



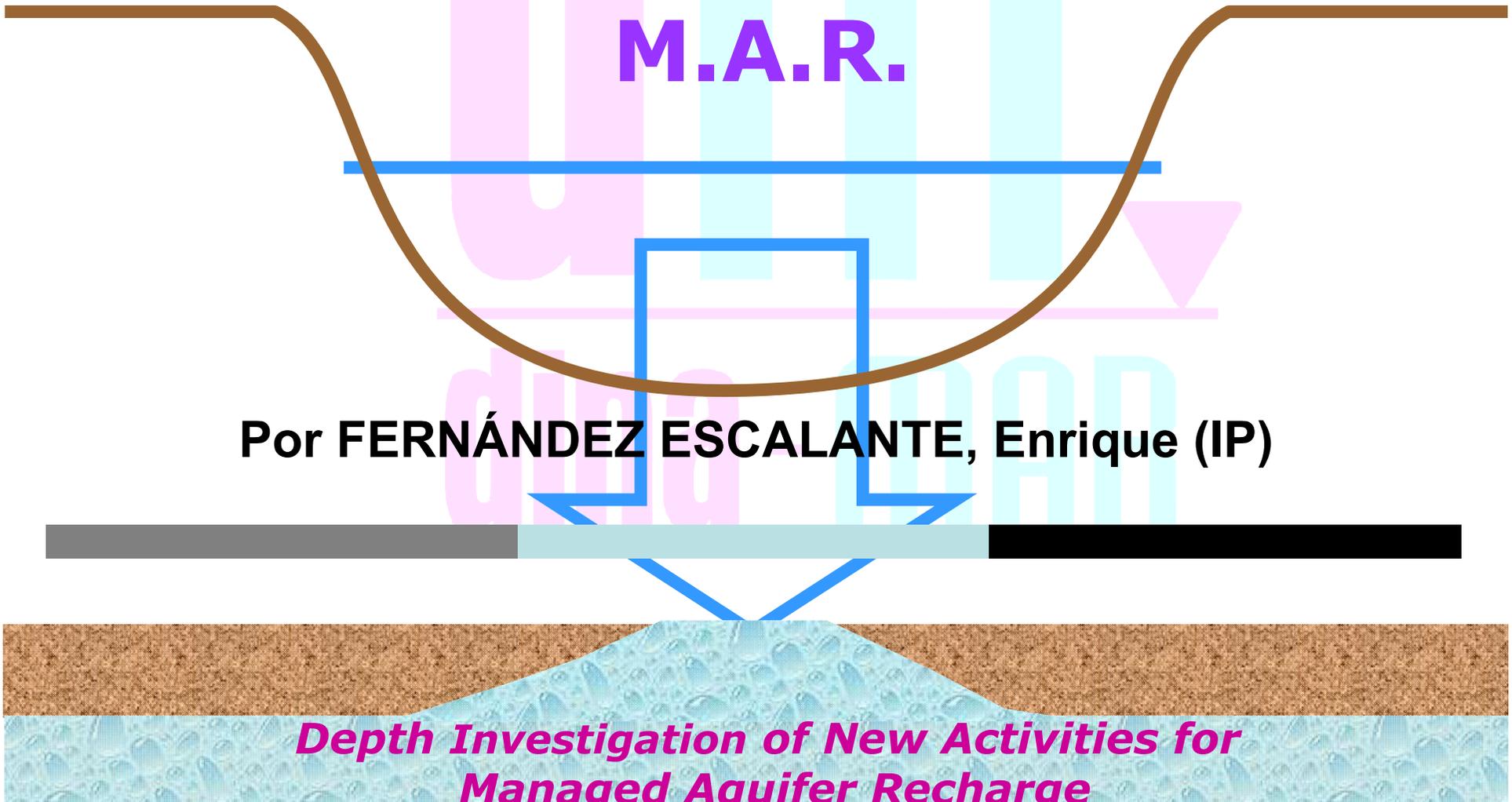
DINA-MAR. JORNADA TÉCNICA DE CIERRE DEL PROYECTO

Madrid, mayo de 2011



DINA-MAR
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y
ASPECTOS GENERALES DE LA TÉCNICA
M.A.R.

Por **FERNÁNDEZ ESCALANTE, Enrique (IP)**



*Depth Investigation of New Activities for
Managed Aquifer Recharge*

LA GESTIÓN HÍDRICA EN ESPAÑA. *Overlook*

TÉCNICAS:

Convencionales

- ALMACENAMIENTO EN EMBALSES
- EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
- TRASVASES INTERCUENCAS



No
convencionales

- REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE
- DESALACIÓN



Especiales o
alternativas

- GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS (MAR)
TÉCNICAS PALIATIVAS



- Disminución de la escorrentía en bosques y en áreas urbanizadas
- Trampas de escorrentía

Ahorro

Eficiencia de las conducciones

Descenso de la evaporación en los embalses

Descargas submarinas de agua dulce

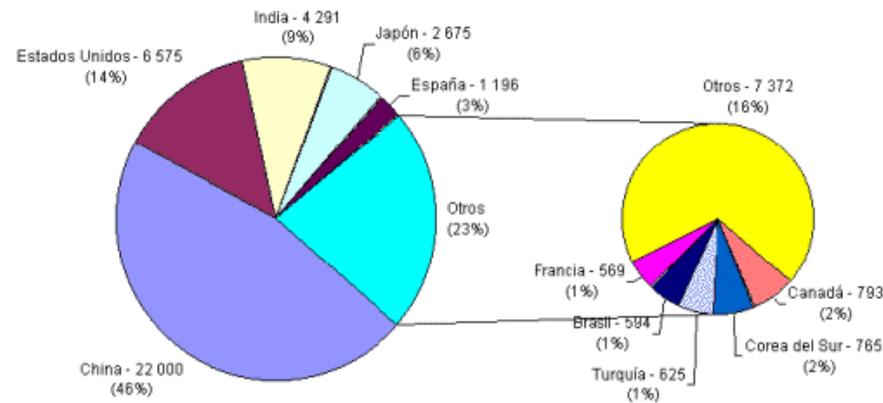
Etc.



TÉCNICAS CONVENCIONALES

ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL

- España es el quinto país del mundo en capacidad de embalsamiento (IUCN, 2000).
- La capacidad excede los **53.000 hm³** (2005).



EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

- El consumo de aguas subterráneas ronda los **6.000 hm³/año**.
- **80 %** destinado al **regadío**.



TÉCNICAS NO CONVENCIONALES

Consumo de agua en España:
>28.000 hm³/año.

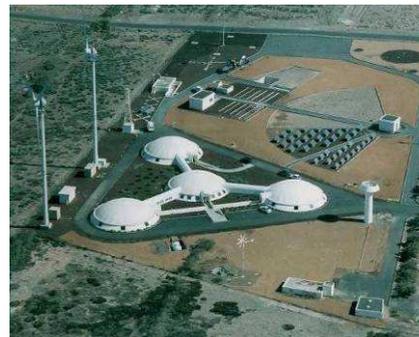
REUTILIZACIÓN/RECICLAJE

- Volumen de agua depurada:
400 hm³/año (2008).



DESALACIÓN

- 4^o país en producción de agua desalada: **1,5 hm³/día.**
- **900** plantas desaladoras.



