos para mejorar el desempeño de los operadores; sin embargo, la evidencia en los cuatro casos, demuestra que la firma del convenio de delegación con el AyA no es una condición suficiente para lograr el desempeño de los operadores. En Costa Rica el marco legal del sector de agua potable no representa un soporte efectivo y muchas formalidades no necesariamente mejoran el servicio de agua potable en el país.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Agrawal, A. 2001. Common property institutions and sustainable governance for resources. *World Development*. 29 (10):1649-1672.
- Agrawal, A.; Ribot, J. 2000. *Accountability in Decentralization A Framework with South Asian and West African Cases*. Yale University, Department of Political Science. Washington DC, USA. World Resources Institute, Institutions and Governance Program.
- AyA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados). 2007a. Comunicación interna de acuerdos de junta directiva (en línea). Consultado 23 Ene. 2007. Disponible en <http://www.aya.go.cr/>
- _____. 2007b. Historia de AyA (en línea). Consultado 23 Oct. 2007. Disponible en <http://www.aya.go.cr/>
- _____. 2008. Diagnóstico de agua potable y saneamiento en las regiones Brunca, Huetar Norte, Chorotega, Metropolitana, Pacífico Central y Cartago. Foros Regionales de Agua Potable y Saneamiento: Desarrollo y Sostenibilidad. En el marco del Día Mundial del Agua y del Año Internacional del Saneamiento 2008. San José, Costa Rica. 297 p.
- AyA y OPS/OMS. 2002. (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud). Análisis sectorial de Agua potable y saneamiento en Costa Rica. San José, Costa Rica. 440 p.
- Berkes, F.; Folke, C. (eds.). 1998. *Linking social and ecological systems management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.
- Blackman, A.; Morgenstern, R.; Topping, E. 2006. *Institutional analysis of Colombia's Autonomous Regional Corporations (CARs)*. Resources For The Future.
- Bonilla, A. 1976. *Monografía del Cantón de Puriscal*. Municipalidad del Cantón de Puriscal. 116 p.

- Brock, W. A.; Carpenter, S. R. 2007. Going beyond panaceas special feature: panaceas and diversification of environmental policy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 104(39):15206-15211.
- Carpenter, S. R. 1998 Sustainability and common-pool resources: alternatives to tragedy. Institute of Technology, Phil and Tech 3.
- Crook R.; Manor J. 1998. Democracy and Decentralization in South Asia and West Africa: Participation, Accountability and Performance. *Political Science*. 335 p.
- DFID (Department for International Development). 2008. Sustainable livelihoods guidance sheets (en línea). Consultado 23 Oct. 2008. Disponible en <http://www.livelihoods.org/>
- Dietz, T; Ostrom, E; Stern, P. 2003. The struggle to govern the commons. *Science*. 302:1907-1912.
- Emery, M; Fey S; Flora C.B. 2006. Using Community Capitals to Develop Assets for Positive Community Change (en línea). Consultado 25 Ago. 2008. <http://www.comm-dev.org>
- Emery M.; Flora C.B. 2006. Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework. *Community Development: Journal of the Community Development Society*. 37(1).
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2008. AQUASTAT, Information System on Water and Agriculture (en línea). Consultado el 26 de Nov. 2008. Disponible en <http://www.fao.org>
- Flora C.B.; Emery, M; Fey S; Bregendahl C. 2006. Community Capitals: A Tool for valuating Strategic Interventions and Projects.
- Flyvbjerg, B. 2006. Five misunderstandings about case-study research. Aalborg University, Denmark. *Qualitative Inquiry*, Volume 12 Number 2 (en línea). Consultado 5 febrero 2007. Disponible en <http://online.sagepub.com>
- Gleik, P. 2006. The Biennial Report on Fresh Water Resources. *The World's Water 2006-2007*. Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security. Washington DC, USA, Island Press. 368 p.
- Gerring, J. 2007. Case study research, principles and practices. Cambridge University Press,

