

PRIMER CONGRESO CHILENO DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

Ponencia: Avances en la gestión
del conocimiento de la
siembra y cosecha de agua
desde experiencias en
los Andes del Perú.

Omar Varillas

HELVETAS Swiss Intercooperation

Septiembre de 2020



HELVETAS



Experiencias de HELVETAS en proyectos que aportan a la generación de conocimiento y escalamiento en siembra y cosecha de agua:

Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC F. I) (2008 – 2016)

Desarrollo de conocimiento científico y conocimiento práctico sobre el CC; identificación, priorización y promoción de medidas de adaptación y el monitoreo de su efectividad. Asesoría a la formulación de políticas regionales frente al CC con base en evidencias

Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC F. II) (2012 – 2016)

Fortalecimiento de liderazgo de actores públicos y privados en las regiones de Cusco y Apurímac. Énfasis en el escalamiento de buenas prácticas, en articulación con MINAM, MIDIS, MINAGRI, CEPLAN, MEF.

Gestión Integrada de Riesgos Agrícolas (GIRA) (2015 – 2017)

Incrementar la capacidad de gestión y resiliencia de las familias y organizaciones ante los impactos relacionados con el cambio climático, mediante prácticas de agricultura sostenible y mecanismos de transferencia de riesgos.

Formulación participativa de planes locales de acción ante el cambio climático en cuencas de Lima. (Alianza con TNC)

Planes de Acción Local articulados a PDC, marco de sistema de planificación nacional y fichas de proyectos de infraestructura natural de mejora de servicios ecosistémicos hídricos sobre la base de experiencias de diversas instituciones.

Catálogo de medidas AbE para recuperar servicios ecosistémicos hídricos en un contexto de CC en proyectos de agua y saneamiento, riego y energía (2017)

Disponer de un registro ordenado de información sobre medidas de AbE, que permiten recuperar SEH afectados por los efectos adversos del CC y otros peligros no climáticos que pondrían en riesgo el funcionamiento de servicios públicos de agua y saneamiento, riego e hidroenergía.

Experiencias de HELVETAS en proyectos que aportan a la generación de conocimiento y escalamiento en siembra y cosecha de agua:

Asistencia técnica para acciones en siembra y cosecha de agua proyecto Haku Wiñay/Noa Jayatai (2014 y 2017)

PACC: Integración de medidas de adaptación en los trabajos de HW en NEC de Apurímac y Cusco.

A partir de experiencia de PACC, se asesoró en incorporar diagnóstico hidrológico rápido y diseño de medidas de siembra y cosecha de agua en diseño de expedientes técnicos.

Programa Bosques Andinos (PBA F. I) (2014 – 2018)

Contribuir a mejorar las capacidades de adaptación y mitigación frente al cambio climático, mediante la consolidación y escalamiento de políticas, prácticas, herramientas y esquemas de intervenciones exitosas, relevantes al manejo sostenible de los bosques andinos.

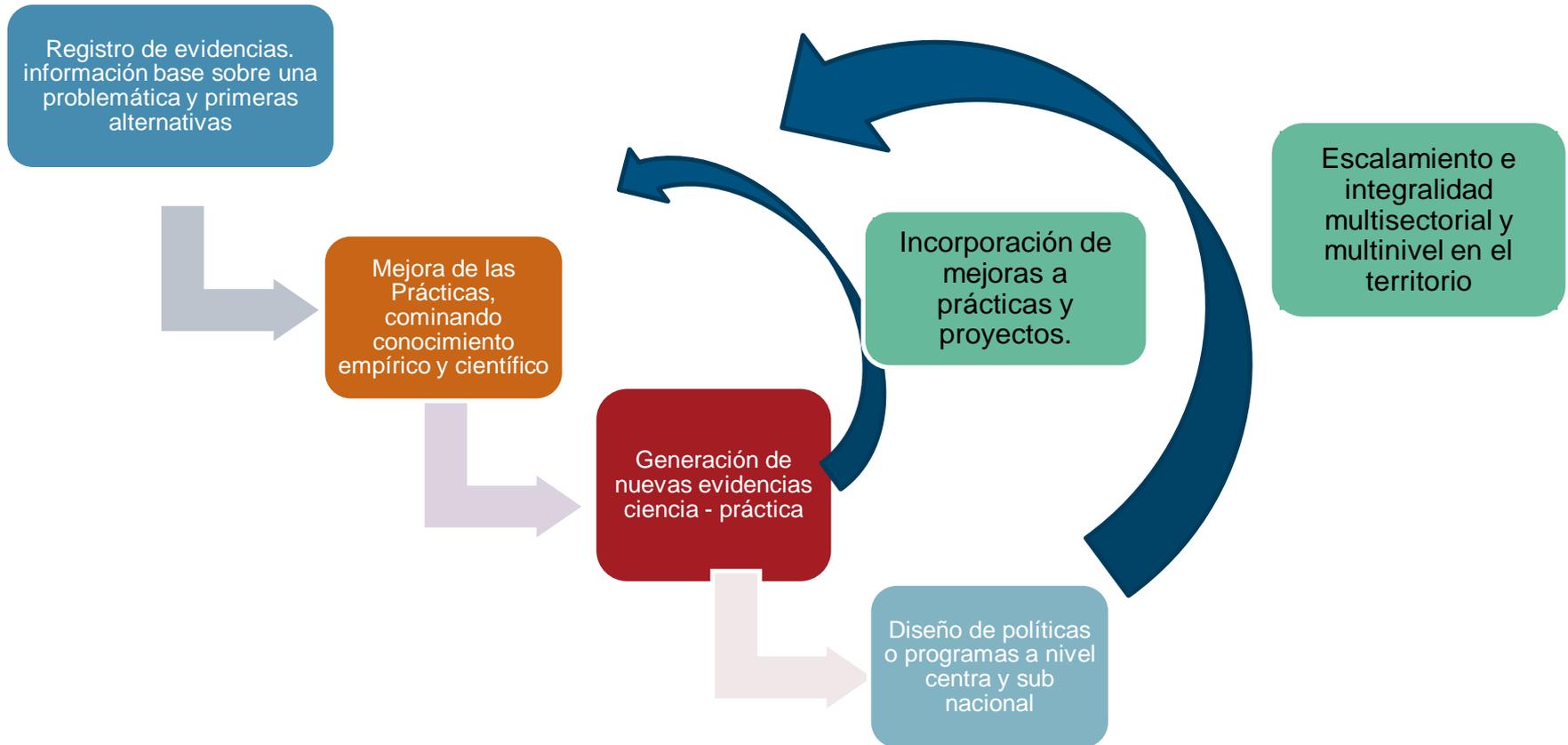
Programa Bosques Andinos (PBA F. II) (2014 – 2018)

