

## Calendario 2008



**DINA-MAR** es un proyecto de I+D+i del Grupo Tragsa, cuyo principal objetivo es determinar qué zonas de España son susceptibles para operaciones de recarga artificial de acuíferos o gestión de la recarga de acuíferos (Managed Aquifer Recharge –MAR–), en el marco del desarrollo sostenible y bajo normas de mínimo impacto ambiental. Tras casi dos años de investigación, se aprecia que esta técnica es adecuada para la realidad hídrica española del siglo XXI.

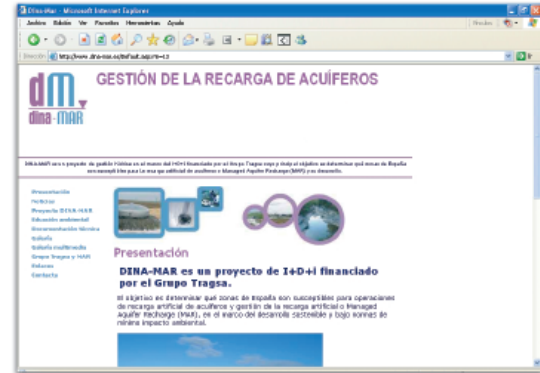


Foto de anverso: Cabecera del dispositivo de recarga artificial de la Cubeta de Santiuste (Segovia).

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





<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
31	<b>1</b>	2	3	4	5	<b>6</b>
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3

Enero

Una de las consecuencias del cambio climático será la alteración del régimen de precipitaciones, que conducirá a ciclos de sequía más frecuentes y prolongados. Es preciso prepararnos para gestionar de forma adecuada y solidaria estos períodos (CONAMA8), dando cabida a técnicas de gestión hídrica alternativas.

*Foto de anverso: Detalle del dispositivo de recarga artificial de la Cubeta de Santiuste (Segovia).*

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





Febrero

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	1	2

«Managed Aquifer Recharge» (MAR), o Gestión de la Recarga de Acuíferos, es 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 (abastecimiento, riego...), frenar la intrusión marina, reducir la contaminación de las aguas subterráneas, etc.

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

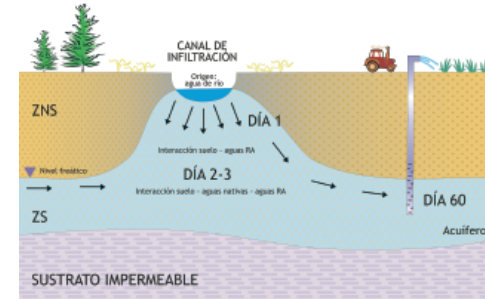


Foto de anverso: Laguna de la Iglesia, Coca (Segovia), en regeneración hídrica mediante labores de recarga artificial (AR).

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





En los últimos 20 años hemos duplicado en España el consumo de agua, cuando no somos el doble de habitantes. El 25% de este agua procede de los acuíferos subterráneos. Sólo el acuífero Terciario Detrítico de Madrid tiene una capacidad de almacenamiento (unos 11.000 hm<sup>3</sup>) que dobla la de todos los embalses de la cuenca del Tajo: 5.709 hm<sup>3</sup> (Hispagua, 2005). Es preciso emplear todos los recursos a nuestro alcance para una gestión hídrica eficiente. Las técnicas alternativas (desalación, reciclaje y reutilización) se constituyen como alternativas sólidas ante las situaciones de sequía a corto plazo.

<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
25	26	27	28	29	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

Marzo

*Foto de anverso: Arrozal inundado mediante técnicas de AR en la vega del Guadiana.*

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





España es uno de los países que más agua consume. Cada español gasta una media de 400 litros de agua al día, una cantidad muy alta que nos sitúa en el tercer puesto mundial, y en el primer lugar de Europa. Si, además, tenemos en cuenta que el 60% del agua de riego se pierde antes de llegar a las plantas, y que las fugas en los sistemas de distribución de las ciudades oscilan entre un 20 y un 40%, según las zonas, nos podemos hacer una idea de la cantidad de agua que se pierde sin ser utilizada. Estos volúmenes podrían ser recuperados y utilizados en la recarga artificial de acuíferos, incrementando así las reservas hídricas.

