

“La importancia del agua”

Conferencias sobre el agua y la naturaleza

Sala Caja Segovia
Fundación Torreón de Lozoya
C/ Carmen nº 2, Segovia.
De 18:00 a 20:00 horas
Acceso libre hasta completar aforo

Colabora:



Otras colaboraciones:



Organiza:



Asiamma Asociación para la Investigación del agua y el medio ambiente

La pérdida de la capacidad de los embalses

Eventos Hidrológicos Extremos, Transporte fluvial de sedimentos y colmatación de embalses. Estrategias de adaptación y mitigación



GRUPO DE INVESTIGACIÓN
INGENIERÍA Y GESTIÓN DEL AGUA (IGA)



*Dr. Ing. Civil José-Luis Molina
Catedrático de Universidad (Área de Ingeniería Hidráulica)*

*Director del CIDTA (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua)
Director Grupo de Investigación "Ingeniería y Gestión del Agua (IGA)"
Dpto. Ingeniería Cartográfica y del Terreno
EPS-Ávila. Universidad de Salamanca*

ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓN



Descripción del proyecto



Objetivos



Metodología



Ámbito de aplicación



Impacto



Sistema Inteligente y Digital para la Restauración Ecológica De Embalses degradadoS (SID_REDES)

TED2021-129478B-I00



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**Sistema Inteligente y Digital para la Restauración Ecológica De Embalses degradadoS
(SID_REDES)**

CONSIDERACIONES GENERALES

- ✓ Iberia es un país irregularmente regado (Estrabón, 20 d.C.). La distribución espacio-temporal de las precipitaciones en España es muy irregular.
- ✓ 346.000 hm³/año de precipitación, equivalentes a unos 680 mm.
- ✓ Recursos hídricos renovables de 111.000 hm³, cerca de 2.700 m³/hab/año (CEDEX, 2022).
- ✓ Disponibilidad teórica de agua de 2.500 m³/hab/año, un 16% menos que el equivalente de la Unión Europea (3.000 m³/hab/año) y en el límite de lo que la UNESCO considera seguridad hídrica en un país desarrollado (Chapagain y Hoekstra, 2004).
- ✓ En la Península existe un fuerte gradiente neto NO-SE, según el cual disminuyen las precipitaciones y la escorrentía.
- ✓ Este patrón comprende que donde llueve menos, también llueve peor; es decir, en estas zonas la precipitación tiene una distribución mucho más aleatoria, que se refleja no sólo interanualmente sino también año a año.
- ✓ Las condiciones climáticas del territorio español conducen a una situación general poco favorable para el aprovechamiento de los caudales que circulan por nuestros ríos/canales.

- ✓ La regulación natural es mayor en las cuencas mediterráneas que en las atlánticas, por lo que viene determinada básicamente por una geología más favorable a la infiltración. De todas estas cuencas destacan las del Júcar (28%) y la del Segura (25%), donde el dominio de las formaciones carbonatadas es evidente.
- ✓ Este proyecto de investigación se adentra en el objetivo 6.5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que pretende **"aplicar una gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda"**, incidiendo en la importancia de la relación de "gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos conexos".
- ✓ En la actualidad no existe todavía un marco metodológico para abordar la restauración ecológica de embalses de forma holística (Pacetti et al., 2020; Peng et al., 2020; Rosas et al., 2020).
- ✓ Necesario un marco general, inspirado en técnicas de Inteligencia Artificial, y un desarrollo específico de modelización para caracterizar aspectos como:
 - ✓ pérdida de regulación de la capacidad hidráulica en gran parte debido a la sedimentación
 - ✓ la pérdida de suelo fértil
 - ✓ la contaminación del agua por eutrofización y otros
 - ✓ la producción de energía y las ineficiencias económicas

