



LA RECARGA GESTIONADA DEL ACUÍFERO DEL CARRACILLO

JORNADA TÉCNICA INFORMATIVA "MAR4FARM"



MAR4FARM. Jueves, 30 de octubre de 2014. 10 h.
Centro cultural "Las Fuentesillas", C/ Alta, nº 21 -23. Gomezserracín (Segovia),
Jornada dirigida a los usuarios del acuífero
Entrada libre

Colaboran:



Ente Apto. de Santuste de San Juan Bautista

Gomezserracín

This initiative takes place in the framework of FP7-ENV-2013 MARSOL (GA 619.120). Demonstrating Managed Aquifer Recharge as a Solution to Water Scarcity and Drought (WPS) with the support of the European Commission, however it reflects the views only of the authors, and the Commission can hold responsible of any use which may be made of the information contained therein.

<http://www.marsol.eu/>



Comisión Europea

MAR4FARM

Desde que en 2002 empezaran las actividades de recarga gestionada en este sector del acuífero de los Arenales, como "obra de interés general para la nación", se han llevado a cabo acciones de recarga y mantenimiento a cargo de la comunidad de regantes con el soporte, cuando lo han requerido, de los técnicos involucrados en la elaboración de los estudios y ejecución de las obras.

Pasada una década, se han publicado varios artículos, dirigidos, especialmente, a técnicos y científicos, pero todavía gran parte de los agricultores y usuarios ignoran gran parte de esta actuación. En este contexto se ha planteado este taller, que hemos llamado MAR4FARM, dirigido a agricultores de la zona, como principales usuarios de sus aguas subterráneas. En este se pretende dar información y solucionar las dudas que pudieran tener (evitando el lenguaje técnico) sobre aspectos, tales como: ¿para qué se hizo esta obra? ¿qué beneficios reporta a un agricultor?, ¿cómo funciona el acuífero?, ¿qué deben saber sobre gestión del agua a escala de usuario?. Estas preguntas y todas las que pudieran surgir, serán contempladas por los técnicos que han participado en los proyectos, obras, cargos de la Comunidad de Regantes y de los Excmos. Ayts. implicados, técnicos de la Confederación Hidrográfica del Duero y de la Junta de Castilla y León, como agentes más involucrados junto con los regantes, verdaderos protagonistas de esta historia.

PROGRAMA PRELIMINAR

10:00 - 10:15	Bienvenida. D. Enrique Herranz García. ITA. Presidente de la OCRR del Carracillo.
10:15 - 10:35	Aspectos generales sobre la recarga gestionada (antes llamada recarga artificial) <ul style="list-style-type: none"> Dr. Ing. João Paulo Lobo Ferreira. Ingeniero civil (LNEC, Portugal)
10:35 - 10:55	La actividad vista desde la Confederación Hidrográfica del Duero <ul style="list-style-type: none"> D. Víctor del Barrio Beato. Hidrogeólogo (Confederación Hidrográfica del Duero)
10:55 - 11:15	Descripción de los estudios y trabajos previos y futuros y funcionamiento del acuífero <ul style="list-style-type: none"> D^a. Carmen Macías Antequera. Geóloga del Dpto. de hidrogeología (TRAGSATEC)
11:15 - 11:40	Pausa, café
11:40 - 12:00	Descripción de la obra <ul style="list-style-type: none"> D. Roberto Fernández García. Ingeniero Agrónomo (TRAGSA)
12:00 - 12:20	Impacto ambiental de la actuación, en especial sobre las masas forestales <ul style="list-style-type: none"> Dr. Jon San Sebastián Sautó. Biólogo (TRAGSATEC)
12:20 - 12:40	Recomendaciones de gestión hídrica a escala del usuario de Los Arenales <ul style="list-style-type: none"> Dr. Enrique Fernández Escalante. Hidrogeólogo (TRAGSA)
12:40 - 13:00	Modelos para prever la evolución del agua del acuífero en cantidad y calidad <ul style="list-style-type: none"> Dr. Xavier Sánchez Vila. Ingeniero de caminos... (UPC)
13:00 - 13:20	Regadío con agua regenerada. La experiencia de Alcazarén <ul style="list-style-type: none"> D. José Luis Sevilla Portillo. Ingeniero Agrónomo (Junta de Castilla y León)
13:20 - 13:40	Técnicas para la eficiencia energética y uso de energías alternativas para el regadío en los Arenales (Castilla y León), Bombeo mediante energía solar fotovoltaica y ahorro energético en el riego por aspersión <ul style="list-style-type: none"> José Manuel Omaña Álvarez. Ingeniero Agrónomo (AIMCRA-Plan 2020)
13:40 - 14:00	Debate abierto <ul style="list-style-type: none"> Relator * Secretaría de la OCRR del Carracillo
14:00	Clausura. Sra. D ^a . Laura del Río Aranz. Alcaldesa de Gomezserracín.

