

Sustentabilidad y Autogestión de Sistemas de Riego

(Estudio de 20 proyectos PRONAR – BID – GTZ)

Depósito Legal: 2 - 1 - 2677 - 09

ISBN: 978 - 99954 - 737 - 2 - 3

Editor: Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable PROAGRO

Autores: Luis Salazar, Roberto Saravia, Ricardo Rafael

Edición y diseño: Unidad de Comunicación y Relaciones Públicas PROAGRO

Fotografías: PROAGRO

Agradecimientos: Patricia Jáuregui, por la revisión y a todos los usuarios de riego que contribuyeron con valiosa información

Descriptor: Efectos económicos, ingresos campesinos, proyectos de riego, pobreza

El estudio presenta los resultados de un evaluación de 20 sistemas de riego, que fueron mejorados y/o ejecutados por el Programa Nacional de Riego (PRONAR) del Estado Boliviano, con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y colaboración del Ministerio Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) a través de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), durante los años 1996 al 2005.

El Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable PROAGRO es financiado por el Ministerio Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) y ejecutado por la Cooperación Técnica Alemana (GTZ).

Deutsche Gesellschaft für

Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Está permitida la reproducción del presente documento, citando la fuente.

Cochabamba, Abril 2010



Presentación

Desarrollo de Capacidades es el eje central y la “marca” de la Cooperación Técnica Alemana brindada por GTZ. La **sustentabilidad** de los impactos logrados, así como la apropiación por parte de los mismos beneficiarios, comprobadas - por ejemplo - en la **autogestión** de los sistemas, son indicadores importantes para la calidad de nuestra cooperación y aporte al desarrollo.

En este contexto, el Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO) encontró pertinente analizar si los cambios logrados por los proyectos de riego permanecen en el tiempo, y si los usuarios y usuarias de los sistemas de riego se auto-responsabilizaron del mantenimiento de los mismos.

Por otra parte, se buscó analizar como generar **condiciones marco idóneas** para alcanzar la sustentabilidad y autogestión de los sistemas de riego; y - de igual modo - cómo asesorar a **las políticas de inversión pública** para que se dirijan en el mismo sentido.

Al ser el presente uno de los primeros estudios en esta temática, fue necesario desarrollar una **metodología adecuada** para analizar la situación multidimensional de los sistemas de riego, estableciendo como variables clave los siguientes ocho componentes: organización de regantes; fuente de agua; derechos, operación y distribución del agua de riego; infraestructura y mantenimiento; área de riego; y producción agropecuaria. Como resultado, el análisis muestra las diferentes **condiciones de sustentabilidad** de los sistemas de riego estudiados.

El estudio concluye exponiendo las **acciones exitosas, en el marco de la cooperación técnica**, que han contribuido a que las mejoras introducidas sean permanentes en los proyectos y sistemas de riego. Por otro lado, también se indica un conjunto de **recomendaciones destinadas a mejorar el apoyo técnico** a las inversiones públicas en infraestructura de riego.

El PROAGRO invita a conversar al respecto y a armonizar las miradas que orienten el Desarrollo Agropecuario Sustentable, en términos que la población y el Estado boliviano decidan.

Thomas Heindrichs
Coordinador de Programa

Stephanie Heiland
Asesora Principal
Componente Riego

PROAGRO

Prólogo

El Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) como la instancia pública responsable del desarrollo del sector en el país impulsa políticas para que los sistemas de riego sean autogestionados por los propios regantes y a su vez sean sustentables en las dimensiones sociales, económicas, técnicas y ambientales. Como se conoce, los cerca de 5.000 sistemas de riego existentes en el país, en su mayoría han perdurado en el tiempo con éstas características, pese a numerosas dificultades.

En éste entendido, el gobierno boliviano indica que todo proyecto e intervención en dichos sistemas debe no sólo mejorar las condiciones de producción agropecuaria y el uso más eficiente del agua sino también asegurar que las medidas incorporadas por los proyectos de desarrollo sean de buena calidad, apropiadas a la cultura organizativa, que las destrezas técnicas sean dominadas por los usuarios y que también se preserve el entorno ambiental.

El Estado boliviano ve con agrado las señales de armonización y responsabilidad compartida de la Cooperación Técnica Alemana; que de modo reflexivo da a conocer los resultados de una investigación sobre las condiciones respecto a la sustentabilidad y la autogestión en proyectos que han sido asesorados por la GTZ en los últimos años.

Sin duda, esta mirada retrospectiva es muy necesaria: no sólo porque los 30 años de trabajo conjunto entre la GTZ y el gobierno boliviano son una valiosa experiencia para el sector; sino porque la sociedad en general requiere contar con la información de resultados prácticos para aumentar juntos la eficacia de la ayuda al desarrollo.

Consideramos que los logros alcanzados en el estudio muestran un esfuerzo por prestar servicios de buena calidad y también incorporan el necesario espíritu autocrítico para apoyar a que las inversiones públicas sean cada vez más efectivas y que favorezcan al desarrollo de capacidades y al control social de las organizaciones de base.

Ing. Carlos Ortuño Yáñez
Viceministro de Recursos Hídricos y Riego



Contenido

1. Conceptos y Metodología.....	9
1.1 Introducción y Antecedentes	9
1.2 Diseño metodológico.....	11
1.3 Definiciones Básicas	13
1.4 Instrumentos.....	14
1.5 Valoración de la Sustentabilidad de los Sistemas de Riego	15
2. Analisis de las condiciones de sustentabilidad.....	17
2.1 Análisis individual de los sistemas de riego	18
2.2 Sustentabilidad de las Organizaciones de Riego.....	38
2.3 Sustentabilidad de las Fuentes de Agua	40
2.4 Valoración de la operación	42
2.5 Valoración de los Derechos de Agua	44
2.6 Valoración de la Distribución	45
2.7 Valoración de la Infraestructura y el Mantenimiento	47
2.8 Valoración del Área de Riego	50
2.9 Valoración de la Producción Agropecuaria.....	51
2.10 Análisis Global de la Sustentabilidad	54
2.11 Valoración de la Sustentabilidad	55
3. Conclusiones	59
4. Recomendaciones.....	62
Bibliografía	65
Abreviaciones	67
Glosario.....	68



Conceptos y Metodología

1.1 Introducción y Antecedentes

Las principales actividades del Componente Riego, del Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable de la Cooperación Técnica Alemana (PROAGRO), están relacionadas con la prestación de servicios de asesoramiento y asistencia técnica para mejorar los ingresos de las familias campesinas a través del incremento de la producción y productividad de los sistemas de riego. Esto contribuye a que, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo de Riego impulsado por el gobierno boliviano, más familias tengan acceso al agua y que los sistemas de riego atendidos sean autogestionados por los propios regantes.

En ese contexto, para identificar la efectividad de los servicios prestados por el Componente Riego PROAGRO, se llevó a cabo una evaluación del impacto de los resultados obtenidos mediante la verificación de las condiciones de funcionamiento de veinte (20) proyectos de riego que recibieron asistencia técnica el año 2005, y que hasta el 2008 cumplirían al menos tres (3) años de haber entrado en funcionamiento.

Se programó efectuar la evaluación durante el período de estiaje, de agosto a diciembre, en el cual se hace más evidente la importancia del riego, y su aplicación se puede verificar en la producción agrícola y en el funcionamiento de la infraestructura de adaptación y/o almacenamiento y los respectivos canales de conducción y distribución del agua.

Diferentes factores, algunos de ellos previsible, se hicieron presentes durante la evaluación; incidiendo por una parte, en modificaciones en el calendario de visitas a los sistemas de riego y por otra, en los avances y cumplimiento de los alcances determinados de acuerdo a los plazos y cronogramas definidos.

Un elemento importante del proceso de evaluación, que debe ser considerado para futuros estudios, es la facilidad de acceso a la información sobre los proyectos. Debido al tiempo transcurrido, desde el cierre de los proyectos y la retirada de PROAGRO, no ha sido fácil contar con documentación suficiente de los proyectos, especialmente en los aspectos relacionados con los documentos de diseño y del proceso de ejecución de las obras.



La situación, en el caso de La Paz y Potosí, ha sido particularmente difícil por la ausencia de contactos que tuvieron relación con la ejecución del proyecto, el cierre de las oficinas del PRONAR en Potosí y las dificultades de acceso a los archivos de los proyectos. Los documentos e informes del servicio de acompañamiento, correspondientes a archivos del PROAGRO, han permitido superar estas dificultades.

Además de la información de proyecto, conocer el contexto, las circunstancias y la historia que rodean a cada sistema de riego, es un aspecto fundamental en este estudio, ya que contribuye a una relación adecuada con los usuarios, permitiendo orientar y hacer viable las visitas de campo y optimizar el tiempo y los recursos previstos. Lo que asegura que el equipo de evaluación pueda recoger la información necesaria para valorar las condiciones de gestión y la sustentabilidad en cada uno de los sistemas de riego. Y finalmente, asegura la continuidad del proceso de evaluación en general.

De la misma manera, se ha constatado la importancia que tiene el contar con antecedentes del proceso de ejecución de obras y del servicio de acompañamiento, además de conocer la situación del sistema de riego en su periodo de funcionamiento y gestión. Además de la relación con la institución durante la ejecución del proyecto, la disposición de los directivos y regantes de apoyar y facilitar el trabajo de evaluación, depende de su experiencia en la ejecución de las obras y el servicio de acompañamiento, y por otro lado, de la manera en que perciben los resultados y efectos.

El establecer contacto con las organizaciones de regantes para concertar las visitas de campo, ha dependido de relaciones directas o de la presencia de PROAGRO y de algunos actores relacionados con la ejecución de las obras o del servicio de acompañamiento.

Las dificultades de acceder a las organizaciones y sus directivos, dieron lugar a que se realicen varias visitas previas para coordinar los trabajos de evaluación. Asimismo, debido a que muchas comunidades toman decisiones de manera colectiva, no fue posible definir en una primera visita el trabajo posterior de evaluación.

A pesar de que hubo buena disposición de los directivos a concertar y viabilizar las visitas de campo, en algunos casos se presentaron dificultades al organizar y realizar la visita. Por ejemplo, la necesidad de comprometer a directivos y grupos de informantes con el objetivo de acceder a la explicación del sistema, el recorrido del sistema y el recojo de información en fichas de autogestión y agro economía a través de reuniones-taller. Por lo tanto, el proceso de recojo de información en estos casos, se realiza bajo presión y no siempre en un ambiente tranquilo y amistoso debido a que no existe la suficiente motivación en los usuarios.

La pregunta es la siguiente: ¿Cuál es el atractivo o beneficio, como expresan las organizaciones, de una nueva visita a su sistema de riego y por qué deberían estar obligados a atender una evaluación?. No ha sido suficiente mencionar los intereses sectoriales y el potencial beneficio de la experiencia para otros programas y proyectos. De alguna manera y en varios casos han quedado compromisos de informar y gestionar ante las instancias correspondientes sus nuevas demandas.

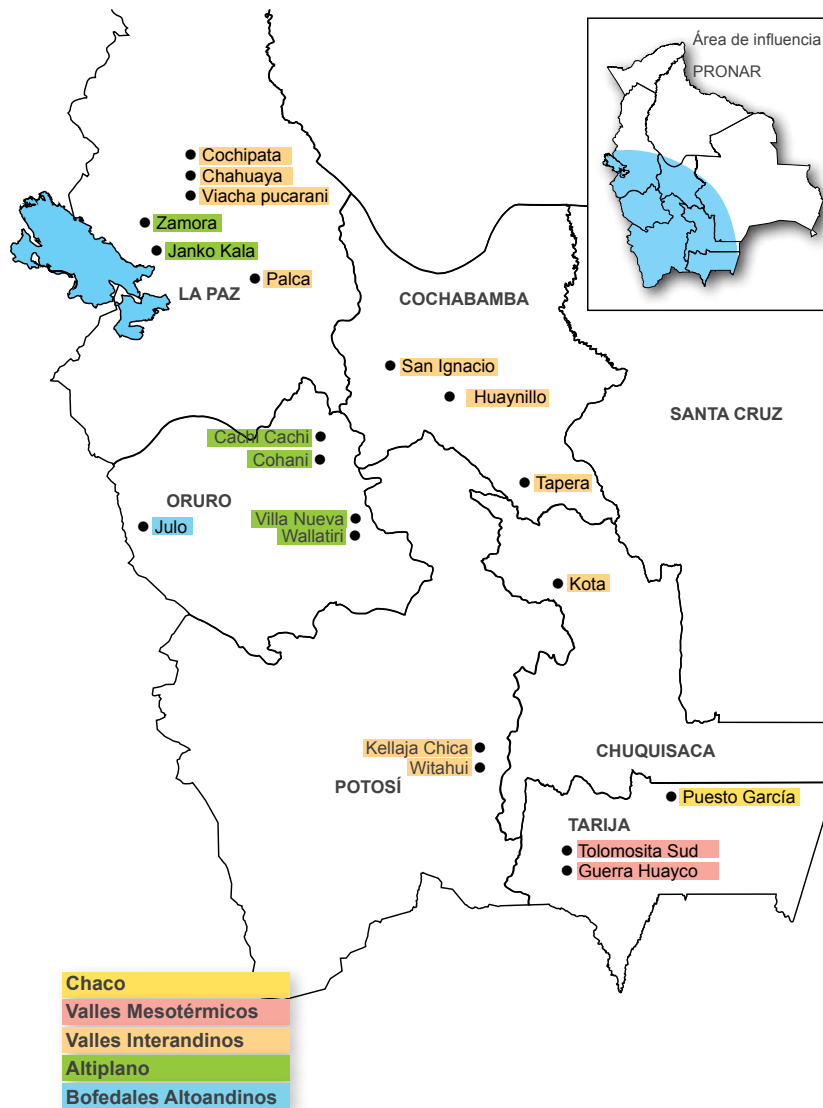
Finalmente, un aspecto relevante es la influencia del contexto político en la actitud y forma de relacionamiento de los directivos y usuarios con el equipo evaluador, ya que se han presentado susceptibilidades, condicionamientos y actitudes agresivas durante las visitas de evaluación. Desde la perspectiva de los usuarios, las relaciones con los evaluadores han cambiado y por lo tanto, esperan mayores explicaciones y respeto sobre la presencia de éstos en sus organizaciones.

1.2 Diseño metodológico

Se seleccionó una muestra de 20 sistemas de riego¹ localizados en diferentes departamentos del país, en los cuales se implementaron acciones de asistencia técnica a proyectos de riego. Los criterios de selección fueron los siguientes:

- Tres años ó más de funcionamiento del sistema de riego.
- Disponibilidad de información de los estudios de proyecto a diseño final.
- Disponibilidad de información sobre la ejecución de obras y el servicio de acompañamiento.
- Accesibilidad a los escenarios de los sistemas de riego.
- Disponibilidad de apoyo de las autoridades de regantes y agricultores.

