Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Cochabamba, Bolivia - Noviembre 2024 - AÑO 1 - Nº 1

PROPUESTAS DE RESPUESTA INTEGRAL A LA SEQUÍA EN LA REGIÓN DE LOS VALLES INTERANDINOS

Publicación del proyecto:
Promoción de modelos de desarrollo rural sostenible, participativo y equitativo en 4 Municipios campesinos indígena y una Autonomía indígena de 3 regiones (Chaco, Altiplano y Valles interandinos).



La región de los valles interandinos de Bolivia atraviesa una severa crisis hídrica debido a la prolongada sequía, afectando negativamente a las familias campesinas, cuyo sustento depende en un 70% del sistema productivo agropecuario (CIPCA, 2024). Esta producción, a su vez, depende del acceso al agua, recurso que se ha vuelto cada vez más escaso. En Cochabamba y el Norte de Potosí, un gran número de municipios han sido declarados en estado de emergencia o desastre, debido a la falta de agua. Según datos del Viceministerio de Defensa Civil, en 2023, 105 municipios en Bolivia se vieron afectados por la sequía, con una concentración importante en los valles y el altiplano.

La severidad de esta crisis amenaza la producción agrícola y la seguridad alimentaria nacional, pues el 61% de los alimentos de la canasta básica familiar provienen de la agricultura familiar campesina (Tito, C. & Wanderley, F., 2021). Las proyecciones climáticas para el siglo XXI apuntan a un aumento de las temperaturas y una reducción de las precipitaciones, especialmente en las regiones semiáridas. Un estudio, realizado por Montenegro, E. et al (2024) sobre las tendencias de las precipitaciones en el departamento de Cochabamba, plantea que la lluvia habría disminuido de un promedio de 500 mm en la década del 40 a un promedio de 400 mm en los últimos años. Ante este escenario, es crucial implementar políticas públicas

y acciones desde la sociedad civil, orientadas a una gestión integral y acciones sostenibles del agua.

En este contexto, el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), con su larga trayectoria en el desarrollo rural sostenible, presenta este documento con el objetivo de proponer lineamientos de políticas públicas para hacer frente a la sequía en la región desde el fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas productivos y acercados a la gestión integral. Se propone crear marcos normativos para la gestión integral del agua, aumentar la captación y almacenamiento de agua de lluvia a través de técnicas como la siembra de agua y reducir la demanda mediante prácticas de riego eficiente.

En la siguiente sección, se presenta una valoración de la sequía en los valles interandinos, con información oficial de los últimos 10 años. Luego se ponen en consideración tres grupos de propuestas específicas: **a.** Siembra del agua con énfasis en la protección y gestión de zonas de recarga hídrica, esenciales para garantizar el suministro de agua a largo plazo; **b.** Cosecha y uso eficiente del agua para riego y agricultura sostenible, centradas en prácticas sostenibles urgentes. Gobernanza del agua para el fortalecimiento de la institucionalidad para la gobernanza del agua, orientado a mejorar la coordinación interinstitucional y la reorientación de la inversión pública hacia la gestión del agua.

> “Se propone crear marcos normativos para la gestión integral del agua, aumentar la captación y almacenamiento de agua de lluvia a través de técnicas como la siembra de agua y reducir la demanda mediante prácticas de riego eficiente.”

Afectación de la sequía en la región de los Valles

Mapa1: Comunidades con recurrencia de sequía 2003 - 2023

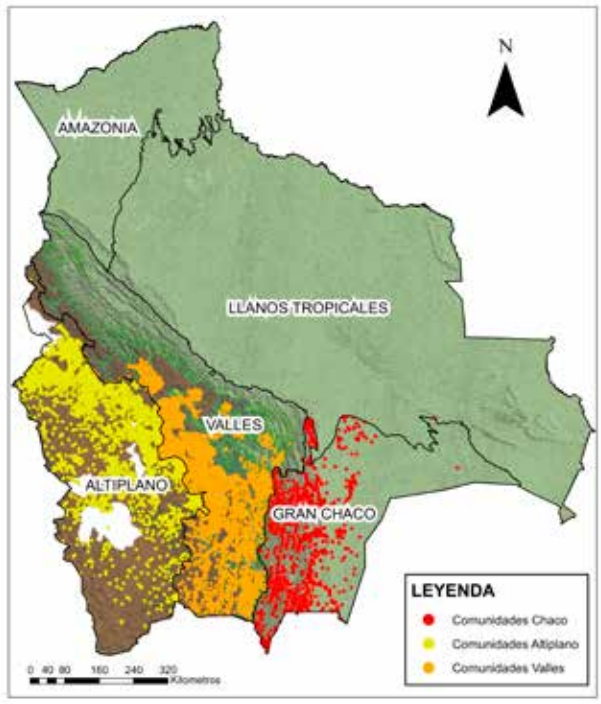


Tabla 1: Número de Unidades Productivas y comunidades con recurrencia de sequias 2003 2023 por región Bolivia