- ✓ Existe una fuerte necesidad consecuente de disponer de métodos y herramientas analíticas digitales potentes/fiables para construir modelos precisos que reproduzcan y prevean el comportamiento hidrológico/hidráulico futuro de un sistema fluvial/embalse.
- ✓ Existe una necesidad creciente de diseñar estrategias analíticas, basadas en enfoques tecnológicos digitales novedosos (Uysal et al., 2018; Recio Villa et al., 2018) que permitan:
 - (a) un aumento del conocimiento sobre el comportamiento espacio-temporal de las series hidrológicas y su comportamiento de transporte de sedimentos (Wang et al., 2009)
 - (b) establecer una sostenibilidad a largo plazo de los embalses/regulación hidráulica en regiones semiáridas del mundo; i.e: España (Pacetti et al., 2020; Rosas et al., 2020), considerando patrones de eventos hidrológicos extremos/súbitos
 - c) Disponer de sistemas de alerta temprana para anticipar la toma de decisiones
 - d) adquirir y procesar datos meteo-hidro-climáticos en tiempo real para aumentar la capacidad predictiva de los IDS y otros.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Dimensión ENERGÍA

Principios de la Economía Circular

- Diseñar la eliminación de residuos y contaminación
- Conservar los materiales y productos en uso
- Regenerar los sistemas naturales

Dimensión AGUA

Cambio climático

Dimensión SUELO

Alteración debido a la existencia de los embalses



Nexo ENERGÍA - AGUA - SUELO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Objetivo 6.5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

Aplicar una gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda, incidiendo en la importancia de la relación de gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos conexos.

- ANYWHERE: Innovando la gestión de emergencias meteorológicas.
- ECOPOTENTIAL: Mejorar los beneficios futuros de los ecosistemas mediante observaciones de la Tierra.
- ECOSTRESS: Estrategias y herramientas ecológicas costeras para sociedades europeas resilientes.
- MERMAID: Innovative Multi-purpose offshore platforms: planning, design and operation.
- Contrato 288710, FP7-OCEAN.2011-1.
- ESA CAT-1, ID-7963.
- Sentinel Satellite (ESA).

Proyecciones climáticas e hidrológicas de los ESTUDIOS EUROPEOS

CCTAME RISESAM
HELIX PRUDENCE
EMSEMBLES ACRCC
COPERNICUS



VNIVERSIDAD D SALAMANCA

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Desarrollar un Sistema Inteligente y Digital (SID) para la restauración ecológica de sistemas de embalses degradados.

Obtener poder de previsión para anticiparse a los próximos acontecimientos catastróficos/negativos y sus consecuencias sobre las inundaciones de agua/sedimentos y la capacidad de los embalses y la dinámica de producción de energía.

Identificar y evaluar los impactos (naturales y antropogénicos) producidos por el Cambio Climático en el funcionamiento de los sistemas de embalses.

Desarrollar un sistema estocástico de ayuda a la decisión (DSS) para facilitar la gestión de escenarios e intervenciones en embalses.

Crear un IDS basado en una interfaz gráfica de usuario (GUI) inspirada en un enfoque de gemelos digitales que reproduzca fielmente el comportamiento espaciotemporal general y particular de las fracciones líquido-sólido de los flujos de entrada a los sistemas de yacimientos y las interacciones entre las cuestiones ecológicas y geotécnicas.

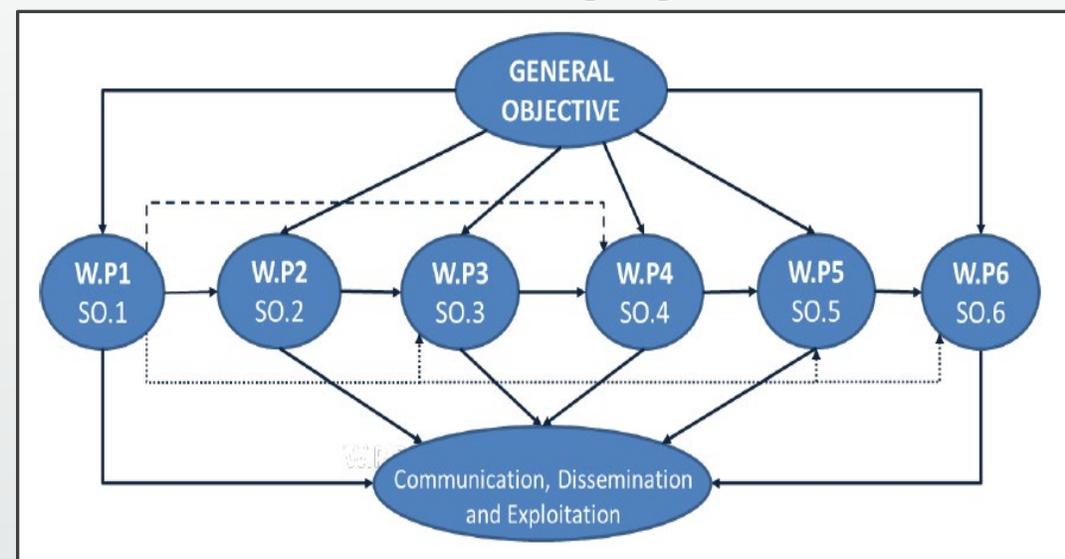
Evaluar las estrategias de adaptación y mitigación de los sistemas fluviales mediante el IDS.

