

La cosecha del agua, una práctica ancestral en la parte Altoandina del Perú

Fernando Camiloaga Jiménez¹

(1) Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo-desco, Movil 979717744, Arequipa-Perú, rfcj3000@gmail.com

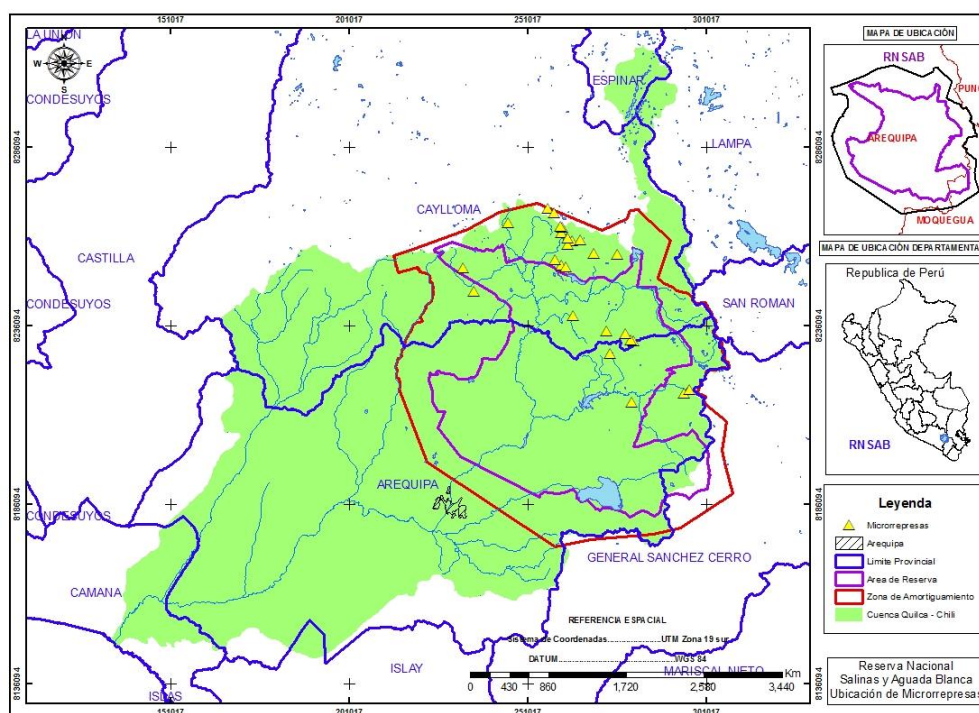
Sembrar y cosechar, dos actividades que conocen muy bien los habitantes del mundo andino, los cuales han desarrollado en su larga historia diferentes tecnologías y prácticas para poder subsistir y adaptarse a su entorno siempre cambiante y difícil. Una de esas tecnologías es el almacenamiento de las aguas que se “pierden” en el periodo de lluvias a fin de tenerla disponible en el periodo de estiaje. Este poblador altoandino tiene como principal actividad económica la crianza de camélidos sudamericanos domésticos, crianza que se hace cada vez más difícil, sobre todo en el periodo de estiaje por la disminución de la calidad y cantidad de las pasturas naturales, el principal alimento de su crianza, situación explicada por la sobreexplotación y pobreza existentes.

La cosecha del agua, se inicia sobre la base de la necesidad de la mejora del hábitat de los camélidos Sudamericanos Domésticos (CSD), concepción que además se presenta como una estrategia de adaptación al cambio climático, la cual esta referida a contrarrestar la disminución de la disponibilidad de agua y la pérdida paulatina de las aguas de deshielo, en suma el avance de la desertificación. En ese contexto, la cosecha del agua se da inicio a través de la construcción de la primera microrrepresa (Chiuchilla) en el distrito de Tisco (Caylloma, Arequipa). A partir de esta experiencia se realiza la replica en las cabeceras de cuenca de la provincia de Caylloma, la Reserva Nacional Salinas Aguada Blanca (Arequipa y Moquegua) y la provincia de Lampa (Puno), habiéndose construido hasta la actualidad 137 microrrepresas. El volumen de almacenamiento medio de los embalsamientos es de 68,000 M3, siendo la menor de 18,000 M3 y la mayor (Chiuchilla) de 1MM3. El costo medio de cada microrrepresa asciende a US\$ 7,500.00.