<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4

Abril

*Foto de anverso: Invernaderos en las Alpujarras.*

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







<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1

Mayo

Se han inventariado en toda Europa al menos 40 dispositivos y experiencias de tipo MAR, en un total de 18 países. Por citar algunos ejemplos destacables, las ciudades de Dusseldorf y Budapest se abastecen en un 100% con aguas obtenidas mediante técnicas de gestión de recarga de acuíferos (MAR); Berlín depende de este tipo de aguas en un 75%.

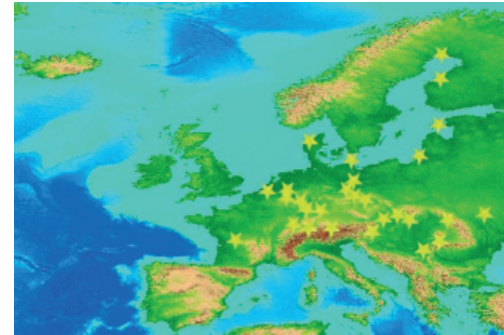


Foto de anverso: Pozo de recarga artificial de AGBAR. Cornellá, Barcelona.

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





lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

Junio

El Grupo Tragsa inició su actividad en operaciones de gestión de la recarga de acuíferos (MAR) en la década de los 90, planificando y ejecutando obras en zonas forestales de la cabecera de varias cuencas, especialmente mediante diques, caballones, etc. El primer dispositivo experimental de MAR mediante sondeos fue realizado en 1996, en la cuenca alta del Guadiana, introduciendo aguas en el acuífero 23 (UHG 04-04), en las inmediaciones de Alcázar de San Juan.

#### DISPOSITIVOS OPERATIVOS EN ESPAÑA

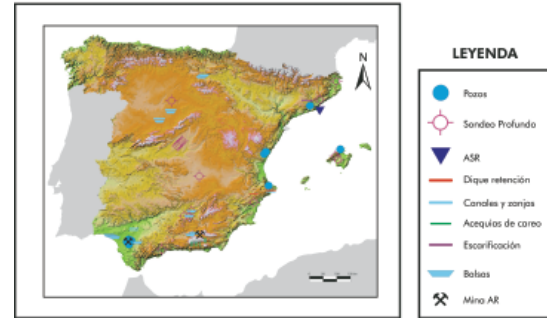


Foto de anverso: Els Poblets (Alicante). Valle con intensa tradición en AR.

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





Julio

<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3

En el marco del proyecto de I+D+i **DINA-MAR**, se han elaborado una serie de cartografías temáticas a nivel nacional, en las que figuran las zonas susceptibles de llevar a cabo labores de recarga artificial de acuíferos con alta viabilidad técnica y sin grandes inversiones. La superficie a recargar excede los 66.000 km<sup>2</sup>, siendo la cuenca del Duero la más proclive, con más de un 34% de su superficie, seguida por las del Tago y el Ebro, con cerca de un 15%, considerando como única fuente las aguas de origen fluvial.

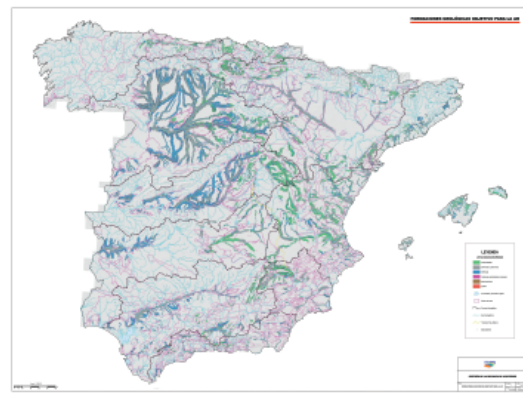


Foto de anverso: Sondeos de ASR integrados en el paisaje de Arizona.