Este programa, aprobado en un principio, puede sufrir algunas modificaciones
 *Pendiente de confirmación

Organiza:



Comisión Europea

RECOMENDACIONES DE GESTIÓN HÍDRICA A ESCALA DE USUARIO DE LOS ARENALES

Enrique Fdez. Escalante (efernan6@tragsa.es)



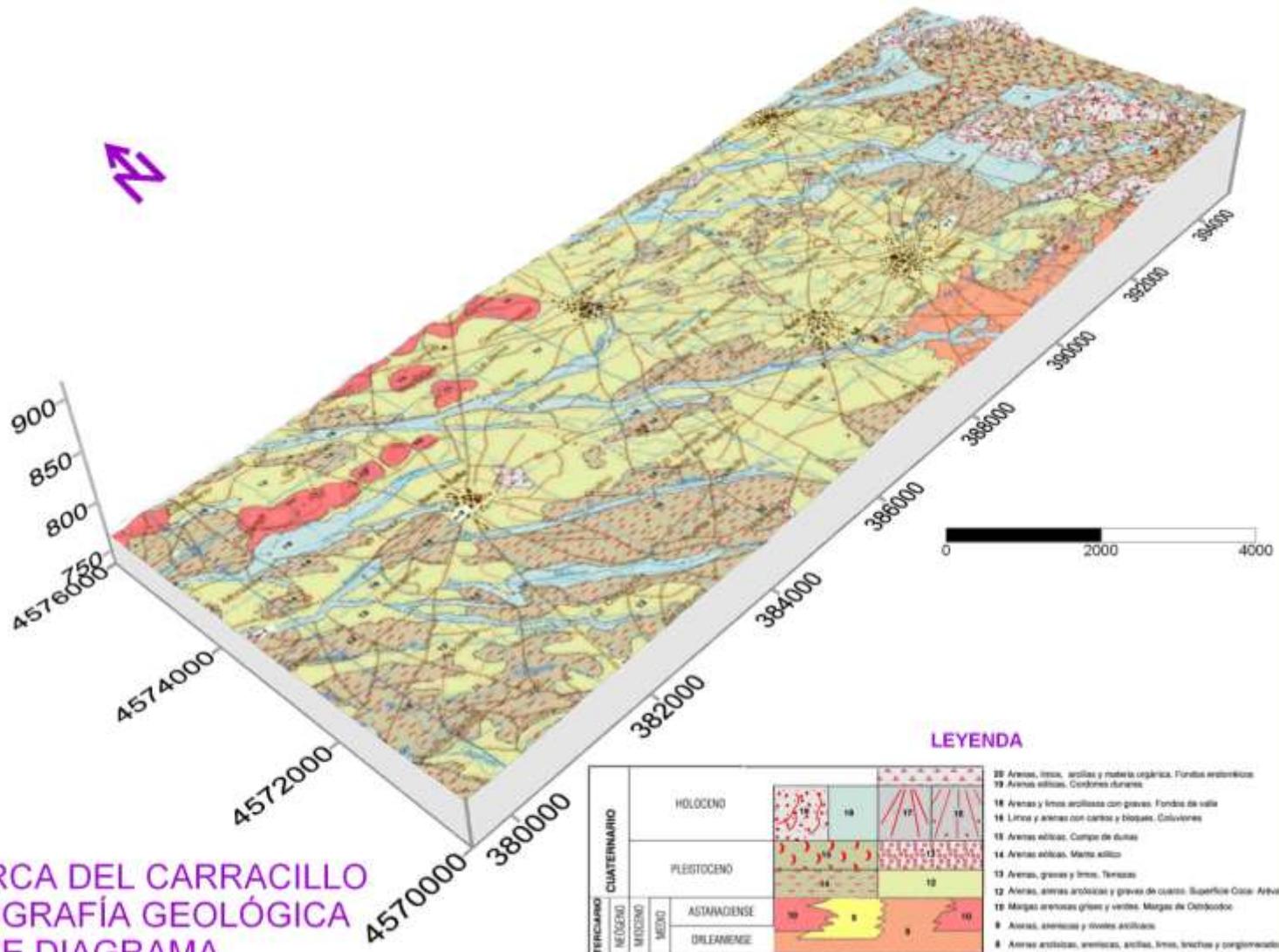
Índice



- GEOLOGÍA
- HIDROGEOLOGÍA
- GESTIÓN HÍDRICA Y ALMACENAMIENTO
- ACCIONES CONCRETAS A ESCALA DE USUARIO / CCRR
- CONCLUSIONES