Las microrrepresas construidas se encuentran ubicadas en las provincias de Caylloma (Arequipa), Lampa (Puno), Arequipa (Arequipa) y Paucar del Sara Sara (Ayacucho). Se adjuntan 3 mapas que hacen referencia a la ubicación de las microrrepresas dentro de los primeros 3 ámbitos mencionados.

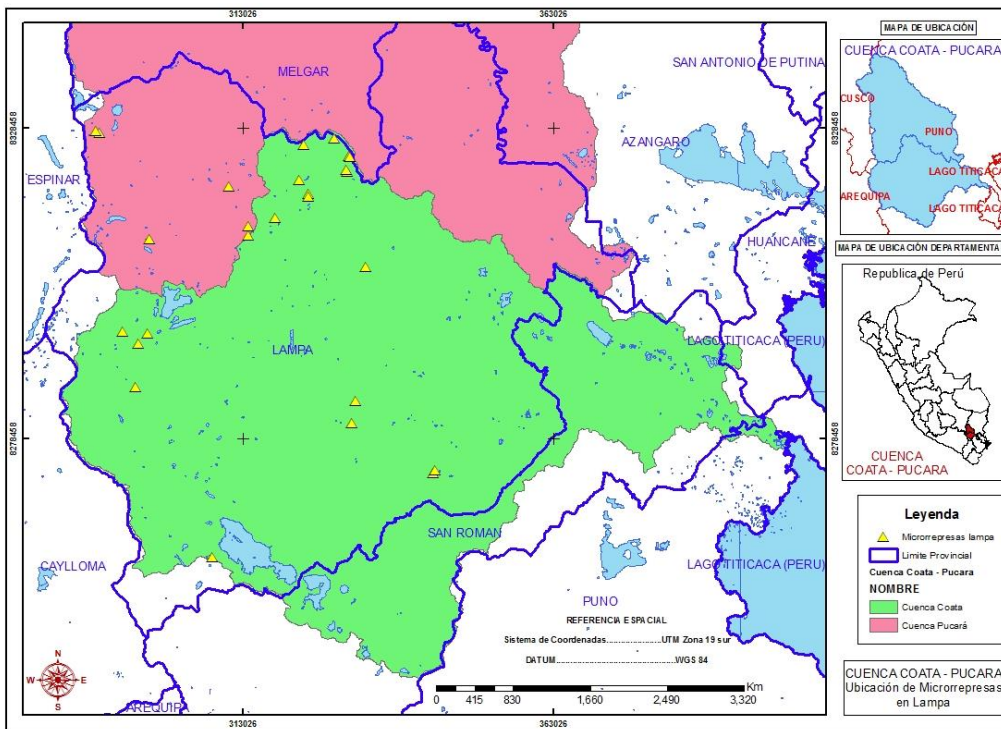
Mapa 1

Ubicación de microrrepresas en la Reserva Salinas Aguada Blanca



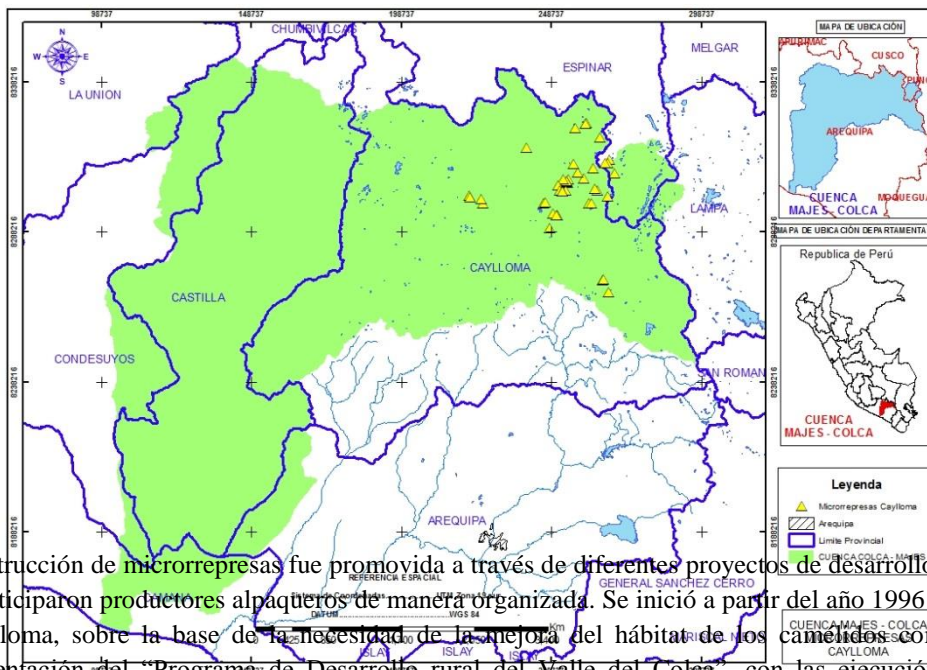
Mapa 2

Ubicación de microrrepresas en la provincia de Lampa



Mapa 3

Ubicación de microrrepresas en la provincia de Caylloma



La construcción de microrrepresas fue promovida a través de diferentes proyectos de desarrollo, proceso en el cual participaron productores alpaqueros de manera organizada. Se inició a partir del año 1996 en la provincia de Caylloma, sobre la base de la necesidad de la mejora del hábitat de los camélidos como parte de la implementación del "Programa de Desarrollo rural del Valle del Colca", con la ejecución del proyecto

“Ecología y Desarrollo Sostenible de los camélidos andinos” y el apoyo financiero del Fondo Contravalor Perú Suiza, con la construcción de la micro represa Chiuchilla en el distrito de Tisco. A partir de esta experiencia se replica la “cosecha del agua” en los diferentes proyectos, habiéndose construido hasta la actualidad 137 microrrepresas, con 12 proyectos de intervención, en el ámbito de las cabeceras de cuencas de las regiones de Arequipa, Puno y Ayacucho (Sur).