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

- ❑ **Etapa 1:** Desarrollo de modelos predictivos:
 - Evaluación global de la naturaleza espacio-temporal de las cuencas.
 - Análisis estadístico del comportamiento hidrológico extremo y del transporte de sedimentos.
 - Modelos predictivos.
- ❑ Etapa 2: Predicción de potenciales eventos catastróficos.
- ❑ Etapa 3: Identificación y evaluación de impactos producidos por el Cambio Climático.
- ❑ Etapa 4: Desarrollo de sistemas estocásticos de ayuda a la decisión (IDS).
- ❑ Etapa 5: Interfaz visual del IDS.
- ❑ Etapa 6: Evaluación de las estrategias de adaptación y mitigación de los sistemas fluviales a través del IDS.
- ❑ Etapa 7: Comunicación, difusión y explotación.

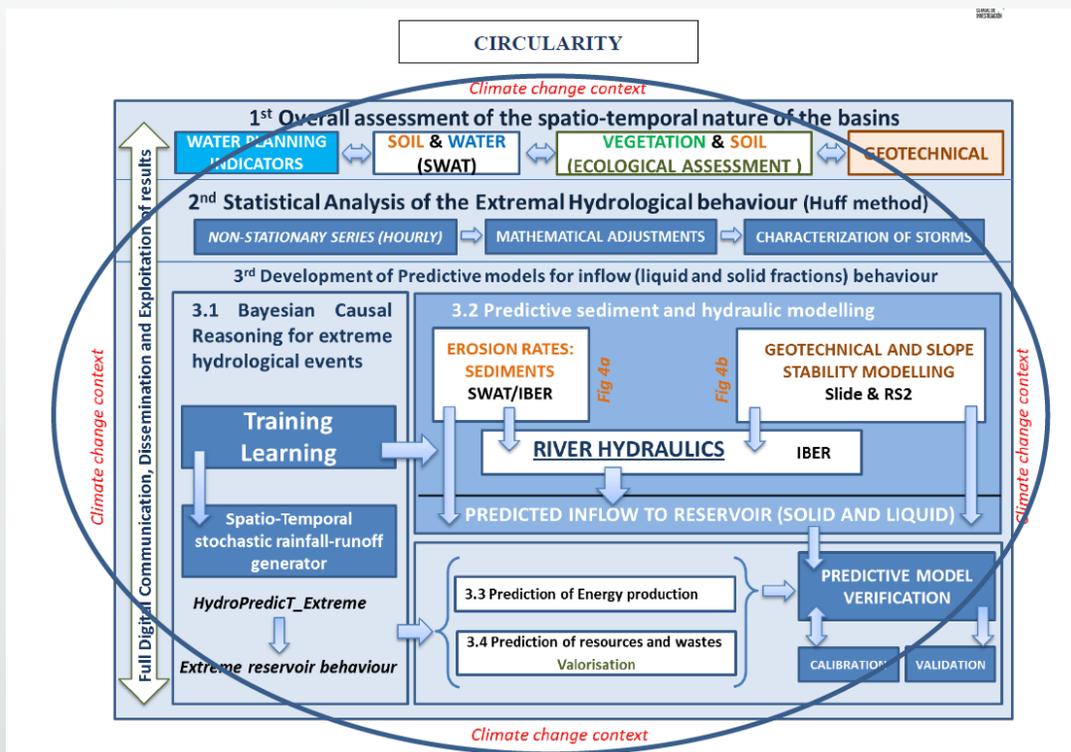
Metodología general



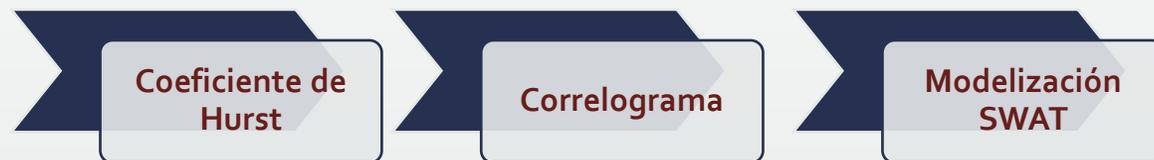
Duración: 2 años

METODOLOGÍA

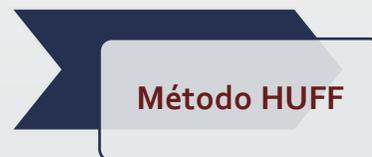
ETAPA 1: Desarrollo de modelos predictivos



I. Evaluación de las principales características físicas de la cuenca



II. Comportamiento hidrológico

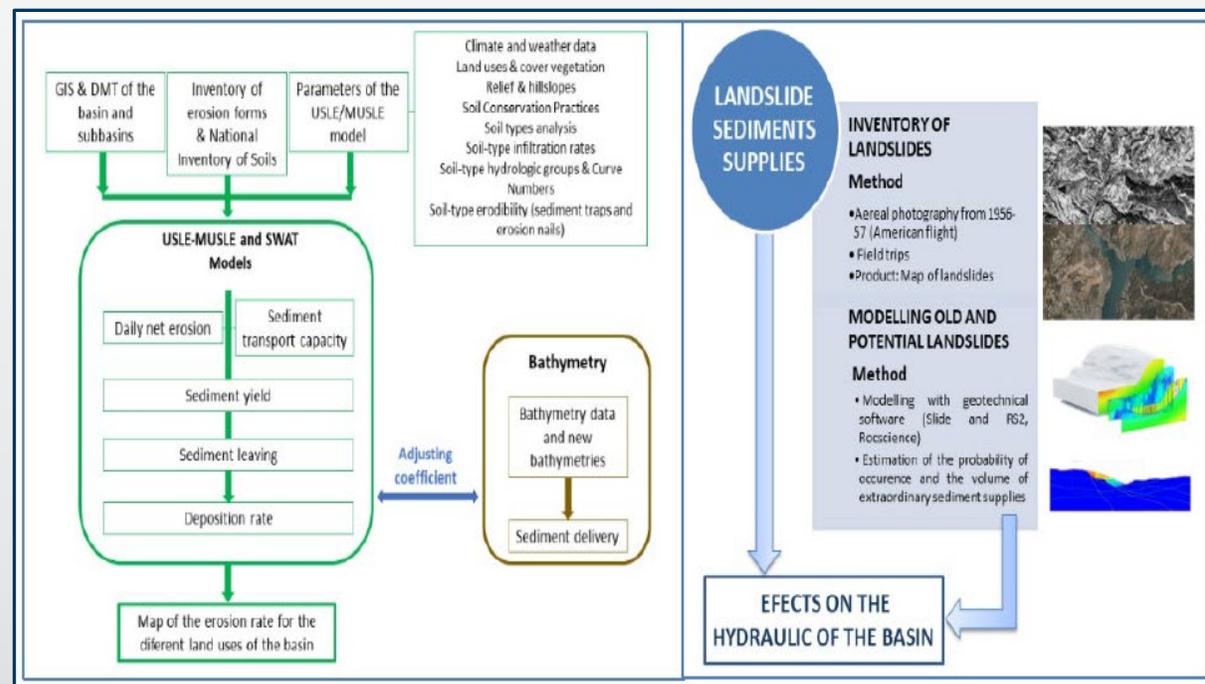
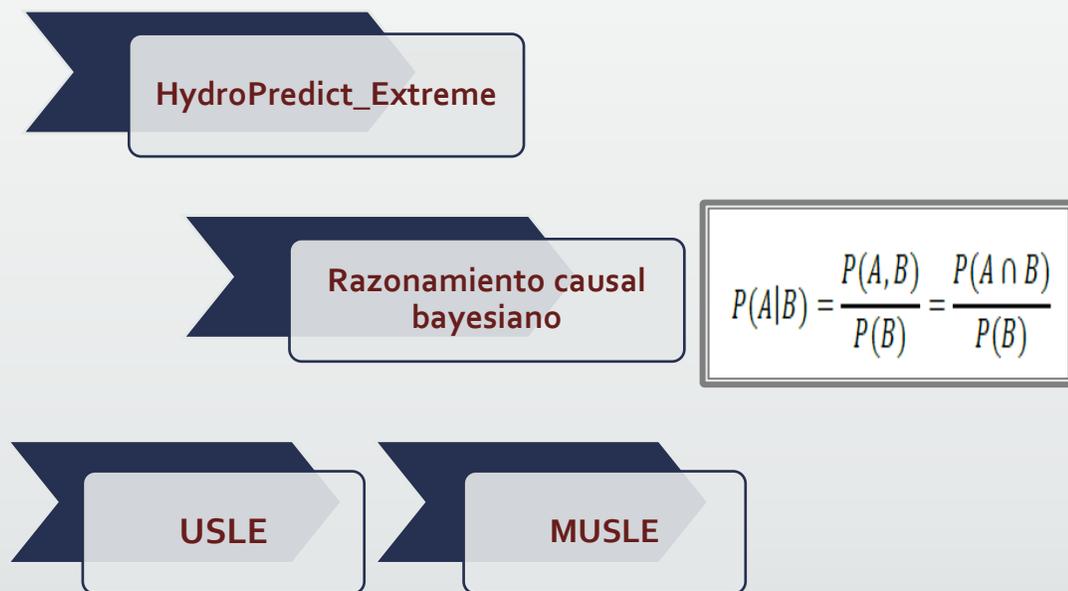