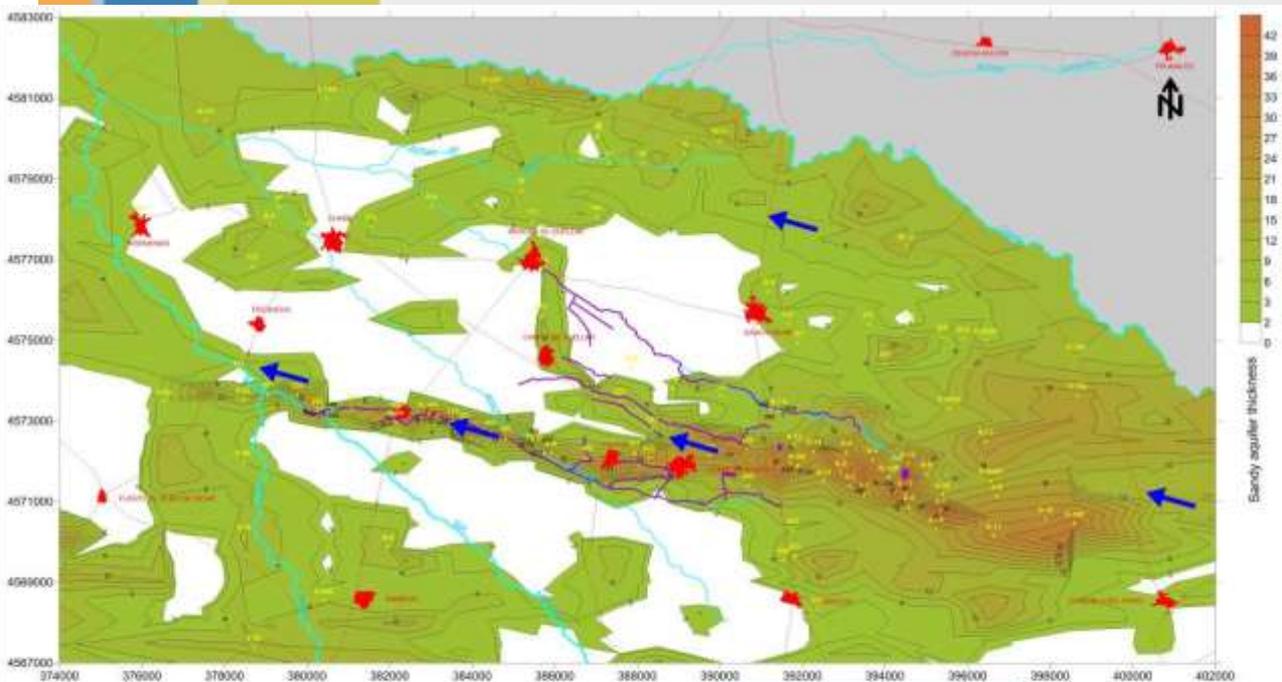


GEOLOGÍA



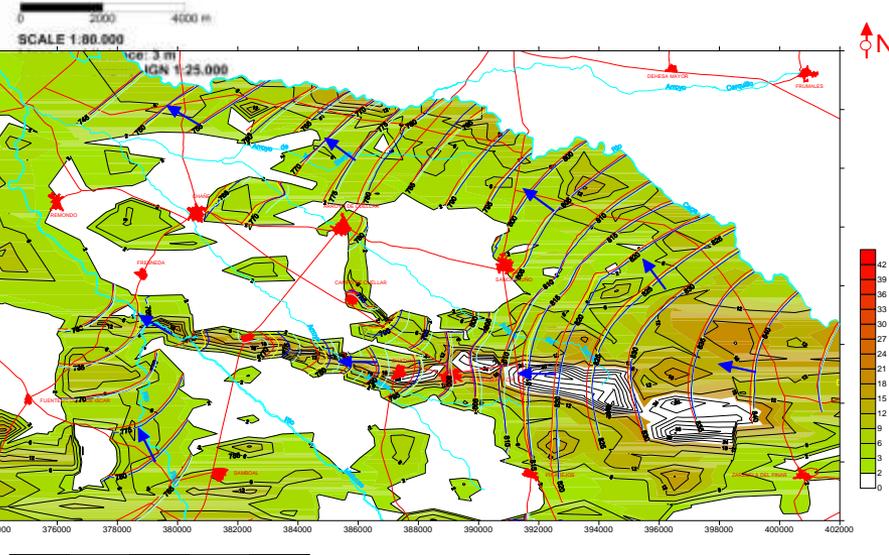
•SISTEMA DUNAR SOBRE UN SUSTRATO MARGOSO