Cuadro 1

Proyectos que promovieron “la cosecha del agua”

Proyecto	Ámbito	Duración
Ecología y Desarrollo Sostenible de los camélidos andinos, con el apoyo del FCVP Suiza	Caylloma	1996 - 1998
Desarrollo del sector de camélidos de la provincia de Caylloma. FCVP Canadá	Caylloma	1997 - 1999
ARAUCARIA (AECI - desco)	Valle del Colca y RNSAB	1999 – 2001
SUPREME con el apoyo de la UE	Caylloma	1997 - 2000
IPADE	Caylloma	
RNSAB (CONTRATO DE ADMINISTRACION PARCIAL)	RNSAB	2007 - 2011
CAMELAMPA I,II	Lampa	2004 - 2010
IPADE – RNSAB	RNSAB	2009 – 2011
PROCAMELIDOS I,II	Caylloma	2010 – 2011
SARA SARA, con el apoyo de la FPyS	Ayacucho Sur	2010 – 2011

Pero *la cosecha del agua* no solo significa construir la microrrepresa, debemos referirnos a tres aspectos:

- La construcción de pequeñas infraestructuras de almacenamiento y distribución (microrrepresas rústicas que captan y almacenan el agua en el periodo lluvioso, canales de riego),
- El desarrollo de capacidades (constructivas y de gestión colectiva del agua almacenada), y
- La recuperación de pastizales naturales, principal alimento de los CSD, a través del riego complementándola con otras prácticas de recuperación (abonamiento, cercos de clausura).

“La cosecha del agua” como parte del proceso de intervención se desarrolla con la participación directa de las familias alpaqueras, las organizaciones de base (comités y comisiones de regantes, asociaciones de productores) y las autoridades (municipales y sectoriales).