Managed Aquifer Recharge (MAR)

Introducción

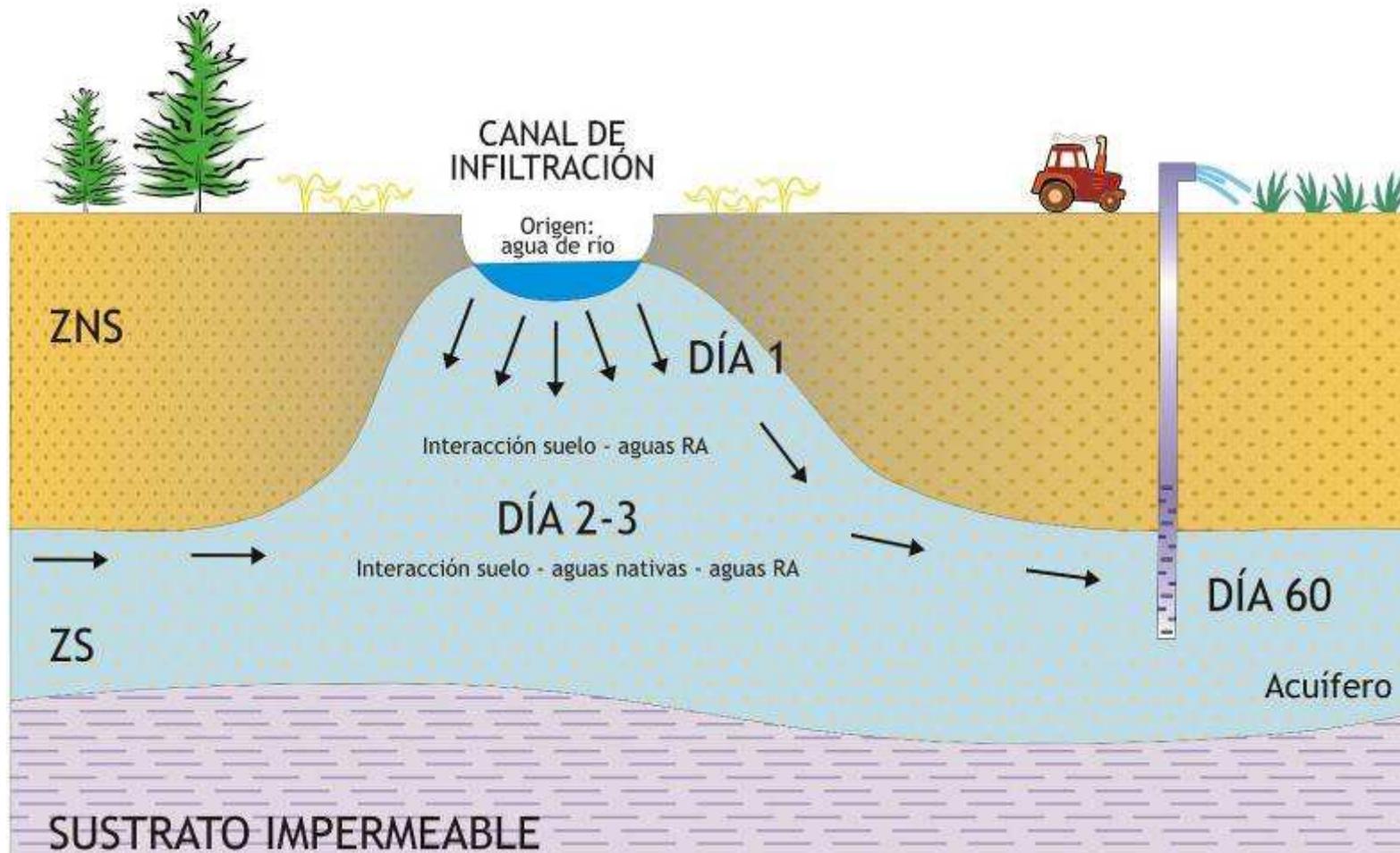


- La recarga artificial de acuíferos (MAR) se ha convertido en una **herramienta de gestión hídrica** económica y de **gran efectividad** con respecto a las grandes obras hidráulicas.
- En España se encuentra todavía en un **estadio incipiente o experimental**.
- El Anejo 2 de la Directiva 2000/60/CE y su documento guía del análisis de presiones e impactos, el **informe IMPRESS (CEE, 2002)**, incluye la **recarga artificial** como una actividad o ***Driving Force***.
- **Resultados “esperanzadores”**.

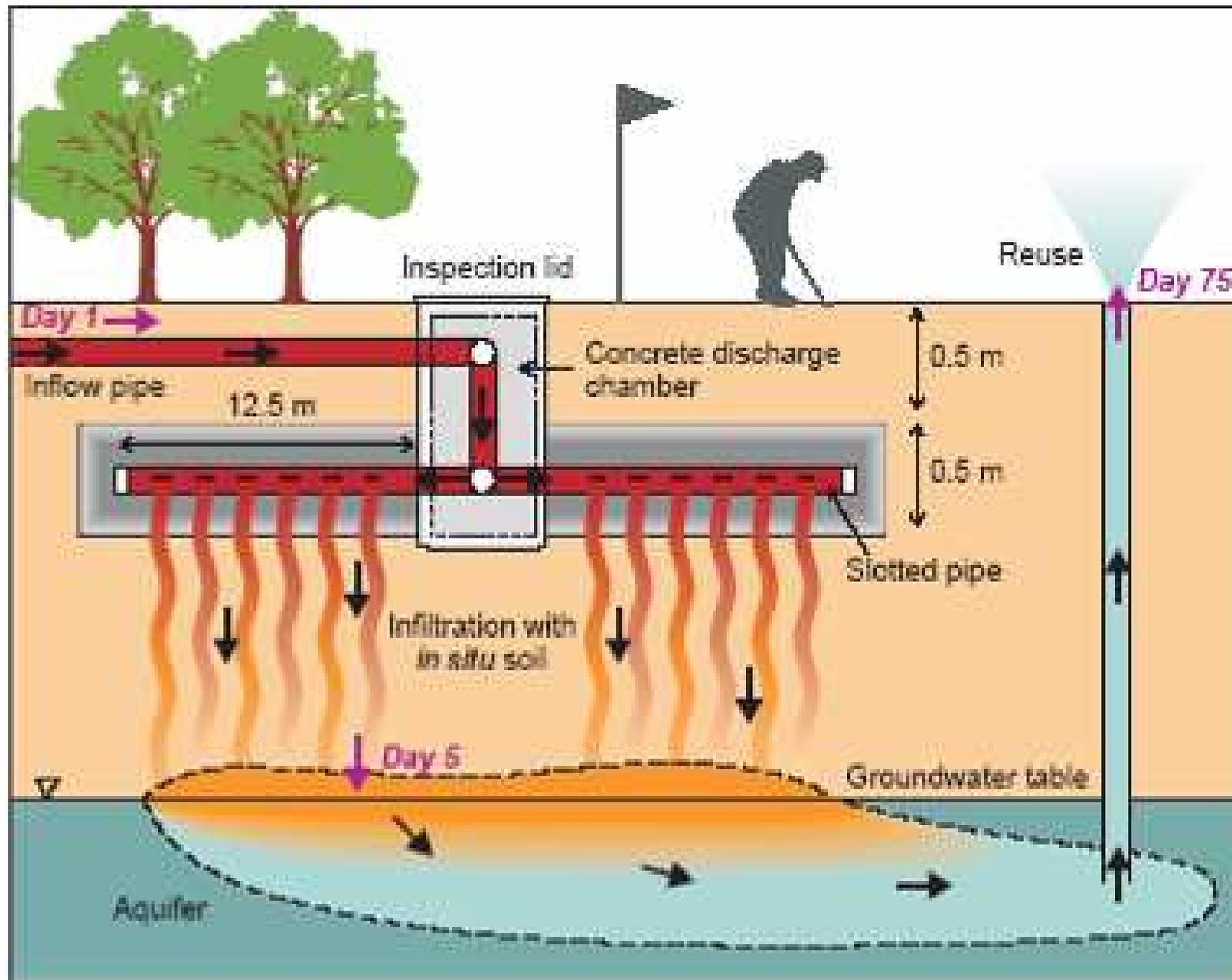


¿Qué es la recarga artificial (AR)?