HIDROGEOLOGÍA



**CARRACILLO REGION
RECEIVING AQUIFER CONFIGURATION**

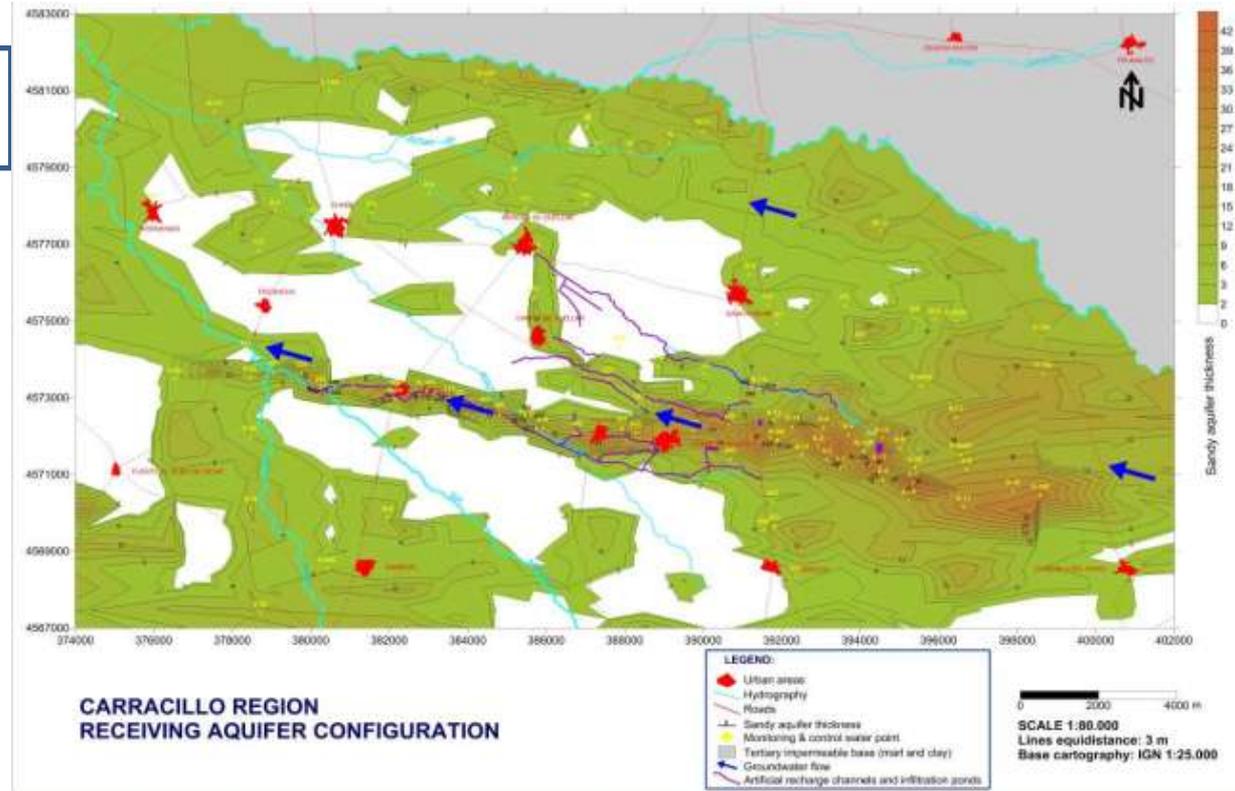
- LEGEND:**
- Ulltan areas
 - Hydrography
 - Roads
 - Sandy aquifer thickness
 - Monitoring & control water point
 - Tertiary impermeable base (marl and clay)
 - Groundwater flow
 - Artificial recharge channels and infiltration ponds



- Aguas subterráneas de este a oeste (hacia río Pirón)
- Sector norte (menor espesor de arenas)