- Hardin G., 1968. The tragedy of the commons. *Science*. 162:1243-1248.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2000. V Censo Nacional de Vivienda, Costa Rica (en línea). Consultado 27 Oct. 2007. Disponible en <http://www.inec.go.cr/>
- IFRI (International Forestry Resources and Institutions). 2007. Manual de Campo del Programa de Investigación: IFRI. Indiana University.
- Jiménez C.; Vargas X. 1989. Diagnóstico de la Comunidad de San Rafael de Arriba, Puriscal. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Sociales. Escuela de Trabajo Social. 97 p.
- LNA (Laboratorio Nacional de Aguas). 2008. Base de datos de los registros de calidad de agua del LNA. San José, Costa Rica
- Ley de Aguas. 1942. Ley No. 276. La Gaceta No. 190 de 28 de agosto de 1942, Costa Rica.
- Ley de Asociaciones y sus reformas. 2000. Ley No. 218. Congreso constitucional de la república de Costa Rica
- Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y sus reformas. 1961. Ley No. 2726 de 27 de Agosto de 1961 (en línea). Consultado 26 de Ene 2008. Disponible en <http://www.aya.go.cr>
- Ley General de Agua Potable, 1953. Ley No.1634 de 18 de Septiembre de 1953. Asamblea Legislativa de la Republica, Costa Rica. Documento en línea. Consultado 26 enero 2008. Disponible en <http://www.poder-judicial.go.cr/>.
- Ley Forestal.1996. Ley No.7575 modificada. Asamblea Legislativa de la Republica, La Gaceta del 05 de julio 1996. Costa Rica.
- Madrigal, R; Alpízar F. 2008. Exploring the determinants of performance in rural water utilities in Costa. CATIE y Environment for Development.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: wetlands and water, Sinthesis. Washington DC, USA, World Resources Institute. 80 p.
- MINAET (Ministerio del Ambiente y Energía). 2008. Subsector de Recursos Hídricos (en línea). Consultado 27 de Ene. 2008. Disponible en <http://www.minae.go.cr>

- Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. (2004). Calidad del agua potable en Costa Rica: Situación actual y perspectivas. Costa Rica (en línea). Consultado 27 octubre 2007. Disponible en www.cor.ops-oms.org.
- Mora D.; Portugués C. F. 2000. Diagnostico de la cobertura y calidad del agua para consumo humano en costa rica a principios del siglo XXI. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Laboratorio Nacional de Aguas. Costa Rica.
- Narayan, D. 1995. Contribution of people's participation: Evidence from 121 rural water supply projects. *Environmental Sustainable Development Occasional Paper Series N.1* Banco Mundial, Washington DC.
- North, D. 1994. Economic performance through time. *The American Economic Review*. 84:359-368.
- NCRCRD (The North Central Regional Center for Rural Development). 2008. Community Capitals (en línea). Consultado 28 Nov. 2008. <http://www.ncrcrd.iastate.edu/>
- Olsen, W. 2004. Introduction to Qualitative Comparative Analysis as part of the Focusing on the Case Workshop series, September, 2004 (en línea). Consultado 24 febrero 2008. Disponible en <http://www.dur.ac.uk/>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2004. Global water supply and sanitation assessment 2004 report (en línea). Consultado el 26 de Nov. 2008. Disponible en <http://www.who.int/>
- Organización Panamericana de la Salud. 2008. Situación de salud en las Américas, Indicadores Básicos 2008.
- Ostrom, E. 2005. *Understanding Institutional Diversity*. Princeton University Press.
- Ostrom, E. 2007. A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*. 104(39):15181-15187.
- Ostrom, E.; Gardner, R.; Walker, J. 1994. *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. University of Michigan Press.

- Ostrom, E.; Janssen, M. A.; Anderies, J. M. 2007. Going beyond panaceas special feature: going beyond panaceas. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 104(39):15176-15178.
- Ostrom, E; Schoroeder, L; Wyne, A. 1993. Institutional incentives and sustainable development: Infrastructure Policies in Perspective. Westview Press.
- Paul, S. 1987. Community Participation in Development Projects: The World Bank Experience. World Bank Discussion Paper No. 6. Washington: World Bank,
- Perrings, C. 2007. Going beyond panaceas special feature: future challenges. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 104(39):15179-15180.
- Ragin, C. 2000. Fuzzy-set social science. University of Chicago Press.
- Ragin, C.; Rihoux, B. 2004. Replies to Commentators: Reassurances and Rebuttals. Qualitative Methods. 2(2): 22-25.
- Reglamento de Calidad del Agua Potable. 1997. Decreto N° 25991-S. La Gaceta N° 100, Diario Nacional, del 27 de mayo de 1997, Costa Rica.
- Reglamento de las Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales. 2005. La Gaceta N° 150 Diario Nacional, Costa Rica (en línea). Consultado 27 octubre 2007. Disponible en <http://historico.gaceta.go.cr/>
- Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales. 2007. Decreto N° 33903-MINAE-S. La Gaceta del 17 de septiembre de 2007, Costa Rica.
- Ribot, J.C. 2002. Democratic Decentralization of Natural Resources: Institutionalizing Popular Participation. Washington DC, USA: World Resources Institute.
- Sara J.; Katz T. 1998. Making Rural Water Supply Sustainable: Report on the Impact of Project Rules World Bank Water and Sanitation Program. 87 p.