Busca mejorar las condiciones habilitantes y ampliar acciones colaborativas para la consolidación, réplica y escalamiento de buenas prácticas de conocimientos para el manejo sostenible bosques andinos y la resiliencia de la población y los ecosistemas en la región Andina.

Información, Gobernanza y Acción para la Reducción del Riesgo de Sequías en un Contexto de Cambio Climático (2019-2021)

Desarrollo de índices y mejora de pronósticos de lluvias y sequía agrícola y generación de herramientas de gestión ante la sequía en el Altiplano peruano boliviano.

Modelo para el escalamiento



Experiencia: Gestión del conocimiento para proponer un programa Nacional de SyC de Agua:

- **Un programa nacional:** “Programa Nacional desempeñe un **rol catalizador, facilitador, integrador y de soporte** a intervenciones que sean canalizadas vía proyectos de inversión pública, que impulsen Gobiernos Regionales y Locales en torno a medidas de siembra y cosecha de agua en espacios territoriales locales, consensuadas y demandadas por la población local

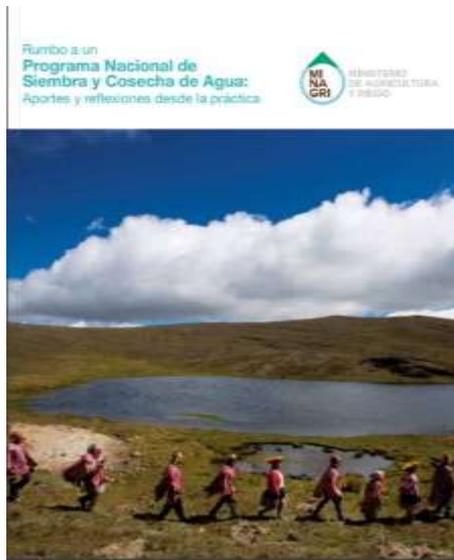


GRÁFICO 4: ROL FACILITADOR Y CATALIZADOR DEL PROGRAMA NACIONAL DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Fuente: PACC. 2016. “Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua”

Foros regionales y demanda social de un programa (2016 – 2017):

Seminarios de experiencias de siembra y cosecha de agua: Cusco, Tacna, Ica, Lima, Amazonas, Ayacucho, Huancayo y Huancavelica.



Comité Asesor del programa



Constatación de experiencias “maduras”.

Como la del PACC sobre políticas públicas que se nutrieron de evidencias prácticas y conocimiento de investigación científica

Políticas públicas:

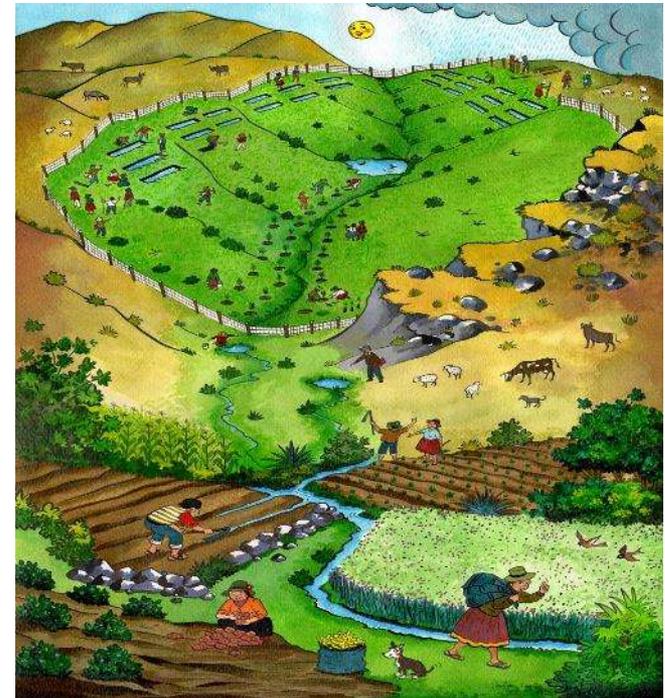
Estrategias Regionales de Cambio Climático de las Regiones Cusco y Apurímac. **Incluye la Estrategia de Afianzamiento Hídrico**

Estrategia Regional de Seguridad Alimentaria de la Región Cusco.

Plan de Desarrollo Regional Concertado de Cusco.