GESTIÓN HÍDRICA Y ALMACENAMIENTO MEDIANTE ESQUEMAS APROPIADOS

CADA SECTOR REQUIERE UN SISTEMA ESPECÍFICO

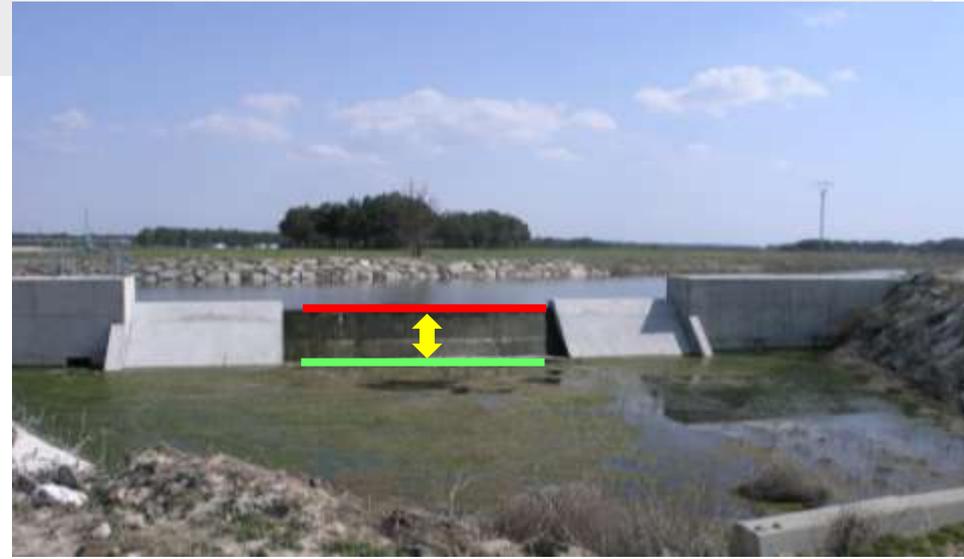
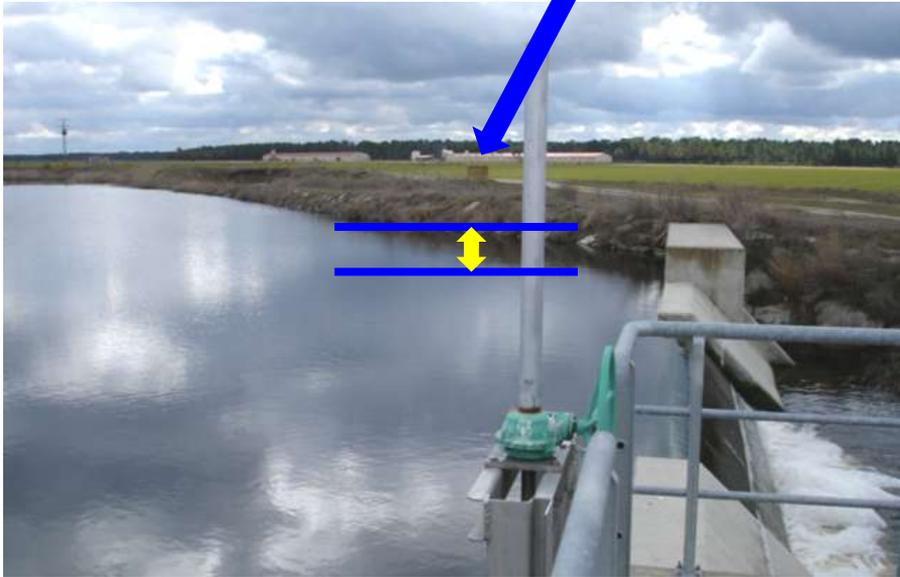


1. USO DEL ACUÍFERO COMO ALMACÉN Y COMO “TUBERÍA”
2. ALJIBES (ZONAS CON ESCASO ESPESOR DE ARENAS)
3. DEPÓSITOS ELEVADOS
4. ZANJAS DRENANTES Y ESTRUCTURAS ENTERRADAS EN “RASPA DE PESCADO”
5. USO DEL POZO COMO ALMACÉN (ZONAS MENOS PERMEABLES)
6. PERFORACIÓN DE POZOS EN LAS ZONAS DE DRENAJE DEL ACUÍFERO

ACCIONES: CONTROL DEL NIVEL DE BASE DEL ACUÍFERO (PRESA)



¿Cuál sería el nivel del agua de este pozo si no estuviera la presa?

