

# MANUAL DE USO Y MANTENCIÓN DE ELEMENTOS DE INFILTRACIÓN RECARGA HÍDRICA DE AGUAS LLUVIA



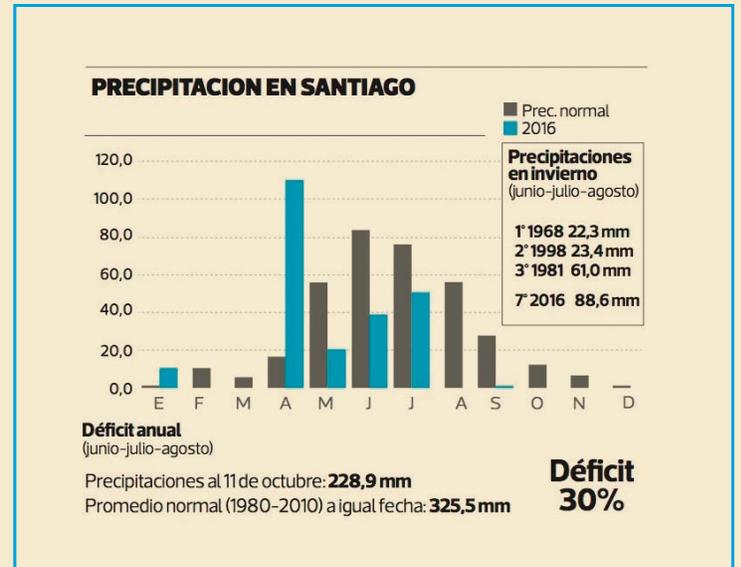
Diseño, validación y transferencia de un sistema de recarga hídrica de suelos por infiltración de aguas lluvia.

# PRINCIPIOS Y FUNCIONAMIENTO TRAS EL ELEMENTO DE INFILTRACIÓN

En los últimos años se ha registrado un cambio en los patrones normales de las precipitaciones, tanto en la distribución mensual (figura derecha) como en la intensidad que éstas ocurren; Se está observando que cada año llueve una menor cantidad de días y es más intenso, es decir se recibe una mayor cantidad de milímetros de agua por día, pero, sin embargo, el volumen total anual va disminuyendo.

Estas lluvias abruptas, breves e intensas de estos últimos años provocan que el agua no pueda entrar a la zona subterránea profunda como lo hacía antes, sino que escurre rápidamente hacia los canales y luego al mar. Así también, al terminar la lluvia los suelos con agua que principalmente está contenida en su superficie pierden gran parte de su humedad por evapotranspiración, que se verá exacerbada en un contexto de calentamiento global. Todo lo anterior lleva a una menor recarga del agua subterránea.

La recarga hídrica natural está determinada por el primer metro de suelo, el que normalmente está cargado de finos y se comporta como un suelo lento y bastante impermeable. Luego de las lluvias



de hoy en día se presentan días a cielo abierto y con viento, aumentando la evapotranspiración y secando la superficie.

Como muestran las siguientes figuras elementos de infiltración se utilizan para infiltrar aguas superficiales, para ello entonces deben ir ubicadas en lugares bajos y así que permitan capturar el agua, y libres de riesgos de contaminación.



Perfil de suelo típico, donde destaca una zona impermeable cerca de la superficie y más abajo una permeable.



En situaciones de lluvia breve e intensa, el agua se acumula en la superficie, pero no logra descender por esta barrera impermeable, evaporándose días después.

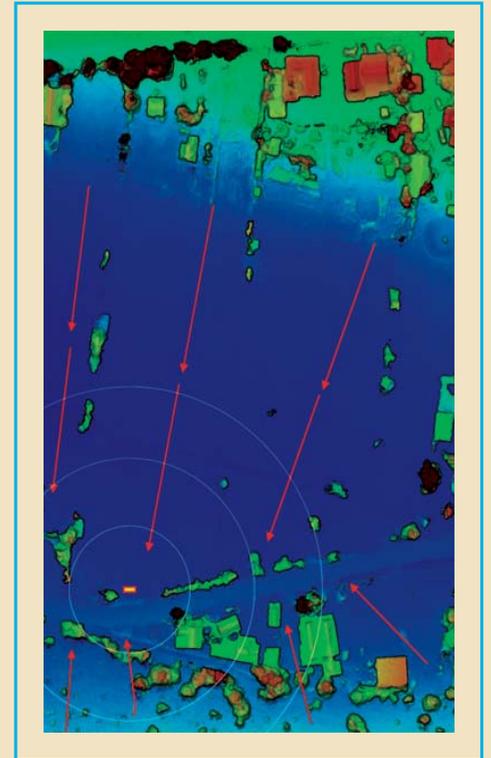


Un elemento de infiltración permite que grandes flujos de agua descendan durante las lluvias y se integren a las napas subterráneas.

La figura muestra a la izquierda una fotografía aérea de predios contiguos y a la derecha la topografía del mismo terreno, indicando con colores su altitud, correspondiendo a azul a los de menor altitud y al rojo a lo más alto, interpolando en colores para alturas intermedias. Así se puede determinar incluso con una pequeña diferencia de centímetros hacia dónde escurrirá el agua lluvia una vez que sature la superficie.

Para el caso expuesto, el agua escurrirá hacia el sur (parte baja de la fotografía) como lo indican las flechas rojas, y tenderá a ingresar por el elemento de infiltración (rectángulo amarillo).

El área de influencia en este caso es superior a los mil metros cuadrados.