Prácticas:

- Sistemas de afianzamiento hídrico.
- Manejo de praderas altoandinas.
- Mejora de los sistemas productivos



Evidencias de base como estudio de las variables meteorológicas, hidrometeorológicas e hidrogeológicas

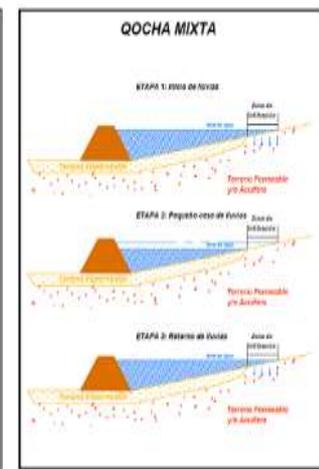
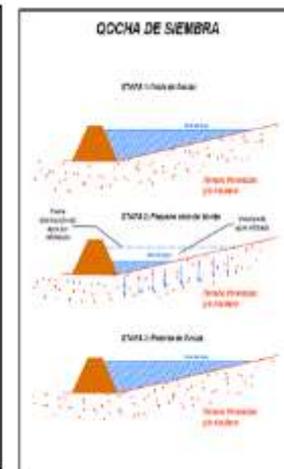
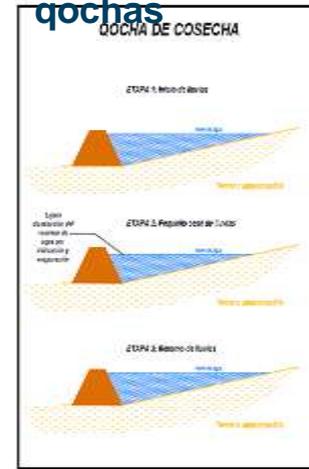
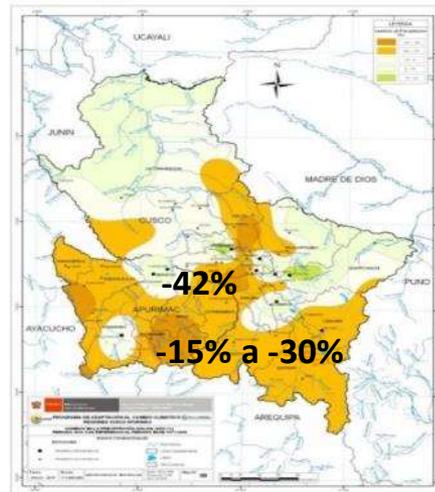
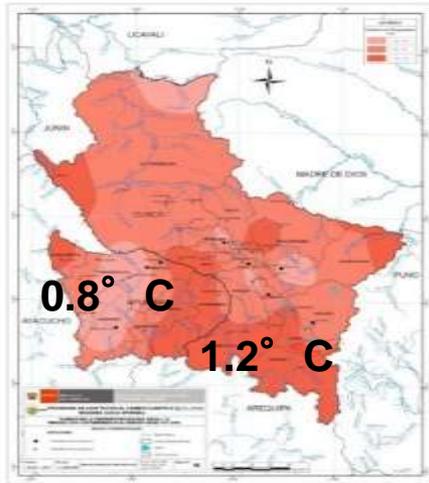
Para la política pública:

Temperatura

Precipitación

Para la práctica

Estudio hidrogeológico, para definir tipo de **qochas**



Oferta hídrica superficial, actual y futura del río Vilcanota Urubamba, Km. 105.

Estudio de hidrogeología con isótopos, interrelación entre las aguas de los embalses y los manantiales.

Mes	(m ³ /s)				(%)				
	Referencia 1980-00	ECHAMS 2030-39	MRI 2030-39	NCAR 2030-39	Promedio 2030-39	ECHAMS 2030-39	MRI 2030-39	NCAR 2030-39	Promedio 2030-39
ene	259.5	288	277.9	312.6	292.9	11	7.1	20.5	12.9
feb	284.5	312.8	329.4	387.2	343.1	9.9	15.8	36.1	20.6
mar	288.1	313	291	334	312.7	8.7	1	15.9	8.5
abr	173.1	182.8	188.2	204	191.7	5.6	8.7	17.9	10.7
may	79	80.1	85.7	93	86.3	1.3	8.4	17.6	9.1
jun	48.4	47.7	52.4	55.8	52	-1.6	8.2	15.2	7.3
jul	37.4	29.5	32.3	34.4	32.1	-21.2	-13.6	-7.9	-14.3
ago	33.6	19.9	29.5	28.6	26	-40.9	-12.4	-15	-22.8
sep	33.7	23.2	28.8	33.2	28.4	-31.3	-14.6	-1.6	-15.8
oct	44.8	31.6	47.7	56.4	45.2	-29.5	6.5	25.8	0.9
nov	82.7	60.7	87.6	92.6	80.3	-26.6	5.9	12	-2.9
dic	125.2	155.6	162.1	172.5	163.4	24.2	29.4	37.8	30.5