Figura 1. Mapa de ubicación de los Sistemas de Riego estudiados



¹ La Cooperación Técnica Alemana prestó servicios en la implementación de 158 proyectos de riego de inversión pública en los años 1996-2005.

Cuadro 1. Sistemas de Riego Estudiados

Nº	Sistema de Riego	Depto.	Municipio	Tipo de intervención/ Proyecto	Funcionamiento (años)	Zona Agroecológica
1	Cachi Cachi	Oruro	Oruro	Mejorado	3 años	Altiplano
2	Cochipata	La Paz	Sorata	Mejorado	3 años	Valle interandino
3	Cohani	Oruro	Oruro	Mejorado	3 años	Altiplano
4	Chajhuaya	La Paz	Sorata	Mejorado	4 años	Valle interandino
5	Guerra Huayco	Tarija	Tarija	Mejorado	3 años	Valle mesotérmico
6	Huaynillo	Cochabamba	Vacas	Mejorado	4 años	Valle interandino
7	Janko Kala	La Paz	Achacachi	Nuevo	3/parcial	Altiplano
8	Julo	Oruro	Sabaya	Mejorado	4 años	Bofedal
9	Kellaja Chica	Potosí	Cotagaita	Mejorado	3 años	Valle interandino
10	Kota	Chuquisaca	Yamparaez	Mejorado	3 años	Valle interandino
11	Palca	La Paz	Palca	Nuevo	4 años	Valle interandino
12	Puesto García	Tarija	Villamontes	Mejorado	3 años	Chaco
13	San Ignacio	Cochabamba	Colcapirhua	Mejorado	3 años	Valle interandino
14	Tapera	Cochabamba	Aiquile	Nuevo	F/parcial	Valle interandino
15	Tolomosita Sud	Tarija	Tarija	Mejorado	3 años	Valle mesotérmico
16	Viacha Pucarani	La Paz	Sorata	Mejorado	3 años	Valle interandino
17	Villanueva	Oruro	Pazña	Mejorado	3 años	Altiplano
18	Wallatiri	Oruro	Pazña	Mejorado	3 años	Altiplano
19	Witahui	Potosí	Cotagaita	Mejorado	3 años	Valle interandino
20	Zamora	La Paz	Ancoraimas	Nuevo	4 parcial	Altiplano

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró pertinente observar el tipo de intervención respecto a la antigüedad de los sistemas de riego; es decir, si se trataba del mejoramiento de obras o de la construcción de nueva infraestructura y organización social. En la muestra se analizan 16 sistemas mejorados y 4 proyectos nuevos.

La propuesta de proceso y marco metodológico que se ha aplicado es el resultado del análisis y la revisión de antecedentes sobre estudios similares y de la reflexión en el equipo de trabajo, como con el personal del componente riego del PROAGRO.

La información fue levantada en campo mediante fichas temáticas y complementada con información de documentación de estudios e informes. En las visitas de campo, se realizaron entrevistas a informantes clave como autoridades y ex autoridades de las organizaciones de regantes, operadores del sistema de riego y agricultores.

Es importante enfatizar que se estudian los sistemas que tienen permanencia en la vida de las comunidades y no así los proyectos, que son sólo momentos transitorios de los sistemas. En general, a cada proyecto le corresponde un sistema; con excepción de dos sistemas mejorados por un mismo proyecto.

Como base del estudio se establecieron criterios comunes sobre las definiciones de sistema de riego, gestión y sustentabilidad, las que se describen a continuación:



1.3 Definiciones Básicas

Se establecieron los conceptos básicos que sustentarán el estudio y son los siguientes:

- **Sistema de Riego**, es el conjunto interrelacionado de elementos físicos u obras de infraestructura, área de riego y regantes, conformado con el objetivo de dotar agua para la producción agropecuaria a partir de la utilización de una fuente de agua ².

Este conjunto, que puede ser descrito a partir del imaginario del investigador, representa una unidad que puede ser diferenciada de otros, aunque algunas partes de un sistema de riego pueden al mismo tiempo ser elementos componentes de otro. Es frecuente que los usuarios pertenezcan a diferentes sistemas de riego o que una misma infraestructura sirva a más de un sistema de riego.

- **Proyecto de Riego** es la propuesta de un conjunto de acciones destinadas a incorporar, ampliar, mejorar o simplemente modificar en algún aspecto las condiciones de gestión existentes y por correspondencia la dotación de agua con fines productivos agropecuarios.

Propuesta que puede implicar la implementación de un sistema de riego totalmente nuevo o como se ha mencionado, la modificación de las condiciones de uno o más componentes de un sistema de riego o de varios sistemas de riego.

- **Gestión de Sistemas de Riego** se refiere a un conjunto de procesos y/o actividades que se desarrollan y decisiones que se toman en torno al objetivo de dotar de agua para la producción agropecuaria.

Las actividades están relacionadas principalmente con la administración, operación, distribución y mantenimiento de un sistema de riego con el propósito de que el agua destinada para fines productivos pueda ser entregada de forma adecuada y oportuna.

- **Autogestión:** Independencia de los usuarios respecto de los actores externos en la gestión, en aspectos constitucionales y toma de decisiones colectivas, organización y administración interna, y movilización de recursos humanos y económicos, como operativos para el reparto de agua operación, mantenimiento y reparación de la infraestructura.

- **Sustentabilidad de la Gestión** indica el grado de seguridad/inseguridad respecto a la continuidad de las condiciones de gestión existentes en un sistema de riego.

La seguridad está relacionada directamente con la permanencia de los componentes del sistema de riego y la existencia de procesos dinámicos, estrategias, habilidades y equilibrios para asegurar su duración. Sin embargo, se deben tomar en cuenta factores externos que inciden en el desempeño y la gestión de los sistemas de riego.

En el glosario se incluyen conceptos complementarios con el propósito de ampliar la explicación de los términos.

² Las definiciones han sido elaboradas en base a documentos existentes, con interpretación propia.



1.4 Instrumentos

Para el recojo y generación de información, se diseñaron fichas con preguntas estructuradas y organizadas en unidades temáticas. La metodología comprendió la revisión de la documentación relacionada con los proyectos, visitas y recorrido de campo para el levantamiento de información, y finalmente, el procesamiento y análisis de la información en gabinete.

Se realizó el diagnóstico y valoración de la sustentabilidad de los sistemas de riego a partir del análisis previo de sus elementos constitutivos y de los aspectos de su gestión. El análisis de cada uno de estos componentes fue realizado a partir de la identificación de un conjunto de factores que inciden en ellos.

Con el propósito de ordenar la información obtenida en campo y gabinete se establecieron tres guías metodológicas, que son las siguientes:

- Guía para Gestión

Consiste en una ficha organizada en unidades temáticas para la obtención de datos generales y de contexto mediante preguntas estructuradas. La información sirvió de base para el análisis, discusión y generación de referencias cualitativas que alimentaron el estudio.

La ficha contiene datos generales del sistema de riego, fuente de agua, derechos, organización, operación y distribución, infraestructura y mantenimiento, y efectos del entorno ambiental y económico.

- Guía para Agro-Economía

El recorrido metodológico comprendió la determinación de la línea base de los ingresos agropecuarios familiares del área de influencia en la situación sin proyecto.

Se prosiguió a la descripción de los sistemas de producción después del proyecto, indicando los cambios en los siguientes aspectos: cédula de cultivos, calendario agrícola, número de riegos, costos, rendimientos, precios agrícolas y, finalmente, la comercialización.

Finalmente, se desarrolló la cuantificación del incremento de los ingresos familiares de la producción agropecuaria después del proyecto y la valoración cualitativa del efecto del agua en el incremento de los ingresos agropecuarios.

- Guía para la Valoración de la Sustentabilidad

La valoración de la sustentabilidad requiere del análisis previo de sus elementos constitutivos y de la gestión del sistema de riego.

Los componentes para la valoración de la sustentabilidad, que son denominados “duros”, son la fuente de agua, la infraestructura, el área de riego y la organización de usuarios.

Los componentes que tienen que ver con la gestión del sistema de riego, denominados blandos, son operación, mantenimiento, distribución, derechos de agua y aspectos productivos. Se aplica el formato de valoración a cada sistema de riego.

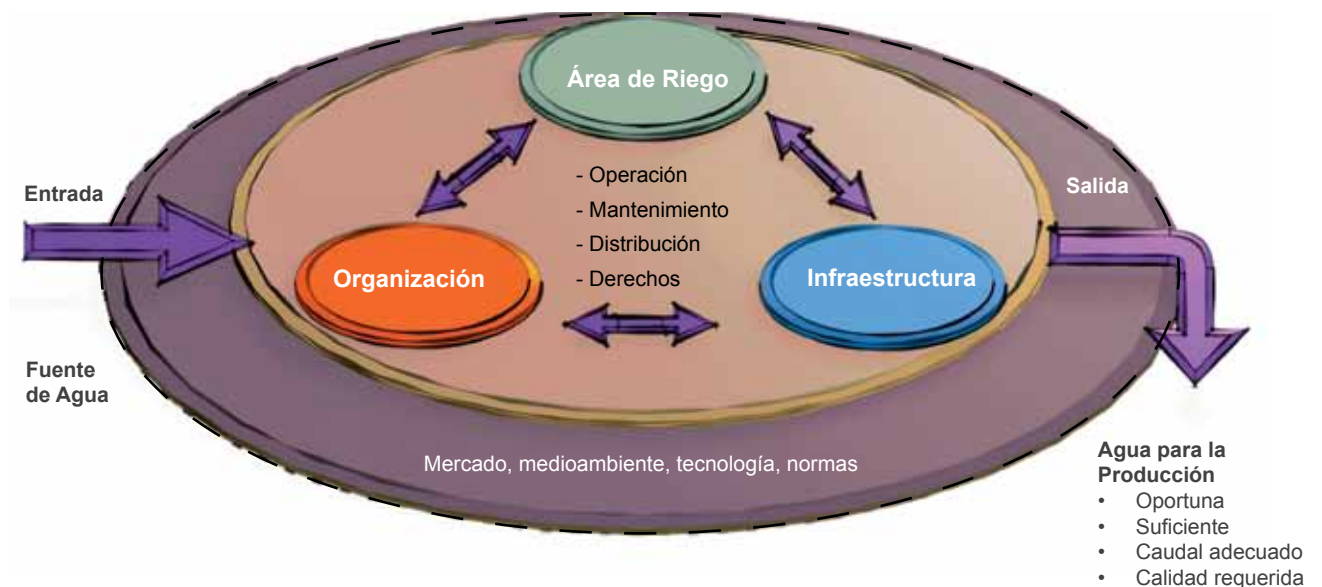
1.5 Valoración de la Sustentabilidad de los Sistemas de Riego

Los componentes para el análisis de la sustentabilidad son los siguientes:

- la organización de usuarios;
- la fuente de agua;
- las condiciones de operación;
- la situación de los derechos de agua;
- las condiciones de distribución;
- el estado de la infraestructura y su mantenimiento;
- el área de riego;
- las condiciones de la producción agropecuaria.

Estos componentes permitieron dar una visión integral de la sustentabilidad del sistema de riego. En el siguiente esquema se presentan los elementos considerados en el análisis y la relación entre ellos.

Figura 2. Esquema de un Sistema de Riego para Analizar la Sustentabilidad



Fuente: *Elaboración propia*

Elementos internos del sistema de riego

Elementos externos al sistema de riego

A su vez, cada componente consta de varios factores que deben ser ponderados en el momento de la valoración individual de cada sistema de riego. Es posible, que además de los elementos consensuados para el estudio se puedan incluir otros según situaciones diferentes.

Como se puede observar en el esquema, existen factores externos como los mercados, la tecnología y el medioambiente que influyen en los resultados de los sistemas de riego: sin embargo, aunque son considerados, no son valorados en este estudio. El detalle se encuentra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Componentes para el Análisis de la Sustentabilidad

Componentes	Factores	Valoración
Organización	Funciones /necesidades Acuerdos, Transparencia Transferencia de conocimientos	Disponibilidad de recursos, normativas, instrumentos y capacidades humanas
Fuente de agua	Disponibilidad (ciclos), Derechos de posesión Calidad	Seguridad de acceso, Acceso de oportunidad
Operación	Responsabilidades Acuerdos Transferencia de conocimientos	Transparencia Disponibilidad de recursos normativas/ instrumentos y capacidades humanas
Derechos de agua	Acuerdos, Transparencia	Gestión, Usuarios mujeres
Distribución	Gestión, Responsabilidades, Acuerdos, Transferencia de conocimientos	Transparencia Disponibilidad de recursos y capacidades humanas
Infraestructura	Calidad de la obra, Mantenimiento preventivo Posesión	Mantenimiento emergencia, Funcionalidad Operación
Área de riego	Superficie de riego	Área regable
Producción	Suelos Clima, Agua	Ingresos por producción y seguridad alimentaria

Resultante:

Sustentabilidad de los sistemas de riego	Ponderación de los 8 componentes del análisis.
-------------------------------------------------	------------------------------------------------

Escala de Valoración

La valoración de la sustentabilidad ha sido asumida desde un punto de vista cualitativo, utilizando la siguiente escala en calificación y simbología de color:

A	Alta	Seguridad y continuidad de los procesos y elementos
M	Media	Procesos o situaciones que tienden a la inseguridad
B	Baja	Condiciones críticas de gestión e inseguridad

Se hace notar que la valoración contiene cierto grado de subjetividad del evaluador. En este sentido, los criterios presentados son una aproximación que corresponden al momento del estudio.



Análisis de las condiciones de sustentabilidad

Una vez establecida la metodología de recojo y procesamiento de información y realizada la selección de casos, se desarrolló la valoración de cada uno de los sistemas de riego, de los cuales se incluye una ficha individual.

Después de ello, se estableció el valor para cada uno de los ocho componentes del análisis. Estos componentes son: organización, fuente de agua, derechos, distribución, operación, infraestructura, área de riego y producción.

Luego de determinar la valoración de cada componente se construyó una matriz, cuyo resultado indica las condiciones de cada sistema de riego analizado.

A continuación, se presentan las fichas descriptivas y la valoración de los sistemas analizados.