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







Agosto

<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

#### DISPOSITIVOS DE RECARGA ARTIFICIAL MÁS IMPORTANTES EN ESPAÑA

- En Cataluña predominan dispositivos de infiltración por pozos y sondeos en el aluvial de los ríos, así como la escarificación del lecho de los mismos, e incluso un sondeo de infiltración profunda. En el resto del arco mediterráneo e islas Baleares predominan los pozos, galerías y balsas de infiltración, con abundantes diques de retención y boqueras.
- En la Meseta predominan los dispositivos de recarga artificial superficial por canales y zanjas (Segovia), además de una serie de instalaciones con pozos en el aluvial de ríos (Valladolid, La Rioja, etc.).
- En Madrid y Castilla-La Mancha las experiencias más notables se han realizado mediante sondeos profundos.
- En Andalucía Central hay sistemas de acequias (careos), drenajes de minas y sondeos; mientras que en la Occidental predominan los pozos y balsas como dispositivos de infiltración inducida (**DINA-MAR**).

*Foto de anverso: El agua almacenada en el acuífero durante el invierno es empleada para el riego en el periodo estival. Cubeta de Santiuste (Segovia).*

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





En nuestro país la reutilización de aguas residuales permite atender una demanda de 230 hm<sup>3</sup>/año (83% para riego; el resto se reparte entre usos recreativos, industriales, municipales, etc.) (Libro Blanco del Agua 2000, MMA). Los principales problemas a los que se enfrenta la reutilización son su escaso bagaje y la inexistencia de una normativa específica que regule los criterios de calidad exigibles, así como los aspectos relativos a su gestión en nuestro país (hasta octubre de 2007 no ha aparecido el primer borrador que regula parcialmente los estándares de calidad para aguas de recarga artificial).



<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5

Septiembre

*Foto de anverso: Sondeo de inyección y extracción profunda o ASR en Adelaida (Australia).*

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





El Grupo Tragsa ha llevado a cabo el proyecto y construcción de dos dispositivos de MAR para regadío en la Cubeta de Santiuste y Carracillo (Segovia), promovidos y financiados por la Dirección General de Desarrollo Rural (MAPA) y la Junta de Castilla y León. Se trata de dispositivos que toman agua del río Voltoya, y Cega y Pirón, respectivamente, y a través de una tubería hacen llegar el caudal derivado a un dispositivo superficial tipo canal, con más de 40 km lineales, con balsas intercaladas, que permiten la infiltración de aguas en el acuífero en invierno, y el riego con las mismas en verano. La ocupación del terreno es mínima frente a la superficie ocupada por embalses tradicionales, y los costes del agua son asumibles y descendentes a medida que se avanza en el conocimiento de la técnica. En el año hidrológico 2006/07 se han introducido cerca de 17 hm<sup>3</sup> en el acuífero de los Arenales mediante técnicas MAR.

<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2

Octubre

*Foto de anverso: Recarga artificial mediante canales en Segovia.*

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





Los careos son unas antiguas acequias de origen árabe ubicadas en las Alpujarras, que, aprovechando el deshielo de Sierra Nevada, recargan los acuíferos situados en las zonas regables de su falda sur. Tienen más de 125 km lineales. El Grupo Tragsa ha inventariado y colaborado con el Parque Nacional de Sierra Nevada en la reconstrucción de 14 acequias o simas de careo o guiadero con materiales tradicionales, manteniendo así un patrimonio cultural sin perder su originalidad.

*Foto de anverso: Acequia de careo en Mecina-Bombarón (Granada)*

<u>lunes</u>	<u>martes</u>	<u>miércoles</u>	<u>jueves</u>	<u>viernes</u>	<u>sábado</u>	<u>domingo</u>
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Noviembre

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







La divulgación y la educación ambiental juegan un papel estratégico muy importante para acercar la reutilización, y, en concreto, la recarga artificial de acuíferos a la población. El grado de conocimiento de la técnica es bastante bajo en la actualidad, al haber adquirido mayor popularidad los trasvases, y en menor medida, la desalación y la reutilización como principales métodos de gestión hídrica, si bien, las expectativas para la gestión de la recarga de acuíferos son esperanzadoras.



lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Diciembre

Foto de anverso: Recarga artificial superficial mediante canales en Segovia.

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