La “cosecha del agua” se ha desarrollado en las cuencas altas del sur andino, espacio territorial donde se presenta la extrema pobreza y se manifiestan los efectos del cambio climático global, evidenciada por la disminución e irregularidad de lluvias, sequías, y nevadas; situación que ha determinado una sobre explotación de los recursos naturales, evidenciada en la depredación de pastizales naturales y de la vegetación arbustiva; todo ello se debe a la incidencia de factores antrópicos y naturales. La sobrecarga animal (sobre pastoreo), fruto del sistema extensivo de pastoreo de los Camélidos Sudamericanos Domésticos, ha ocasionado erosión de los suelos y la pérdida de su capacidad de retención del agua.

La población a la que se orienta “la cosecha del agua” tiene como principal actividad la crianza de camélidos sudamericanos domésticos. El productor alpaquero obtiene sus ingresos a partir de la venta de la fibra y carne.

Tomando como referencia un alpaquero de la provincia de Lampa¹, podemos mencionar algunas características de su actividad económica principal:

- El 74.19% de criadores está permanentemente a cargo de la crianza del rebaño, por lo general unos 6 días a la semana y unos 9.50 meses durante el año.
- Tiene un ingreso anual de S/. 5, 061.87; donde la venta de fibra representa el 41.38%, la saca de animales el 46.09% y otros productos el 12.54% (venta de reproductores, cueros y menudencia en algunos casos). contribuyendo con un 65% al total del gasto familiar, el resto es cubierto por otras actividades eventuales.
- Los criadores tienen en promedio 131 hectáreas de terreno, de los cuales 71.42% son pastos naturales.
- Trabajaron y trabajan actualmente en pastos cultivados (alfalfa, cebada, avena y phalaris) un 9.30% de criadores.

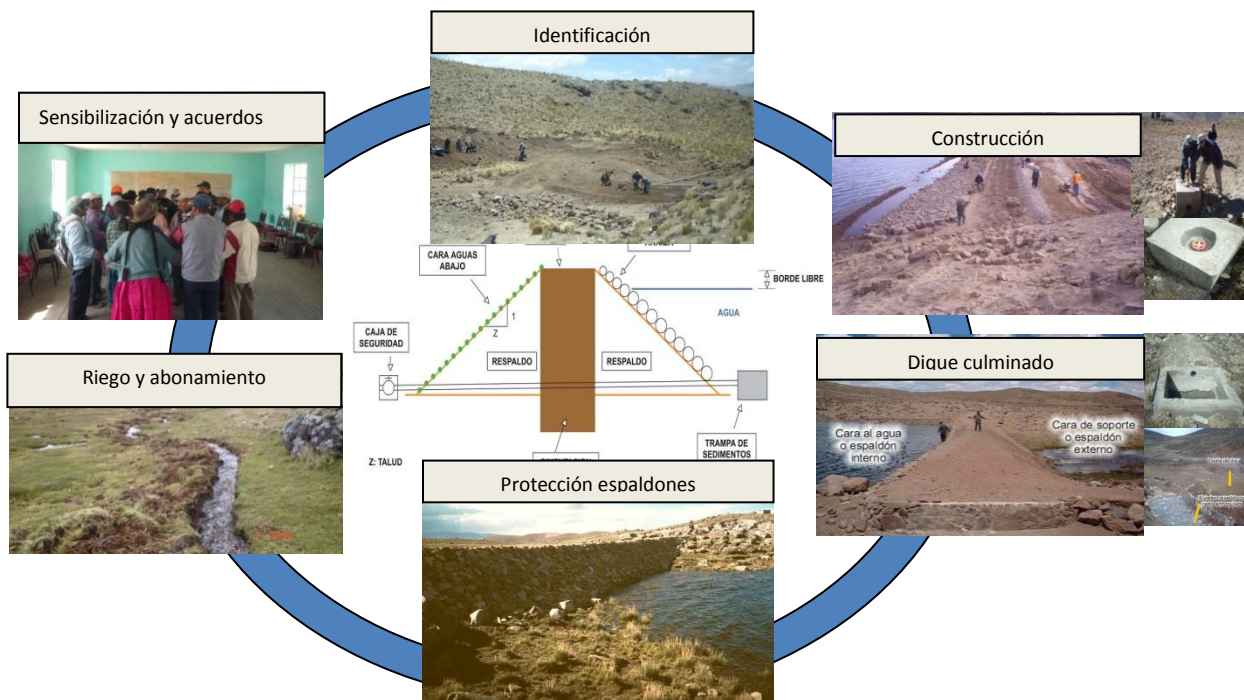
La situación actual de los productores de camélidos sudamericanos domésticos, confrontados por la situación de pobreza y deterioro ambiental, amerita la masificación de “la cosecha el agua” de lluvias, como una estrategia dirigida a mejorar la calidad de pastura natural, principal fuente de alimento de la crianza y adaptación frente a los problemas del cambio climático referidos a la irregularidad y disminución de la oferta hídrica.