Cuadro 3. Sistemas de Riego Estudiados

Nº	Sistema de Riego	Depto.	Municipio	Tipo de intervención/ Proyecto	Funcionamiento (años)	Zona Agroecológica
1	Cachi Cachi	Oruro	Oruro	Mejorado	3 años	Altiplano
2	Cochipata	La Paz	Sorata	Mejorado	3 años	Valle interandino
3	Cohani	Oruro	Oruro	Mejorado	3 años	Altiplano
4	Chajhuaya	La Paz	Sorata	Mejorado	4 años	Valle interandino
5	Guerra Huayco	Tarija	Tarija	Mejorado	3 años	Valle mesotérmico
6	Huaynillo	Cochabamba	Vacas	Mejorado	4 años	Valle interandino
7	Janko Kala	La Paz	Achacachi	Nuevo	3/parcial	Altiplano
8	Julo	Oruro	Sabaya	Mejorado	4 años	Bofedal
9	Kellaja Chica	Potosí	Cotagaita	Mejorado	3 años	Valle interandino
10	Kota	Chuquisaca	Yamparuez	Mejorado	3 años	Valle interandino
11	Palca	La Paz	Palca	Nuevo	4 años	Valle interandino
12	Puesto García	Tarija	Villamontes	Mejorado	3 años	Chaco
13	San Ignacio	Cochabamba	Colcapirhua	Mejorado	3 años	Valle interandino
14	Tapera	Cochabamba	Aiquile	Nuevo	F/parcial	Valle interandino
15	Tolomosita Sud	Tarija	Tarija	Mejorado	3 años	Valle mesotérmico
16	Viacha Pucarani	La Paz	Sorata	Mejorado	3 años	Valle interandino
17	Villanueva	Oruro	Pazña	Mejorado	3 años	Altiplano
18	Wallatiri	Oruro	Pazña	Mejorado	3 años	Altiplano
19	Witahui	Potosí	Cotagaita	Mejorado	3 años	Valle interandino
20	Zamora	La Paz	Ancoraimes	Nuevo	4 parcial	Altiplano

Fuente: Elaboración propia.

2.1 Análisis individual de los sistemas de riego

1. Sistema de Riego Cachi Cachi

Altiplano de Oruro



Almácigo en Cachi Cachi



Canal desmoronado por deficiencias en la construcción.

	Proyecto*	Sistema de riego actual**
Número de usuarios (familias)	56	56
Área bajo riego (hectáreas)	36	53
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

* Fuente: Memoria del Programa Nacional de Riego, 2005.

**Fuente: Datos actuales provienen de entrevistas a usuarios (2008)

Valoración positiva

Los derechos al riego son claros y la distribución del agua funciona adecuadamente.

Se mantiene el área de riego prevista con el proyecto y aún se incrementa.

Dificultades

Las obras son de mediana a baja funcionalidad; existen tramos del canal que presentan mala calidad de la obra construida; y existen partes críticas donde los canales están deteriorados y se podría interrumpir el funcionamiento del sistema. La deficiencia se debe, posiblemente, a que el vaciado del hormigón se ha realizado con bajas temperaturas impidiéndose un fraguado adecuado.

La nueva organización ha tenido capacidad limitada para atender y financiar las tareas de mantenimiento, y resolver las dificultades que plantea una infraestructura con deterioro prematuro.

La fuente de agua se encuentra en el dominio de los regantes pero está latente la contaminación minera desde aguas arriba.

La inseguridad en la oferta de agua provoca que la producción agrícola y pecuaria sean insuficientes para generar los ingresos requeridos por las familias.

Valoración de la sustentabilidad

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Baja

Se determina que el sistema de riego en CachiCachi tiene un nivel de baja sustentabilidad.

2. Sistema de Riego Chajhuaya

Valle de Sorata, La Paz



Juez de agua en Chajhuaya



Robo de válvulas

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	75	53
Área bajo riego (hectáreas)	171	103
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

Los derechos, operación, distribución y mantenimiento funcionan adecuadamente.

La organización tiene presencia femenina y los afiliados asisten con regularidad. Un elevado nivel de iniciativa ha llevado a esta organización a impulsar estudios de riego por aspersión en las laderas.

Dificultades

El robo de válvulas perjudica la operación y no han sido repuestas por su costo.

Se presentaron algunas filtraciones en la toma que ya han sido reparadas por los usuarios.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

3. Sistema de Riego Cochipata

Valle de Sorata, La Paz



Escorrentamiento superficial en Cochipata



Agricultor de Sorata

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	65	62
Área bajo riego (hectáreas)	137	95
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

El riego está bajo control del sindicato que lideriza los acuerdos, sanciones y resolución de conflictos.

Los derechos, distribución y operación del agua de riego funcionan adecuadamente.

La fuente de agua se encuentra en el territorio de la comunidad, es abundante y de buena calidad.

La producción agrícola se ha incrementado con efectos positivos en los ingresos familiares.

Dificultades

Se ha presentado robo de válvulas y no han sido repuestas.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

4. Sistema de Riego Cohani

Altiplano, Oruro.



Obra de toma Cohani



Cebollera regando en el altiplano

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	24	23
Área bajo riego (hectáreas)	45	39
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

Se mantiene la producción hortícola bajo riego y cada familia accede a más de 1,5 ha de cultivo con altos rendimientos. Los derechos familiares y la distribución funcionan adecuadamente.

Dificultades

Existe inseguridad en el derecho de acceso a la fuente de agua ya que una comunidad aguas arriba tiene interés en realizar otra captación en el mismo río.

La población masculina realiza otras actividades económicas fuera de la comunidad y toma la horticultura como actividad complementaria. Este escenario implica una falta de atención necesaria para realizar el mantenimiento de la infraestructura y las reparaciones menores.\

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Media

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de media sustentabilidad.

5. Sistema de Riego Guerrahuayco

Valle de Tarija



Cultivos de alcachofa en Guerrahuayco



Obra de toma en el río

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	104	115
Área bajo riego (hectáreas)	142	157
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

El desempeño de la organización es eficiente, el trabajo del Juez de agua es permanente y remunerado con aportes de los usuarios. En general, los usuarios manifiestan su satisfacción por la distribución y control de los conflictos, y por el cumplimiento de acuerdos.

El clima y la oferta de agua permiten varias siembras al año. Para los usuarios de este sistema de riego también es favorable la cercanía a los mercados.

El área bajo riego prevista por el proyecto se mantiene e, incluso, ha podido incrementarse.

Dificultades

El sitio de captación de la fuente de agua en el Río Molino se encuentra en la comunidad vecina y hay cierto grado de inseguridad ya que tanto comunidades aguas arriba como aguas abajo tienen intención de captar más agua. Respecto a este tema aún no se cuenta con acuerdos formales.

Las compuertas de la toma y el desarenador no funcionan adecuadamente porque no tienen volantes para suspenderlas. El ingreso de agua a la obra es regulada con material local.

Tienen limitaciones para encarar las reparaciones en la infraestructura.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

6. Sistema de Riego Huaynillo

Valle de Vacas, Cochabamba



Terrenos de cultivo al borde del embalse



Canales principales revestidos



Cultivo local de habas

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	48	40
Área bajo riego (hectáreas)	65	20
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

La fuente de agua está en el mismo territorio de los regantes.

La calidad de la construcción de la infraestructura (presa y canales principales) es buena.

Los derechos, operación y distribución son conocidos y funcionan adecuadamente.

Dificultades

Los terrenos que circundan a la presa son inundados si las aguas suben de nivel, por este motivo los propietarios de tierras, que también son usuarios del sistema, no permiten mayor volumen de embalse. Actualmente, se utiliza la mitad de la capacidad del embalse y se desfoga el agua sin uso.

Los usuarios utilizan riego complementario a las lluvias para una sola cosecha anual de cultivos tradicionales; por tanto, sus rendimientos y sus ingresos no han tenido cambios significativos. Los suelos y el clima presentan limitaciones para la producción agropecuaria.

Debido a esta situación no existe mucho interés de los comunarios por mantener la organización activa y renovada desde la implementación del sistema de riego.

También la distancia a los mercados y dificultades de transporte desalientan la producción comercial y se cultiva mayormente para el autoconsumo familiar.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Media

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de sustentabilidad media.

7. Sistema de Riego Janko Kala

Altiplano, Achacachi, La Paz



Estaque de agua en Janko Kala



Cultivos tradicionales

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	18	3
Área bajo riego (hectáreas)	21	3
Tiempo de funcionamiento	Nuevo	3 años

Valoración Positiva

La infraestructura presenta condiciones de funcionalidad y una buena calidad de obras; sin embargo, no se realiza el mantenimiento necesario.

Dificultades

La organización es deficiente y no hay acuerdos entre usuarios para la distribución. La directiva funciona con un solo miembro debido a la falta de participación de los demás usuarios y no se renueva desde hace varios años.

De 18 usuarios con menos de 1 hectárea de tierra cada uno, solo 3 utilizan el agua para riego. No se cumple el área de riego prevista por el proyecto y existe una alta migración por los bajos ingresos agrícolas.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Baja

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de baja sustentabilidad.

8. Sistema de Riego Julo

Altiplano de Oruro



Mujeres regantes de Julo



Obra para captación del agua de vertiente

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	31	31
Área bajo riego (hectáreas)	42	53
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

Este sistema garantiza el riego de pequeñas huertas para el autoconsumo y de bofedales para la crianza de llamas y alpacas que permiten un ingreso económico importante para las familias .

La comunidad está bien organizada y coordina con las autoridades de ayllus, tienen iniciativas para ampliar la infraestructura de riego y captar otras fuentes de agua.

Pese a la lejanía de los centros poblados las autoridades permanecen en Julo durante su gestión.

La vertiente de agua está dentro el espacio territorial de la comunidad, su uso múltiple está normado y se cumple a cabalidad.

Las obras de infraestructura son de buena calidad y el mantenimiento rutinario es suficiente.

Dificultades

No se registraron dificultades.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego Julo tiene un nivel de alta sustentabilidad.

9. Sistema de Riego Kellaja Chica

Valle de Cotagaita, Potosí



Deslizamiento de ladera en Kellaja Chica



Zona del sifón colapsado

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	125	90
Área bajo riego (hectáreas)	61	51
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

La sustentabilidad en Kellaja Chica es alta, debido a que la organización tiene un buen desempeño en la gestión del agua y ha logrado el apoyo del municipio para la reparación de un tramo crítico del canal.

La mitad de los usuarios ha adelantado la siembra de maíz con buenos resultados.

La distribución se mantiene acorde a la disponibilidad del agua.

Dificultades

El tajamar construido tiene deficiencias en la captación y hay fuga de agua.

La operación del sistema está incompleta y se ha dejado sin riego a un sector de los usuarios, debido a que un sifón ha colapsado a causa del deslizamiento de la ladera.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

10. Sistema de Riego Kota

Valle de Yamparaez, Kota



Nivel del agua del río en Kota



Terrenos de cultivo rodeados por el río Kota

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	38	22
Área bajo riego (hectáreas)	18	12
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

Cuentan con una organización eficiente que responde a las actividades, tiene convocatoria y control de los conflictos, además asegura la transmisión de conocimientos a los jóvenes.

La comunidad realiza muchos esfuerzos para hacer funcionar el sistema de riego.

El ejercicio de los derechos y la distribución del agua son claros y se mantienen bajo la confianza de los usuarios.

Dificultades

La fuente de agua tiene bajos caudales en época de estiaje, lo que provoca una menor captación en el tajamar.

La infraestructura presenta poca funcionalidad en la captación y en la conducción, un sifón está inhabilitado.

Los terrenos agrícolas que están en la rivera del río sufren riesgo de inundación y erosión.

El minifundio provoca la migración de los jóvenes a la ciudad.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Media

Se determina que el sistema de riego Kota tiene un nivel de media sustentabilidad.

11. Sistema de Riego Palca

Valle de Palca, La Paz



Palca



Sifón para cruce de quebrada

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	51	40
Área bajo riego (hectáreas)	135	67
Tiempo de funcionamiento	Nuevo	3 años

El caso del sistema de riego Palca es muy particular. El proyecto fue solicitado por dos comunidades pero en el momento de la construcción una de ellas se desanimó de participar. Sin embargo, como el financiamiento ya estaba aprobado, las obras fueron realizadas en un sitio cercano y para otras comodidades, sin adecuar el diseño al terreno del nuevo emplazamiento. Allí, se generaron una serie de dificultades que no se lograron superar.

Valoración Positiva

Existe una organización dinámica que ha insistido en la construcción del nuevo sistema de riego en procura de aprovechar el agua disponible y el potencial agrícola del lugar.

Dificultades

El diseño de la infraestructura no corresponde al sitio de emplazamiento en que se instaló el sistema. Entonces, por estar emplazada en sitios inestables y por la mala calidad de la construcción la infraestructura se encuentra en situación de alto riesgo. El primer tramo de la tubería ha colapsado y ha sido restaurado con el esfuerzo de los usuarios. La producción agrícola y el área de riego se ven afectadas por la interrupción del servicio de riego.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Baja

Se determina que el sistema de riego Palca tiene un nivel de baja sustentabilidad.

12. Sistema de Riego Puesto García

Chaco en Villamontes, Tarija



Gaviones de protección para el canal



Tramo de conducción repuesto

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	63	69
Área bajo riego (hectáreas)	41	138
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

La organización hace buena gestión externa. Ha logrado conseguir ayuda de la Prefectura para mejorar las obras de protección al tramo del canal colapsado. También, ha logrado un acuerdo con comunidades de aguas arriba para aprovechar sin conflictos la misma fuente de recursos hídricos.

La agricultura bajo riego en esta zona chaqueña tiene buenos rendimientos económicos.

Dificultades

Los sitios de emplazamiento de la infraestructura son vulnerables por que coinciden con laderas deleznales, riadas con arrastre de material, erosión en quebradas, etc.

El mantenimiento rutinario por parte de los regantes es insuficiente. Se requieren obras complementarias y de protección a la infraestructura.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Media

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de media sustentabilidad.

13. Sistema de Riego San Ignacio

Valle central de Cochabamba



Área de riego invadida por urbanizaciones



Embalse San Ignacio

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	56	55
Área bajo riego (hectáreas)	61	43
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

Buen desempeño de la organización, apropiación del sistema por los usuarios, interés en seguir mejorando la infraestructura, seguridad de gestión, distribución y operación.

Cumplimiento de acuerdos en el uso y acceso a la fuente de agua.

Facilidad de acceso al mercado de la ciudad de Cochabamba.

Clima benigno y tradición de riego son factores favorables al sistema de riego.

Dificultades

El área de riego está amenazada por un intenso proceso de urbanización que presiona a la venta de terrenos agrícolas.

La calidad de la obra en la toma del río presenta limitaciones que obligan a un mayor mantenimiento.

Existen conflictos latentes con la fuente del agua con comunidades de altura.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

El sistema de riego San Ignacio presenta una sustentabilidad alta.

14. Sistema de Riego Tapera

Valle de Aiquile, Cochabamba



Producción de papa con la fuga de agua



Agua que filtra de la presa

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	80	28
Área bajo riego (hectáreas)	0	22
Tiempo de funcionamiento	Nuevo	3 años

Valoración Positiva

Pese a la diferencia entre lo proyectado y lo real, el sistema de riego está funcionando con la iniciativa de los agricultores que se han adaptado y aprovechan las filtraciones para mejorar la producción agrícola de la mitad de la comunidad.

La organización ha logrado transformar una situación desfavorable a un estado de máxima utilidad que atiende parcialmente las necesidades de la comunidad.