PERFIL TIPO DE UN DISPOSITIVO DE RECARGA ARTIFICIAL (CANAL) EN “CONTROL LATERAL” EN UNA ZONA REGABLE



¿Qué es la gestión de la recarga (MAR)?





buscar

Ir

Buscar

navegación

- Portal de la comunidad
- Actualidad
- Cambios recientes
- Página aleatoria
- Ayuda
- Donaciones

imprimir/exportar

- Crear un libro
- Descargar como PDF
- Versión para imprimir

herramientas

- Lo que enlaza aquí
- Cambios en enlazadas
- Subir archivo
- Páginas especiales
- Enlace permanente
- Citar este artículo

artículo

discusión

editar

historial

Recarga artificial de acuíferos

La **recarga artificial de un acuífero**, también llamada gestión de la recarga de acuíferos o *Managed Aquifer Recharge* (abreviatura: **MAR** o **GRA**) es un método de gestión hídrica que permite introducir agua en los acuíferos subterráneos (en general, agua de buena calidad y pretratada, aunque ha habido varias experiencias de recarga con aguas residuales). Una vez almacenada en estos, puede ser extraída para distintos usos (abastecimiento, riego, etc.) frenar la intrusión marina, contaminación y otros usos.

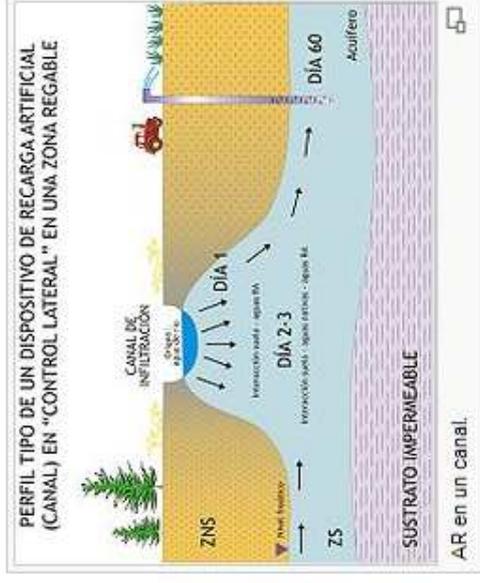
El agua puede proceder de ríos, depuradoras, escorrentía urbana, desaladoras o humedales entre otros orígenes, es introducida al acuífero mediante zanjas, balsas, pozos, sondeos de inyección, etc., generalmente en invierno. Esta agua es almacenada en el acuífero en cantidad superior a lo normal, y sigue su circuito natural subterráneo, depurándose durante un periodo de tiempo variable. Más tarde es extraída y empleada para diferentes usos como abastecimiento y riego, generalmente con una calidad adecuada.

Esta técnica es considerada una *Driving Force* o actividad capacitada para provocar un impacto ambiental (positivo o negativo) sobre la cantidad y la calidad de las masas de agua.

Contenido [ocultar]

- 1 Pros y contras de la técnica MAR
- 2 Comparativa con otras técnicas de gestión hídrica
- 3 Conclusiones
- 4 Bibliografía
- 5 Véase también
- 6 Enlaces externos

Pros y contras de la técnica MAR



Listo

Inicio

»

3 Explorado...

UCM-GEO-20...

Enlaces - Micr...

Recarga artifi...

Internet

ES

18:32

Antecedentes históricos

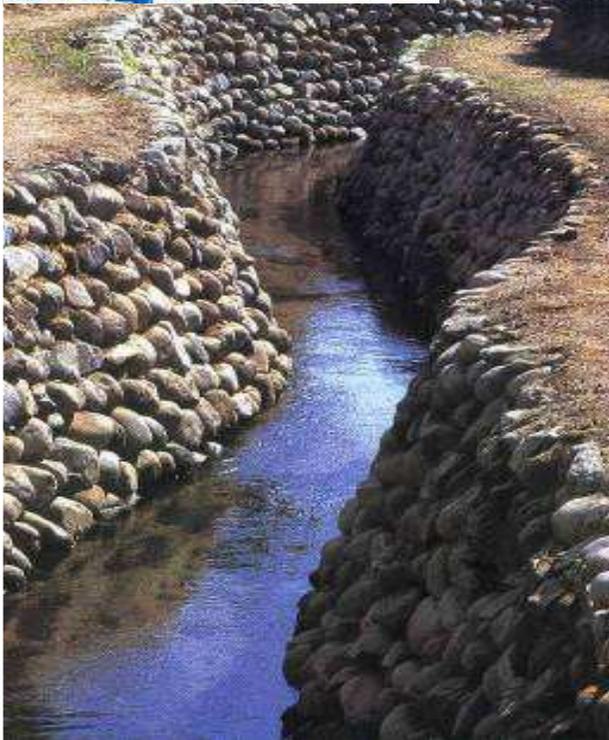
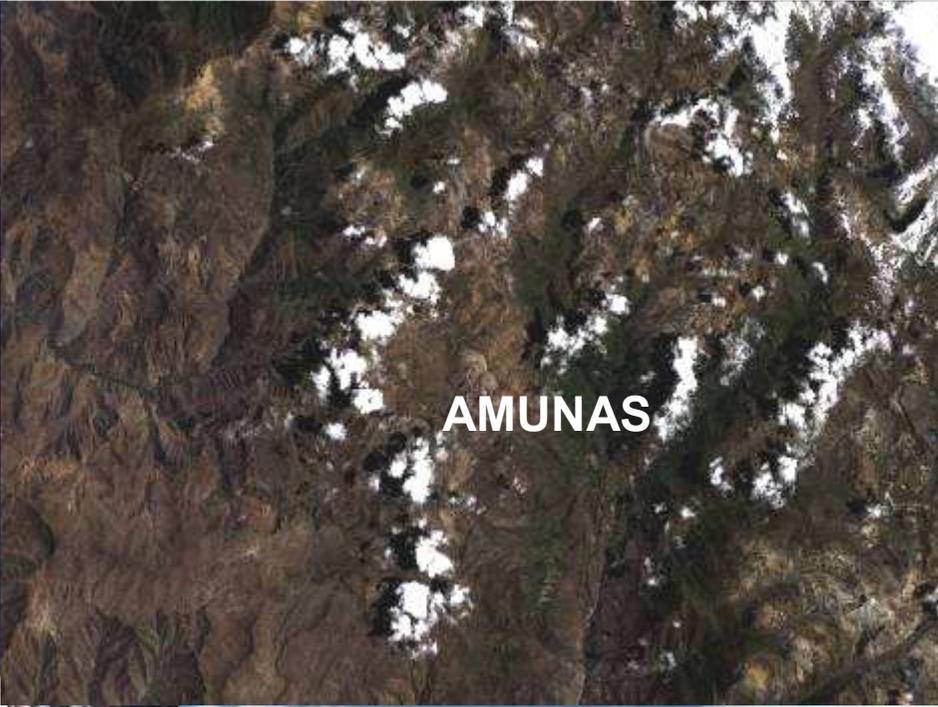
Las acequias de careo

Alpujarras, P.N. Sierra Nevada



- MAR desde el siglo XII
- 14 acequias de careo para MAR bien preservadas (125 km)





Qanats (Irán...)