Región	UPA	Comunidades
Altiplano	152.308	3.590
Valles	195.378	4.896
Chaco	40.993	1.112
TOTAL	388.679	9.598

La recurrencia de sequías en los últimos 10 años ha afectado a casi 400 mil UPA, de las cuales la mitad está en los valles; importante proveedor de alimentos, que por la escasez de agua ha reducido su producción. La fragilidad de los sistemas de riego, la dependencia de fuentes hídricas más escasas y la limitada capacidad de políticas integrales para los recursos hídricos exponen a esta región a una alta vulnerabilidad.

Esquema 1: Estrategias de respuesta a la sequia en la región de los Valles



Propuesta 1:

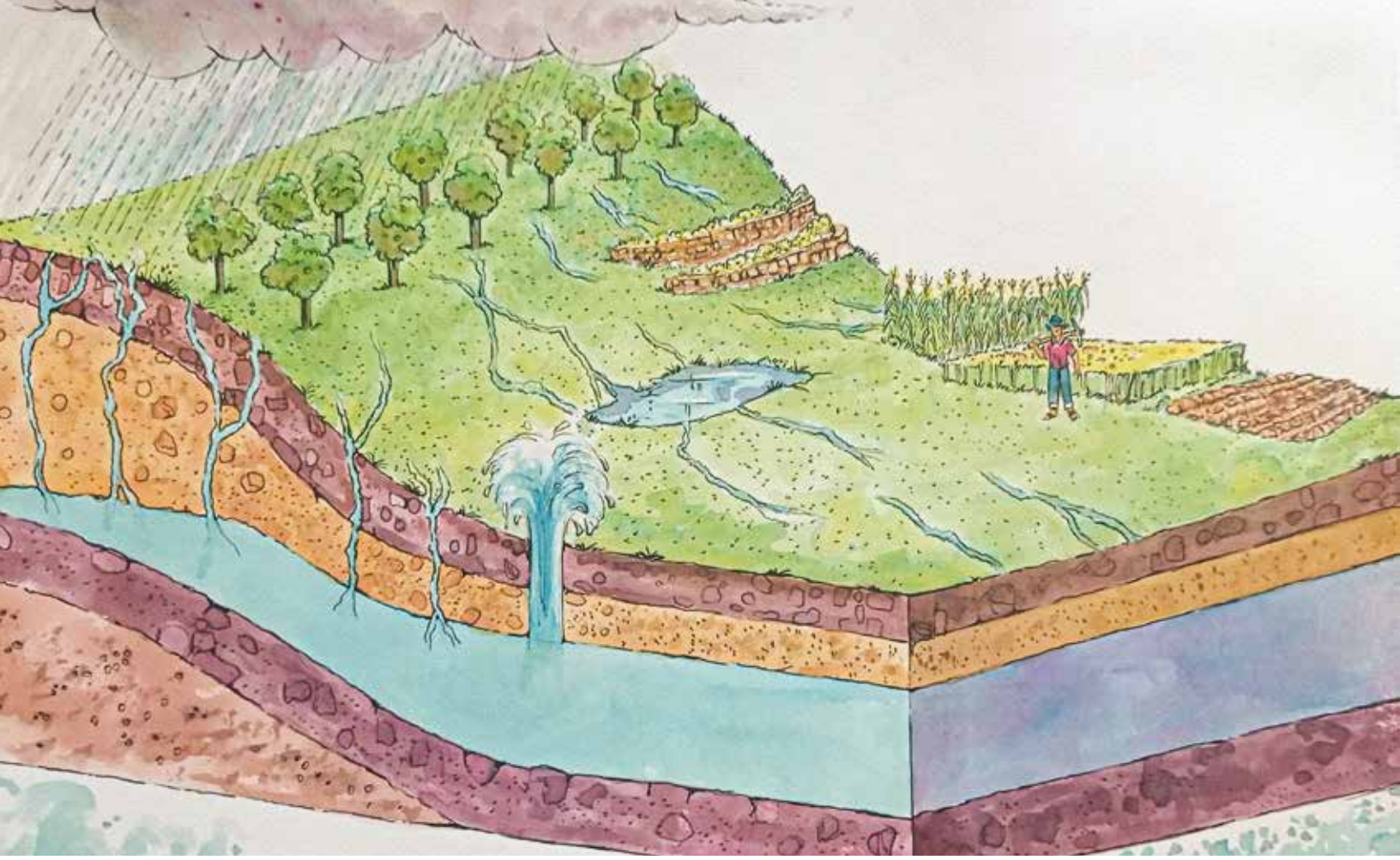
Siembra del Agua

En un contexto de sequías recurrentes en el país, se requieren procesos integrales orientados a restaurar, recuperar, proteger y conservar las zonas de recarga hídrica, consideradas como nuestras “fábricas de agua”. Para ello es necesaria la interacción de usuarios, organizaciones sociales y actores institucionales involucrados en el uso, manejo y conservación del agua de un determinado territorio (cuenca, microcuenca, municipio y/o comunidad), con la finalidad de mejorar la infiltración y mantener las reservas de agua.

¿Qué son las zonas de recarga hídrica?

Son áreas de la superficie terrestre donde el agua de la lluvia se infiltra en el suelo y subsuelo, se almacena y alimenta los acuíferos subterraneos. Estas zonas son como esponjas que absorben el agua y la almacenan para su posterior uso.

Las zonas de recarga hídrica son vitales para la disponibilidad de agua dulce para el riego, consumo humano y consumo de los animales.



Pasos para identificar las zonas de recarga hídrica:

1. Entrevistas a adultos mayores: Se sugiere realizar entrevistas a personas mayores, con conocimientos sobre el funcionamiento de los ecosistemas locales, combinando su conocimiento con estudios técnicos y científicos.