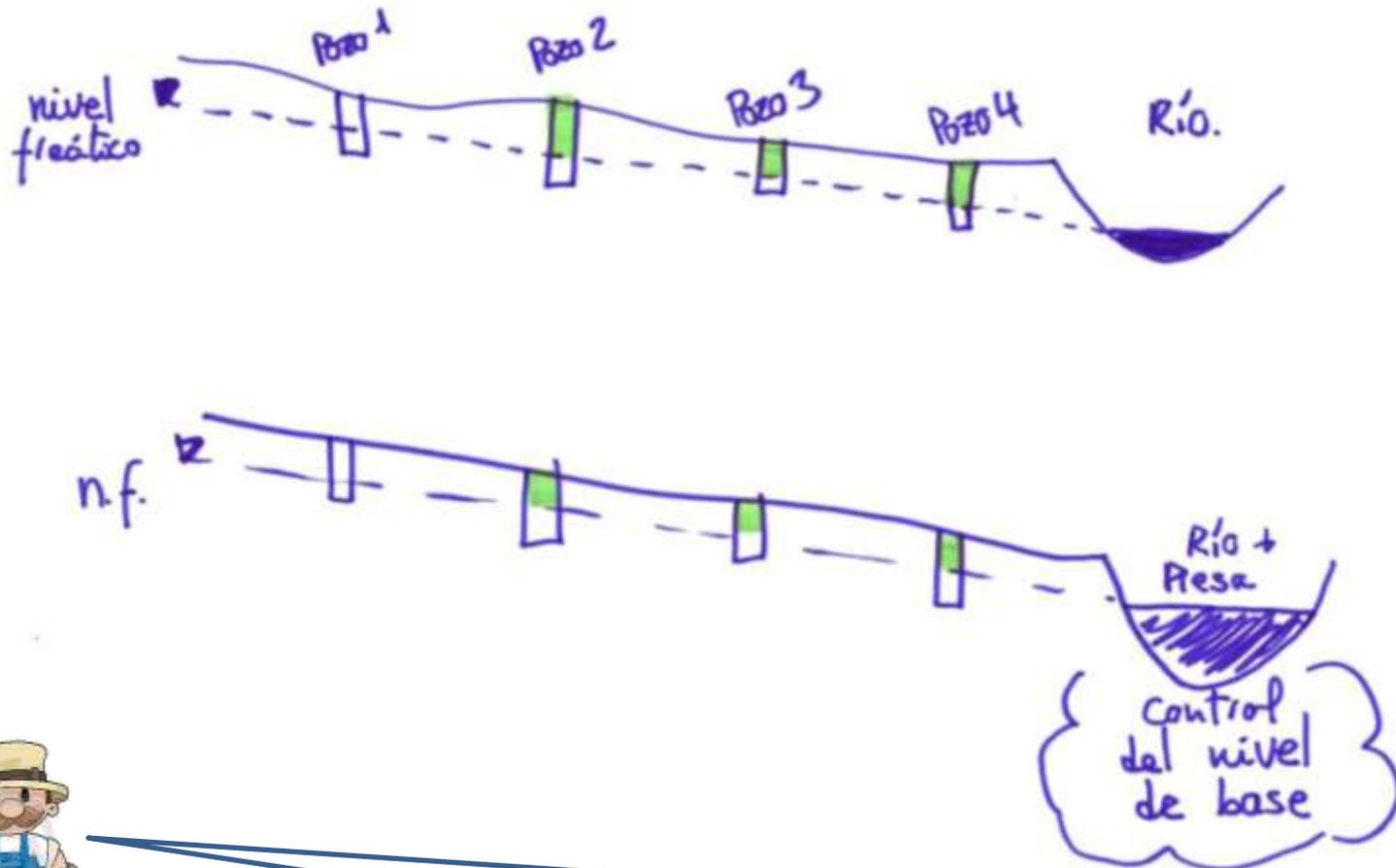


...Y ASÍ, EN TODOS LOS POZOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA
SI EL NIVEL DEL AGUA ESTÁ CERCA DE DOS METROS POR ENCIMA DEL “NATURAL”
...¿CUÁL ES EL AHORRO DE ENERGÍA EN EL BOMBEO DE MÁS DE 100 POZOS PARA RIEGO?

ACCIONES:

CONTROL DEL NIVEL DE BASE DEL ACUÍFERO (PRESA)

PERFIL:



EL NIVEL DE BASE DEL RÍO INFLUYE EN EL NIVEL DE BASE DE LOS POZOS

CONCESIONES APROPIADAS Y CONSENSUADAS CON LA ADMINISTRACIÓN



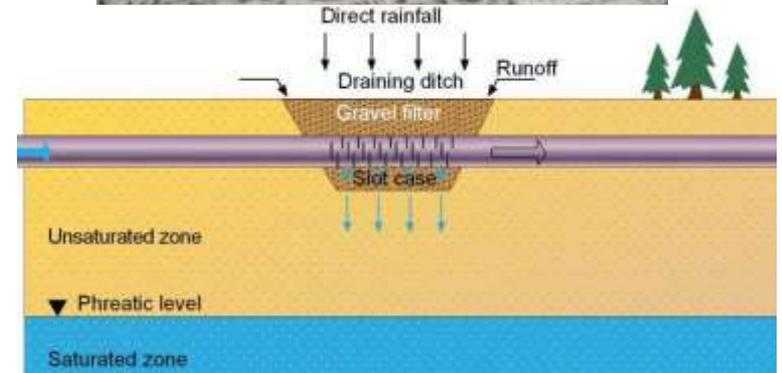
Registro de usuarios
Control de variaciones en el almacenamiento
Reducir efecto “descuelgo” al acuífero profundo

ACTUACIONES A ESCALA DE USUARIO / CCRR

PRETRATAMIENTO DEL AGUA DE RECARGA



SATs...