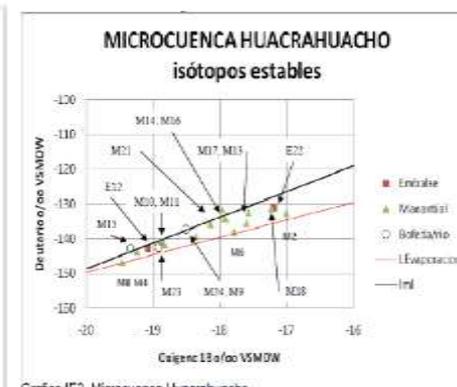
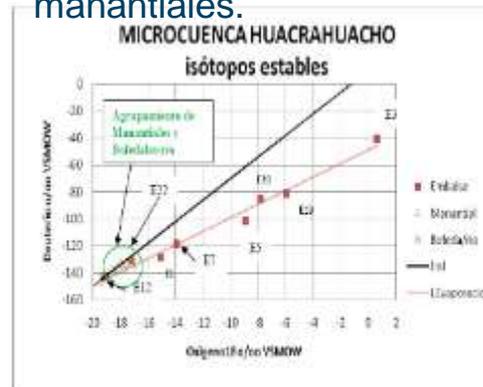
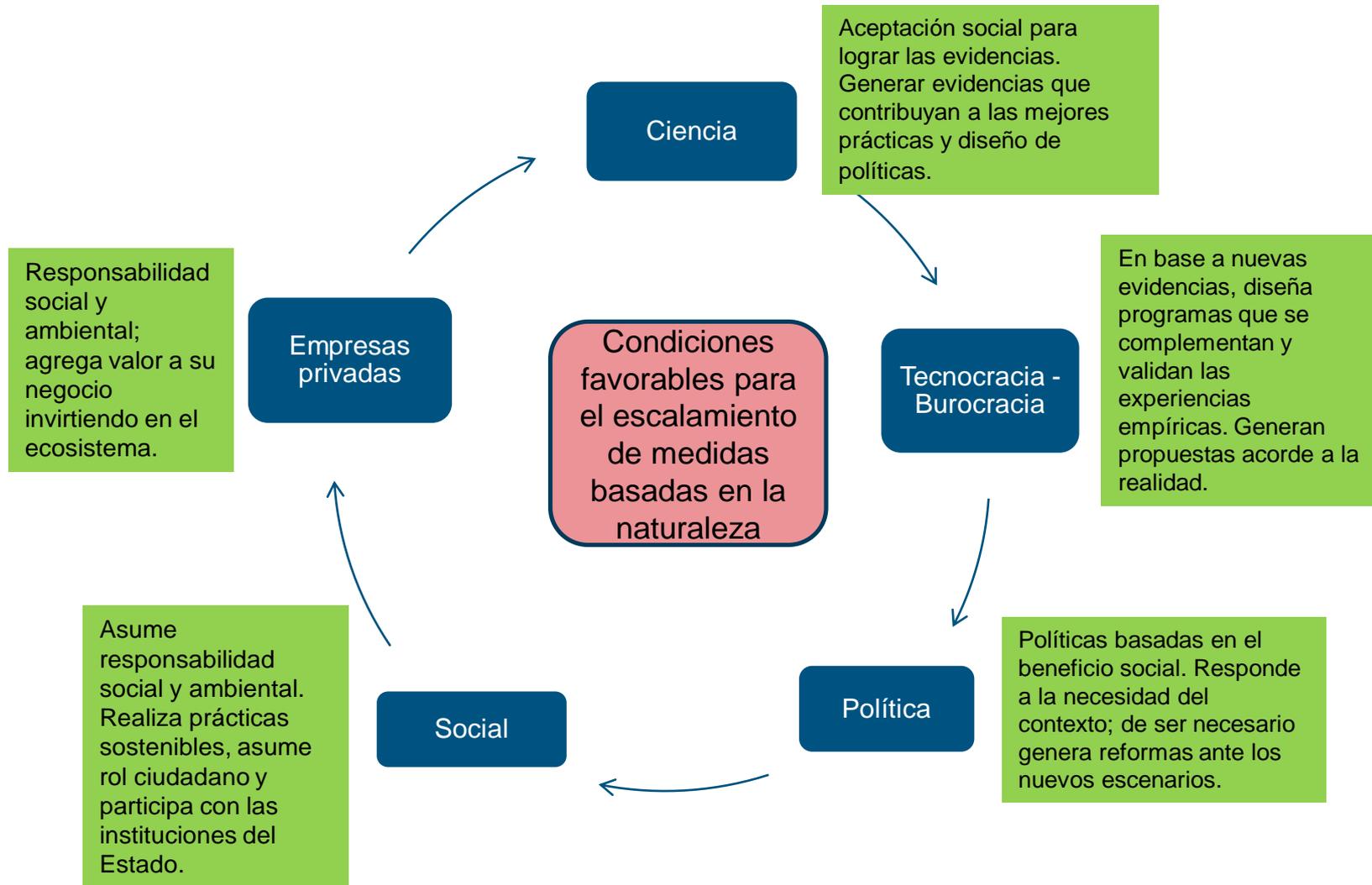


Grafico IE2. Isotopos Estables microcuenca Huacrahuacho

Grafico IE3. Microcuenca Huacrahuacho

Experiencias que tuvieron cierto encuentro virtuoso entre actores clave



Se sistematizaron 16 casos

Código	Experiencia	Departamento	Expositor	Institución
M1.1	Criadores de Agua de Quispillacta	Ayacucho	Marcela Machaca	Asociación Bartolomé Aripaylla- ABA
M1.2	Siembra y cosecha de agua: una oportunidad para el agricultor de Capillas, bajo una gestión participativa entre la comunidad campesina y el municipio.	Ica	Iván Camasca	Municipalidad distrital de Capillas, ACCIH GIZ
M1.3	Siembra y cosecha de agua en Sub Cuenca de Santa Eulalia	Lima	Gonzalo Ríos	GLobal Water Partnership - GWP- AGRORURAL
M1.4	Experiencia Microcuenca Huacrahuacho	Cusco	Víctor Bustinza	PACC - HELVETAS
M1.5	Recarga hídrica con canales de mamanteo	Lima	Junior Gil / Oscar Angulo	CONDESAN
M1.6	Experiencia sub cuenca Sur de Cusco	Cusco		ONG Guamán Poma de Ayala
M2.1	Cosecha de agua caso Microcuenca de Chiuchilla	Arequipa	Aquilino Mejía	DESCO Arequipa
M2.2	Cochas de abastecimiento de agua para uso ganadero en Espinar	Cusco	Teófilo Zamalloa	Particular
M2.3	Retribución por servicios ecosistémicos en Moyobamba	San Martín	Josefa Mesia	Gobierno Regional de San Martín
M2.4	Experiencia en Sub Cuenca Shullcas	Junín	Jackelin Chacaltana	CARE Perú
M2.5	Represas en tierra y manejo pasturas en Pataypampa	Apurímac	Jorge Corcuera	CEPRODER Apurímac
M3.1	Micro reservorios familiares de cosecha de agua	Cajamarca	Percy Rodríguez	Instituto de Cuencas
M3.2	Experiencia de cosecha de agua con microrepresas en Ccatcca	Cusco	Luis Casallo	Asociación Jesús Obrero - CCAIJO
M3.3	Experiencia de cosecha de agua en Tupicocha	Lima	Mesías Rojas	Municipalidad de Tupicocha
M3.4	Experiencia de Quescay	Cusco	Juan Suyo	Instituto de Manejo del Agua - IMA Cusco
M3.5	Cosecha de agua para el desarrollo ambiental, económico, social e institucional	Ica	Néstor Mendoza	Dirección Regional Agraria de Ica