La microrrepresa, infraestructura básica para poder realizar la cosecha del agua, tiene los siguientes pasos constructivos:

- Identificación de las zonas aptas para la construcción de microrrepresas, lo cual significa que debe cumplir con algunas características: existencia de una hondonada (depresión natural) o preferiblemente una laguna natural, que el área de embalse permita un volumen regular de almacenamiento (microcuenca colectora), que se disponga de una fuente natural permanente capaz de alimentar el embalse, pendiente no excesiva en el área de salida del escurrimiento superficial (de 0 a 2%), sección de salida donde se construye el dique lo más cortaposible, cantera de tierra arcillosa cercana para la construcción del dique.
- Sensibilización y acompañamiento de familias durante la fase constructiva, generándose acuerdos escritos (aportes, área para la construcción, consenso de la construcción y participación).
- Organización para la ejecución de las obras y la gestión posterior del volumen almacenado. La organización para la construcción permite organizar responsabilidades y favorecer la participación de las familias con el fin de reaprender la tecnología constructiva y se realice el financiamiento compartido. La organización post constructiva tiene que ver con el ejercicio de deberes y derechos de acceso al agua, esto a través de la formación de un comité de riego.
- Elaboración del perfil técnico y trámites de licencia ante la administración local de agua (ALA).
- Limpieza del terreno donde se asentará el cuerpo de la presa de tierra.
- Acarreo de material y tamizado (tierra arcillosa, piedra mediana y hormigón).
- Replanteo de puntos y niveles para la construcción, utilizando manguera de nivel, wincha y cordel.
- Excavación de la cimentación o dentellón del cuerpo de la presa y compactación de material arcilloso en el área excavada.
- Instalación de tubería de PVC para la salida del agua almacenada.
- Construcción del dique, utilizando la tierra arcillosa, compactando con pisón de concreto o moto compactadora, en capas no mayores a 10 cm, utilizando el agua necesaria para la trabajabilidad en la compactación. Los taludes deben tener una inclinación de 1:2.
- Enrocado del espaldón interno para evitar deterioro por el oleaje.
- Construcción de la trampa de sedimentos al interior del embalse y válvula y caja de válvula a la salida.

¹ Datos del estudio de línea base del proyecto CAMELAMPA II, el cual se ejecutó en los distritos de Lampa, Palca, Vila Vila, Ocuiviri, Santa Lucia y Paratía.

- Construcción del aliviadero de demasías.
- Incorporación de pasto perenne en el espaldón externo, por ejemplo chilligüa², para dar mayor estabilidad y evitar erosión por viento y lluvia.



Resultados más resaltantes

²La Festuca dolichophylla, comúnmente llamada “chilligüa”, es una especie palatable y muy apreciada en la alimentación de los camélidos sudamericanos domésticos de la zona sur del Perú.

La “cosecha del agua” forma parte de una las propuestas de intervención que tiene desco en el espacio alto andino y cabeceras de cuenca, para el mejoramiento de la producción de los camélidos sudamericanos domésticos. La “cosecha del agua” según nuestra experiencia ha tenido cambios positivos e impactos en las dimensiones: ambiental, económica, social y política. Algunos de los cuales han sido evaluados de manera cuantitativa, pero que sin embargo cualitativamente se han dado efectivamente. En la dimensión ambiental la “cosecha del agua” también se presenta como parte de la lucha contra la desertificación.