Dificultades

El cuerpo de la presa presenta filtraciones, posiblemente, por deficiencias en la construcción.

Agua abajo de la presa el agua es utilizada por la comunidad mediante canales de tierra y con menor cobertura de lo previsto.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Media

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de media sustentabilidad.

15. Sistema de Riego Tolomosita

Valle de Tarija



Encauzamiento hacia la toma del río



Cultivos de gladiolo en Tolomosita

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	35	32
Área bajo riego (hectáreas)	55	51
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

La organización tiene un desempeño eficiente en la operación y distribución del agua y en la asignación de derechos. Así, también, la disponibilidad de agua de buena calidad, los suelos y el clima favorecen una agricultura bajo riego rentable y orientada a las ferias locales.

La operación, mantenimiento y mejoras del sistema de riego es liderizada por la organización y tiene respaldo de los usuarios.

Los cultivos bajo riego son seleccionados por su rendimiento económico ya que la zona de riego se encuentra muy cerca de la ciudad.

Dificultades

La principal limitación del sistema es que la infraestructura construida tiene un deficiente diseño que es necesario encauzar prolongando el azud con material local, para captar más agua.

Otra limitante es la falta de pasos de quebradas en sitios críticos. Una situación que ha tenido que ser subsanada con esfuerzos propios de los regantes.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

16. Sistema de Riego Viacha Pucarani

Valle de Sorata, La Paz



Valle de Sorata de ambas comunidades



Estanque del sistema de riego

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	118	95
Área bajo riego (hectáreas)	40	45
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

La calidad del agua es buena y en cantidad adecuada. Se encuentra en el espacio territorial de la comunidad de Viacha y se tiene seguridad en la administración de los derechos de distribución.

Dificultades

Todos los componentes funcionan de una manera muy irregular ya que la organización del sistema riego no tiene vigencia. No hay coordinación entre ambas comunidades y la distribución entre ellas incumple los acuerdos.

Desperfectos y robo de válvulas de derivación afectan el flujo normal del agua.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Media

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de media sustentabilidad.

17. Sistema de Riego Villanueva

Altiplano de Oruro



La leche genera importantes ingresos



Organización del riego en Villanueva

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	55	55
Área bajo riego (hectáreas)	42	42
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

El sistema de Villanueva tiene un nivel de alta sustentabilidad que resulta de una organización con óptimo desempeño y capacidad de gestión. Esta situación se verifica tanto en la operación y la distribución del agua como en la transferencia de conocimientos.

Los usuarios demuestran su interés manteniendo y mejorando la infraestructura con sus propios recursos, y gestionando nuevos proyectos complementarios.

La producción de forrajes para la lechería, y la elaboración artesanal de quesos y yogurt comercializados en las ferias de Challapata y Oruro, genera ingresos para la sustentabilidad de las familias.

Existe seguridad, calidad y disponibilidad del agua en la fuente.

Dificultades

En general, las obras cumplen su función y el tajamar logra captar buena cantidad de agua; no obstante, existen algunas limitaciones como rajaduras en los canales que están siendo reparadas. Existe dificultad en la derivación parcelaria.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

18. Sistema de Riego Wallatiri

Altiplano de Oruro



La producción lechera es la estrategia principal



El riego se destina a los alfares para el ganado

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	42	45
Área bajo riego (hectáreas)	30	33
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

El sistema de riego de Wallatiri tiene una alta sustentabilidad basada en el buen desempeño de la organización comunal para la gestión del riego y la presencia eficiente de los líderes de estas organizaciones. La tradición de la gestión del agua se mantiene y transfiere.

La vocación productiva del cultivo de forrajes bajo riego, explotación lechera y la transformación en quesos dinamiza la economía de las familias y de la región.

Dificultades

Aunque se distribuye equitativamente el agua disponible entre los miembros de la comunidad, la limitación principal es que la galería no capta el caudal de agua esperada por los usuarios y cada familia logra regar menos de una hectárea.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego tiene un nivel de alta sustentabilidad.

19. Sistema de Riego Witahui

Valle de Cotagaita, Potosí



Área de riego aledaña al río



Cultivo tradicional del maíz

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	120	107
Área bajo riego (hectáreas)	68	31
Tiempo de funcionamiento	Mejoramiento	3 años

Valoración Positiva

Las condiciones favorables que se deben resaltar sobre este sistema de riego son la calidad y seguridad de la fuente de agua, y el buen desempeño de la organización para la gestión del riego y la producción.

La gestión se apoya en la tradición de riego conducida por el Juez de Agua y los Alcaldes de Acequia.

Hay transparencia y transmisión de conocimientos entre usuarios del sistema de riego.

Dificultades

La galería filtrante presenta una estructura estrecha que limita tareas de mantenimiento.

Este sistema de riego cubre un total 30 hectáreas y beneficia a más de 100 familias, alcanzando un promedio de superficie de cultivo regada menor a un tercio de hectárea, lo que resulta insuficiente para la sustentabilidad de una familia.

Existe una masiva migración de los jóvenes hacia las ciudades debido al minifundio y los ingresos agropecuarios insuficientes.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Alta

Se determina que el sistema de riego Witahui tiene un nivel de alta sustentabilidad.

20. Sistema de Riego Zamora

Altiplano de La Paz



Organización campesina en Zamora



Contaminación del agua por actividad minera

	Proyecto	Sistema de riego actual
Número de usuarios (familias)	66	5
Área bajo riego (hectáreas)	53	3
Tiempo de funcionamiento (años)	Nuevo	3 años

Valoración Positiva

El sindicato presenta una buena organización que ha reemplazado a la organización de regantes.

Como éste ha sido un sistema de riego nuevo y los beneficiarios no conocían los niveles de contaminación de la fuente; actualmente, están buscando otras fuentes de agua de mejor calidad para sustituir la actual.

Otra alternativa sería captar el agua antes de que sea contaminada en el río.

Dificultades

Aguas arriba de la toma existen dos minas que durante los estudios estuvieron abandonadas por la baja del precio del mineral. Recientemente fueron reactivadas y, desde entonces, contaminan una de las dos fuentes de agua, esto ha ocasionado costras en los suelos agrícolas y ha provocado que la mayor parte de las 60 familias de agricultores opten por no utilizar éstas aguas para riego y prefieran cultivar a secano.

Solamente 5 usuarios utilizan el agua para riego de preparación de suelos.

El agua contaminada está deteriorando las válvulas y erosionando las partes metálicas de la infraestructura implementada.

Organización	Fuente de agua	Operación	Derechos	Distribución	Infraestructura	Área de riego	Producción	Sustentabilidad
								Baja

El sistema de riego en Zamora tiene un nivel de baja sustentabilidad por la contaminación en la fuente de agua.

2.2 Sustentabilidad de las Organizaciones de Riego

En el 65% de los sistemas estudiados, las organizaciones de riego presentan alta sustentabilidad. Tienen acuerdos y reglas establecidas que se cumplen, además existe continuidad en las funciones para administrar sus recursos y gestionar el agua de riego. (Cuadro 4)

En 20% de los casos, las organizaciones tienen dificultades para cumplir las tareas de operación y mantenimiento, lo que indica una sustentabilidad media.

En los restantes 3 sistemas, que corresponden al 15%, la organización apoyada por el proyecto no ha funcionado; sin embargo, ha sido asumida por autoridades del sindicato agrario.

Cuadro 4. Valoración de la organización

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Cochipata	Mejorado	La Paz	65% Alta Sustentabilidad Acuerdos establecidos y cumplimiento de las actividades programadas. Vigencia parcial de estatutos y reglamentos. Continuidad en las funciones, y transparencia en el manejo de recursos y la gestión del agua. Disponibilidad de recursos y capacidades para atender contingencias. Relativa aplicación de manuales de operación y mantenimiento.
2	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
3	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
4	Julo	Mejorado	Oruro	
5	Kota	Mejorado	Chuquisaca	
6	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
7	Palca	Nuevo	La Paz	
8	San Ignacio	Mejorado	Cbba	
9	Tapera	Nuevo	Cbba.	
10	Tolomosita	Mejorado	Tarija	
11	Villanueva	Mejorado	Oruro	
12	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
13	Witahui	Mejorado	Potosí	
14	Cohani	Mejorado	Oruro	20% Sustentabilidad Media Discontinuidad de la gestión y debilidades en el control de las tareas de operación y mantenimiento.
15	Huaynillo	Mejorado	Cbba	
16	Puesto García	Mejorado	Tarija	
17	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	
18	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	15% Baja Sustentabilidad La organización formada por el proyecto no funciona; es reemplazada por autoridades tradicionales.
19	Janko Kala	Nuevo	La Paz	
20	Zamora	Nuevo	La Paz	

El Comité de riego es el tipo de organización mayormente encontrado para la gestión de riego, funcionando como modo específico e independiente de la comunidad. Sin embargo, también existen casos en que la gestión del riego es parte de las actividades comunitarias y la ejercen los mismos dirigentes del sindicato o se establece un cargo dentro la directiva.

La atención de sus autoridades se intensifica en los periodos de escasez de agua por la necesidad de control del acceso, la distribución y la atención de los conflictos que surgen.

La discontinuidad de las reuniones de la organización de usuarios ha sido común, esto se debe a que se hacen esfuerzos por no incrementar la dedicación a las reuniones y buscan la participación de los afiliados en encuentros realizados para otros fines. Bajo esta lógica los usuarios tienden a establecer coincidencias entre las reuniones que abordan la problemática de riego con las labores de limpieza y/o fechas importantes.

El cumplimiento de los acuerdos está en el marco de las sanciones comunitarias, que van desde llamadas de atención, a reposición de jornales, y hasta la suspensión del turno de agua. No hay aportes económicos periódicos. Los aportes responden más a las necesidades del momento. Por ejemplo, trámites para conseguir ayudas, gastos para comisiones, etc.

También se ha observado que cuando la gestión del riego se debilita, como ocurre en Zamora y Janko Kala, se tiende a regresar a formas organizativas tradicionales. Esto no significa necesariamente un riesgo para la continuidad del sistema de riego; por el contrario, puede ayudar a recuperar condiciones para la sustentabilidad, la búsqueda de apoyo y mejora de la capacidad de interlocución con el entorno institucional.

La transferencia de conocimientos se da por la rotación de los cargos; es positiva porque se incorpora al usuario para atender las responsabilidades del sistema de riego pero también es adversa cuando la designación es obligada por lista porque puede recaer en personas con limitadas capacidades. En algunos lugares, la migración de gente joven inhibe la formación de nuevos líderes.

En las organizaciones de riego tienen mayor vigencia los acuerdos y el registro de las actividades que deben resolverse o que son acordadas para su ejecución en el libro de actas. Muy pocas organizaciones de regantes cuentan con personería jurídica, usualmente, utilizan la de su Organización Territorial de Base.

Los estatutos y reglamento elaborados con apoyo del proyecto han servido para auspiciar un proceso de discusión de las reglas futuras y para consensuar acuerdos sobre acceso a la fuente y adquisición de derechos. Sin embargo, estos documentos no tienen incidencia en la elección de directivos ni tampoco en las sanciones por faltas cometidas.

La organización de riego es reconocida por el conjunto de usuarios y cuenta con mecanismos establecidos para la toma de decisiones colectivas que son registradas formalmente. Se realizan regularmente reuniones e informes, unas con mayor frecuencia que otras de acuerdo con sus necesidades.

La fortaleza de las organizaciones analizadas se evidencia por la participación de los diferentes grupos y, en algunos casos, con la presencia de jóvenes. También es importante mencionar que se detecta participación de mujeres en cargos de estas organizaciones como secretaria de hacienda y vocal; pero no así en directivas o Jueces de Agua.



Regantes de Cohani



Dirigentes de Kota



Regantes entrevistados

2.3 Sustentabilidad de las Fuentes de Agua

La mayoría de los sistemas de riego (65%) cuentan con una fuente de agua confiable en calidad, cantidad y accesible sin conflictos.

Cuadro 5. Valoración de la fuente de agua

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Cochipata	Mejorado	La Paz	65% Alta Sustentabilidad. La disponibilidad de agua está de acuerdo a los caudales y volúmenes previstos. La fuente A de agua es confiable y de calidad. No existen indicios de conflictos o disputas respecto a la fuente. El acceso a la fuente de agua es operativo.
2	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
3	Huaynillo	Mejorado	Cbba	
4	Julo	Mejorado	Oruro	
5	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
6	Palca	Nuevo	La Paz	
7	Puesto García	Mejorado	Tarija	
8	San Ignacio	Mejorado	Cbba	
9	Tolomosita	Mejorado	Tarija	
10	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	
11	Villanueva	Mejorado	Oruro	
12	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
13	Witahui	Mejorado	Potosí	
14	Cohani	Mejorado	Oruro	30% Media Sustentabilidad. Grado de inseguridad respecto a la disponibilidad de agua. Potenciales conflictos sobre la fuente de agua.
15	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	
16	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
17	Janko Kala	Nuevo	La Paz	
18	Kota	Mejorado	Chuquisaca	
19	Tapera	Nuevo	Cbba.	
20	Zamora	Nuevo	La Paz	5% Baja sustentabilidad. Aguas contaminadas.

Para la sustentabilidad de los sistemas de riego es muy importante la legitimidad del uso y aprovechamiento de la fuente de agua que provee al sistema de riego. Sobre esto es importante resaltar que obtener el reconocimiento del derecho de uso del recurso por parte de las instancias del Estado es una posibilidad no muy expedita hasta ahora.

La legitimidad de facto sobre el uso de las fuentes de agua en los sistemas evaluados se da en la medida en que existen acuerdos y conformidad del entorno social e institucional. Estos acuerdos han sido fortalecidos por la ejecución de los proyectos de inversión; sin embargo, se han encontrado situaciones de cuestionamiento que han generado factores de inseguridad en el sistema de riego.

Existen casos como el de Janko Kala que sufrió una reducción en su caudal de captación por acciones de las comunidades vecinas sobre la fuente de agua o, casos como el de San Ignacio en Cochabamba, donde los usuarios deben preocuparse de mantener simpatías con las comunidades de altura ubicadas en la zona donde está el embalse. En general, para lograr estas buenas relaciones, los usuarios hacen donaciones y establecen padrinazgos.

Estas situaciones muestran que se viven procesos de cambio en los que se incrementa la posibilidad de conflictos sobre el agua y en los que el Estado y los pobladores deben participar.

En gran parte de los sistemas de riego evaluados el incremento de la oferta de agua es aceptable en opinión de los usuarios, similar conclusión indica la medición de caudales realizadas en las visitas de campo. Esta situación se ha conseguido mediante mejoras en la captación en canales, por la construcción de embalses nuevos o por incremento en la capacidad de almacenamiento.