Aproximación en definiciones de SyC de agua

“ en el Perú se ha ido acuñando el término de siembra y cosecha de agua para referirse a las intervenciones intencionales en el ciclo hidrológico terrestre para retener, infiltrar, almacenar y regular aguas provenientes directamente de la lluvia, para su aprovechamiento en un determinado lugar y tiempo”.

“La siembra y cosecha de agua implica realizar determinadas acciones de implementación y manejo de infraestructura gris y/o verde¹⁶”

Fuente: MINAGRI, 2016 ; Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica. <https://www.minagri.gob.pe/portal/libro-siembra-y-cosecha> .

Siembra de agua

El concepto “siembra de agua” se centra en la recarga hídrica del suelo, subsuelo y/o acuíferos. Se relaciona con medidas que estimulen la incorporación del agua de lluvia -mediante la interceptación e infiltración de (parte de) la escorrentía superficial que es provocada por dicha precipitación- en el suelo, subsuelo y/o acuífero, sea a nivel de la capa arable, zona radicular, perfiles de subsuelo o alimentando los acuíferos. Estas prácticas pueden beneficiar, incluso a usuarios aguas abajo, a pesar de no haber implementado medidas de siembra de agua. La capacidad de “sembrar” agua depende de la intensidad de precipitación, el grado de escorrentía, la capacidad de retención del sistema suelo– planta y de la capacidad de infiltración del suelo y geología del territorio.

Fuente: MINAGRI, 2016 ; Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica. <https://www.minagri.gob.pe/portal/libro-siembra-y-cosecha> .

Consecha de agua

El término “cosecha de agua” es más difundido en el país. El concepto se relaciona con el **almacenamiento local del agua**, previamente interceptada o captada **en cuerpos superficiales o subterráneos**, así como **la regulación de sus momentos y caudales de descarga**, de tal forma que puedan ser utilizados –en los lugares, momentos o periodos oportunos– para diversos fines como consumo humano, crianza de peces, agricultura, bebederos de ganado, etc.

Fuente: MINAGRI, 2016 ; Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica. <https://www.minagri.gob.pe/porta/libro-siembra-y-cosecha> .

“Manejo del agua de lluvia”

Intervenciones físicas en el territorio dentro de la fase del ciclo hidrológico “Manejo de la lluvia”



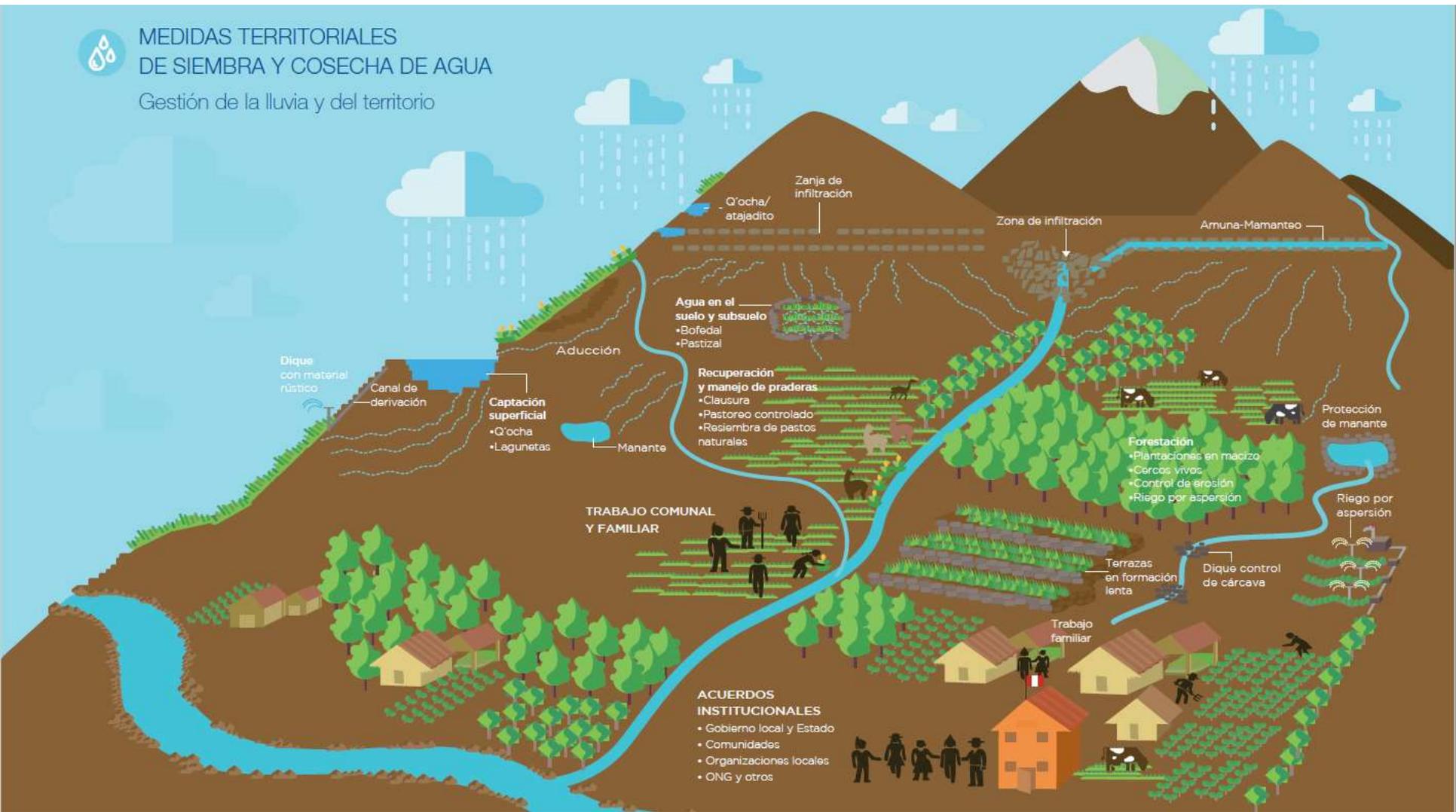
Generar condiciones favorables para la interceptación, infiltración o almacenamiento de la precipitación pluvial.