Uno de los efectos negativos del cambio climático y de la extrema pobreza es la desertificación, “La cosecha del agua” contribuye a su control a través de la disminución de la explotación de los recursos naturales, evidenciada en la depredación de pastizales naturales y de la vegetación arbustiva, lo cual ha ocasionado erosión de los suelos y la pérdida de capacidad de retención del agua.

Dimensiones de impacto y variables de medición

DIMENSION	VARIABLES CLAVES
Ambiental	
Recuperación de calidad y cantidad de pasturas naturales	Composición florística de especies palatables
	Soportabilidad/ha de pasturas naturales Los pastos naturales irrigados con aguas almacenadas en las micro represas, luego de transcurridos 46 meses de intervención en las localidades evaluadas de Quenco Cala Cala, Cauca, Hanansaya II, Tocra y Pillone, tuvieron resultados de incrementos expresados en la mayor densidad de vegetales de 127,7%, en la composición florística palatable del orden del 126,5%, en soportabilidad de pastos (1,9 Ua/ha/año) más que el testigo, y en lo que atañe al rendimiento de biomasa, el incremento fue de 192,1% (1 710 k/MS/ha más que el testigo).
Impactos ambientales positivos	Recarga del acuífero A pesar de ser denominada cosecha del agua, también hay una parte que se siembra, hay una parte del volumen de agua almacenada que se infiltra contribuyendo a la recarga del acuífero. Además producto de la evaporación, la humedad relativa circundante es mayor.
	Biodiversidad Incremento de avifauna.
Económica	
Incremento de la	Cantidad y calidad de fibra y carne

producción y productividad de la crianza de los CSD	Incremento del peso vivo, precocidad y natalidad de alpacas.
Incremento del ingreso	Grado de capitalización El mayor ingreso se reinvierte en la crianza alpaquera.
	Calidad del capital pecuario La reinversión direccionada a través de un programa de mejoramiento genético-PROMEGE, incrementa la calidad de los animales, considerando en el largo plazo menos animales de mayor calidad versus muchos animales de menor cantidad (situación inicial).
Social	
Nivel de organización para la gestión del agua	Funcionamiento de comités y comisión de usuarios de riego Fortalecimiento de organización para el uso del agua, y reconocimiento de derechos de uso (reconocimiento ALA).
	Compromiso y grado de mantenimiento y operación de infraestructura (micro represa y canales de riego)
Mejora del acceso al agua	Conflictos potenciales y activos Creación de comités y comisiones de regantes, mejora la gestión de los conflictos entre usuarios.
	Disponibilidad de agua por usuario Mayor disponibilidad de agua en el periodo de estiaje para el riego de pastos naturales y cultivados, lo cual tiene efectos inmediatos en la mejor alimentación de los camélidos sudamericanos domésticos.
Política	
Posicionamiento de “la cosecha del agua” en las políticas públicas y privadas para el sector alpaquero	Inversión de gobiernos locales e instituciones privadas en la cosecha del agua
	Instituciones públicas y privadas incluyen en su discurso la cosecha del agua AUTODEMA, AEDES, municipalidades de Sibayo, Callalli, Tisco, Lampa, Yanque, etc.

La constitución de las organizaciones de usuarios se hace como parte del proceso de promoción. En cada microrrepresa construida se promueve la formación de comités de riego y comisiones de regantes, los cuales se encargan de la gestión del agua. Estos comités de riego para que sean sostenibles deben ser refrendados sobre la base de la ley de recursos hídricos, es decir deben ser reconocidos mediante resolución administrativa por parte de la administración local de aguas (ALA). Es importante destacar que el reconocimiento oficial de estos comités y comisiones de regantes, permite a los usuarios del agua defender sus derechos frente a terceros, sobre todo ante las empresas mineras, ávidas de agua para realizar sus operaciones. La constitución formal del comité y comisión de regantes se orienta a brindar sostenibilidad a la infraestructura hídrica. El trámite de autorización y reconocimiento está a cargo directamente de los interesados, aportando desco el asesoramiento y los documentos técnicos requeridos.