2. Capacitación y participación: Se organizan talleres comunitarios para sensibilizar y concientizar a diferentes actores sobre la importancia de las zonas de recarga hídrica. Durante estos talleres se utilizan herramientas participativas como lluvia de ideas, mapas parlantes y/o líneas del tiempo.

3. Identificación del potencial de recarga de agua: Se lleva a cabo un mapeo de los recursos naturales, evaluando su estado. Luego, se hacen recorridos por las áreas para identificar sus componentes biofísicos.

4. Evaluación de los componentes biofísicos: Para identificar las zonas de recarga hídrica, se deben evaluar los siguientes elementos biofísicos:

- **Pendiente:** Ayuda a determinar la escorrentía y la velocidad de recarga.

- **Tipo de suelo:** es clave porque refleja la textura, porosidad, permeabilidad y compactación del suelo.

- **Tipo de roca:** Permite saber si la recarga es a nivel superficial (recarga hídrica) o a mayor profundidad (acuíferos subterráneos).

- **Cobertura vegetal:** Influye en la infiltración del agua, ya que ayuda a que el agua tenga más contacto con el suelo, reduce la velocidad de la escorrentía, disminuye la erosión y protege el suelo del sol.

- **Uso del suelo:** Es importante identificar los usos del suelo que favorecen la infiltración del agua, como los sistemas silvopastoriles, agroforestales, el uso de materia orgánica o la asociación de cultivos.

Si desea profundizar en metodologías de identificación de zonas de recarga hídrica accede a:

Acciones tecnológicas y sociales para la protección de las zonas de recarga hídrica

- **Forestación:** Busca incrementar la cantidad de árboles en la zona de recarga hídrica, para así mejorar la calidad del suelo y su capacidad infiltración del agua. También ayuda a mantener la salud de las microcuencas, que son zonas importantes para guardar agua.

- **Cerramientos:** Los cerramientos sirven para que las áreas naturales puedan recuperarse solas, dejando que crezcan las especies forestales nativas, arbustos, pajonales y pastizales. Además, se plantan árboles cerca de las fuentes de agua y en las laderas, que son zonas clave para mantener el agua.