Estudiar el crecimiento porcentual de las precipitaciones a lo largo de diferentes tormentas para calcular las variaciones de la tasa de acumulación.

METODOLOGÍA

ETAPA 1: Desarrollo de modelos predictivos

III. Modelos de predicción del comportamiento de los afluentes



ÁMBITO DE APLICACIÓN

ÁMBITO DEL PROYECTO

Casos de estudio:



Embalse de CASOLA



Embalse LA VIÑUELA

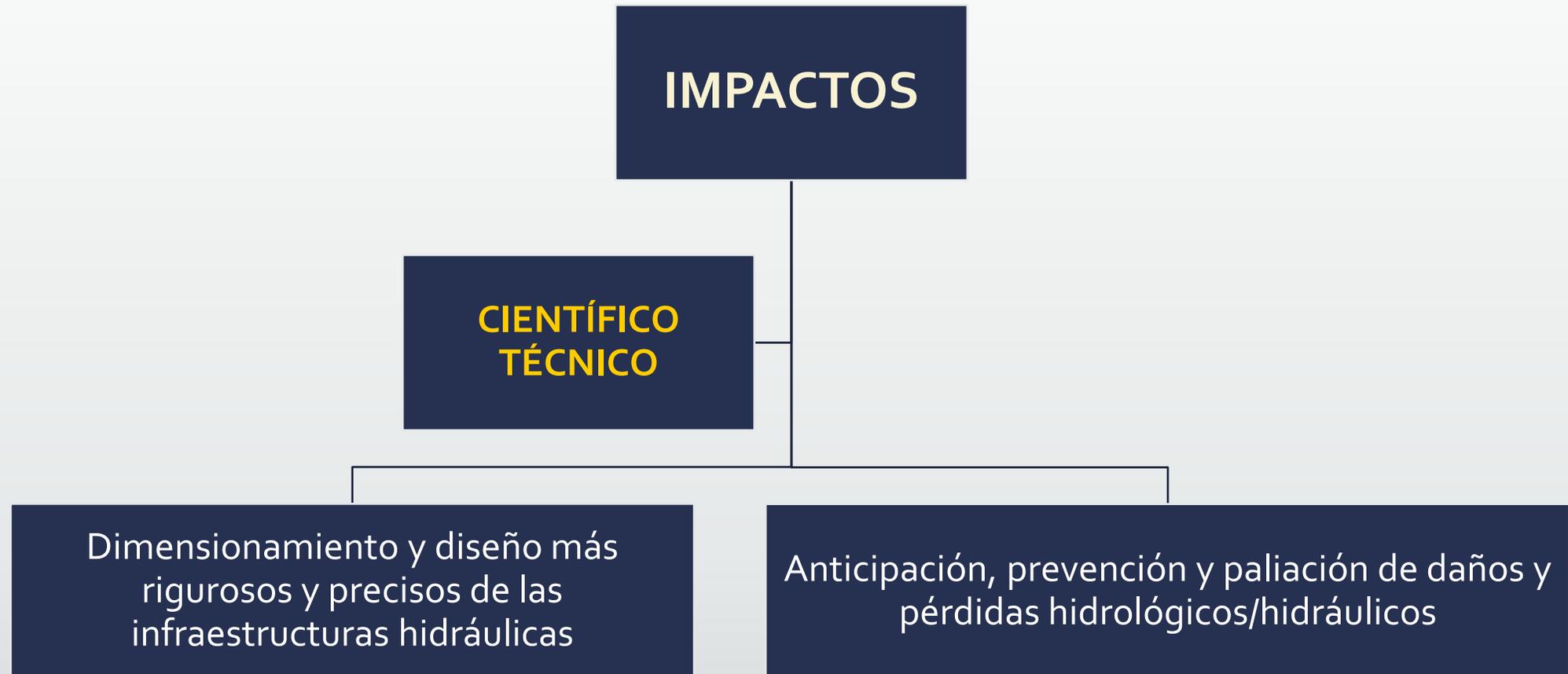


Embalse DE RULES



IMPACTO DEL PROYECTO

REPERCUSIÓN DEL PROYECTO



REPERCUSIÓN DEL PROYECTO

IMPACTOS

```
graph TD; A[IMPACTOS] --- B[Impacto ECONÓMICO]; A --- C[Impacto SOCIAL]; A --- D[Impacto AMBIENTAL];
```

Impacto ECONÓMICO:

Abrir nuevos horizontes científicos y tecnológicos en los procesos y productos de ingeniería

Impacto SOCIAL:

Fomentar la cultura del agua y sensibilización de la sociedad

Impacto AMBIENTAL:

Mejorar los impactos ambientales de los procesos físicos

¡Muchas gracias!



“La importancia del agua”

Conferencias sobre el agua y la naturaleza

Sala Caja Segovia
Fundación Torreón de Lozoya
C/ Carmen nº 2, Segovia.
De 18:00 a 20:00 horas
Acceso libre hasta completar aforo

Colabora:



Otras colaboraciones:



Organiza:



Asiamma Asociación para la Investigación del agua y el medio ambiente

La pérdida de la capacidad de los embalses

Eventos Hidrológicos Extremos, Transporte fluvial de sedimentos y colmatación de embalses. Estrategias de adaptación y mitigación



GRUPO DE INVESTIGACIÓN
INGENIERÍA Y GESTIÓN DEL AGUA (IGA)



Dr. Ing. Civil José-Luis Molina
Catedrático de Universidad (Área de Ingeniería Hidráulica)

Director del CIDTA (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua)
Director Grupo de Investigación "Ingeniería y Gestión del Agua (IGA)"
Dpto. Ingeniería Cartográfica y del Terreno
EPS-Ávila. Universidad de Salamanca