- FILTRADO EN CABECERA
- FILTROS INTERMEDIOS
- CONTROL DEL Ph (piedra caliza)



CONTROL DE LA PROFUNDIDAD DE ALERTA EN EL ACUÍFERO

RIESGO DE INUNDACIONES CON NIVELES ALTOS DE RECARGA Y LLUVIAS INTENSAS



- EVITAR DESBORDAMIENTOS MEDIANTE LA GESTIÓN MANUAL DE LAS VÁLVULAS
- PROFUNDIDAD DE ALERTA RECOMENDADA: 1,5 M
- GESTIÓN SUPEDITADA A METEOROLOGÍA (LLUVIAS Y HELADAS)
- SISTEMAS DE DESAGÜE (ALVIADEROS)

RECARGA MÁS EFECTIVA CON CAUDALES MODERADOS

SATs...



**TASAS DE INFILTRACIÓN MÁS ALTAS CON
CAUDALES CIRCULANTES CERCANOS A 200 l/s**

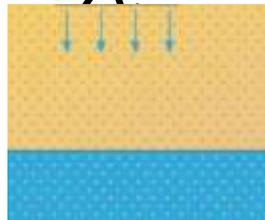
IMPACTO MAS IMPORTANTE: LA COLMATACIÓN



- SE HAN GENERADO PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS, GASEOSOS, BIOLÓGICOS Y COMBINADOS
- SE DEBE PRETRATAR EL AGUA, EVITAR BATIRLA Y RECARGAR CON HELADAS, Y LLEVAR A CABO LIMPIEZAS PERIÓDICAS

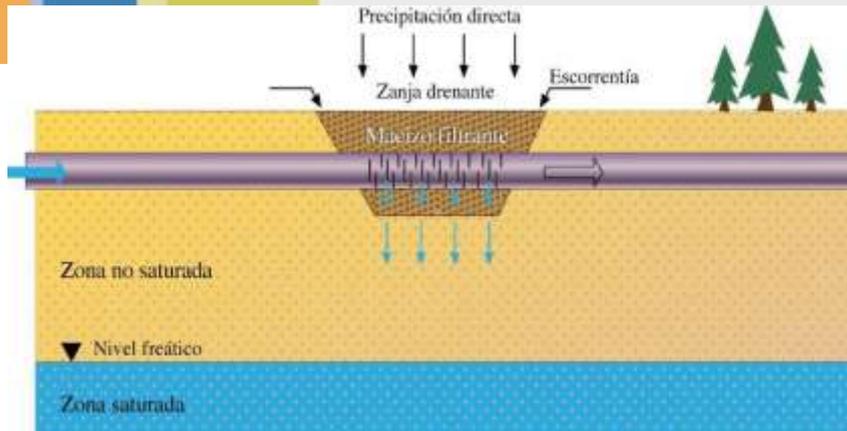


CONTROL DEL ESPESOR DE LA LÁMINA DE AGUA PARA INCREMENTAR LA INFILTRACIÓN



• PROFUNDIDADES POR ENCIMA DE 140 CM DE AGUA PROVOCA QUE EL PROPIO PESO DEL AGUA COMPACTE LAS ARENAS DEL MEDIO RECEPTOR, DISMINUYENDO SU TASA DE INFILTRACIÓN

LIMPIEZA Y LABRADO BALSAS Y CANALES



- Labrado balsas: distancia caballones: 80 cm
- Nivel colmatado: 40-60 cm (evitar heladas)
- Eficiencia tramos enterrados



DINA-MAR. Libro de cierre del proyecto

<http://www.dina-mar.es/>



DINA-MAR cuenta con el apoyo de:



ISBN 849326918-2



9 788493 269180

Serie HIDROLOGÍA HOY DINA-MAR. LA GESTIÓN DE LA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUIFEROS EN EL MARCO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

6

DINA-MAR. LA GESTIÓN DE LA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUIFEROS EN EL MARCO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

DESARROLLO TECNOLÓGICO



Coordinador: Enrique Fernández Escalante



6

<http://www.dina-mar.es/post/2013/01/02/DINA-MAR-Publicacion-final-del-proyecto-c2a1Inminente!.aspx>