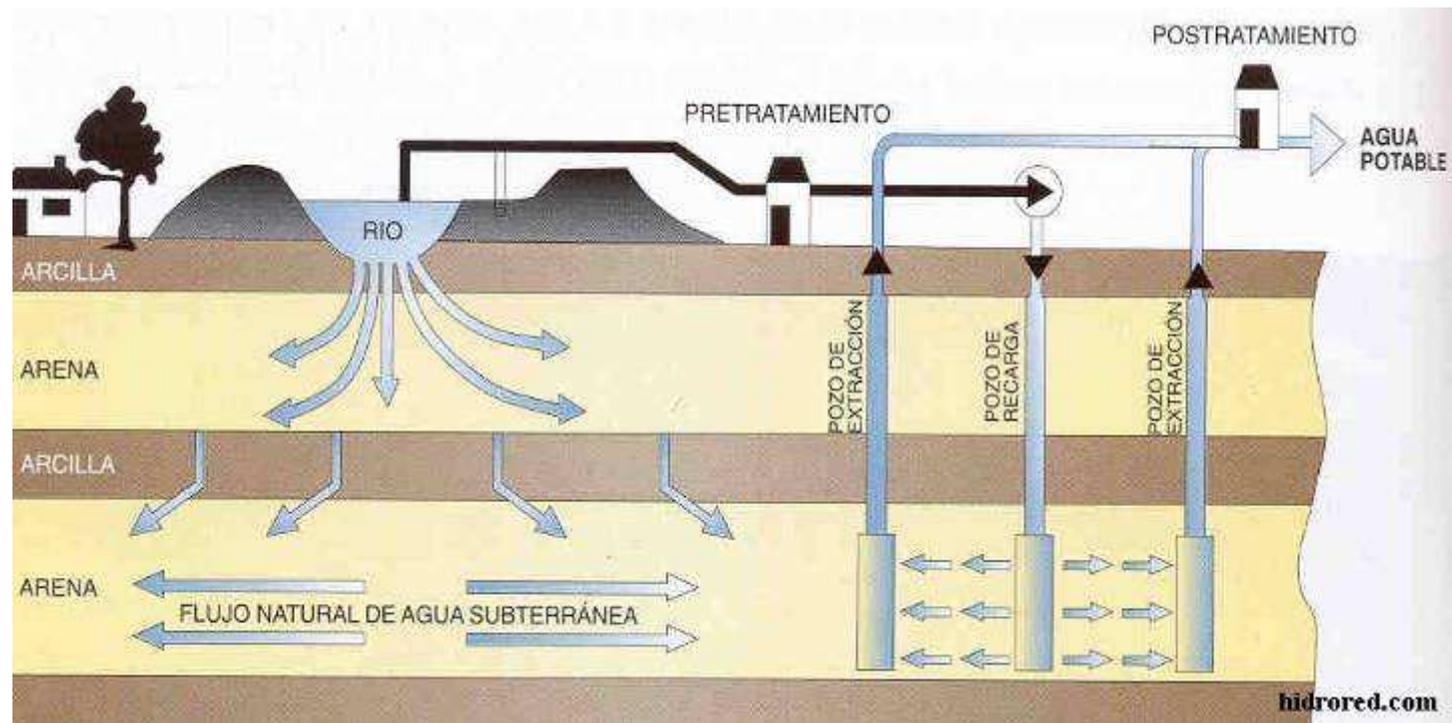
Utilidades de la técnica MAR:



- **Almacenar agua en los acuíferos**, especialmente en zonas de **escasa disponibilidad superficial** o **sin posibilidad de otras formas** de embalsamiento
- **Suavizar fluctuaciones** en la demanda y **reducir el descenso** del nivel del agua por sobrebombeo
- Utilización del **acuífero como embalse regulador**, almacén y red de distribución dentro de un sistema integrado
- Reducir las **pérdidas por evaporación** respecto a presas y balsas
- **Compensación de la pérdida de recarga natural** en un acuífero por actividades humanas
- Evitar que las aguas de inferior **calidad** del acuífero se desplacen hacia captaciones de buena calidad. **Suavizar diferencias cualitativas**
- **Regeneración hídrica** elementos clave (humedales)
- **Barrera** para la intrusión marina
- Prevenir **problemas geotécnicos**
- **Evacuación y depuración** de aguas residuales urbanas (**reutilización**)
- Integración de actividades lesivas en el marco del **desarrollo sostenible**.
- **Mejora económica** zonas deprimidas.
- Intervención en el **control desertización**, acarcavamiento, erosión de suelos, etc.

Driving Force

- El Anejo 2 de la Directiva 2000/60/CE y su documento guía del análisis de presiones e impactos, el informe IMPRESS (CEE, 2002), incluye la recarga artificial como una actividad “*Driving Force*” (puede provocar un impacto sobre la cantidad y la calidad de la masa de agua).



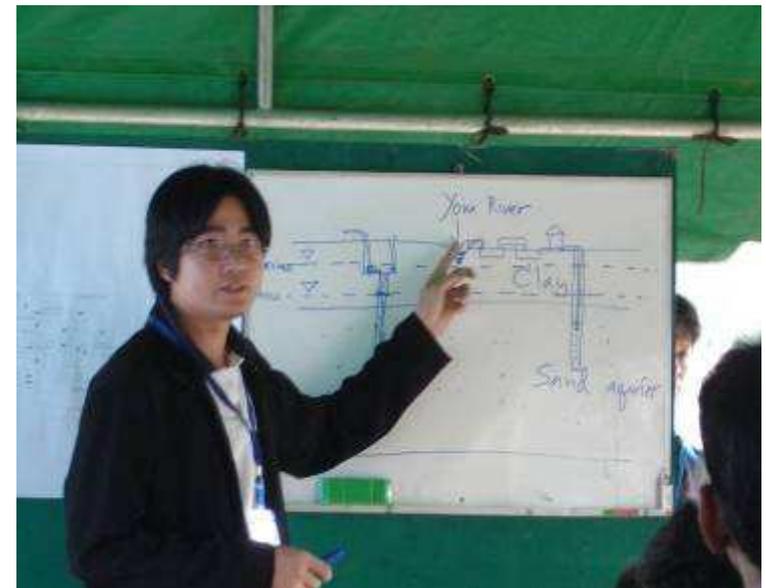
Inconvenientes de la AR:

- 1. **Grado de conocimiento incipiente de su potencial**
- 2. **Visión** principalmente **hidráulica** de la política de gestión hídrica en el país. p.e. el PAIH del MIMAM alude a la AR en la cuenca del Duero como “*técnicas especiales*”
- 3. **Escasez y falta de continuidad en las experiencias.** Las operaciones van cobrando importancia creciente. Ej MAPA, 2002/03
- 4. **Escasa dedicación** en las publicaciones de gestión hídrica del país (ej. LBAS, LBAE, etc.).
- 5. Precisa detallados **estudios técnicos.**



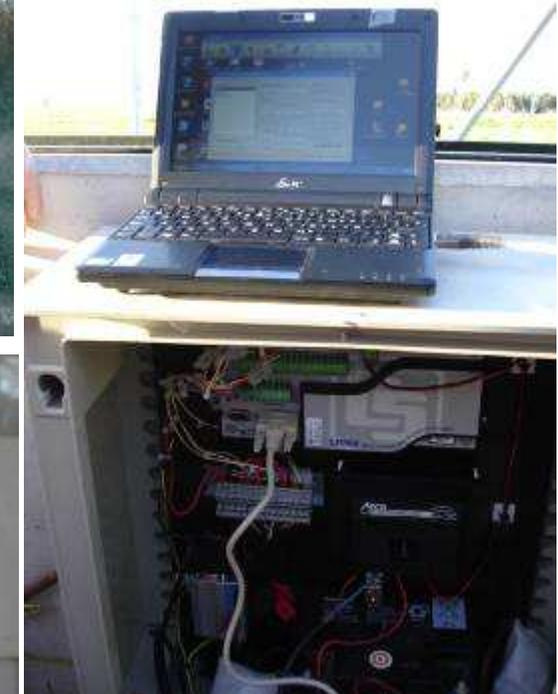
Problemas habituales

- Escaso conocimiento del medio receptor
- Inadecuado diseño/adopción de dispositivos
- Recarga artificial con aguas de mala calidad
- Pérdidas del agua almacenada en los acuíferos
- Impactos ambientales “aguas abajo” del dispositivo
- Afecciones negativas de los dispositivos experimentales en el medio receptor
- Problemas socioeco/políticos
- Escasa difusión de la información
- Colmatación + aire





Colmatación + aire (efecto Lyse)



Origen del agua

- **Ríos**, canales, arroyos perennes/intermitentes.
- Embalses y presas.
- Aguas de escorrentía urbana.
- **Aguas residuales/tratadas.**
- Retornos de riegos (azarbes).
- Recarga accidental.
- Otros



Aguas de origen fluvial

Tecnología para incrementar las reservas en los acuíferos con aguas de calidad para usos amplios y costes bajos frente a otras alternativas de gestión hídrica.