ANEXOS

ANEXO 1

Nombre y descripción de las variables incluidas en la base de datos del estudio

región: Región administrativa a la que pertenece el operador

provincia : Provincia donde se encuentra el operador

cantón: Cantón donde se encuentra el operador

distrito: Distrito donde se encuentra el operador

cod: Código del operador según SICEO

nomb_oper: Nombre del operador según SICEO

tipo_adm: Tipo de administración definida por SICEO. Variable Dummy donde:

1 = ASADAS y 0 = CAARS.

conv_del: Si cuenta o no con el convenio de delegación con AyA

nomb_form: Nombre oficial ante el AyA

año_construc: Año de construcción del acueducto

tipo_sis: Tipo de tecnología de sistema. Variable categórica donde:

1 = Sistema por bombeo, 2 = Sistema por gravedad y 3 = Sistema mixto

sis_grav: Variable Dummy donde: 1 = Sistema de gravedad y 0 = en otro caso.

pobl: Población abastecida. Esta variable fue construida en dos etapas. Primero se construyó la variable población tomando en cuenta la información de SICEO en cuanto a la cantidad total de puntos de conexión o servicios totales que ofrece cada operador de acueducto multiplicado por el promedio de personas por familia en Costa Rica (4.2 personas, de acuerdo al último censo nacional). Sin embargo, para 227 operadores rurales la base de SICEO no cuenta con esta información y en estos casos se utilizaron los datos de población definidos en la base de datos del LNA.

ss_fijos: Cantidad de servicios Fijos. Clientes sin medidor

ss_medidos: Cantidad de servicios Medidos. Clientes con medidor

ss_totales: Cantidad de servicios Totales = Servicios Fijos + Servicios Medidos. Representa el total de los puntos de conexión que tiene un operador

ss_inact: Cantidad de servicios Inactivos. Clientes inactivos con medidos

ss_cort: Cantidad de servicios Cortados. Clientes con servicio de agua desactivado

ss_probl: Cantidad de servicios con problemas. Clientes cuyo servicio presenta algún tipo de problema técnico

ss_alcant: Cantidad de servicios de alcantarillado. Clientes de alcantarillado sanitario

fech_tar: Fecha en que se tomo el dato de tarifa

tipo_tar: Tarifa que aplica el operador, variable categórica donde:

1 = Tarifa fija, 2 = Tarifa por volumen (C\$/m³) y 3 = Tarifa mixta

aplica_tar: Si aplica la tarifa aprobada por ARESEP. Variable Dummy donde:

1 = Sí aplica tarifa y 0 = No aplica tarifa

id_sis: Número de identificación del sistema según el LNA

sistema: Nombre del sistema principal según el LNA

sell_cal: Operador que se encuentra dentro del proceso de solicitud de sello de calidad del LNA. Variable Dummy donde: 1 = Se encuentra en el proceso de solicitud de sellos de calidad ante el LNA y 0 = en otro caso.

Trat_2007 al 1996: Información de tratamiento de cloración de los reportes del LNA. Variable Dummy donde: 1 = Clorada y 0 = No Clorada

Calid_2007 al 1996: Información sobre la calidad del agua de los análisis bioquímicos del LNA. Variable Dummy donde: 1 = Potable y 0 = No Potable

cod_geo: Código geográfico según el Atlas 2004 de Costa Rica

nomb_ubic: Nombre de la ubicación según el Atlas 2004 de Costa Rica

segm: Segmento de ubicación

elev: Elevación según un modelo de elevación digital

precip: Precipitación media anual

mes_secos: Meses secos

temp: Temperatura Media

n_cuenca: Número de Cuenca a la q pertenece la fuente de agua

brunca: Operador que pertenece a la región Brunca. Variable Dummy donde: 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso

cent_est: Operador que pertenece a la región Central Este. Variable Dummy donde: 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso

chorot: Operador que pertenece a la región Chorotega. Variable Dummy donde: 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso

huetar_atl: Operador que pertenece a la región Huetar Atlántica. Variable Dummy donde: 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso

huetar_nor: Operador que pertenece a la región Huetar Norte. Variable Dummy donde 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso

metrop: Operador que pertenece a la región Metropolitana. Variable Dummy donde 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso

pacif_cen: Operador que pertenece a la región Pacífico Central. Variable Dummy donde 1 = si el operador se encuentra en esta región y 0 = en otro caso.