SATs

Medio receptor (suelo y acuífero)

Pretratamiento del agua de recarga.
Secado natural del lecho y agrietamiento.
Criotratamiento.
Empleo de sistemas duales que permitan la limpieza de un sistema mientras el otro está operativo.
Bombeo inverso en pozos cercanos al caz.
Alternancia de bombeo normal e inverso (Wash in- Wash out).
Lavado inverso (backwashing) en geotextiles, membranas y filtros.
Empleo de técnicas de limpieza tipo jet.
Técnicas de regeneración en pozos de recarga mecánicas (cepillado y arañado de paredes y fondo) y químicas (empleo de aditivos químicos).
Técnicas de limpieza con la mayor cadencia posible.
Bombeo diario del pozo de inyección.



Crterios / códigos de gestión / buenas prácticas

Parámetros de gestión y técnicas ex situ

- Elección del periodo y lugar más idóneos
- Inicio ciclos AR "suaves".
- Control caudal de entrada y su velocidad.
- Seguimiento del quimismo de las aguas durante el ciclo de recarga.
- Empleo de dispositivos de no afección a fauna y personas.
- Adoptar con prontitud las MTD
- Programa de Vigilancia y Control
- Protocolo específico de control de la colmatación.
- Protocolos de los aspectos hidromecánicos correctos en el espacio y tiempo.
- Sistema integral- todos los elementos están interrelacionados.
- Código de Buenas Prácticas SAT
- Limitación en el abonado.
- Intervención agricultores en gestión.
- Instalación depuradoras y minimizar vertido efluentes.
- Perímetro de protección.
- Regulación del uso público.

SATs

Agua de recarga (cantidad)

- Almacenamiento temporal en reservorios superficiales.
- Control velocidad circulación aguas recarga.
- Evitar operaciones durante ciclos de helada.
- Empleo de cámaras termostáticas.
- Criterios selectivos origen.
- Limpieza y mantenimiento.
- Empleo BCVs.



Agua de recarga (calidad)

- Preselección: Criterios selectivos origen aguas de recarga. Filtración y decantación aguas AR, etc. (membranas, líneas de fangos, filtros, empaques, etc.).
- Trampas de escorrentía y estructuras de decantación y remanso.
- Dispositivos anticorrosión.
- Diseño y preservación taludes (mampostería, gaviones, etc.).
- Diseño fondo en acanaladuras o furrows, empleo geotextiles.
- Limitación altura lámina de agua. Pretratamiento tipo DBPs (Disinfection by Products): Cl, I, O₃, H₂O₂, rayos UV, etc.
- Limpieza vegetación durante AR/ plantación específica en periodo estival.
- BCVs.
- Evitar aireación aguas AR: vasos comunicantes, estructuras exentas, velocidad aguas, Desaireación por piezómetros, aumento distancia puntos inyección-extracción, etc.
- Sistemas duales: Secado de algas, secado natural del lecho, criotratamiento, agrietamiento cake, escarificación de la parte colmatada y limpieza/reemplazamiento.
- Aislamiento con la atmósfera/luz solar.
- Medaka.
- Lechos filtrantes y aditivos químicos para la eliminación de costras calcáreas (ácidos, hidróxido sódico, quelantes, polifosfatos, defloculantes, etc).
- Evitar efecto reciclaje.
- Desnitrificación, "anammox", riego seleccionando profundidad emplazamiento bomba.
- Evitar la salinización natural: recarga puntual y barreras en zonas salinas.

CONCLUSIONES

- Dos zonas principales de almacenamiento y dos “corredores” hacia el río Pirón.
- Esquemas de gestión combinados: almacenamiento más profundo al sur y más somero al norte
- Importante controlar el nivel de base del acuífero
- Buenas opciones de gestión a cargo de los usuarios para aumentar la efectividad (SATs):
 1. Mayor impacto: La **colmatación** (*clogging*)
 2. Reducción entrada de **aire** en dispositivos de AR
 3. Actuaciones en la **morfología** del medio receptor
 4. Influencia del **periodo y caudal** de recarga artificial en la tasa de infiltración y efectividad del dispositivo
 5. Fundamental: pretratar el agua y llevar a cabo limpiezas periódicas
 6. “Dejarse asesorar”, fomentando las buenas relaciones entre los técnicos y los regantes





Muchas gracias

Gomezserracín, 30 de octubre de 2014

Con el apoyo de:



Exmo Ayto. de Santiuste de San Juan Bautista

Ayuntamiento de Gomezserracín

Grupo Tragsa