- **Normas comunales:** Las normas comunales tienen como objetivo regular el cuidado del medio ambiente y de las zonas de recarga hídrica. Estas normas ayudan a que las familias campesinas entiendan sus derechos y responsabilidades, y así se prevean responsabilidades para que la protección de la zona, se mantenga a mediano y largo plazo.

- **Prácticas agroecológicas:** Cuando las zonas de recarga hídrica están en terrenos de cultivo, es importante usar prácticas agroecológicas que cuiden el medio ambiente, mejorando la salud y la capacidad de infiltración del suelo.

- **Sistemas agroforestales:** Son una buena opción para zonas de recarga hídrica que son productivas. Esta técnica combina árboles frutales y forestales con cultivos agrícolas en una misma parcela. Los árboles generan sombra para los cultivos y los protegen del frío; sus raíces y hojas mejoran la calidad del suelo, retienen la humedad y permiten una mejor infiltración del agua.

- **Manejo de pasturas:** En las zonas donde se acumula agua, es importante evitar el sobrepastoreo de animales, ya que esto puede dañar la vegetación y compactar el suelo, afectando a la capacidad de infiltración del suelo.

- **Siembra de agua:** Se refiere a intervenciones intencionales para retener, infiltrar, almacenar y regular aguas provenientes directamente de la lluvia para su aprovechamiento en un determinado lugar y tiempo.



Propuesta 2.

Cosecha y uso eficiente del agua

Son un conjunto de tecnologías y prácticas que permiten captar, almacenar y utilizar eficientemente el agua disponible de diferentes fuentes para diversos fines, especialmente durante períodos de sequía o inseguridad hídrica.

Las estrategias de corto plazo para mejorar las capacidades de resiliencia de las familias ante la crisis del agua tienen que ver con la cosecha, almacenamiento y uso eficiente del agua para riego.

2.1. Tecnologías Prácticas de Almacenamiento

Por las características sociales, económicas y ambientales, los reservorios de 40 a 100 m3, revestidos con geomembrana o circulares de cemento, permiten a familias de los valles asegurar la disponibilidad de agua en épocas de sequía, garantizar la producción agrícola y pecuaria y conservar el recurso hídrico con uso eficiente. Estas tecnologías además tienen costos accesibles y son de implementación rápida. Las condiciones mínimas para implementar estas estructuras son las siguientes:

- Se debe de disponer de una fuente de agua continua para la recarga del reservorio (vertiente, río, represa, laguna o sistema de riego).
- En zonas rurales, debe existir un compromiso y acuerdo comunitario para la implementación del reservorio, con el fin de evitar conflictos comunales.

Es necesario que se cuente con un gradiente altitudinal entre la ubicación del reservorio y las parcelas a regar, como mínimo, de 2,5 a 8 metros para posibilitar el riego por aspersión.



Reservorios impermeabilizados con geomembrana HDPE (0,75 o 1 mm).

Se implementa en: zonas donde los suelos son permeables, de difícil acceso y/o ladera.

Ventajas: flexibilidad, adaptación a cualquier contorno o pendiente, fácil instalación y un tiempo de vida útil de más de 10 años.

Sistema de riego: Aspersión, microaspersión, fertirriego, goteo, etc.



Reservorios circulares con estructura de hormigón.

Se implementa en: zonas donde los suelos son permeables, con acceso para el transporte de materiales.

Ventajas: fácil implementación con uso me mano de obra local, de bajo costo, robusto, fácil mantenimiento y reparación, y una vida útil de hasta 50 años.

Sistema de riego: Aspersión, microaspersión, goteo, etc.



2.2. Tecnologías para la distribución del agua para riego

El desarrollo de la agricultura bajo riego es complementario a la producción a seco, permitiéndole a la unidad productiva familiar la realización de 2 a 3 ciclos productivos adicionales a la siembra a seco. Considerando la disminución de caudales en las fuentes de agua, se hace necesaria la implementación de innovaciones que mejoren la eficiencia del uso de agua para riego.

Los sistemas de riego por aspersión, microaspersión y goteo han demostrado ser significativamente más eficientes que los sistemas por inundación. A continuación, se presenta una comparación entre el riego por inundación y el uso de riego tecnificado.