La fuente de agua más utilizada son los ríos, presentan fluctuaciones de caudal en las diferentes épocas del año y además las variaciones en el régimen de lluvias generan cierto grado de inseguridad en la disponibilidad; sin embargo, los usuarios conocen y saben manejar estos elementos.

El acceso y seguridad a la fuente de agua son elementos que afectan al sistema de riego, en casos donde el área de riego es muy distante del sitio de captación es una limitante para su control, especialmente en época de lluvias por la llegada imprevistas de riadas.

Un factor común que se ha encontrado en casi todos los sistemas de riego es el interés por incrementar la actual disponibilidad de agua con ideas que nacen de las comunidades. Por ejemplo, captar aguas de otras fuentes de agua y asegurar la conducción.

La calidad del agua es buena en la generalidad de los sistemas; no afecta los suelos y garantiza el uso para riego, abrevar animales y en menor grado consumo doméstico. Sin embargo, la excepción es el Sistema de Riego Zamora, en el que la situación es preocupante, la fuente se encuentra con alto grado de contaminación minera y no es apta para el riego por su contenido de sales, por esta situación el sistema está paralizado. Cabe aclarar que cuando se realizaron los estudios las minas estaban cerradas; sin embargo, se reactivó años después por el alza de precio de los minerales.



Vertiente en Julio



Presa San Ignacio



Río en Cochipata



Río en Kota de caudal fluctuante

2.4 Valoración de la operación

Una de las premisas para que un sistema de riego sea sustentable en el tiempo es la correcta operación y el periódico mantenimiento de la infraestructura.

La mitad de los sistemas de riego evaluados son operados correctamente y son aprovechados por usuarios con los conocimientos, recursos y capacidades necesarias para asumir las responsabilidades de la operación del sistema. Un 40% sufre riesgo de interrupciones de la operación por deslizamientos y colmatación de canales por arrastre de sedimentos, estos sistemas son subsanados con esfuerzo. Sin embargo, un 10% de los sistemas tiene muchas dificultades de operación.

Cuadro 6. Valoración de la operación

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Cochipata	Mejorado	La Paz	50% Alta Sustentabilidad. Responsabilidades y acuerdos establecidos. Procesos de transferencia de conocimientos. Disponibilidad de recursos y capacidades. Existencia de normativas e instrumentos.
2	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
3	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
4	Huaynillo	Mejorado	Cbba	
5	Julo	Mejorado	Oruro	
6	San Ignacio	Mejorado	Cbba	
7	Tolomosita	Mejorado	Tarija	
8	Villanueva	Mejorado	Oruro	
9	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
10	Witahui	Mejorado	Potosí	
11	Cohani	Mejorado	Oruro	40% Media Sustentabilidad. Dificultades en el control del sistema. Riesgo de interrupciones.
12	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	
13	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
14	Kota	Mejorado	Chuquisaca	
15	Puesto García	Mejorado	Tarija	
16	Tapera	Nuevo	Cbba.	
17	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	
18	Zamora	Nuevo	La Paz	
19	Janko Kala	Nuevo	La Paz	10% Baja sustentabilidad. Dificultades de control en las obras de captación.
20	Palca	Nuevo	La Paz	

En la mayor parte de los sistemas de riego la operación implica el manejo de elementos sencillos como compuertas, válvulas y mecanismos de control de la distribución de agua, trabajo que, en la mayoría de los casos, puede ser realizada por una sola una persona y no requiere de habilidades especiales.

Pocos sistemas de riego requieren de procesos de operación complejos, la excepción son los sistemas de Taperas y Huaynillo que cuentan con presas de embalse. Por la distancia del punto de toma respecto del área de riego, como son los casos de Chajhuaya y Puesto García, también se presentan dificultades y riesgo de interrupciones debido a la acumulación de material de arrastre en canales abiertos.

En general, los procedimientos de operación son conocidos y las responsabilidades están establecidas. No existe la necesidad de instrumentos ni reglamentaciones, tampoco el desarrollo de grandes capacidades ya que la destreza se adquiere paulatinamente acompañando a los responsables de turno.



Operación de la compuerta en Cochipata



Mantenimiento de la toma en Chajwaya



Obra de toma en Palca



Superando un tramo crítico en Puesto García



Canal con sedimentos en Kellaja Chica



Limpiando la hojarasca en Puesto García

2.5 Valoración de los Derechos de Agua

En la casi totalidad de los sistemas de riego analizados los derechos al agua están establecidos claramente y son reconocidos por los regantes contribuyendo en alto grado a la sustentabilidad.

Cuadro 7. Valoración de los derechos del agua

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	90% Alta Sustentabilidad Derechos de agua transparentes y reconocidos por la comunidad y las organizaciones. Formas de acceso y uso del derecho al agua son conocidas por los usuarios de los sistemas de riego.
2	Cochipata	Mejorado	La Paz	
3	Cohani	Mejorado	Oruro	
4	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
5	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
6	Huaynillo	Mejorado	Cochabamba	
7	Julo	Mejorado	Oruro	
8	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
9	Kota	Mejorado	Chuquisaca	
10	Palca	Nuevo	La Paz	
11	Puesto García	Mejorado	Tarija	
12	San Ignacio	Mejorado	Cochabamba	
13	Tapera	Nuevo	Cochabamba	
14	Tolomosita Sud	Mejorado	Tarija	
15	Villanueva	Mejorado	Oruro	
16	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
17	Witahui	Mejorado	Potosí	
18	Zamora	Nuevo	La Paz	
19	Janko Kala	Nuevo	La Paz	10% Baja Sustentabilidad
20	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	Conflictos entre usuarios y terceros.

Los derechos al agua son asignados al grupo familiar y, generalmente, han sido logrados a través de los jornales invertidos durante la construcción de las obras del sistema de riego; se puede acceder a ellos en el marco de la comunidad y de las reglas de la organización.

El derecho familiar significa que un integrante de la familia, en general el padre, es el representante del grupo; sin embargo, los otros miembros de la familia (esposa, hijos, padre, hermanos) que forman parte de la unidad económica utilizan el agua para riego y en ausencia del padre pueden participar en las reuniones o trabajos del sistema de riego.

En general, las modalidades de acceso y condiciones de uso del derecho son respetadas por los usuarios, y, del mismo modo, existen acuerdos para establecer la relación de usuarios, situación, cantidad y forma de los derechos sobre el agua.

Las transferencias de derechos están basadas en el acuerdo entre los interesados, generalmente, con el reconocimiento de la comunidad y la organización de usuarios. Este elemento no se ha manifestado como problema para la sustentabilidad de los sistemas de riego.

En promedio, el 20% de los afiliados a las organizaciones de riego, de los sistemas estudiados, corresponden a nombres de mujeres, esto significa que ellas son viudas o mujeres solas que funcionan como jefas de familia. Esta situación se genera por la alta migración de los varones en algunas zonas expulsoras de mano de obra. Es usual que las mujeres accedan a los mismos derechos y obligaciones de cualquier otro usuario.

Cerca al veinte por ciento de los regantes en lista de usuarios no utiliza sus derechos, esto parece estar provocado por la variabilidad que se presenta cada año respecto a la rotación de cultivos, estrategias económicas de las familias u otros.

2.6 Valoración de la Distribución

En gran medida, la distribución y entrega del agua de riego es satisfactoria; un aspecto que contribuye a la sustentabilidad del sistema.

Cuadro 8. Valoración de la distribución del agua

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	<p>80% Alta Sustentabilidad.</p> <p>Experiencia en la gestión de la distribución y la entrega de agua.</p> <p>Responsabilidades y acuerdos para la distribución se conocen y respetan.</p> <p>Los derechos individuales son conocidos y se aplican en la distribución.</p>
2	Cochipata	Mejorado	La Paz	
3	Cohani	Mejorado	Oruro	
4	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
5	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
6	Huaynillo	Mejorado	Cochabamba	
7	Julo	Mejorado	Oruro	
8	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
9	Kota	Mejorado	Chuquisaca	
10	Puesto García	Mejorado	Tarija	
11	San Ignacio	Mejorado	Cochabamba	
12	Tapera	Nuevo	Cochabamba	
13	Tolomosita Sud	Mejorado	Tarija	
14	Villanueva	Mejorado	Oruro	
15	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
16	Witahui	Mejorado	Potosí	
17	Palca	Nuevo	La Paz	<p>15 % Media Sustentabilidad</p> <p>Dificultades en la entrega de agua.</p>
18	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	
19	Zamora	Nuevo	La Paz	
20	Janko Kala	Nuevo	La Paz	<p>5% Conflictos en el acceso</p>

Las condiciones de sustentabilidad y autogestión en la distribución son bastante favorables debido a que en dieciséis de los veinte sistemas de riego estudiados los usuarios ya tenían experiencia en riego; solo los regantes de cuatro sistemas son nuevos. Por otro lado, los diferentes procedimientos se acomodan a la infraestructura de riego existente, lo que facilita la distribución.

Las normas de distribución responden generalmente a los denominados “usos y costumbres” que regulan las relaciones internas de distribución y acceso al agua en una comunidad; sin embargo, estas reglas no se cumplen en la distribución de agua entre comunidades de arriba y abajo, como en el caso de Viacha y Pucarani.

Las dificultades en la distribución se deben más a problemas en la calidad, funcionalidad o el mantenimiento de la infraestructura, pocas veces están relacionadas con la organización. No obstante, la mayor parte de los usuarios entrevistados manifestaron su conformidad con la distribución del agua; indicaron que las modalidades de distribución cubren los requerimientos y responden a la disponibilidad del agua en las distintas épocas del año. Sólo en dos sistemas nuevos, la distribución del agua no está consolidada y presenta dificultades.

Se observa un conflicto por la distribución de agua allí donde grupos de poder interfieren en el acceso al agua. Situación que se presenta, por ejemplo, cuando los regantes de cabecera roban el agua a los regantes de la cola, tendiendo a agravarse estos los conflictos en los meses críticos.



Reparto de agua en Witahui



Derivación parcelaria en Kellaja Chica



Comunidades de Viacha Pucarani en Sorata



Acueducto que atraviesa deslizamiento de ladera



Riego parcelario



Las mujeres participan en el riego parcelario

2.7 Valoración de la Infraestructura y el Mantenimiento

La calidad de las obras que se construyen depende básicamente de una buena ejecución y supervisión, así como del cumplimiento de los procedimientos constructivos. Su duración depende tanto de la buena ejecución y del diseño hidráulico-estructural como de una buena operación y mantenimiento. Se analizan ambos aspectos por separado.

Cuadro 9. Valoración de la infraestructura y el mantenimiento

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Huaynillo	Mejorado	Cochabamba	20% Alta Sustentabilidad. Las obras están en buenas condiciones de conservación y aseguran la gestión de los sistemas de riego.
2	Janko Kala	Nuevo	La Paz	
3	Julo	Mejorado	Oruro	
4	Witahui	Mejorado	Potosí	
5	Cochipata	Mejorado	La Paz	70% Media Sustentabilidad. Las obras tienen signos prematuros de deterioro. Falta de cumplimiento de las actividades de mantenimiento están poniendo en riesgo su conservación y durabilidad.
6	Cohani	Mejorado	Oruro	
7	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
8	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
9	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
10	Kota	Mejorado	Chuquisaca	
11	Puesto García	Mejorado	Tarija	
12	San Ignacio	Mejorado	Cochabamba	
13	Tapera	Nuevo	Cochabamba	
14	Tolomosita	Mejorado	Tarija	
15	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	
16	Villanueva	Mejorado	Oruro	
17	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
18	Zamora	Nuevo	La Paz	
19	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	10% Baja sustentabilidad. Obras deficientes y de mala calidad ponen en riesgo el sistema de riego.
20	Palca	Nuevo	La Paz	

Estado de la Infraestructura

Se ha comprobado que, en general, las obras han sido bien construidas, aunque en varios casos presentan deterioros puntuales atribuidos tanto a deficiencias de construcción y supervisión como a diseños incompletos.

En los casos específicos de Cachi Cachi y Palca, la infraestructura presenta varios problemas de diseño, ejecución y mantenimiento que pueden ocasionar el colapso de dichos sistemas en un breve lapso de tiempo.

En el caso del sistema de riego Tapera, la presa construida presenta una importante filtración de agua producto de errores constructivos, que sin embargo ha ido disminuyendo paulatinamente desde el final de la construcción hasta la fecha. Esta situación ha ocasionado un cambio completo de la operación del sistema, ya que a fin de aprovechar las filtraciones de la presa, los usuarios han construido un nuevo sistema de canales, desechando parcialmente el sistema original de canales del proyecto.

Se ha observado que en los sistemas de riego visitados, la calidad de las obras construidas es buena en un 20% de los casos, en un 70% presenta deterioros puntuales prematuros; y en un 10% la calidad general es deficiente.

La Sustentabilidad

En cuanto a la sustentabilidad, que tiene que ver tanto con la operación como con el mantenimiento, la mayor parte de las obras son de características positivas y han sido emplazadas en lugares adecuados que tienden a facilitar su mantenimiento y funcionamiento regular.

Cuando las obras no respondieron adecuadamente a las condiciones y exigencias de la operación, los usuarios han realizado modificaciones para darle funcionalidad a la obra. Sin embargo, se ha observado que por errores de construcción, en algunos casos, y de diseño, en otros, existen tramos de canales con alto grado de detención de sedimentos que dificultan el flujo del agua, elevan su nivel y provocan riesgo de rebalses y erosión.

La operación de la infraestructura de los sistemas de riego visitados presenta, en general, condiciones aceptables debido a que la infraestructura principal de captación y conducción de los sistemas de riego es accesible y de acuerdo a las capacidades y disponibilidad de medios de las comunidades. También se ha constatado que son pocas las dificultades mayores en la operabilidad y, en algunos casos, se han hecho esfuerzos para solucionar los problemas.



Obra de toma en Palca



Rajaduras en la obra de captación en Palca



Tramo de canal desmoronado por mala calidad de la obra en Cachi-Cachi, otros tramos aceptables





Conducción de la obra de toma en Tolomosita



Adecuación para superar una quebrada

El mantenimiento de la Infraestructura

El mantenimiento rutinario de las obras y su reparación son fundamentales para lograr una gestión de riego eficiente, además, permiten asegurar la conservación y durabilidad de la infraestructura en los sistemas de riego. El adecuado cumplimiento de ello todavía aparece como el principal cuello de botella en buena parte de los sistemas visitados.

Se constató que la práctica de mantenimiento se reduce en muchos casos a la limpieza de obstáculos y pequeños arreglos o reparaciones durante la operación; en muy pocos casos se cumple adecuadamente con las tareas de mantenimiento anual de las obras y el plan de reparaciones más común es el parchado de fisuras, pintado de compuertas o engrase de mecanismos.

Sin embargo, en casos como los de Palca, Taperas y Tolomosita, los usuarios han sido capaces de realizar importantes adecuaciones y arreglos a las obras principales para permitir la continuidad del flujo del agua.