Integralidad el el territorio



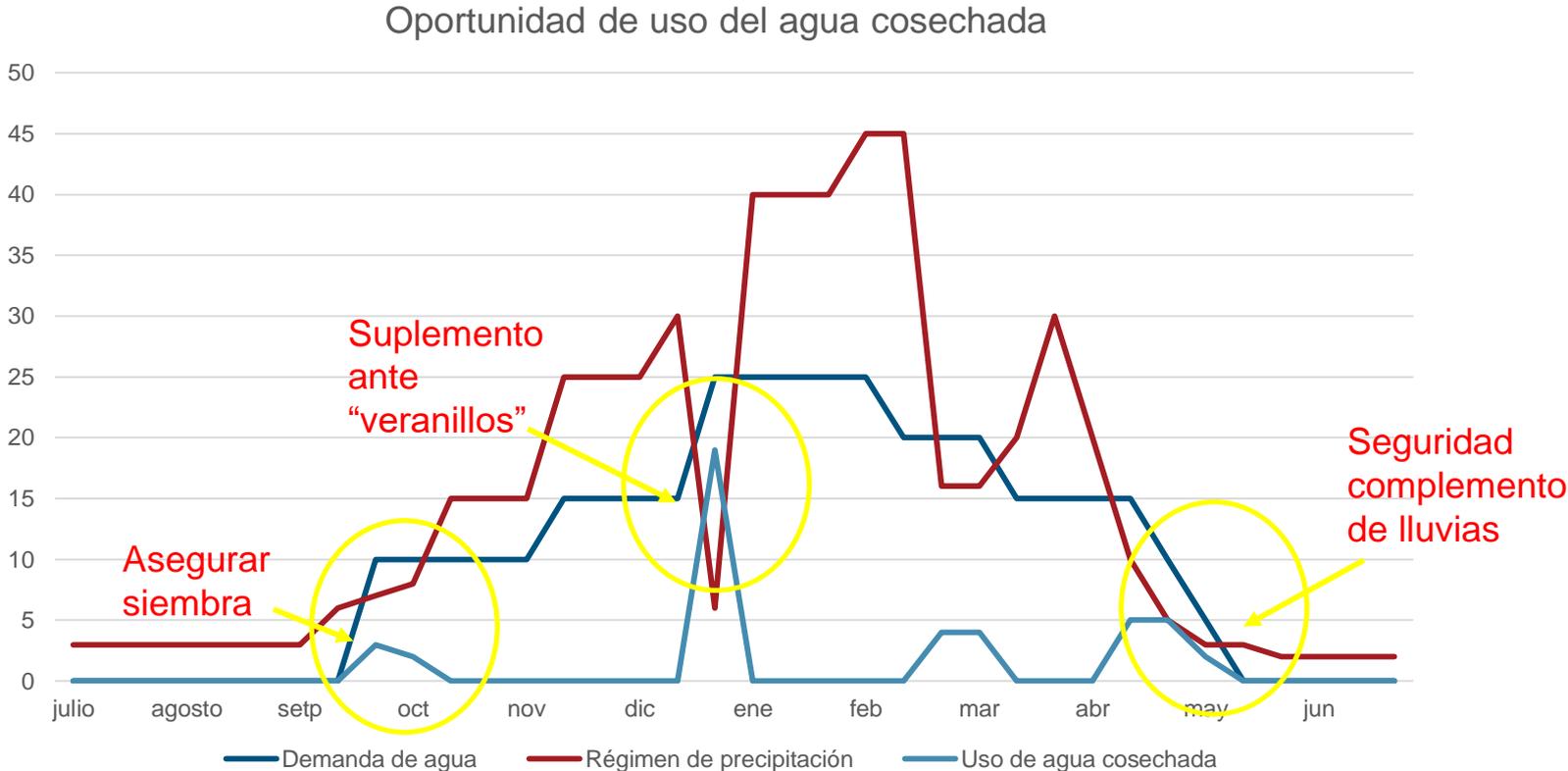
MEDIDAS TERRITORIALES DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

Gestión de la lluvia y del territorio



Fuente: PACC. 2016. "Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua".