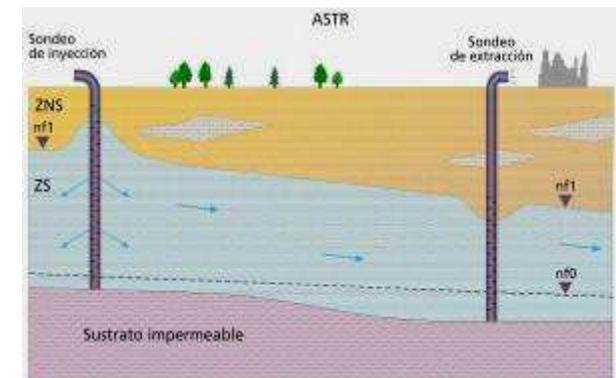
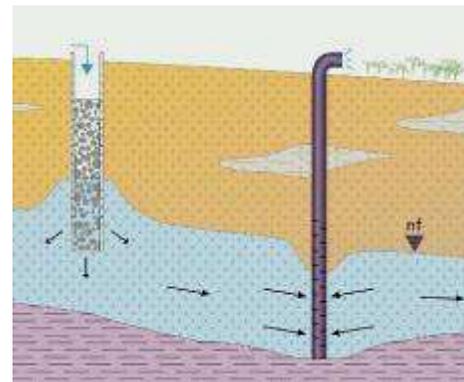
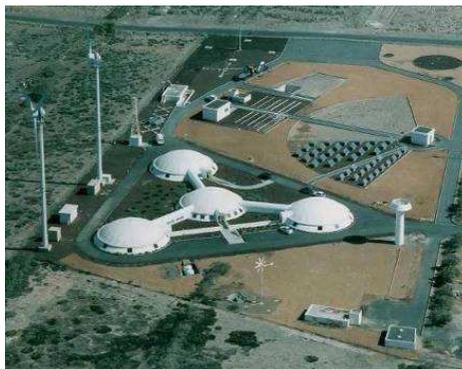
- **Consiste:** Desviar agua de los ríos, conducirla e introducirla en los acuíferos (almacenes subterráneos), con las ventajas que reporta de ocupación superficial, menor evaporación, calidad preservada, bajos costes de almacenamiento, etc.
- **Caudal variable:** 100-1000 l/s.
- **Aplicación en un 16% de España (excluyendo las Islas Canarias).**
- **Supeditado a concesión**
- **Necesidad de buenos estudios de idoneidad y viabilidad**



Aguas depuradas

Tecnología para la inyección profunda de aguas regeneradas mediante sondeos y pozos en general ubicados en las inmediaciones de las depuradoras.

- **Consiste:** Aprovechar las aguas con depuración terciaria para osmotizarlas e introducir las en los acuíferos.
- **Caudal variable:** 50 – 80 l/s en general por sondeo de 50 m y 100 l/s de 500 m (valores promedio).
- **Aplicación:** No precisa excedentes hídricos. Puede ser utilizado para riego, combatir la intrusión marina, usos medioambientales, abastecimiento industrial, etc.
- **Coste unitario de inversión:** 0,23 €/m³ (50 m) y 0,58 €/m³ (500 m) (trat. Terciario no considerado).
- **Supeditado a concesión (estándar de calidad ambicioso)**



- Valores máximos admisibles para recarga artificial de acuíferos según el anejo 1^a-5 del RD 1620/2007 de la reutilización de las aguas depuradas

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
5.- USOS AMBIENTALES					
CALIDAD 5.1 a) Recarga de acuíferos por percolación localizada a través del terreno.	No se fija límite	1.000 UFC/100 mL	35 mg/L	No se fija límite	N _T ¹ : 10 mg N/L NO ₃ : 25 mg NO ₃ /L
CALIDAD 5.2 a) Recarga de acuíferos por inyección directa.	1 huevo/10 L	0 UFC/100 mL	10 mg/L	2 UNT	Art. 257 a 259 del RD 849/1986
CALIDAD 5.3 a) Riego de bosques, zonas verdes y de otro tipo no accesibles al público. b) Silvicultura.	No se fija límite	No se fija límite	35 mg/L	No se fija límite	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs.
CALIDAD 5.4 a) Otros usos ambientales (mantenimiento de humedales, caudales mínimos y similares).	La calidad mínima requerida se estudiará caso por caso				

Presentación del proyecto

2006

LA RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS COMO PRÁCTICA ALTERNATIVA DE GESTIÓN HIDRICA. DETERMINACIÓN DE ZONAS SUSCEPTIBLES DE APLICAR ESTA TÉCNICA EN EL ÁMBITO NACIONAL

FASE DE DEFINICIÓN



**DINA-MAR.
RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS
EN EL MARCO DEL
DESARROLLO SOSTENIBLE**

FASE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO



**2007
2010**

Managed Aquifer Recharge (MAR)

Objetivos

5 Fases del proyecto:



5
SATs

HITO 1: RECOPILOCIÓN DE ANTECEDENTES Y SU ANÁLISIS



(Inventarios ejecutados durante el proyecto)

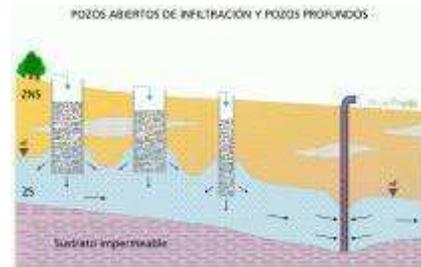
- **Europa.** Al menos 50 dispositivos y experiencias en 18 países. Dusseldorf depende en un 100% de las aguas de MAR, así como Budapest. Berlín en un 75%, etc.
- **N. América:** 56 instalaciones operativas de ASR/MAR en USA. Unas 100 en fase de construcción.
- **África:** Las experiencias más extendidas han sido llevadas a cabo en Israel, República Surafricana, Namibia...
- En **Asia** algunas de las experiencias más destacables son la desarrolladas en Tailandia, Taiwán, Kuwait y la Unión India, donde hay catalogadas unas 1000 experiencias.
- En **Israel** existen dos proyectos que aprovechan aguas de inundaciones para recargar los acuíferos.
- **Australia:** En la actualidad existen al menos cinco programas en desarrollo comandados por CSIRO y CGS, con más de 7 dispositivos operativos.

Sistemas de AR

- **INSTALACIONES DE RECARGA SUPERFICIALES**
- - Instalaciones localizadas en el interior de los cauces
- Serpenteos
- Represas
- Escarificación lechos de ríos
- Modificación cauces naturales
- - Instalaciones localizadas en el exterior de los cauces
- Vasos permeables.
- Balsas.
- Fosas/canales/caceras.
- Campos de extensión (zonas regables).
- Espacios inter-dunares
- Pozos abiertos de gran diámetro
- **INSTALACIONES DE RECARGA EN PROFUNDIDAD**
- Sondeos de inyección.
- Inyección en simas y dolinas.
- Drenes y galerías.
- Almacenamiento y recuperación de acuíferos o *Aquifer Storage and Recovery (ASR)*.
- **INSTALACIONES MIXTAS**
- Pozos colgados o que intercomunican un acuífero colgado con otro infrayacente.
- Utilización conjunta de zanjias drenantes/balsas/canales y sondeos.
- Drenes subterráneos.
- Filtración en el lecho de los ríos o *River Bank Filtration (RBF)*.
- Aliibes de aprovechamiento de la escorrentía urbana