nomb_rio: Nombre del río más cercano

desc_geo: Descripción geológica

dist_acuif: Distancia al acuífero

dist_finca: Distancia más corta a una finca del estado

dist_humedal: Distancia más corta a un humedal

dist_monum: Distancia más corta a un monumento nacional

dist_parqnac: Distancia más corta a un parque nacional

dist_refnac: Distancia más corta a un refugio nacional de vida silvestre

dist_resbio: Distancia más corta a una reserva biológica

dist_resfor: Distancia más corta a una reserva forestal

dist_resnat: Distancia más corta a una reserva natural absoluta

dist_zonprot: Distancia más corta a una zona protectora

dist_playa: Distancia más corta a la playa

dist_clinic: Distancia más corta a una clínica

dis_can: Distancia más corta a una carretera nacional

dis_nac: Distancia más corta a una carretera cantonal

dist_pozos: Distancia más corta a un pozo

dist_hotel: Distancia más corta a un hotel

dist_pob: Distancia al poblado más cercano

dista_esc: Distancia más corta a una escuela

dist_col: Distancia más corta a un colegio

dist_sjo: Distancia más corta al centro de San José

ANEXO 2

Construcción de Indicadores por dimensión de desempeño

i) Desempeño Financiero

1. Gastos en OyM como porcentaje del ingreso total por tarifas

- No cubre = 0
- Cubre OyM = 2

2. Genera excedente operativo

- Ahorro final es mayor al 10% de las tarifas anuales de los dos últimos años = 2
- Ahorro final es menor o igual al 10% de las tarifas anuales de los dos últimos años = 0

3. Estados financieros y libros contables

- Sí se presentan ambos = 2
- Tienen al menos libros contables = 1
- No se presenta ninguno = 0

4. Grado de Morosidad

- Si es menor al 10% = 2
- Entre 10% y 25% = 1
- Si es mayor al 25% = 0

5. Ahorro / Costos de construcción, capacidad de inversión actual en un tanque con costo aproximado de 5 millones de colones

- Si es mayor al 75% = 2
- Si cubren entre el 25% y 75% = 1
- Si es menor al 25% = 0

ii) Satisfacción del Usuario

1. Frecuencia de los cortes de agua en el hogar (continuidad del servicio)

- A diario = 0
- Una vez al mes = 1
- Solo en condiciones excepcionales = 2

2. Diferencia de presión de agua entre invierno y verano (cantidad del agua)

- Muy inferior (más del 50%) = 0
- Moderadamente (Entre 25% y 50%) = 1
- Menos del 25% = 2

3. Enfermedades causadas por el agua que consume del tubo (calidad de agua)

- Sí = 0
- No = 2

4. Percepción del trabajo realizado por la organización a cargo del sistema de agua potable en la comunidad

- No sabe = 0
- Pésima = 0
- Regular = 1
- Buena = 2

5. Deseo de mantener el tipo de administración por los próximos 10 años

- Sí = 2
- No = 0

iii) Desempeño Físico

1. Mantenimiento preventivo de la infraestructura (Revisión frecuente de las tuberías, posibles fugas, crecimiento de raíces o árboles q ponen en peligro al acueducto, grietas en los tanques, etc.)

- Sí le da mantenimiento preventivo = 2
- No le da mantenimiento preventivo = 0

2. Mantenimiento correctivo de la infraestructura

- Sí le da mantenimiento correctivo = 2
- No le da mantenimiento correctivo = 0

3. Nivel general de protección de las tomas de agua

- Excelente protección (Ausencia de fuentes puntuales de contaminación en un radio de 100 m. y cobertura vegetal adecuada) = 2
- Buena protección (Solo incluye alguna de las dos formas de protección) = 1
- No existe protección = 0

4. Periodicidad de lavados del tanque con cloro

- Más de una vez al mes = 2
- Una vez al mes = 1
- Irregular = 0
- No hacen limpieza a los tanques = 0

5. Análisis de calidad de agua del LNA

- Potable en las últimas dos mediciones, = 2
- Solo una de las últimas dos mediciones es potable = 1
- No potable en los últimas dos mediciones = 0

ANEXO 3

Resultados del puntaje por dimensión e indicador para cada estudio de caso

	San Rafael de Arriba	Desamparaditos	Bajo de Jorco	Chirraca sector Los Calderón
Desempeño Financiero	10	9	4	5
1.Gastos en OyM	2	2	2	2
2.Genera excedente operativo	2	2	1	2
3.Estados financieros y libros contables	2	2	1	1
4.Grado de Morosidad	2	1	0	0
5.Ahorro / Costos de construcción	2	2	0	0
Satisfacción del Usuario	10	10	7	6
1.Frecuencia de los cortes de agua en el hogar (continuidad del servicio)	2	2	2	2
2.Diferencia de presión de agua entre invierno y verano (cantidad del agua)	2	2	2	2
3.Enfermedades causadas por el agua que consume del tubo (calidad de agua)	2	2	0	0
4.Percepción del trabajo realizado por la organización a cargo del sistema de agua potable en la comunidad	2	2	1	1
5.Deseo de mantener el tipo de administración por los próximos 10 años	2	2	2	1
Desempeño Físico	9	8	3	2
1.Mantenimiento preventivo de la infraestructura	2	2	0	0
2.Mantenimiento correctivo de la infraestructura	2	2	2	2
3.Nivel general de protección de las tomas de agua	1	1	0	0
4.Periodicidad de lavados del tanque con cloro	2	1	0	0
5.Análisis de calidad de agua del LNA	2	2	0	0