Se planifica en función de la precipitación en el territorio



Fuente: Elaboración propia

Tipología de proyectos de siembra y cosecha de gua

Propósito principal	Tipo de intervención	Descripción resumida de las medidas
Medidas centradas en propósitos hídrico-productivos	1 Proyectos de recarga hídrica de acuíferos.	Medidas de recarga hídrica localizada, para estabilizar e incrementar la carga hídrica en el subsuelo y en acuíferos locales, con la finalidad de aumentar el afloramiento de agua, para su uso en determinadas partes del espacio territorial local al que pertenecen el o los grupo(s) gestor(es) de la intervención.
	2 Proyectos de retención y aprovechamiento hídrico <i>in situ</i> .	Medidas orientadas a la retención de agua para incrementar la humedad del suelo y subsuelo, con la finalidad de mejorar las condiciones locales de protección del suelo y de recuperación o incremento de la cobertura vegetal <i>in situ</i> (pastizales, bofedales, etc.) para fines agropecuarios y/o de manejo agrosilvopastoril.
	3 Proyectos de almacenamiento superficial.	Medidas orientadas a la interceptación de aguas de escorrentía, su almacenamiento y posterior uso para fines agro-productivos. Pueden incluir la protección y mejoramiento de infraestructura hidráulica de sistemas de riego, así como medidas que permitan el aprovechamiento adecuado de las aguas almacenadas.
Medidas centradas en el mejoramiento de las funciones ecosistémicas³³	4 Proyectos de recuperación o mejoramiento de ecosistemas.	Medidas que recuperan la salud (funciones y estructura) de los ecosistemas que proveen bienes y servicios esenciales para poblaciones, especialmente en el ámbito rural, por ejemplo: bofedales, bosques y agroecosistemas andinos, etc.
	5 Proyectos en torno a servicios eco-sistémicos de regulación.	Medidas de regulación hídrica Medidas de control de erosión de suelos Medidas de regulación del clima
Medidas multipropósito	6 Proyectos que combinan propósitos eco-sistémicos e hídrico-productivos locales.	Combinación amplia y sinérgica de una selección apropiada de los tipos de medidas, arriba mencionados.

Funcionalidad para los servicios ecosistémicos

Nº	Nombre de la medida	UNIDAD	Funcionalidad de la medida AbE				
			Suministro y regulación hídrica			Control de la erosión	Purificación hídrica
			Recarga hídrica	Retención in situ	Almacenamiento hídrico superficial		
1	Ochas o represas rústicas para infiltración y almacenamiento superficial	m ³	X		X		
2	Mejoramiento y reconstrucción de amunas	Km	X				
3	Recuperación de canales de mamanteo (acequias de infiltración en su recorrido)	km	X				
4	Zanjas de infiltración (en zonas de pastura, zonas de protección y zonas de aptitud forestal).	ha	X			X	
5	Galerías filtrantes (túneles colectores de la infiltración).	ml			X		
6	Recuperación, ampliación y manejo de humedales y bofedales.	ha		X			X
7	Manejo de praderas naturales	ha	X	X		X	X
8	Forestación y reforestación	ha	X	X		X	X
9	Agroforestería, sistemas agroforestales.	ha		X		X	
10	Diques para control de cárcavas	unid				X	
11	Surcos en contorno	ha				X	
12	Terrazas de formación lenta	ha		X		X	
13	Rehabilitación o construcción de terrazas agrícolas o andenes	ha		X		X	
14	Biorremediación de aguas.	m ³					X

Fuente: HELVETAS, 2017. Matriz preparada para el “Catálogo de medidas AbE para recuperar servicios ecosistémicos hídricos en un contexto de cambio climático en proyectos de inversión de agua y saneamiento, riego y energía”. Documento de trabajo inédito, solicitado por GIZ. Lima.