Tipologías de dispositivos. 15+9



Nº	SISTEMA	TIPO DE DISPOSITIVO	ICONO	FELTRIA	FOTO	LEYENDA
1	SUPERFICIE	BALSA DE INFILTRACIÓN - HUMEDALES				Reserva artificial para el excedente de Suroeste, Costa, España. Foto: CIMA 1987.
2		CANALES Y CANCHOS DE INFILTRACIÓN				Plan de mejora artificial de la Ciénaga de Sanlúcar, España. Proyecto desde 2002. Foto: CIMA 1988.
3		DESINCRUSTACIÓN DE LAS SUPERFICIES SUBSTRATAS				Medidas de mantenimiento de las infraestructuras de infiltración. Foto: F. Pujol.
4	DIFERENCIAL	GRUPOS DE INFILTRACIÓN PARALELOS Y PERPENDICULARES				Grupo de infiltración de Sanlúcar. Foto: G. Falcón.
5		RESERVA ACCIDENTAL POR RETENCIÓN DE AGUA				Reserva artificial por retención de agua. Almería. España.
6		GRUPOS DE RETENCIÓN Y RESERVA				Plan de mejora artificial en el valle de Guadalupe, España. Foto: CIMA 1989.
7	CANALES	GRUPOS PERMEABLES				Reparaciones en Ronda, España. Foto: Falcón.
8		REPERTOS Y LEDES				Repertos en el Bajo Aro, Ciudad de Orange, California. Foto: A. Rodríguez.
9		REPERTEO LEVIZO				Reparación del valle de Sanlúcar, España. Foto: A. Rodríguez.
10	POZOS	GRUPOS SUBSUPERFICIALES PERMEABLES				Plan subsuperficial permeable de acceso en Ronda, España. Foto: Manuel de Pina.
11		GRUPOS PERFORADOS				Reparaciones. Lantigua, España. Foto: Falcón.
12		GRUPOS (GRUPOS SUBTERRÁNEOS)				Plan de California en Nueva España. Foto: E.F. Escalante.
13	POZOS	POZOS ABIERTOS DE GRAN TRAZADO				Plan abierto de infiltración. Almería, España. Foto: CIMA 1988.
14		POZOS PROFUNDOS Y SUBTERRÁNEOS				Plan de mejora artificial. Coruña, España. Foto: CIMA 1988.
15		POZOS SUBTERRÁNEOS				Reserva para RMA (RMA) en Almería. Foto: F. Pujol.
16	ASR	RESERVA SUBTERRÁNEA				Reserva subterránea "El Suroeste". Almería, España. Foto: CIMA 1988.
17		ASR				Reparación ASR en Sanlúcar, España. Foto: CIMA 1988.
18		ASR				Reparación ASR en California.
19	RESERVA	RESERVA PARA RMA (RMA) EN CALIFORNIA				Reserva RMA para RMA en California. Foto: A. Rodríguez.
20		RESERVA SUBTERRÁNEA				Reserva subterránea en Almería, España. Foto: Falcón.
21		RESERVA SUBTERRÁNEA				Plan subterráneo en Almería. Foto: Falcón.
22	RESERVA	RESERVA SUBTERRÁNEA DE AGUA EN EL SUELO				Reserva subterránea de infiltración para RMA.
23		RESERVA SUBTERRÁNEA DE AGUA EN EL SUELO				Reserva subterránea de infiltración en España. Foto: Falcón.
24		RESERVA SUBTERRÁNEA DE AGUA EN EL SUELO				RESERVA SUBTERRÁNEA DE AGUA EN EL SUELO. Foto: E.F. Escalante.

Dispositivos operativos en España

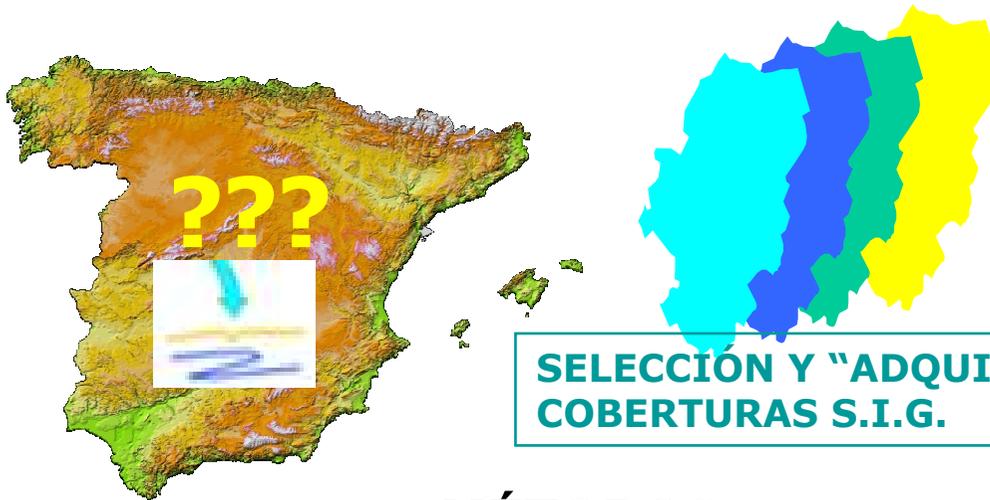
(Inventario ejecutado durante el proyecto)

Al menos 28 dispositivos y experiencias...



HITO 2- FORMACIONES GEOLÓGICAS OBJETIVO PARA LA RECARGA ARTIFICIAL

???



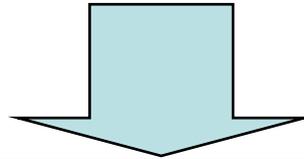
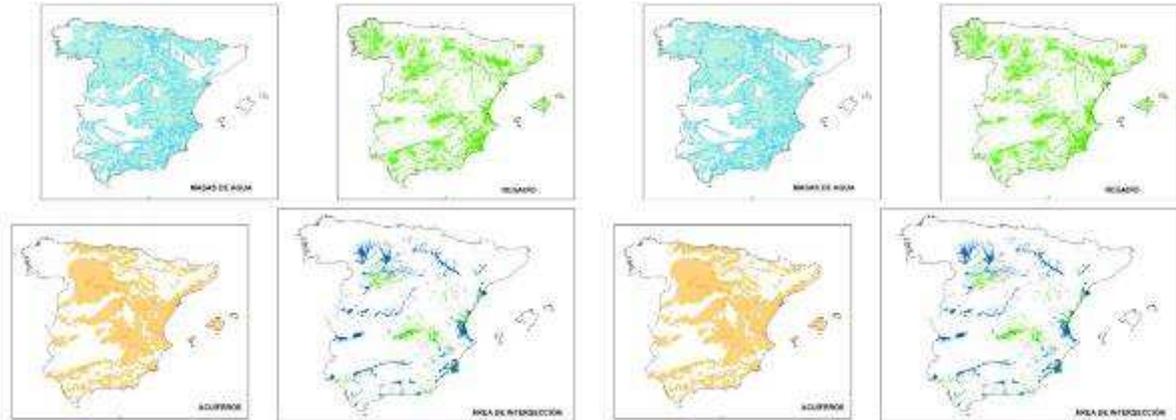
**SELECCIÓN Y "ADQUISICIÓN"
COBERTURAS S.I.G.**

MÉTODOS:

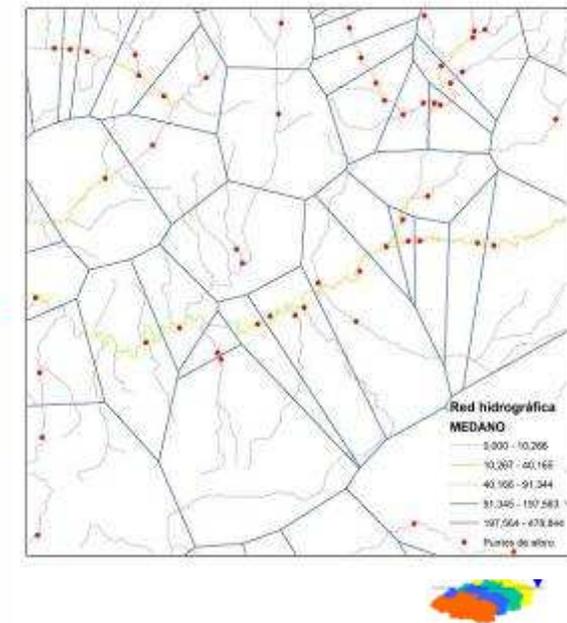
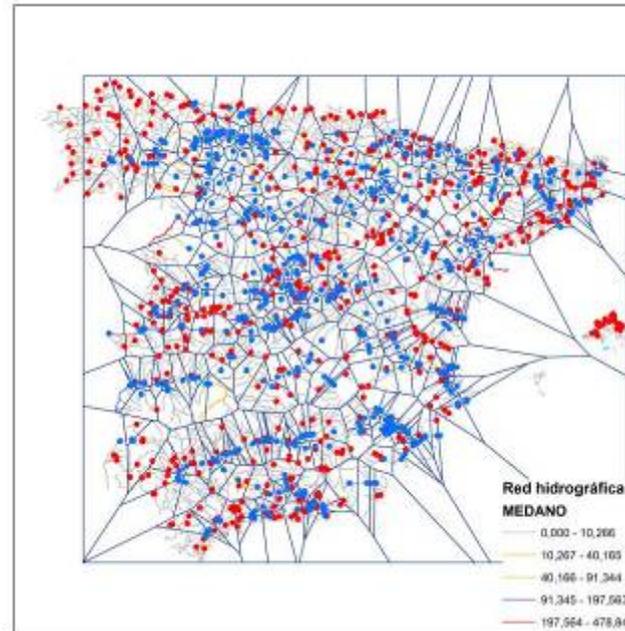
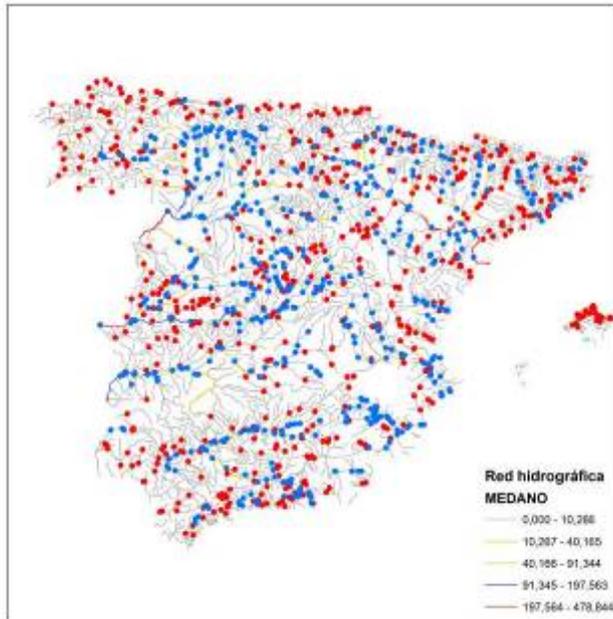
- Carga GIS: Hasta 83 capas temáticas
- Estudio secuencial reductiva capas
- Selección capas más relevantes y definición de mapas y leyendas de acuerdo con los objetivos
- Elaboración de cartografías (mapas coropléticos)

COBERTURA	CONTENIDO	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA LOCAL	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA LOCALIZADA	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA LOCALIZADA EN EL TIEMPO	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA LOCALIZADA EN EL ESPACIO	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA LOCALIZADA EN EL TIEMPO Y EL ESPACIO
ALB	Albufera de Albufera						
ALB_01	Albufera de Albufera						
ALB_02	Albufera de Albufera						
ALB_03	Albufera de Albufera						
ALB_04	Albufera de Albufera						
ALB_05	Albufera de Albufera						
ALB_06	Albufera de Albufera						
ALB_07	Albufera de Albufera						
ALB_08	Albufera de Albufera						
ALB_09	Albufera de Albufera						
ALB_10	Albufera de Albufera						
ALB_11	Albufera de Albufera						
ALB_12	Albufera de Albufera						
ALB_13	Albufera de Albufera						
ALB_14	Albufera de Albufera						
ALB_15	Albufera de Albufera						
ALB_16	Albufera de Albufera						
ALB_17	Albufera de Albufera						
ALB_18	Albufera de Albufera						
ALB_19	Albufera de Albufera						
ALB_20	Albufera de Albufera						
ALB_21	Albufera de Albufera						
ALB_22	Albufera de Albufera						
ALB_23	Albufera de Albufera						
ALB_24	Albufera de Albufera						
ALB_25	Albufera de Albufera						
ALB_26	Albufera de Albufera						
ALB_27	Albufera de Albufera						
ALB_28	Albufera de Albufera						
ALB_29	Albufera de Albufera						
ALB_30	Albufera de Albufera						
ALB_31	Albufera de Albufera						
ALB_32	Albufera de Albufera						
ALB_33	Albufera de Albufera						
ALB_34	Albufera de Albufera						
ALB_35	Albufera de Albufera						
ALB_36	Albufera de Albufera						
ALB_37	Albufera de Albufera						
ALB_38	Albufera de Albufera						
ALB_39	Albufera de Albufera						
ALB_40	Albufera de Albufera						
ALB_41	Albufera de Albufera						
ALB_42	Albufera de Albufera						
ALB_43	Albufera de Albufera						
ALB_44	Albufera de Albufera						
ALB_45	Albufera de Albufera						
ALB_46	Albufera de Albufera						
ALB_47	Albufera de Albufera						
ALB_48	Albufera de Albufera						
ALB_49	Albufera de Albufera						
ALB_50	Albufera de Albufera						
ALB_51	Albufera de Albufera						
ALB_52	Albufera de Albufera						
ALB_53	Albufera de Albufera						
ALB_54	Albufera de Albufera						
ALB_55	Albufera de Albufera						
ALB_56	Albufera de Albufera						
ALB_57	Albufera de Albufera						
ALB_58	Albufera de Albufera						
ALB_59	Albufera de Albufera						
ALB_60	Albufera de Albufera						
ALB_61	Albufera de Albufera						
ALB_62	Albufera de Albufera						
ALB_63	Albufera de Albufera						
ALB_64	Albufera de Albufera						
ALB_65	Albufera de Albufera						
ALB_66	Albufera de Albufera						
ALB_67	Albufera de Albufera						
ALB_68	Albufera de Albufera						
ALB_69	Albufera de Albufera						
ALB_70	Albufera de Albufera						
ALB_71	Albufera de Albufera						
ALB_72	Albufera de Albufera						
ALB_73	Albufera de Albufera						
ALB_74	Albufera de Albufera						
ALB_75	Albufera de Albufera						
ALB_76	Albufera de Albufera						
ALB_77	Albufera de Albufera						
ALB_78	Albufera de Albufera						
ALB_79	Albufera de Albufera						
ALB_80	Albufera de Albufera						