Criterio	Riego por inundación	Riego tecnificado
Distribución del Agua	El agua se aplica sobre toda la superficie del suelo, incluyendo áreas no ocupadas por el cultivo.	Permiten una aplicación localizada del agua. Con el riego por goteo el agua se aplica directamente en la zona de las raíces de las plantas.
Control de la Cantidad de Agua Aplicada	Es difícil controlar la cantidad de agua aplicada/ usada, lo que puede llevar a un exceso o deficiencia del riego.	Permiten un control del volumen de agua aplicado, adaptándose a las necesidades específicas de cada cultivo y etapa fenológica.
Uniformidad de Riego	La uniformidad del riego es baja, lo que puede generar áreas con exceso o deficiencia de humedad, afectando el crecimiento de las plantas y aumentando el riesgo de enfermedades, principalmente a nivel de las raíces de las plantas.	Ofrecen una mayor uniformidad de riego, asegurando que las plantas reciban la cantidad de agua necesaria.
Pérdidas por Evaporación y Escorrentía	Altas pérdidas del agua de riego por evaporación y escorrentía.	Se reducen las perdidas por evaporación y escorrentía, mejorando la eficiencia del uso del agua.
Eficiencia de Riego	Baja eficiencia de uso de agua (50 %).	Riego por aspersión con alta presión (75 %) Riego por goteo (90%).
Efecto en las Propiedades Físicas del Suelo	El riego por inundación puede provocar la compactación del suelo y la formación de costras, lo que dificulta la infiltración del agua y la aireación del suelo.	Si se aplican correctamente, ayudan a mantener una buena estructura del suelo, favoreciendo la infiltración del agua y el desarrollo radicular.
Control de Enfermedades y Plagas	El exceso de humedad en el suelo puede favorecer el desarrollo de enfermedades causadas por hongos y bacterias, principalmente en las raíces de las plantas.	El Riego por aspersión puede incrementar el desarrollo de enfermedades foliares. El riego por goteo no humedece el follaje y lo mantiene seco, por lo que se reduce el riesgo de enfermedades foliares.

2.3. Prácticas agroecológicas

La agroecología se presenta como una alternativa de respuesta ante la crisis del agua, proponiendo el desarrollo de una producción agropecuaria amigable con el medio ambiente, donde el uso eficiente son sus principios fundamentales. Esto se puede lograr a través de la implementación de sistemas de riego. tecnificado más eficientes.

Buenas prácticas	Alternativas a desarrollar
Planificación predial, que consiste en desarrollar una estrategia de Producción Agroecológica dentro la Unidad Productiva Familiar	Plan ordenado y continuo para mejorar el manejo del suelo, agua, los cultivos, crianza de animales, parcelas agroforestales y la biodiversidad, adaptándonos a las condiciones naturales del medio y cuidando los recursos naturales.
Manejo y conservación de suelos, para minimizar la erosión[1], mejorar la materia orgánica, generando suelos con mejor capacidad de absorción de la humedad.	Prácticas mecánicas: » Construcción de terrazas de formación lenta; Muros de piedra; Zanjas de infiltración; Zanjas de coronación; Control de cárcavas. » Disminuir la labranza de los suelos.
	Prácticas agronómicas: » Incrementar la cobertura con rastrojos de cosecha; Después de la cosecha, dejar el suelo con cobertura vegetal; Disminuir el uso de agroquímicos (fertilizantes sintéticos, plaguicidas); Rotación y asociación de cultivos de diferentes especies; Cultivo en curvas de nivel.
	Prácticas biológicas: » Incorporación de abonos verdes; Rotación y asociación de cultivos; Incorporación de rastrojos al suelo; Preparación de suelos sin quema; Incorporación de abonos orgánicos (bocashi, compost, humus de lombriz, captura de microorganismos, estiércoles descompuestos o biofertilizantes como el Biol); Rotación de cultivos con leguminosas.
Sistemas agroforestales – SAF, a fin de crear microclimas que mantienen la humedad del suelo	» Diseñar e implementar parcelas agroforestales, asociando arbustos y arboles nativos con diferentes cultivos, para obtener cosechas en diferentes épocas del año. Estas parcelas deben ser planificadas de forma que puedan proveer alimentos para la familia y generar excedentes para la venta, cuidando los recursos naturales y el medio ambiente.