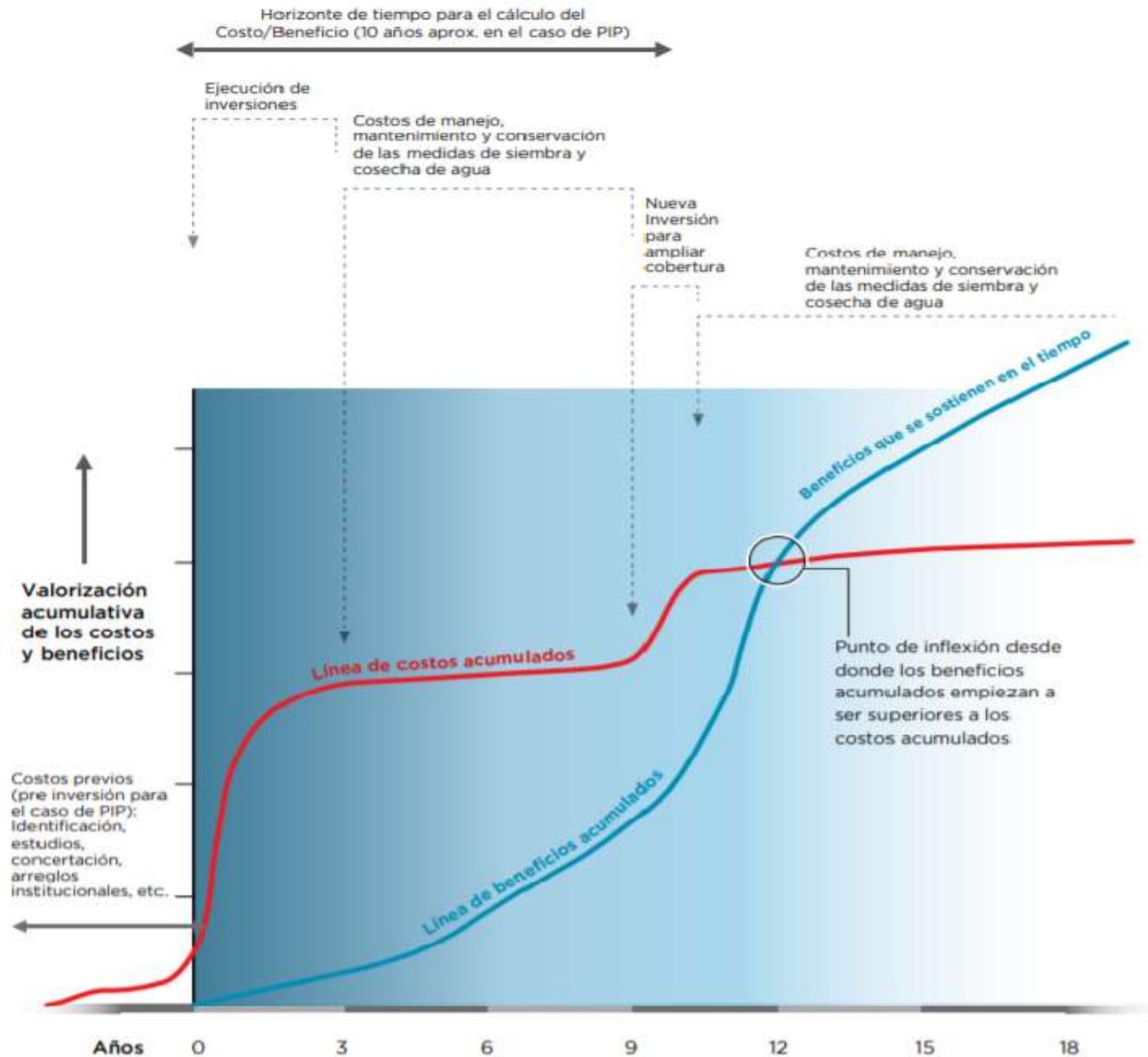
Beneficios hidrológicos y parámetros

Tipos de intervenciones	Acciones sugeridas desde las experiencias:	Parámetros buscados	Amenazas a revertir
Medidas para provocar la retención de humedad in situ.	<ul style="list-style-type: none"> - Protección con cercado de bofedales - Resiembra de pastizales naturales. - Acequias de derivación. - Clausura de praderas. - Plantaciones en contorno con especies “llamadoras de agua” o de poco consumo de agua. - Incremento de materia orgánica en el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Ha de bofedal manejado/recuperado. b) Contenido de humedad en el suelo (densidad aparente). c) Cambio en la densidad aparente del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Drenaje de bofedales. Extracción de tubera Quema de pastos Sobre pastoreo Cambio de uso de suelo
Medidas para mejorar los servicios de regulación hídrica de los caudales aguas abajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Protección con cercado de bofedales - Resiembra de pastizales naturales. - Zanjas de infiltración - Amunas - Q´ochas o microreservorios de infiltración o de almacenamiento y regulación de caudales. - Mejora de cobertura vegetal. - Incremento de materia orgánica en el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Incremento l/s de caudales de estiaje o caudales base. b) Incrementar el tiempo de flujo de caudales de la lluvia estacional. c) Reducir la relación entre caudales base/caudales Pico. d) Mantener mayor tiempo el volumen de agua regulando flujo de salida de balsas o reservorios. 	<ul style="list-style-type: none"> Drenaje de bofedales. Extracción de tubera Quema de pastos Sobre pastoreo Cambio de uso de suelo Plantaciones forestales exigentes en agua. Surcos en favor de la pendiente. Obras de compactación del suelo

Beneficios hidrológicos y parámetros

Tipos de intervenciones	Acciones sugeridas desde las experiencias:	Parámetros buscados	Amenazas a revertir
Medidas de recarga de acuíferos con mejora de la infiltración de las aguas de lluvia	<ul style="list-style-type: none"> - Qochas de infiltración - Zanjas de infiltración - Terrazas de formación lenta - Andenería. - Clausura para protección de pastizales - Amunas 	<ul style="list-style-type: none"> a) Velocidad de infiltración/ en relación a la intensidad de precipitación (mm/hr) b) Aumentar caudal de manantiales aguas abajo. c) Incremento de nro de manantiales. d) Aumento de la conductividad hidráulica de suelo saturado. 	<p>Drenaje de bofedales. Quema Sobre pastoreo Exceso de labranza Cambio de suelo de pradera o bofedal a cultivos. Construcciones que compactan el suelo. Surcos en favor de la pendiente.</p>
Medidas para reducir la erosión o movimiento en masa.	<p>Zanjas de infiltración Protección de pastizales. Forestación Diques control de cárcavas Terrazas de formación lenta. Surcos en contorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Reducción de niveles de sedimentos en suspensión. b) Menor cantidad de depósitos de sedimentos en estructuras hidráulicas (represas). c) Pérdida de capa arable del suelo. 	<p>Quema Labranza en favor de pendiente. Construcciones que compactan el suelo. Surcos en favor de la pendiente.</p>

Temporalidad de costos y de generación de beneficios:



Además:

- **Agrega valor al ecosistema:** las intervenciones permiten agregar valor al ecosistema, las medidas se incorporan en cadenas de valor de productos o servicios (turismo) por el impacto en el paisaje. Generan múltiples externalidades positivas.
- **Cambio de paradigma** de una “gestión de caudales” a una “gestión del agua de lluvias”. ¿Dónde hay más presupuesto en el ministerio de agricultura? Formar funcionarios con mirada integradora en el territorio. Integrar la “infraestructura gris” y “con la infraestructura verde”.
- **Primero la seguridad hídrica local:** El concepto de “servicios ecosistémicos” no debe entenderse sólo como un aporte a las soluciones hídricas para las partes media/baja de la cuenca, sino particularmente como aporte a la seguridad hídrica de los propios grupos gestores de la siembra y cosecha de agua en sus espacios locales.

Condiciones institucionales





GRACIAS

