



Sistema de recarga para pozos mediante agua lluvia.

Innovador proyecto avanza hacia la solución de problemas hídricos

¿Es posible recargar los acuíferos subterráneos con agua de lluvia?

Experiencia en la región de Ñuble está arrojando positivos resultados que se pueden replicar en el Maule

En un avance significativo para la gestión hídrica en las zonas de secano del país, la Cátedra UNESCO en Hidrología de Superficie de la Universidad de Talca, con el auspicio del Gobierno Regional de Ñuble, está liderando un proyecto innovador que busca recargar acuíferos subterráneos mediante la captación de agua de lluvia. Este esfuerzo tiene como objetivo explorar y validar la viabilidad de recargar napas subterráneas a través de la infiltración directa desde pozos. El proyecto está diseñado para captar agua de lluvia, almacenarla en un

hidrocumulador y, posteriormente, recargar acuíferos subterráneos, conectándose a un pozo cercano, donde se realiza la descarga del agua acumulada durante las lluvias. La idea surgió, explica el doctor, Roberto Pizarro, director del proyecto, cuando en el equipo técnico se veía que los acuíferos o napas subterráneas, se constituían en una excelente alternativa para acumular reservas de agua. Sin embargo y producto de los años de sequía y del uso indiscriminado de los recursos hídricos, estos acuíferos empezaron a declinar en su productividad y, en distintas zonas del país se verificó la presencia

de pozos secos o también llamados colgados. Lo anterior motivó la necesidad de buscar técnicas para recargar los acuíferos, esto es, introducir agua en estos reservorios mediante procesos de infiltración del agua en el suelo. Sin embargo, el problema es que no necesariamente un proceso de infiltración determina que el agua incorporada en la reserva estará disponible para quien hizo el esfuerzo de infiltrar y recargar. En otras palabras, un usuario podría trabajar arduamente en ejecutar la recarga de agua al acuífero, pero esta agua posteriormente y por circula-

ción subterránea aparecería en otro predio o en otro lugar y no necesariamente beneficiando a quien hizo el esfuerzo técnico y económico.

En este marco surgió la primera pregunta: ¿será posible inyectar agua directamente a un pozo desde el cual se extrae el agua subterránea? La respuesta no era clara, pero podía ser factible dependiendo del tipo de material geológico del pozo en cuestión. La segunda pregunta fue: ¿Y de dónde sacamos el agua? Y la respuesta fue por el lado de las aguas lluvias. Si vamos acumulando estas aguas lluvias, conservando su calidad y, conforme transcurre un invierno y pausadamente la vamos entregando al pozo, esto podría ser posible.

Esa fue la idea innovadora para Chile, que la U. de Talca, a través de su cátedra Unesco postuló al Fondo de Innovación para la Competitividad de la Región de Ñuble, la que fue aprobada en 2023 por el gobierno regional respectivo.

Desafío y potencial de la recarga de acuíferos

Una de las grandes cuestiones que plantea este proyecto es la efectividad de la recarga de acuíferos mediante la infiltración directa de agua de lluvia. En palabras de la Dra. Claudia Sangüesa, investigadora de la U. de Talca, este sistema “presenta un potencial significativo para mejorar la disponibilidad de agua subterrá-

nea. Sin embargo, su éxito depende de la adecuada gestión y monitoreo del proceso. Este proyecto busca responder preguntas cruciales sobre la eficacia de estas técnicas en el contexto específico de Ñuble, para así replicarse en otras regiones y países.” El sistema de recarga propuesto se basa en un modelo innovador de gestión de aguas lluvias que pretende transformar la manera en que se maneja el recurso hídrico en zonas de secano. Para ello, es necesario analizar la estrata geológica del terreno, que define la conductividad del agua en el suelo, es decir, con qué velocidad se infiltra en el acuífero. Asimismo, como son aguas lluvias, el sistema de ingeniería a diseñar debe considerar que las lluvias están cayendo y acumulando volumen de reserva en forma de colecta de aguas lluvias en el periodo invernal, o sea cuando menos se necesita para su uso en agricultura, por ejemplo.

También es posible que los niveles de agua suban en invierno, cuando caen las lluvias, y por tanto la infiltración no se pueda producir en ese momento. Y ese es el rol que juega la acumulación en un estanque de paso. Por tanto, pasado un tiempo y una vez haya bajado la napa, podrá ser posible inyectar el agua al acuífero.

Otros acuíferos podrán tener una conexión profunda y directa y entonces será posible infiltrar sin mayor demora. Pero todo esto obedece a condiciones particulares de cada terreno y

lugar bajo estudio. Si el sistema funciona, como se espera, esta actuación técnica podría dar solución de bajo costo a miles de personas y para distintos usos y sería una solución, como señala la Unesco, “basada en la naturaleza”.

Según el investigador de la U. de Talca, Cristóbal Toledo Acevedo, ingeniero de terreno del proyecto, “estamos en una fase clave donde la instalación y el monitoreo de los sistemas en las comunas seleccionadas nos permitirá evaluar su impacto real en la recarga de acuíferos. La información que obtengamos será vital para adaptar y optimizar la estrategia de recarga.”

Impacto y futuro del proyecto

En el marco de este proyecto, recientemente se llevó a cabo un taller titulado “Captación de aguas lluvias y su potencial relación con la recarga de acuíferos”, el que reunió a cerca de 60 profesionales de la región de Ñuble y otras regiones vecinas. Este taller, más allá de ser una actividad de transferencia de conocimiento, sirvió como plataforma para discutir los avances del proyecto y compartir experiencias sobre la gestión del agua de lluvia.

El taller y otras actividades de difusión han sido cruciales para difundir los resultados y aplicaciones prácticas del sistema de recarga de acuíferos. “La colaboración entre expertos y la comunidad local es esencial para el éxito del proyecto. Estamos entusiasmados

¿Dónde hay más información?

Para obtener más información sobre el proyecto o futuros eventos relacionados, es posible ponerse en contacto con el ingeniero Cristóbal Toledo Acevedo, al siguiente correo electrónico cristobal.toledo@utalca.cl.

con los resultados preliminares y confirmamos en que este esfuerzo contribuirá a una gestión hídrica más sostenible en Ñuble,” agregó el Dr. Pizarro.

Otro de los profesionales a cargo, el investigador Alfredo Ibáñez, expresó que “los sistemas de captación de aguas lluvias nos han otorgado la posibilidad de satisfacer necesidades de agua potable, de riego o de bebida para animales; esta opción nos da la posibilidad de restaurar equilibrios en nuestras aguas subterráneas, aprendiendo de la naturaleza”.

Con la implementación de los sistemas en marcha y la evaluación de su rendimiento en las comunas seleccionadas, el proyecto se encuentra en una etapa decisiva. Los próximos pasos serán fundamentales para confirmar la viabilidad de la recarga de acuíferos mediante agua de lluvia y establecer un modelo replicable en otras regiones. ●