La organización para la ejecución de las obras: es importante, tanto para la construcción de las microrrepresas como para el uso adecuado del agua almacenada, obtener la participación organizada de los beneficiarios. Esto implica que los actores sociales asuman como suya la propuesta; de este modo, se asegura su participación en la ejecución de la obra así como en su posterior gestión y mantenimiento. Una vez seleccionado el lugar de emplazamiento de la microrrepresa, se inicia el proceso con la firma de un convenio mediante el cual se definen y consignan las tareas y aportes a que se obligan ambas partes, siendo las cláusulas principales las que se exponen a continuación:

- El aporte de la mano de obra es compartido. al inicio de la experiencia este aporte era asumido en el 50% por desco y el 50% restante por los beneficiarios; posteriormente, debido a los resultados positivos obtenidos, los gobiernos locales (municipalidades) fueron los que asumieron, mediante el presupuesto participativo, el otro 50%.
- Desco aporta un módulo de herramientas que consta de: barretas, picos, lampas, carretillas y combos, así como los siguientes elementos y materiales: válvulas, tubos y otros que la construcción de la micro represa requiere.
- Tanto las cantidades como las especificaciones técnicas dependen de las dimensiones del dique a construir.
- Desco se encarga del asesoramiento técnico (levantamiento topográfico, replanteo, diseños obras de arte, identificación conjunta de tierra arcillosa, agregado).
- Los beneficiarios se comprometen a respetar todas las indicaciones, así como las recomendaciones hechas por el personal técnico de desco, y a brindar información sobre los sucesos más importantes ocurridos. Los beneficiarios se comprometen a organizarse para la gestión social del agua, su distribución equitativa, así como para el mantenimiento de los sistemas de captación, almacenamiento y distribución.

El elemento clave es el acompañamiento técnico y social antes, durante y después de la construcción de la microrrepresa.

La cosecha del agua y su relación con las autoridades: Las autoridades han apostado por la cosecha del agua, considerando recursos para promover la construcción de nuevas microrrepresas. Es ya una demanda de los productores alpaqueros, demanda considerada en los planes concertados distritales y los presupuestos participativos.

Construyendo una microrrepresa: La replicabilidad de la “cosecha del agua” facilita su masificación. Sin embargo, es necesario un apoyo profesional mínimo a fin de cumplir las especificaciones técnicas requeridas a nivel constructivo. En el proceso los participantes van ganando experiencia y se van desarrollando especializaciones en la mano de obra calificada, actualmente existen maestros constructores de microrrepresas, los cuales han sido promovidos en las diferentes zonas de intervención.

Algunas conclusiones y lecciones aprendidas de la experiencia de la cosecha del agua:

- La cosecha del agua, es una alternativa concreta para enfrentar los efectos del Cambio Climático referidos a la disponibilidad hídrica: bajo costo, fácil replicabilidad, fortalece la organización, desarrolla capacidades locales y tiene impactos ambientales positivos.
- Los profesionales del agua tendrán que adaptarse al cambio climático y a las prioridades en la gestión del agua. Cambiar la visión tradicional constructiva a una visión de participativa y de gestión social, aspectos centrales en *la cosecha del agua*.
- Los Gobiernos Locales, sobre todo distritales, han asumido un rol prioritario en la promoción de la cosecha del agua, invirtiendo recursos económicos, producto de la concertación de actores.
- La promoción y constitución de organizaciones de usuarios del agua (comités de riego, comisiones de regantes) son necesarias para garantizar el uso y manejo del recurso hídrico en beneficio de la producción pecuaria, así como de la definición de roles, derechos y deberes sobre el agua.
- Promover la pequeña inversión en *la cosecha del agua* sobre la gran inversión (grandes presas) genera un efecto multiplicador, las evidencias demuestran que la cosecha del agua es replicada por instituciones públicas y privadas.