Propuesta 3:
Gobernanza del Agua

La gobernanza del agua se establece por la capacidad que tienen los actores del agua de promover el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, permitiendo los usos múltiples y garantizando la conservación de los ecosistemas. Una buena gobernanza depende de una definición adecuada (1) de quiénes son los actores del agua en un territorio determinado, (2) una buena identificación de los grupos de interés y (3) del alcance que debe tener su intervención en el sistema de gestión. (Valle, M & Angulo, R. 2024).

1 En los valles interandinos, la erosión hídrica y eólica provoca una pérdida de 19.000 a 400.000 kg de suelo/ha/año.

3.1. Sugerencias para elaborar normas comunitarias de protección de zonas de recarga hídrica

Las normas comunales de gestión territorial son acuerdos escritos, elaborados y aprobados de forma concertada por las comunidades. Estos acuerdos regulan el manejo de los recursos naturales productivos y la convivencia social para la gestión de las zonas de recarga hídrica.

- Problema y área de recarga hídrica: Establece con claridad la problemática del agua en la comunidad y determina el área destinada a regular.
- Derechos y obligaciones: Indica los derechos de los miembros de la organización, los derechos de la Madre Tierra. Desde el enfoque de derechos, además, se establecen las obligaciones de los líderes y miembros de la organización.
- Regulación (restricciones y autorizaciones): Se define, qué se permite y qué no.
- Buenas prácticas: Se establecen prácticas favorables para la protección y conservación de las zonas de recarga hídrica, además de establecer responsabilidades.
- Sanciones y castigos: Defina las sanciones para los que no cumplan con las normas.

> *"Aprender a regularnos con la norma comunal ha sido difícil, a veces donde está la vertiente lo chaqueábamos, votábamos las botellas de químicos; la norma comunal de aquí de la comunidad de Chichawayco es para todos con eso hemos protegido las vertientes y nuestras zonas de recarga hídrica. Ya no chaqueamos como antes, hemos forestado. Cada dirigente que ingresa es responsable de hacer seguimiento de esta norma comunal".*
>
> **Rosendo Vargas**
> Ejecutivo de la comunidad de Chichawayco- Pojo

3.2. Conformación y fortalecimiento de espacios multiactor de gobernanza del agua

Para que la gestión integral de recursos hídricos sea sostenible y eficiente, se requiere de procesos altamente participativos. Por tanto, se deben generar espacios para que diferentes actores, con intereses y roles diversos en torno al uso y gestión del agua, puedan colaborar, dialogar y tomar decisiones conjuntas. En el marco de la gobernanza deben incluir. Un modelo de gobernanza del agua tiene las siguientes características:

1. Participación inclusiva y diversa

- Diversidad de actores: Involucra a gobiernos, comunidades locales, sector educación y salud, ONGs, sector privado y otros grupos con interés en el agua.
- Inclusividad: Asegurar la participación de todos los sectores, especialmente grupos vulnerables como comunidades indígenas, jóvenes y mujeres.

2. Diálogo y toma de decisiones conjunta

- Igualdad en la participación: Todos los actores tienen voz y voto en las decisiones.
- Consenso y corresponsabilidad: Las decisiones se toman colectivamente y todos asumen responsabilidades.

3. Transparencia y rendición de cuentas

- Acceso a la información: La información sobre el uso y gestión del agua es compartida de manera abierta.
- Rendición de cuentas: Los actores son responsables de cumplir con los acuerdos generados.

4. Resolución de conflictos y gestión del agua

- Espacios para el diálogo: Permite resolver controversias por el uso del agua de manera pacífica.
- Mecanismos de solución: Incluye métodos para mediar y gestionar conflictos.

5. Adaptación al contexto y sostenibilidad

- Conocimiento local y enfoque territorial: Las acciones se adaptan a las necesidades y características del territorio.
- Sostenibilidad y resiliencia climática: Se priorizan prácticas que protejan el recurso hídrico a largo plazo, en especial frente al cambio climático.

6. Monitoreo y aprendizaje continuo

- Evaluación del impacto: Se mide el progreso y se ajustan las estrategias según los resultados.
- Aprendizaje adaptativo: Los actores mejoran y ajustan sus acciones a medida que aprenden del proceso.

3.2. Elaboración de leyes municipales de gestión hídrica

De acuerdo a la Ley Marco de Autonomías y Descentralización, los gobiernos subnacionales tienen competencias para legislar y ejecutar políticas públicas orientadas a los recursos hídricos.