En los casos de sistemas de riego que cuentan con infraestructuras complejas, ya sea por el tipo de obras, como es el caso de presas o sifones, o en casos donde la operación y manipulación es de cuidado, se considera necesaria la presencia de entidades que capaciten a los usuarios para atender directamente o con apoyo de terceros las situaciones de emergencia y requerimientos técnicos urgentes.

Es motivo de reclamo de las organizaciones de regantes la ausencia de entidades que se encarguen del seguimiento y apoyo a los sistemas de riego después de la conclusión de las obras y el cierre del servicio de acompañamiento. Durante las visitas realizadas el equipo consultor se ha visto obligado a aceptar esto como una deficiencia de los proyectos y de las instituciones por lo que ha aceptado hacer conocer éste hecho que no es casual ni aislado, comprometiéndose a que como resultado del informe se encaminarán acciones desde las entidades responsables para atender sus solicitudes y requerimientos.

Las organizaciones de usuarios desconocen cuáles son las instancias que corresponden para encaminar las acciones que necesitan apoyo y a quién recurrir en caso de necesidad. En algunos casos, por interés y gestión de los directivos, la posibilidad de dar respuesta a las necesidades de los usuarios se ve favorecida por el mantenimiento de vínculos con agentes externos, instituciones públicas y privadas, a través de las cuales se intenta canalizar apoyo técnico y/o financiero para atender diferentes necesidades e iniciativas en el sistema de riego.

2.8 Valoración del Área de Riego

El área de riego en un 50% presenta condiciones de alta sustentabilidad debido a que la superficie incrementada por el proyecto se mantiene y, en algunos casos, inclusive se habilitan nuevas áreas.

Cuadro 10. Valoración del área de riego

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Cachi Cachi	Mejoramiento	Oruro	50% Alta Sustentabilidad. Las áreas bajo riego incrementadas por el proyecto se mantienen invariables. Presentan áreas regadas con alta intensidad de riego durante todo el ciclo agrícola.
2	Cochipata	Mejoramiento	La Paz	
3	Cohani	Mejoramiento	Oruro	
4	Chajhuaya	Mejoramiento	La Paz	
5	Guerra Huayco	Mejoramiento	Tarija	
6	Julo	Mejoramiento	Oruro	
7	Puesto García	Mejoramiento	Tarija	
8	Tolomosita Sud	Mejoramiento	Tarija	
9	Villanueva	Mejoramiento	Oruro	
10	Wallatiri	Mejoramiento	Oruro	
11	Huaynillo	Mejoramiento	Cochabamba	50% Media Sustentabilidad Por diferentes factores el área regada anualmente es variable. El área regable del proyecto se mantiene.
12	Janko Kala	Nuevo	La Paz	
13	Kellaja Chica	Mejoramiento	Potosí	
14	Kota	Mejoramiento	Chuquisaca	
15	Palca	Nuevo	La Paz	
16	San Ignacio	Mejoramiento	Cochabamba	
17	Tapera	Nuevo	Cochabamba	
18	Viacha Pucarani	Mejoramiento	La Paz	
19	Witahui	Mejoramiento	Potosí	
20	Zamora	Nuevo	La Paz	

En términos generales se ha constatado que las áreas bajo riego incorporadas por los proyectos, se han mantenido con pocas modificaciones, tanto a nivel anual como en el total de influencia de la infraestructura. Es decir, se mantiene el área incrementada a los sistemas de riego.

La sustentabilidad de los sistemas de riego depende de la permanencia del área regada, considerada como la superficie que recibe riego por lo menos una vez en un periodo agrícola. Entre tanto, el área regable se refiere a toda la superficie potencial que puede atender el sistema.

En algunos sistemas, el área agrícola susceptible de riego se mantiene; sin embargo, el área regada efectivamente es variable cada año. Esto puede deberse a cambios de uso de la tierra; a pérdida de cualidad agrícola de los suelos o a la reducción de zonas de riego; elementos que se consideran pertinentes para estudiar en función de observar su influencia en los sistemas de riego.

No se ha valorado como factor de incidencia la situación de los casos de Janko Kala y Zamora, donde las hectáreas regadas son muy reducidas por la calidad de las aguas en un caso y, en el otro, por dificultades de la organización de regantes.

2.9 Valoración de la Producción Agropecuaria

La producción agrícola y pecuaria continúa sustentable en el tiempo y en un 65% se ha visto fortalecida por la mayor oferta de agua para riego. Sin embargo, en menor medida otros factores como la insuficiente dotación de agua, problemas de suelos y migración amenazan la sustentabilidad de algunos sistemas de riego.

Cuadro 11. Valoración de la producción

Nº	Sistema de riego	Tipo	Depto.	Valoración
1	Puesto García	Mejoramiento	Tarija	<p>65% Alta Sustentabilidad.</p> <p>La cultura agrocéntrica es una práctica tradicional de las familias campesinas en los sistemas de riego.</p> <p>La agricultura es de autoconsumo y el excedente se destina al mercado.</p> <p>Acceso a insumos y mercados.</p> <p>Producción agropecuaria asociada a la lechería.</p>
2	Tolomosita Sud	Mejoramiento	Tarija	
3	Guerra Huayco	Mejoramiento	Tarija	
4	Julo	Mejoramiento	Oruro	
5	Villanueva	Mejoramiento	Oruro	
6	Wallatiri	Mejoramiento	Oruro	
7	Cohani	Mejoramiento	Oruro	
8	Huaynillo	Mejoramiento	Cbba	
9	Tapera	Nuevo	Cbba	
10	Witahui	Mejoramiento	Potosi	
11	Kellaja Chica	Mejoramiento	Potosi	
12	Chajhuaya	Mejoramiento	La Paz	
13	Cochipata	Mejoramiento	La Paz	
14	Kota	Mejoramiento	Chuquisaca	<p>25% Media Sustentabilidad.</p> <p>Inseguridad en la oferta de agua del sistema.</p> <p>Áreas de riego susceptibles a erosión y peligro de avance urbano.</p>
15	San Ignacio	Mejoramiento	Cochabamba	
16	Palca	Nuevo	La Paz	
17	Viacha Pucarani	Mejoramiento	La Paz	
18	Cachi Cachi	Mejoramiento	Oruro	<p>10% Baja Sustentabilidad</p> <p>Fuente de agua contaminada. Déficit de oferta de agua.</p>
19	Zamora	Nuevo	La Paz	
20	Janko Kala	Nuevo	La Paz	

La sustentabilidad de la producción agropecuaria es alta en la mayoría de los sistemas estudiados. Este resultado se debe principalmente a la cultura agrocéntrica tradicional que practican las familias tanto para cubrir necesidades de autoconsumo como para comercializar productos agrícolas en el mercado.

Otro elemento importante de mencionar son los reportes de estrategias asociadas a la producción y comercialización de leche y carne. En los sistemas con bofedal la dotación de agua mejoró las condiciones para la producción pecuaria de alpacas y llamas, los rendimientos de esta actividad se han incrementado en cuanto que los animales ya no recorren largas distancias y el agua limpia evita enfermedades.



Ordeñando en Villanueva



Crianza de llamas y alpacas en Julio

Los valores medios en la sustentabilidad de la producción se deben a la inseguridad de la oferta de agua en el sistema; (Palca, Cachi-Cachi, Viacha Pucarani) a la pérdida de terreno agrícola por inundación (Kota); a las sequías o la mala gestión del sistema por los usuarios. En San Ignacio, Colcapirhua, existe presión del crecimiento urbano hacia las áreas agrícolas y el valor de la tierra está provocando la venta de tierras bajo riego.

Los valores más bajos se deben a la contaminación en la fuente de agua; al déficit de agua; o la inapropiada frecuencia de distribución (cada 10 a 15 días).

Se lograron mayores ingresos agropecuarios debido a la mayor disponibilidad de agua y al aumento del área regada; a la introducción de nuevos cultivos más rentables; o a los mejores rendimientos por riego. Estos aspectos se pueden presentar combinados, como en Puesto García y Tolomosita. También se lograron otros cambios como por ejemplo en: San Ignacio II, se adicionan número de riegos; en Tapera, una nueva siembra; en Kellaja Chica y Witahui, se adelanta la siembra de maíz evitando las heladas. En Wallatiri, disminuye la migración; en Witahui, el agua de riego se utiliza para consumo humano y animal; en Villa Nueva se cultivan más forrajes que sostienen la lechería entre otros cambios indirectos relacionados al riego.

Según los entrevistados, las propuestas para el desarrollo de la agricultura bajo riego -formuladas con apoyo del servicio de acompañamiento- no tuvieron la aplicación esperada. Esto evidencia la debilidad de las alcaldías y usuarios para gestionar recursos destinados a la asistencia a la producción. Los cambios de aplicación de agua en parcela son prácticamente inexistentes y, salvo excepciones, este criterio coincide con anteriores evaluaciones ex-post. En algunos sistemas se observa erosión de suelos.



Cosecha de arveja en Tolomosita



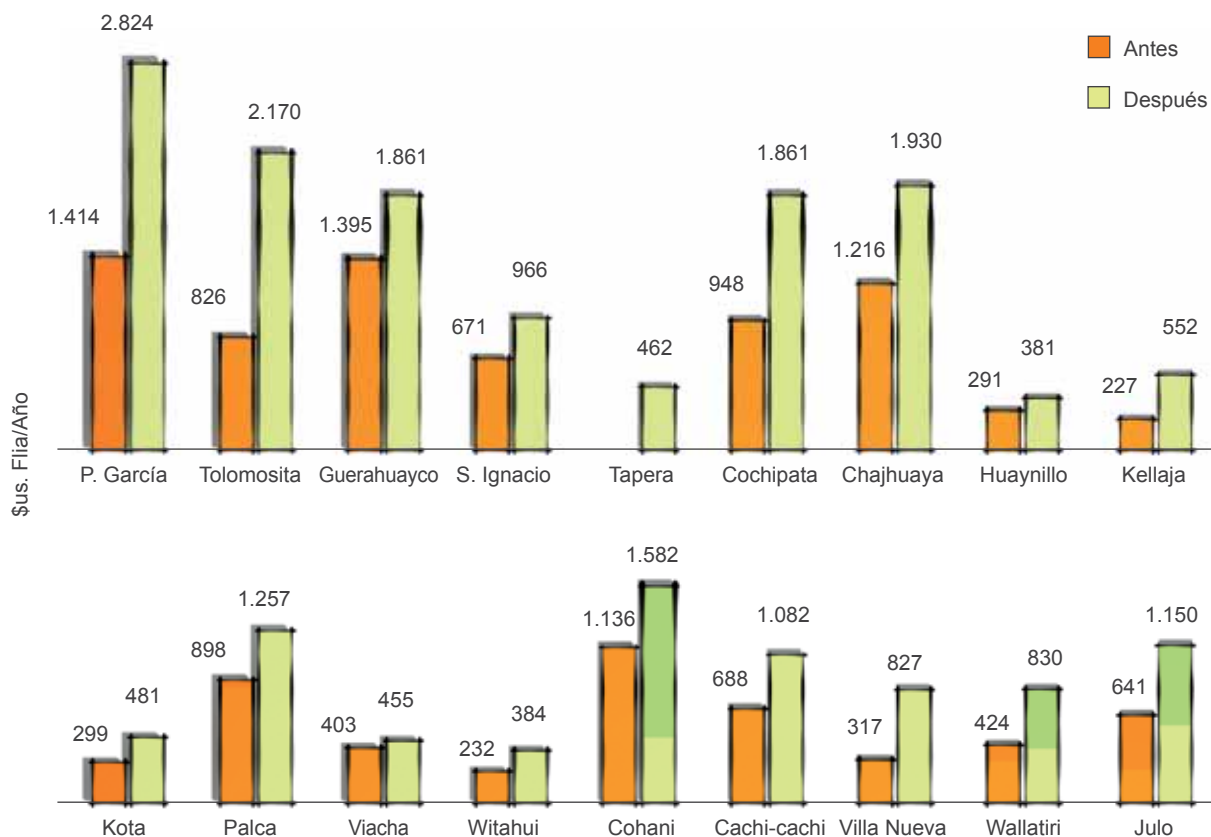
Alcachofas en Guerrahuayco



Limonos y manzanos en Kota

Los ingresos agropecuarios provenientes del área de riego tuvieron un incremento promedio de 500 dólares; en promedio pasaron de 668 a 1.176 dólares por familia al año, esto representa un 75% adicional de ingresos. En éste cálculo se incluyen: la venta de productos agrícolas, pecuarios y la monetización de los jornales empleados. El detalle por cada sistema de riego se observa en la figura 3.

Figura 3. Comparación del Ingreso por agricultura bajo riego (\$us./Flia/Año)



Fuente: Elaboración propia.

Los ingresos por agricultura bajo riego representan el 73% de los Ingresos Familiares Anuales de los usuarios de los sistemas de riego; mostrando así la importancia de la actividad en la economía campesina. El análisis concluye que el riego incide positivamente en los ingresos familiares, en cuanto que el agua es uno de los componentes principales para la sustentabilidad de la agricultura.

Se ha demostrado que a través de los proyectos dirigidos a mejorar las condiciones de producción agrícola bajo riego se puede contribuir a la sustentabilidad de las estrategias productivas de los campesinos y a la continuidad de la vida en el campo. El mejoramiento de la infraestructura también disminuyó la carga de trabajo en las labores de operación y mantenimiento.

Es necesario destacar la diversidad agroecológica donde se encuentran los sistemas de riego. Entre los climas en que se han implementado los sistemas se encuentran aquellos que permiten cultivar todo el año, como el Chaco; y, también, los que presentan heladas con una sola siembra, como los del altiplano. Además, se presentan diversas características de los suelos (inundables, frágiles, minifundio, etc).

2.10 Análisis Global de la Sustentabilidad

El análisis de la sustentabilidad de los sistemas de riego se basa en la ponderación de los ocho componentes que, resumidos en una matriz en el cuadro siguiente, indican la situación resultante en la columna final.

Cuadro 12. Matriz para el análisis de sustentabilidad

Sistema Riego	Organiz.	Fuente	Operac.	Derech	Distrib.	Infraestructura	Área	Produc.	Sustentabilidad
Cachi Cachi	Red	Am	Am	Ver	Ver	Red	Ver	Am	Red
Chajhuaya	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Ver
Cochipata	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Ver
Cohani	Am	Am	Am	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Am
Guerrahuayco	Ver	Am	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Ver
Huaynillo	Am	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Am
Janko Kala	Red	Am	Red	Am	Red	Ver	Am	Red	Red
Julo	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver
Kellaja	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Am	Am	Ver	Ver
Kota	Ver	Am	Am	Ver	Ver	Am	Ver	Am	Am
Palca	Ver	Ver	Red	Ver	Am	Red	Am	Am	Red
Puesto García	Am	Ver	Am	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Am
San Ignacio	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Am	Am	Ver
Tapera	Ver	Am	Am	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Am
Tolomosita	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Ver
Viacha P.	Am	Ver	Am	Ver	Am	Ver	Ver	Am	Am
Villanueva	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Ver
Wallatiri	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver	Ver
Witahui	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Ver	Am	Ver	Ver
Zamora	Red	Red	Am	Ver	Am	Am	Am	Red	Red
Alta	65	65	50	90	80	20	50	65	50%
Media	20	30	40	10	15	70	50	25	30%
Baja	15	5	10	0	5	10	0	10	20%

Fuente: Elaboración propia

Cada columna indica la valoración de los componentes de los sistemas de riego y cruzando con la fila de los proyectos se advierte que el valor predominante es de alta sustentabilidad (verde). Sin embargo, algunos factores como la calidad de la infraestructura o el área regada presentan valores medios (amarillo) que influyen en el resultado final de la valoración que se hace del sistema.