## DISEÑO Y CUIDADOS DEL ELEMENTO DE INFILTRACIÓN

Para el diseño de los elementos de infiltración en este proyecto se realizaron una serie de propuestas y evaluaciones que consideraban diferentes dimensiones y rellenos para el elemento de infiltración, no resultando en grandes diferencias para elementos de volumen cercano al definitivo de  $9 \text{ m}^3$ . Sí es importante recalcar que el elemento debe estar ubicado en el lugar más bajo de un predio y que su profundidad debe ser superior a los 2 metros.

Los resultados de los estudios de ingeniería determinaron que cada elemento de infiltración permite una recarga hasta 6 veces la natural "teórica" en ambas localidades. En parte San Pedro recibe más lluvia, la contribución anual de la trinchera es de  $17 \text{ m}^3$  por sobre la recarga natural de  $3.2 \text{ m}^3$ , en Tilttil por ser más seco la diferencia es de  $4 \text{ m}^3$ , no despreciable pues la natural teórica es de  $0.6 \text{ m}^3$ .

Para estas simulaciones fueron considerados entre  $300$  a  $600 \text{ m}^2$  como el área de superficie que contribuye con escurrimiento de aguas lluvias hacia el elemento de infiltración, lo cual es un área muy pequeña y conservadora dado que en muchos predios la topografía indica que corresponde a más de una hectárea.

Por consideraciones prácticas se decidió un diseño estándar que fuera compatible con las posibilidades de las retroexcavadoras utilizadas, tales como la profundidad máxima posible de excavar que correspondió a 3 metros.

### Así, el diseño definitivo quedó como:

- trinchera de  $1 \times 3 \text{ m}$  y de  $3 \text{ m}$  de profundidad.
- relleno consiste en  $1/3$  de bolones,  $1/3$  de grava y el resto de arena.

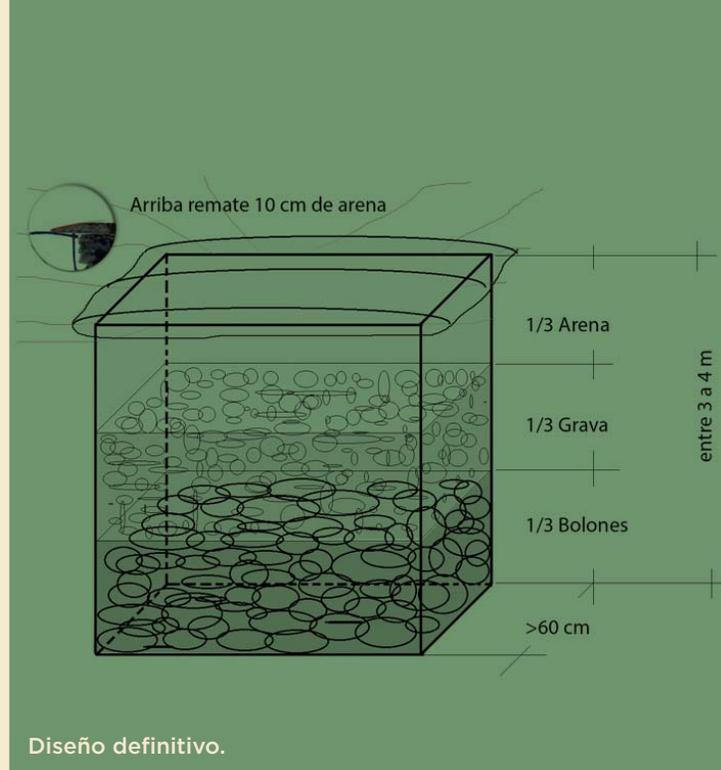
## La mantención del dren se enfoca en 2 objetivos principales

- 1 Dren mantenga su permeabilidad y continúe infiltrando agua
- 2 Dren mantenga su inocuidad y así la calidad del agua que infiltra.

1 Para mantener la conductividad hidráulica del elemento de infiltración se debe evitar que los poros de las arenas sean cerrados con finos o cualquier otro material, por lo que se debe evitar que el agua que escurre hasta el dren tenga alta velocidad y así contenga sólidos en suspensión (lechoso), así también se debe evitar acumular tierras finas, polvos, cemento, yeso y similares en las cercanías y en el camino que recorren las aguas hacia el elemento de infiltración.

2 Para que las aguas subterráneas se mantengan limpias y potables se debe evitar que se contaminen con las aguas que aporta e infiltra el elemento de infiltración por lo que se debe evitar con la mayor precaución la entrada de las siguientes sustancias:

- combustibles: gasolina, bencina, diésel, kerosene, parafina, aceites y similares.
- detergentes, jabones y champús.
- agroquímicos como pesticidas, fertilizantes y cualquier otro agente químico.
- heces y otros de animales y personas.
- sales, alimentos, desechos varios y cualquier sustancia que estime ensuciaría, contaminaría o perjudicaría el agua.



Se recomienda mantener el elemento luego de cada temporada de lluvias o de una lluvia muy intensa, se debe retirar los finos (tierras) y suciedades que hubiesen quedado en la arena superficial. Se recomienda barrer o retirar usando escobas, escobillones, palas o similares.

Si llegase a crecer vegetación sobre el elemento de infiltración, la experiencia indica que es excelente para mantener la conductividad, por lo que no es necesario retirar arbustos pastos y otros.

Ante consultas por favor escriba a:  
[contacto@recargahidraulica.cl](mailto:contacto@recargahidraulica.cl)