Competencias de los gobiernos autónomos departamentales	Competencias de los gobiernos autónomos municipales
Ejecutar una política general de conservación y protección de cuencas, suelos, recursos forestales y bosques.	a) Ejecutar políticas de protección, conservación de recursos hídricos, suelos, recursos forestales y bosques en coordinación con el gobierno autónomo departamental. b) Implementar acciones y mecanismos necesarios para la ejecución de una política general de suelos.

Contenido básico para Leyes municipales de protección de zonas de recarga hídrica

Con base en el acompañamiento a la formulación e implementación de leyes municipales de protección de zonas de recarga hídrica, se plantean los siguientes puntos básicos, los cuales no son excluyentes y deben adecuarse al contexto social, cultural y ambiental de cada municipio.

Disposiciones generales: Objeto, Fines, Ámbito de Aplicación, Principios y Definiciones

Marco institucional: Titulares y garantías de derechos, mecanismos de coordinación multisectorial, conformación de organismos de gestión de cuenca, obligaciones del GAM, reconocimiento de normas comunales.

Derechos y obligaciones: De familias, productores, comunidades y actores vinculados con el uso y gestión del agua.

Mecanismos de protección y conservación de zonas de recarga hídrica: Etapas, instancias y procesos, Plan de protección de ZRH, Medidas para la protección de ZRH, Planificación participativa

Articulación intersectorial y concertación: Sensibilización, Mecanismos de negociación multiactor e intersectorial, Funcionamiento de los organismos de gestión de cuencas, Plataformas interinstitucionales para la gobernanza.

Sostenibilidad y financiamiento: Espacios de seguimiento y evaluación participativa, Gestión social, Fuentes de financiamiento. TGN, concurrencia con el nivel departamental y central, convenios interinstitucionales, contrapartes locales, convenios con usuarios del agua.

Prohibiciones, infracciones y sanciones: Establece los mecanismos de sanción ante infracciones que afectan a las ZRH.



Bibliografía

CIPCA, 2024. Ingresos Familiares Anuales de familias campesinas de los valles interandinos. CIPCA – Cochabamba.

Maldonado, R.; Vidal, C., 2018. Uso eficiente del agua de riego en el Parque Tunari, Bolivia. En LEISA, Revista de Agroecología. El agua en la agricultura familiar campesina. V. 34 nº 3, septiembre de 2018. p 10 -12.

Montenegro, et al., 2024. Análisis de tendencias y evaluación del comportamiento de la precipitación y el cambio climático en el departamento de Cochabamba. Laboratorio de Hidráulica UMSS. Presentación.

Tito, C. & Wanderley, F., 2021. Contribución de la agricultura familiar campesina indígena a la producción y consumo de alimentos en Bolivia. Cuaderno de investigación N° 91. CIPCA – La Paz.

Zegada A. & Araujo H. 2018. Impacto de los sistemas de riego y microriego en tres regiones de Bolivia. Estudios de Caso en Valles interandinos, Altiplano y Chaco boliviano. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Regional Cochabamba. 129 p.

Valle, M & Angulo, R. 2024. Gobernanza de los Sistemas Locales de Gestión del Agua en Bolivia. En Revista Gobernanza aigob.

Mongabay, 2024. Bolivia: 105 municipios de siete departamentos se han declarado en desastre por la sequía. https://es.mongabay.com/2023/10/bolivia-municipios-se-han-declarado-en-desastre-por-sequia/



Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA)
Regional Cochabamba

Teléfonos: (591) 4-4259367, 4-4259368 Fax: (591) 4-4259371

Calle Falsuri N° 133 entre Av. Heroínas y Gral. Achá

Correo electrónico: cochabamba@cipca.org.bo

Página web: www.cipca.org.bo Cochabamba – Bolivia.

Elaborado: Janneth Vargas, Vladimir Paniagua, Heber Araujo y Rhimer Gonzáles

Revisión: Heber Araujo Cossío

Fotografía: CIPCA Cochabamba

www.cipca.org.bo

@CIPCA_Bolivia

@CIPCA.Bolivia

@CIPCA_Bolivia

@CIPCA Nacional

Financiado por:

GENERALITAT VALENCIANA
Vicepresidencia Primera y Conselleria de Servicios Sociales, Igualdad y Vivienda

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero de la Generalitat Valenciana. El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva del CIPCA y no refleja necesariamente la opinión de la Generalitat Valenciana.