Los valores más bajos (rojo) indican una alerta que supone dificultades con graves consecuencias para la sustentabilidad y están relacionados a temas como la organización de usuarios, la calidad de la fuente de agua, la calidad de la infraestructura y el mantenimiento.

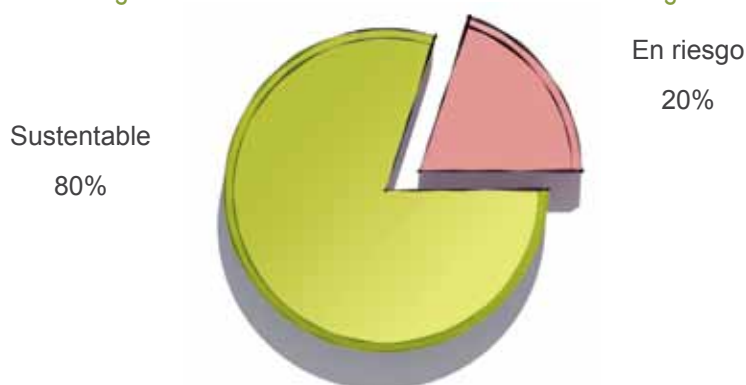
2.11 Valoración de la Sustentabilidad

El 50% de los sistemas de riego evaluados presentan un alto grado de sustentabilidad como resultado de la valoración de los componentes, esto significa que están funcionando y aseguran su permanencia en el tiempo bajo administración autónoma de los propios regantes. Un 30% de los casos estudiados presentan una gestión que enfrenta situaciones que deben ser ajustadas y complementadas para asegurar su continuidad. El restante 20% de los sistemas de riego presentan serias dificultades que ponen en riesgo la sustentabilidad de su funcionamiento.

Cuadro 13. Valoración de la sustentabilidad

	Sistema de riego	Tipo	Dpto.	Valoración
1	Cochipata	Mejorado	La Paz	50% Alta Sustentabilidad. El conjunto de componentes de los sistemas de riego y todos los aspectos de gestión han sido valorados en un alto nivel de sustentabilidad. Las condiciones existentes aseguran su auto-gestión en manos de los usuarios.
2	Chajhuaya	Mejorado	La Paz	
3	Guerra Huayco	Mejorado	Tarija	
4	Julo	Mejorado	Oruro	
5	Kellaja Chica	Mejorado	Potosí	
6	San Ignacio	Mejorado	Cbba	
7	Tolomosita	Mejorado	Tarija	
8	Villanueva	Mejorado	Oruro	
9	Wallatiri	Mejorado	Oruro	
10	Witahui	Mejorado	Potosí	
11	Cohani	Mejorado	Oruro	30% Sustentabilidad Media. Sistemas de riego que muestran un buen grado de seguridad en su gestión pero necesitan ajustes que les aseguren la sustentabilidad esperada.
12	Huaynillo	Mejorado	Cbba	
13	Kota	Mejorado	Chuq	
14	Puesto Garcia	Mejorado	Tarija	
15	Tapera	Nuevo	Cbba	
16	Viacha Pucarani	Mejorado	La Paz	
17	Cachi Cachi	Mejorado	Oruro	20% Sustentabilidad Baja. Presentan dificultades que ponen en peligro la permanencia del sistema de riego a futuro.
18	Janko Kala	Nuevo	La Paz	
19	Palca	Nuevo	La Paz	
20	Zamora	Nuevo	La Paz	

Figura 4. Sustentabilidad de sistemas de riego



Del análisis global de sustentabilidad de la gestión, se puede concluir que:

- 80% de los sistemas de riego visitados se encuentra en condiciones favorables
- Entre los 80% favorables, el 50% son altamente favorables y el 30% medianamente favorables.
- Situaciones desfavorables y de inseguridad se han encontrado en el 20% y en su mayoría son sistemas de riego nuevos.

Sistemas con alta sustentabilidad

El factor decisivo de la sustentabilidad es la cultura de riego preexistente; en este sentido, el alto capital social se refuerza cuando la intervención se realiza con proyectos que contemplen tanto obras de infraestructura como fortalecimiento de la organización de regantes. Sin duda, un adecuado diseño, una buena calidad de obras y el cumplimiento de la rutina de mantenimiento son los elementos que garantizan la sustentabilidad del sistema de riego.

Se puede afirmar que los proyectos de inversión y asistencia técnica han tenido gran incidencia al apuntalar la sustentabilidad de los sistemas de riego en cuanto que el funcionamiento de los sistemas de riego ha dado como resultado hectáreas regadas y familias con acceso al agua.

Cuadro 14. Sistemas de Alta Sustentabilidad

Sistema de riego	Debilidades	Fortalezas
Cochipata	Robo de válvulas, no han sido repuestas.	Existe seguridad sobre la fuente de agua y la organización controla la distribución y operación del sistema.
Chajhuaya	Robo de válvulas y filtraciones menores que han sido reparadas.	Funcionan los componentes de organización, fuente de agua, operación, mantenimiento, distribución, área de riego y producción.
Guerra Huayco	Hay cierta inseguridad en el punto de captación del Río Molino, ubicado en comunidad vecina. Desperfectos en la infraestructura.	El desempeño de la organización es eficiente; los usuarios manifiestan su satisfacción por la distribución de agua, control de conflictos, producción e ingresos agrícolas.
Julo	No se registraron dificultades	Este sistema para riego de bofedales y huertas funciona adecuadamente aprovechando aguas de una vertiente.
Kellaja Chica	Hay deficiencias en la infraestructura construida lo que limita la operación y el área de riego.	La organización comunal logra movilizarse y apoyo del municipio para reparar tramos críticos del canal. Presenta buena producción agrícola.
San Ignacio	La creciente urbanización amenaza los terrenos y la producción agrícola.	La organización de usuarios se desempeña eficientemente para garantizar el acceso al agua, distribución y uso del agua.
Tolomosita	Deficiencias en el diseño de la toma, generan trabajo adicional. Faltan pasos de quebrada.	La producción agrícola presenta buenos ingresos basados en la disponibilidad de agua y la eficiente operación y distribución a cargo de la organización.
Villanueva	Hay dificultades en la calidad de los canales, que está siendo reparada.	Los ingresos por la lechería son alentadores para las familias, estas administran y mejoran el sistema de riego.
Wallatiri	La galería no capta toda el oferta de agua esperada, lo que limita el área bajo riego.	Buen nivel organizativo permite una acertada gestión del riego y la agricultura.
Witahui	El diseño de la galería presenta deficiencias y el funcionamiento no abastece la demanda de agua, existe migración a las ciudades.	Organización dinámica que opera y distribuye el agua de riego a los usuarios.



Sistemas con media sustentabilidad

Los casos con sustentabilidad media se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 15. Sistemas de Media Sustentabilidad

Sistema de Riego	Debilidad	Fortaleza
Cohani	Conflictos por la fuente de agua, inseguridad y migración.	Calidad y funcionalidad de obras.
Huaynillo	Bajo nivel organizativo, problemas con habitantes del vaso que no permiten mayor volumen de embalse.	Calidad y funcionalidad de obras.
Viacha Pucarani	No hay coordinación intercomunal sobre distribución de caudales de la fuente de agua. Comunidad de abajo en desventaja Desperfectos en la válvula y robos.	Cada organización funciona adecuadamente pero no hay vínculos entre ellas.
Kota	Terrenos erosionados por riadas. Captación de agua insuficiente. Minifundio y migración.	Organización eficiente.
Puesto Garcia	Socavación de la base del canal. Tramo dañado p/riadas y reparado. Bajo mantenimiento.	Organización activa logra colaboración prefectura. Obras aceptables.
Tapera	Infraestructura nueva no funciona por deficiente construcción que causa filtración de la presa. Juicio a empresa constructora.	Organización campesina usa las aguas de la presa en canales de tierra.

En estos sistemas existen dificultades que deberán ser resueltas para garantizar un mejor y completo funcionamiento.

Se advierte que los conflictos por la fuente de agua o por falta de acuerdos en la distribución interna o entre comunidades impiden un buen funcionamiento de los sistemas de riego.

Dos sistemas se ven amenazados por problemas ambientales. Uno, es por socavación de la base del canal en terrenos deleznable; y, otro por la crecida de los ríos que inundan y arrasan terrenos agrícolas.

Existe un caso de mala construcción que presenta filtraciones en el cuerpo de la presa; sin embargo, la organización utiliza el agua embalsada.

En general, la capacidad organizativa de los usuarios permite una dinámica de búsqueda de ayudas y soluciones para lograr el funcionamiento del sistema de riego, así requiera complementaciones o reparaciones.

Análisis de sistemas con baja sustentabilidad

Los sistemas con problemas en su funcionamiento y sustentabilidad son:

Cuadro 16. Sistemas de Baja Sustentabilidad

Sistema	Debilidad	Fortaleza
Palca	Mal emplazamiento en sitio inestable. Mala calidad de la obra.	Usuarios organizados reparan el sistema
Cachi Cachi	Mala calidad de la obra. Bajo mantenimiento por usuarios. Minas.	Derechos y distribución del agua es funcional
Zamora	Aguas contaminadas. Solo usan el sistema 5 de 48 regantes	Buena organización de usuarios buscan otras fuentes de agua
Janko Kala	Baja capacidad organizativa. Usan el agua 3 de 18 regantes.	Buena calidad de la obra.



Los sistemas con menor sustentabilidad están ubicados en el altiplano. La mayoría de ellos corresponden a una nueva infraestructura y no existe sin tradición ni organización en riego. Bajo esta situación, el bajo nivel organizativo de los regantes impide un funcionamiento adecuado y el mantenimiento de los sistemas.

En dos casos la mala calidad de las obras amenaza la duración de las mismas. Una obra mal emplazada en terreno inestable y un diseño insuficiente genera problemas en el funcionamiento del sistema.

La contaminación minera, especialmente en el altiplano es una amenaza muy seria a la agricultura, los agricultores prefieren no regar para cuidar sus tierras.

En estos casos, el riego no ha sido suficiente para lograr mayores ingresos agropecuarios.



Conclusiones

El estudio permitió arribar a las siguientes conclusiones:

Existe un 80% de condiciones favorables a la sustentabilidad

Tres años después de la conclusión del proyecto de inversión y asistencia técnica, el estudio observa que 8 de 10 de los sistemas de riego estudiados se encuentran en nivel de sustentabilidad (50% alta y 30% media) y en condiciones de autogestión.

Los factores de alta incidencia son: la experiencia organizativa de sistemas tradicionales; la calidad y seguridad de la fuente de agua; la funcionalidad de la infraestructura de riego y los efectos favorables en la economía agropecuaria por el incremento de agua para los cultivos.

El resultado final es una contribución a la vigorización de la vida campesina y la cultura agrocéntrica; aún cuando se advierte la influencia del entorno social, económico y ambiental.

20% de los sistemas presenta riesgos en su continuidad

El 20% de los sistemas estudiados presenta situaciones desfavorables que amenazan la continuidad de su funcionamiento debido a conflictos por la fuente de agua, bajos niveles de organización, tramos de mala calidad en las obras de infraestructura y/o bajo mantenimiento.

Los sistemas con baja sustentabilidad están ubicados en el altiplano, la mayoría de ellos son infraestructura nueva construida en comunidades sin tradición en riego.

La falta de seguimiento a los sistemas de riego una vez concluida la inversión y el desconocimiento de usuarios acerca de las instancias públicas para encaminar sus demandas no permiten una pronta atención a situaciones críticas.

Un 30% de los sistemas requiere apoyo complementario

Los niveles de sustentabilidad media que presentan dificultades respecto a la fuente de agua, problemas ambientales y tramos críticos en las obras pueden superar la situación y alcanzar un grado óptimo con algunas medidas complementarias.



Las organizaciones demuestran capacidades de autogestión

La mayoría de las organizaciones de regantes analizadas asumieron la autogestión tomando bajo su exclusiva responsabilidad el funcionamiento de los sistemas de riego. En algunos casos, las organizaciones tradicionales han reemplazado a las directivas de riego disfuncionales y esto ha permitido recuperar condiciones para la sustentabilidad.

La oferta de agua ha sido cumplida

En gran parte de los sistemas de riego evaluados, la oferta de agua comprometida por los proyectos ha sido cumplida y es de buena calidad (salvo una excepción). Los casos de déficit se deben a problemas en la captación por la calidad de las obras y no por la disponibilidad de agua en la fuente.

La legitimidad sobre el uso de las fuentes de agua ha dependido del logro de acuerdos sociales; además, éstos han sido fortalecidos por la ejecución de proyectos de inversión ante la ausencia de marcos legales.

Existe claridad sobre los derechos al agua

En todos los sistemas los usuarios tienen claridad respecto a los derechos de agua y conocen las formas de acceso a este derecho. La contribución de jornales de contraparte a la inversión realizada en la ejecución de las obras ha permitido reafirmar el derecho de agua entre los usuarios.

Los proyectos muchas veces refuerzan la visión del derecho positivo sobre el agua tanto en el orden individual como en el de grupos de regantes, modificando las formas tradicionales de acceso y relación con las fuentes de agua y de acceso al riego.

La distribución del agua responde a las necesidades

En la mayor parte de los sistemas de riego estudiados, los usuarios ya tenían experiencia en gestión de riego; además, la distribución del agua se acomoda a la infraestructura de riego por lo que las condiciones de sustentabilidad de autogestión son favorables.

Las modalidades de distribución en los sistemas de riego cubren los requerimientos de los usuarios y responden a la disponibilidad de agua en las distintas épocas del año.

La operación no presenta dificultades

En la mayor parte de los sistemas de riego la operación no presenta dificultades y se reduce al manejo de elementos sencillos que no precisa de habilidades especiales, a excepción de los sistemas que incluyen presas.

Alguna infraestructura presenta deterioro prematuro

Las obras construidas, a pesar de su insuficiente mantenimiento y en algunos casos de sus deficiencias puntuales de ejecución, mantienen en general condiciones básicas de funcionalidad, así como de operación. Las deficiencias de ejecución observadas en las obras pueden atribuirse a la falta de previsión de los supervisores y constructores que no incorporaron pequeñas complementaciones que hubieran evitado posteriores deterioros prematuros. Otra causa del deterioro prematuro son los bajos estándares de calidad de las contrataciones de obras públicas.

El área de riego se mantiene y amplía

Se ha constatado que las áreas bajo riego (totales y anuales) incorporadas por los proyectos se han mantenido con pocas modificaciones. En algunos casos se han incrementado por iniciativa de los usuarios; sin embargo, en otros casos se advierten cambios del uso del suelo debido al crecimiento urbano o la pérdida de cualidad agrícola en algunos sistemas.

La producción agrícola y pecuaria fortalece la vida campesina

La sustentabilidad de la producción agropecuaria es alta. En la mayor parte de los sistemas se debe a la cultura agrocéntrica con larga tradición de las familias campesinas.



Se mantiene la práctica de riego por gravedad incluso en zonas con pendiente. Son pocas e incipientes las experiencias de tecnificación.

Se ratifica la incidencia positiva del riego sobre los ingresos familiares, siendo el agua uno de los componentes principales para la sustentabilidad de la producción. La producción se orienta tanto al autoconsumo como al mercado.

Las mujeres participan en el riego

La participación de la mujer en la gestión de riego se la reconoce concentrada en el cuidado y riego de los cultivos; en la relación con instituciones de desarrollo asume tareas de información (muchas de las entrevistadas fueron mujeres). Sobre esto, también es importante señalar que existen opiniones favorables respecto a la participación de la mujer en temas organizativos. En menor grado, las mujeres ocupan cargos en las directivas de las organizaciones de regantes, en la distribución del agua y el mantenimiento de la infraestructura porque, generalmente, implican fuerza física y riesgos que suelen asumir los varones.

Acción conjunta de inversiones en infraestructura y asistencia técnica

Este elemento apuntaló y mejoró las condiciones de gestión otorgando a los sistemas mayor grado de sustentabilidad por el fortalecimiento de sus organizaciones.



Recomendaciones

En general, se puede ver que los esfuerzos para atender la demanda de mejores condiciones para la producción agrícola, pueden ser mejorados, con el fin de alcanzar resultados más eficientes y sistemas de riego sustentables. Si bien los autores consideran necesario profundizar los estudios y ampliar la reflexión; es posible realizar algunas recomendaciones partiendo de que las medidas aquí señaladas pueden considerarse para establecer lineamientos de políticas públicas para el sector.

A la inversión pública

- Las instituciones del sector deben realizar mayor seguimiento al funcionamiento de los sistemas de riego, además atender emergencias y nuevos requerimientos.
- Los programas de inversión pública en infraestructura de riego deben considerar mayores plazos de acompañamiento a la puesta en marcha y el fortalecimiento a la gestión, especialmente en sistemas nuevos.
- En aquellos sistemas de riego con infraestructura compleja (presas o sifones) o que representan un riesgo para el entorno, se considera necesaria la presencia de entidades de apoyo, ya sea directamente o mediante terceros, para que fortalezcan la capacidad de los usuarios de atender situaciones de emergencia.
- En la implementación de proyectos de riego, la propuesta para la gestión debe estar relacionada con las organizaciones comunitarias existentes (sindicatos, ayllus), ya que éstas tienen tuición sobre el conjunto de actividades de la comunidad y las capacidades requeridas por los proyectos pueden encontrarse dentro de ellas.
- Los estudios de proyectos de riego, antes de asegurar y comprometer las fuentes de agua que se quieren incorporar al riego, deberían tomar mucha atención sobre aspectos legales y otros procesos del ámbito político administrativo y social que están emergiendo sobre la tuición, respecto al territorio y los recursos naturales.



- En un contexto de crecientes conflictos sobre el agua, los proyectos pueden ser factores claves en el fortalecimiento de la gestión colectiva de la cuenca y el territorio; por lo que los estudios deben encaminarse -en la medida en que existan acuerdos- con el entorno social e institucional de los sistemas de riego.
- Los proyectos deben tomar en cuenta los denominados “usos y costumbres” que regulan las relaciones internas de las comunidades, para la distribución del agua. Se deben evitar intervenciones que agraven los conflictos existentes.
- Difundir los resultados del informe y recomendar a las entidades responsables acciones para atender los requerimientos de los entrevistados en el presente estudio.
- Considerar que la sustentabilidad de los sistemas de riego tiene que ver también con las formas de relación con el agua en el ámbito familiar y en el espacio de relaciones comunitarias locales, que permanecen vigentes y que consideran el agua como un bien común.

Recomendaciones al diseño

- Se deben considerar mayores medidas de protección contra los riesgos (como deslizamientos, inundaciones) para garantizar la vida útil de las inversiones en obras hidráulicas.
- Los diseños deben ser más completos, para que los sistemas funcionen en todo su potencial; caso contrario los efectos económicos son insuficientes para mantener a las familias, lo que puede provocar la migración y el abandono de la actividad agrícola, hecho que repercute en la sustentabilidad del sistema de riego.
- La contaminación minera en el altiplano es una restricción en el aprovechamiento de agua para riego; este problema debería ser encarado por las instancias pertinentes, aplicando la legislación vigente de protección ambiental.

Recomendaciones a la construcción, supervisión y fiscalización

- Algunas empresas constructoras han realizado obras de insuficiente calidad; esto se debe a un conjunto de factores como la corrupción en los entes contratantes, la falta de responsabilidad, la deficiente supervisión y, por último, la falta de sanción a los infractores.
- La supervisión, que tiene el rol del control sobre la calidad en las obras, no ha sido suficiente; se debe reforzar y sancionar los casos de mal servicio.
- La construcción y la supervisión deben ser realizadas por profesionales con suficiente experiencia para identificar y contrarrestar el deterioro futuro de las obras; deberá considerarse el futuro Banco de Consultores del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.
- La fiscalización de obras, generalmente a cargo de los municipios, no ha cumplido su rol a cabalidad, se requiere mayor entrenamiento, como también mayor responsabilidad de los técnicos encargados.
- En algunos casos se recomienda instalar estructuras de medición de caudales y mecanismos de control para el apoyo de la gestión del riego.

Recomendaciones al Control Social y los regantes

La Nueva Constitución Política del Estado ha incorporado como un derecho fundamental de la sociedad, el Control Social de las actividades del Estado, entre las cuales se encuentra la construcción de las obras de riego. Es necesario lograr un efectivo Control Social de las comunidades beneficiarias sobre la calidad de las obras de infraestructura productiva, a través de mecanismos, como un comité.



- Es necesario que los usuarios de los sistemas de riego mejorados practiquen más tareas de mantenimiento rutinario y preventivo; actualmente sólo practican medidas de reparación o emergencia, que son insuficientes para el buen funcionamiento.

Recomendaciones a la asistencia técnica

- El servicio de acompañamiento debe enfatizar el fortalecimiento de las capacidades organizativas.
- Es necesario incorporar -tanto en los técnicos, como en los regantes- la idea de que el sistema de riego es parte de un sistema mayor (sea la cuenca o, el territorio) en el que participan otros usuarios del agua, con quienes se debe compartir de modo consensuado la gestión de las fuentes.



Bibliografía

ARAOS, R., 1992	Quinientos años de conflicto. Estrategia de supervivencia de los pueblos originarios. CEDIPPOS. Oruro
CIPCA, 2005	Composición de los ingresos familiares de campesinos indígenas, Un estudio en seis regiones de Bolivia. La Paz
FDC, 1999	Proyecto de riego Janko Cala. La Paz
FDC, 2000	Perfil de Proyecto de riego Tolomosita Sud. Tarija
FDC, 2000	Proyecto de Riego Apanaque – Chaupirancho Oruro
FDC, 2000	Perfil de proyecto sistema de riego Witahui. Potosí
FDC, 2000	Reformulación diseño final Proyecto de riego Kellaja Chica. Potosí
FDC, 2001	Proyecto a diseño final Sistema de riego Chajhuaya, La Paz.
FDC, 2001	Mejoramiento Sistema de riego Cohani. Oruro
FDC, 2001	Proyecto a diseño final Sistema de riego Cochipata. La Paz
FDC, 2001	Proyecto a diseño final Sistema de riego Viacha Pucarani. La Paz,
FDC, 2001	Proyecto de mejoramiento Sistema de riego Kota. Sucre
FDC, 2001	Proyecto de Riego Julo, Oruro.
FDC, 2001	Mejoramiento del Sistema de riego Huaynillo. Cochabamba
H. Alcaldía Aiquile, 2003	Proyecto Presa Tapera Cochabamba
H. Alcaldía Oruro, 2000	Proyecto de riego Cachi Cachi Oruro
H. Alcaldía Ancoraines, 2002	Proyecto de microriego Zamora. La Paz
Ministerio de Agua, Viceministerio de Riego, 2007	Evaluación de Sistemas de Riego PRONAR e Identificación de Lecciones Aprendidas. Bolivia. C3B-CES
PLAN MERISS- GTZ, 1994	Situación de la operación de los sistemas de riego mejorados.
PLAN MERISS- GTZ, 1991	Gestión estratégica de Sistemas de Riego en los Andes
PRONAR –MAGDER, 2002	El entorno mayor de la gestión del agua, Cochabamba
PRONAR, 1999	Mejoramiento del Sistema de riego Palca, Oruro
PRONAR, 2001	Proyecto de mejoramiento de riego Guerrahuayco Bajo, Tarija.



PRONAR, 2001	Proyecto de mejoramiento de riego Puesto Garcia, Tarija Bolivia.
PRONAR, 2003	Proyecto de mejoramiento de la Presa San Ignacio II, Cochabamba.
PRONAR, 2004	Evaluación ex post de proyectos de riego. Informe Principal. Bolivia.
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Huaynillo. Cochabamba
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Cachi Cachi. Oruro
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Cohani. Oruro
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Julo. Oruro
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Kota. Chuquisaca
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Kellaja. Potosí
PRONAR, 2004	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Witahui. Potosí
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Chajhuaya. La Paz
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego San Ignacio II. Cochabamba
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Canal Wallatiri. Oruro
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Canal Villanueva. Oruro
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Tolomosita Sud. Tarija
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Guerrahuayco. Tarija
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Puesto García. Tarija
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Viacha Pucarani. La Paz
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Cochipata. La Paz
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Palca. La Paz
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Janko Cala. La Paz
PRONAR, 2005	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Zamora. La Paz
PRONAR, 2006	Manual Técnico de Operación y Mantenimiento, Sistema de riego Presa Tapera. Cochabamba
RURALTER-CICDA, 1998	Metodologías de análisis y diagnóstico de sistemas de riego campesino, Quito Ecuador.



Abreviaciones

CIPCA	Centro de Investigación y Capacitación del Campesinado
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
INE	Instituto Nacional de Estadística
FDC	Fondo de Desarrollo Campesino
MACA	Ministerio de Asuntos Campesinos y Agricultura
MAGDR	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
PROAGRO	Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable
PRONAR	Programa Nacional de Riego
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.

Glosario

Área regable o área bajo riego: Superficie de tierra con capacidad productiva, que está en el perímetro del sistema de riego o bajo la influencia de la infraestructura.

Área regada óptima: Superficie en hectáreas que puede ser regada de forma óptima con la fuente de agua para una determinada cédula de cultivos

Área regada: Superficie destinada a la producción y que recibe riego al menos una vez en el año.

Autogestión: Independencia de los usuarios respecto de actores externos en aspectos relativos a la gestión como ser: aspectos constitucionales y toma de decisiones colectivas; aspectos de organización y administración interna; movilización de recursos humanos y económicos; y aspectos operativos para reparto de agua, operación, mantenimiento de la infraestructura.

Componentes de la gestión: Son: operación del sistema, derechos de agua, distribución de agua, mantenimiento y producción.

Componentes del sistema de riego: Son fuente de agua, infraestructura, área de riego y organización de usuarios.

Derechos de agua: Reconocimiento del derecho de uso y aprovechamiento a personas individuales, asociaciones de personas, comunidades campesinas o pueblos indígenas sobre la posesión y uso de una fuente de agua o parte de ella.

Economía campesina: Una unidad de producción basada en el trabajo familiar que cuenta con escasos recursos de tierra y capital, que no suele contratar mano de obra asalariada y que desarrolla una actividad simple. (Bengoa:1979)

Fuente de agua: Caudal o volumen de agua, superficial o subterránea que un sistema de riego o un proyecto cuenta para su aprovechamiento con fines productivos agropecuarios.

Gestión comunitaria del SdR: Gestión de los sistemas de riego realizada de acuerdo a los usos y costumbres de vida agrocéntrica y comunitaria de las culturas campesinas indígenas originarias.

Gestión de sistemas de riego: Conjunto de procesos y/o actividades que se desarrollan, ó decisiones que se toman en torno al objetivo de dotar de agua para la producción agrícola, pecuaria y forestal. Las actividades están relacionadas con la administración, operación, mantenimiento de un sistema de riego con el propósito de que el agua destinada para fines productivos pueda ser entregada de forma adecuada y oportuna.

Infraestructura del sistema de riego: Elementos físicos naturales o contruidos destinados a captar o almacenar una fuente de agua, conducirla a las zonas de riego y distribuirla para su uso con fines productivos.

Mantenimiento de infraestructura de riego: Actividades de la gestión de riego destinadas a garantizar el buen funcionamiento y conservación de la infraestructura del sistema.

Organización de usuarios: Representación de los usuarios de un sistema de riego, reconocida por estos y conformada a partir del establecimiento de acuerdos sobre las condiciones de gestión del sistema de riego.

Proyecto de riego: Propuesta de un conjunto de acciones destinadas a incorporar, ampliar, mejorar o simplemente modificar en algún aspecto los elementos de un sistema de riego y/o las condiciones de gestión existentes y por correspondencia la cantidad o forma de dotación de agua con fines productivos agropecuarios.

Sistema de riego mejorado: Sistema de riego puesto en operación después de modificar con un proyecto alguno de los componentes o condiciones de gestión de un SdR ya existente



Sistema de riego nuevo: Establecimiento de un sistema de riego por primera vez, desde la determinación de la fuente de agua, los usuarios, el área a regar y toda la forma de manejo y control.

Sistema de riego: Conjunto interrelacionado de elementos físicos u obras de infraestructura, áreas de riego y regantes o usuarios, conformado con el objetivo de dotar agua para la producción agrícola o forestal a partir de una fuente de agua.

Sustentabilidad del sistema de riego: Indica el grado de seguridad/inseguridad respecto a la continuidad de las condiciones de gestión existentes en un sistema de riego.

Vida económica campesina: Actividad de una comunidad que produce, cambia y consume bienes para la satisfacción de sus necesidades y transfiere excedentes a la sociedad mayor. (Araóz)