Análisis algebraico GIS

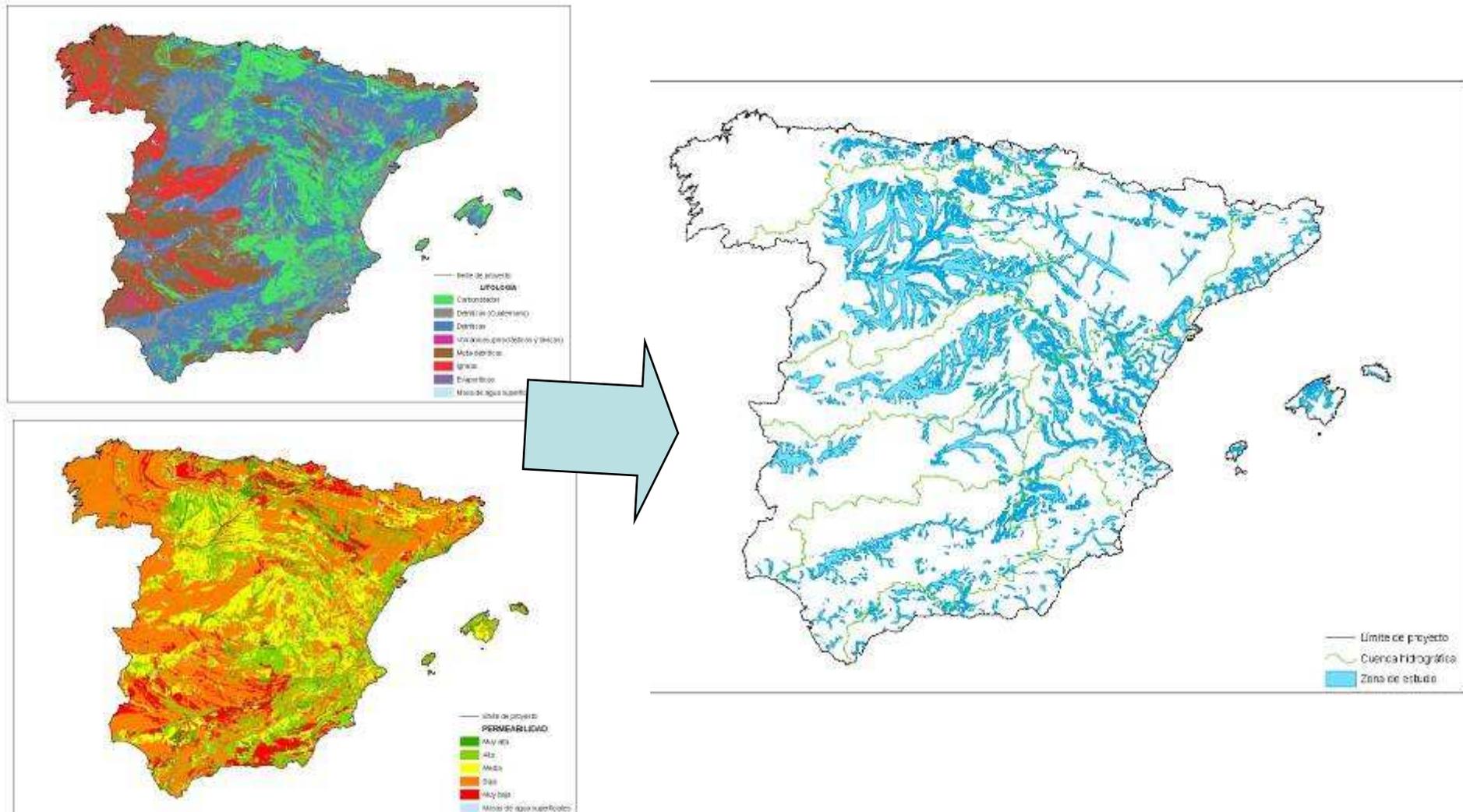


FASE DE TANTEO....



Obtención de cartografías

... FASE DE OBTENCIÓN DE RESULTADOS Y DETERMINACIÓN DE ZONAS SUSCEPTIBLES



Hito 3- DIMENSIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL PROYECTO

- RECARGA EN **ÁREAS FORESTALES** (TÉCNICAS PALIATIVAS DE GESTIÓN HÍDRICA)
- REGENERACIÓN HÍDRICA** DE HUMEDALES, MANANTIALES, SISTEMAS DUNARES, ETC.



-MANTENIMIENTO DE **CAUDALES ECOLÓGICOS**: Tipificación **metodología** con **soporte científico y técnico**.

- Redacción actuaciones genéricas.
- Previsiones de aplicación concretas.



Hito 4- DIVULGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL



DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN Y ELABORACIÓN DE MATERIALES CONCRETOS:

- Recopilación dossier prensa
- Diseño cinco Hojas divulgativas
- Artículos técnicos
- Ponencias
- Pósters
- Participación en jornadas técnicas
- Participación en foros específicos
- Publicación de libros
- Diseño y programación de página web
- Wikipedia
- Etc.

GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS

La gestión de la Recarga de Acuíferos o "Managed Aquifer Recharge" (MAR) en el marco del desarrollo sostenible

¿En qué consiste la Recarga de Acuíferos?

Se trata de un método de gestión hídrica que permite introducir agua en acuíferos subterráneos. El origen del agua destinada a este fin puede ser muy diverso, en general procede de ríos, si bien puede ser originaria de depuradoras, desaladoras, etc. Una vez almacenada en los acuíferos, puede ser extraída para distintos usos: riego, abastecimiento, agua, etc. y servir de barrera contra la intrusión marina y contaminación, u otros usos especificados más adelante.

Esta técnica es considerada una *winning force* o actividad capacitada para provocar un impacto (positivo o negativo) sobre la cantidad y la calidad de los recursos de agua.

Utilidades y ventajas de la técnica MAR

La técnica MAR es considerada una alternativa de gestión hídrica de primer orden en varios lugares del mundo, mientras que en nuestro país se considera una técnica especial que suscita un cierto escepticismo a pesar de su gran potencial. A continuación se presentan algunos pros y contras:

- Almacenar agua en los acuíferos, especialmente en zonas de escasa disponibilidad de terreno en superficie o sin posibilidad de otras formas de almacenamiento.
- Eliminación de paságenos, sustancias químicas, del agua durante el proceso de infiltración a través del suelo y su posterior residencia en el acuífero, suavizando diferentes cualitativas y reduciendo riesgos medioambientales, incluidos aquellos para la salud.

ESQUEMA DE UN TIPO DE UN DISPOSITIVO DE RECARGA ARTIFICIAL (CANAL) EN "CONTROL LATERAL" EN UNA ZONA REGABLE

El agua, que puede proceder de ríos, depuradoras, escorrentía urbana o incluso foveales, es introducida al acuífero mediante pozos, balsas, pozos, conductos de inyección, etc. cuando hay exceso en suficiencia, generalmente en invierno. Este agua es almacenada en el acuífero en cantidad superior a lo normal, y sigue su circuito natural subterráneo por el acuífero, depurándose, durante un periodo de tiempo variable. Cuando hace falta, por ejemplo en la época estival, es extraída y empleada para abastecimiento, riego, etc. generalmente con una cantidad adecuada.

Otros

video1



video2



Equipo de trabajo

	TÉCNICO	TITULACIÓN
	Fernández Escalante, Alvaro Enrique	Doctor hidrogeología
	Ruiz Téllez, Carlos Juan	Geólogo
	García Asensio, José María	Doctor Ing. Agrónomo y ambientólogo
PERSONAL	Sansebastian Sauto, Jon	Doctor CC. Biológicas
PREVISTO	Castaños Jover, Francisco Javier	Ing. De montes
	Delgado Sánchez, Juan Carlos	Ing. De montes
	Briones García, Pedro	Geógrafo
	Baiget Llompарт, Ramón	Ing. Agrónomo
	Herreros Andrés, Eduardo	Analista
	Fernández Martínez, Javier	Diseñador gráfico
	Copano González de Heredia, Carlos	Ing. De montes
OTRO	Domínguez Cañete, Isabel	Ing. Agrónomo
PERSONAL	San Miguel Fraile, M ^a Angeles	Geóloga. SIG.
	Martínez Tejero, Oscar	Ing. Agrónomo

M^a Jesús Minaya

Ignacio Prieto

Francisco Gómez

12 técnicos de siete titulaciones y siete áreas distintas

CARÁCTER ABIERTO

Cooperación



- En esta etapa se han iniciado convenios de cooperación, intercambiado información y recibido ayuda de varias instituciones, OPIS y empresas privadas:

