



Unión Europea  
Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional  
"Una manera de hacer Europa"



Universidad  
Pablo de Olavide



UCA  
Universidad  
de Cádiz



UNIVERSIDAD DE CORDOBA



Universidad  
de Huelva



UNIVERSIDAD DE JAÉN

# Adaptación de la Directiva Marco del Agua a la realidad andaluza

*El Estuario del Guadalquivir como modelo de gestión integrada*



TransDMA

## INFORME Taller monográfico *Nuevos proyectos TransDMA*

12 de mayo de 2022, de 16:00 a 18:00h.

Este documento recoge una síntesis de las principales ideas intercambiadas durante el taller monográfico 'nuevos proyectos TransDMA'. En la [página web de TransDMA](#) se puede ver el vídeo del taller.



CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL  
DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y CAMBIO GLOBAL



Unión Europea  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
"Una manera de hacer Europa"



Universidad Pablo de Olavide



Universidad de Cádiz



UNIVERSIDAD DE CORDOBA



Universidad de Huelva



UNIVERSIDAD DE JAÉN

## PROGRAMA DE TRABAJO

15:45 – 16:00	Acreditación	Taller monográfico 'nuevos proyectos TransDMA'
16:00 – 16:05	Bienvenida	CEI CamBio
16:05 – 16:15	Sesión inaugural – <i>TransDMA Procesos participativos</i>	Alain Labatut Coordinación TransDMA
16:15 – 16:55	Geovisor para el estuario de Guadalquivir + Debate	Jesús Vargas US
16:55 – 17:35	Modelo para el diagnóstico y evaluación de aportes de fósforo al estuario del Guadalquivir + Debate	Eva Contreras UCO
17:35 – 17:55	Proyectos colaborativos – Actualización	Alain Labatut
17:55 – 18:00	Clausura	CEI CamBio

### // Jesús Vargas (Universidad de Sevilla)

Jesús Vargas presenta los avances del proyecto en el que está involucrado en el contexto de TransDMA junto con el Observatorio Ciudadano de la Sequía. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un Geovisor sobre el estuario del Guadalquivir.

En primer lugar, explica los antecedentes a este proyecto. Explica que ha habido intentos fallidos en el desarrollo de aplicaciones como estas para poder aplicar una gestión integrada en el estuario. El problema que se han encontrado hasta ahora es la dispersión de metodologías, de formatos y de repositorios de información, que dificulta el acceso a dicha información, especialmente a público no experto. Con todo ello, desde su equipo consideran primordial homogeneizar los datos ya recogidos.

Así, el objetivo general del proyecto se divide en dos fases:

1. Búsqueda de información relevante de todas las administraciones y homogeneización del formato de dicha información con el fin de poder visualizarlos a la vez. Explica que esta tarea está muy avanzada: ya se ha homogeneizado toda



CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL  
DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y CAMBIO GLOBAL



Universidad  
Pablo de Olavide

UCA

Universidad  
de Cádiz

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Universidad  
de Huelva

UNIVERSIDAD DE JAÉN

la información y se ha agrupado en una base de datos relacional. Actualmente están buscando dónde alojar la base de datos.

2. Desarrollo del geovisor web, con carácter accesible e interactivo, que incluya herramientas de participación. Esta fase comenzará cuando finalice la anterior, Jesús especifica que se busca que el geovisor funcione entre julio y agosto.

Jesús ofrece una explicación técnica sobre cómo han desarrollado la base de datos relacional (que permita hacer consultas en base a relaciones topológicas y geográficas): han usado el gestor de base de datos PostgreSQL y el plugin específico PostGIS.

Por ahora, han recopilado información básica relacionada con la gestión del agua en el estuario y la han dividido en módulos de información. Jesús describe qué capas de información han elegido para cada módulo y qué opciones de representación tienen:

1. Usos del suelo: han usado la información que ofrece Corine Land Cover 2018 y han incluido la información de SIGPAC 2022 para poder representar la información de Corine Land Cover a través de los atributos que incluye SIGPAC.
2. Masas de agua: han diferenciado entre superficiales y subterráneas. En las aguas superficiales han trabajado con las categorías utilizadas en la DMA (ríos, aguas de transición, lagos y aguas costeras). Para cada una incluyen la información sobre código, nombre, estado ecológico, estado químico, estado global, objetivo ambiental que persigue el plan hidrológico y la demarcación. Para las aguas subterráneas igual, pero incluyendo el estado cuantitativo en vez de el estado ecológico.
3. Infraestructuras hidráulicas: han incluido las presas (nombre, capacidad y tipo), los canales (nombre y longitud), puntos de captación de arrozales (uso, cultivo, profundidad de los pozos y tipo de captación) y las EDARs (nombre, código y tipo de tratamiento que ofrece).
4. Espacios naturales protegidos: han dividido en figuras de protección internacional (OSPAR, Ramsar, Red Natura, Reserva de la biosfera) y figuras de protección nacional y regional (Reservas Pesqueras, Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Reserva Natural Concertada, Paraje Natural, Paisaje Protegido, Parque Periurbano). Han establecido una tabla para cada una de ellas para que los/as usuarios/as puedan verlas con claridad, puesto que hay zonas que están protegidas por más de una figura de protección y esto podría entorpecer la visualización.
5. Riesgos hídricos: han incluido inundaciones y sequías. Para las inundaciones han identificado áreas de riesgo potencial significativo de inundación en base a la información que ofrece el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. En el estuario han identificado tres áreas y han incluido la cartografía en función de periodo de retornos de 10, 100 y 500 años para esas tres áreas. También mapas de riesgo para la población, actividades económicas, puntos de interés y riesgo ambiental para esos mismos periodos de retorno. En el caso de las sequías, han





Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
"Una manera de hacer Europa"



Universidad Pablo de Olavide



UCA

Universidad de Cádiz



UNIVERSIDAD DE CORDOBA



Universidad de Huelva



UNIVERSIDAD DE JAÉN

identificado las unidades territoriales de sequía (UTS) que establecen los Planes Especiales de Sequía con el código, el nombre y el indicador mensual que establece como se encuentra cada una de estas UTS en función de la sequía meteorológica. También han incorporado las unidades técnicas de escasez (UTE) con el código, el nombre y el indicador mensual, que nos determina si estas UTE se encuentran en normalidad, prealerta, alerta o emergencia.

6. Usos del agua: aún no han abordado esta parte, la han dejado para el final. Incluirán tres delimitaciones: demarcación hidrográfica, sistemas de explotación y abastecimiento urbano. La demarcación hidrográfica incluye los recursos que tiene, las demandas, como se distribuyen los usos y la fuente de los recursos. Esa misma información la vamos a desagregar para los sistemas de explotación que están dentro del espacio del estuario. También les ha parecido interesante incluir una tabla sobre abastecimiento urbano: la población, qué empresa abastece en alta y en baja, qué tipo de gestión en alta (privado, público, mixto) y en baja y si tienen un plan de sequía para la fase de abastecimiento en alta y en baja.
7. Otra información de relevancia: han incluido por ahora datos sobre especies invasoras (mejillón cebra, helecho de agua y cangrejo rojo).

Tras esto, Jesús muestra cómo sería la interfaz del geovisor una vez esté desarrollado. Cuenta que han tenido debate sobre cómo delimitar el área del estuario puesto que no hay una oficial. Generalmente se delimita desde la presa de Alcalá del Río hasta la desembocadura, pero no está claro qué municipios forman parte del estuario. Ellos han tenido el criterio de incluir todos los municipios ribereños y todos los municipios por los que pasa una masa de agua que conecte con el estuario directamente. Están abiertos a modificar estos criterios. Jesús muestra todas las capas que ha descrito anteriormente y finaliza su presentación puntualizando que están abiertos a incluir más información.

## // espacio de debate

Se abre un espacio para preguntas y debates que comienza con la intervención de Rafael Saiz (WWF), que cuenta que, desde la red internacional de WWF, les propusieron hacer un visor como el que Jesús ha traído hoy a la sesión y le invita a que participen juntos. Añade que WWF cuenta con información cartográfica de presiones adicionales a las que presenta el plan hidrológico en torno a Doñana y que facilitaría las capas de información para que Jesús las incluya. Además, pregunta que cómo se actualizan los datos, por ejemplo, los datos mensuales de sequía. Jesús afirma que está dispuesto a incluir la información que tiene WWF y la que puedan tener otras asociaciones. Especifica que en el geovisor incluirán un buzón para que las entidades que tienen datos los incluyan. Respecto a la actualización de datos, cuenta que los datos mensuales de sequía los ofrecen en formato PDF y la automatización es muy complicada. Le gustaría presentarle el proyecto a la Confederación Hidrográfica (CH) y preguntarles si hay algún técnico que pueda ofrecer estos datos de otra manera.



CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL  
DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y CAMBIO GLOBAL



Universidad  
Pablo de Olavide

UCA

Universidad  
de Cádiz

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Universidad  
de Huelva

UNIVERSIDAD DE JAÉN

Rafael considera interesante hablar con la CH también para ofrecerles que incluyan los datos de seguimiento que tienen, que no se consideran datos oficiales, pero suponen una actualización de los mismos.

Respecto a la delimitación que ha realizado Jesús, Cristina Hidalgo (UPO) le recomienda que consulte el geoportal del Ministerio de Agricultura en el que se ofrecen polígonos que delimitan zonas sensibles y áreas de captación.

Eva Contreras (UCO) pregunta si se pueden incluir datos de clima a través de las estaciones meteorológicas, aunque sea incluyendo la ubicación y un enlace que lleve a los geovisores propios de dichos puntos. Respecto a la delimitación, considera que debería delimitar toda la cuenca hidrográfica porque el estuario recoge todo lo que ocurre aguas arriba. Jesús considera muy interesante incluir puntos de recogida de datos, aunque tendría que pensar cómo actualizar dichos datos. En cuanto a la delimitación, considera que esa opción es complicada por el volumen de datos que supone, que requeriría de un alojamiento más caro. De cualquier forma, va a revisar la delimitación que ha puesto sobre la mesa Cristina Hidalgo. Tras esta pregunta se da paso a la presentación de Eva.

## // Eva Contreras (Universidad de Córdoba)

Presenta el proyecto 'Desarrollo y aplicación metodológica de un modelo para el diagnóstico y evaluación de aportes de fósforo (P) al estuario del Guadalquivir'. Este proyecto es fruto de la colaboración entre la Universidad de Pablo de Olavide (UPO) y la Universidad de Córdoba (UCO) y se enmarca en uno de los objetivos de TransDMA: el diagnóstico y modelado de los aportes de nutrientes que recibe el estuario.

Los objetivos del proyecto son (1) caracterizar la dinámica de los aportes de fósforo que recibe el estuario a través de datos históricos, (2) establecer una red de control para medir los aportes de fósforo de origen agrícola y urbano y (3) desarrollar un modelo de los aportes de fósforo de diferente origen.

En cuanto a área de estudio, han incluido el área desde la presa de Alcalá del Río hasta la desembocadura y el área de las subcuencas del río Guadamar, del río Guadaíra, del caño de Trebujena y del arroyo Salado.

La metodología es distinta para cada uno de los objetivos. Para analizar la información histórica tienen que recopilar la información, estimar las cargas en los puntos de control, analizar como son esas cargas en distintas escalas temporales y definir la dinámica de aportes en estos años.

En el caso del diseño e implementación de la red de control necesitarán zonificar las fuentes de fósforo en función de si son de origen agrícola o urbano, realizar muestreos





Universidad  
Pablo de Olavide

Universidad  
de Cádiz

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Universidad  
de Huelva

UNIVERSIDAD DE JAÉN

y tratar los datos para su posterior inclusión en el modelo. Los muestreos serán mensuales y se tratarán de hacer tras eventos de precipitación. También harán muestreos estacionales. Para elegir los puntos de muestreo se han tenido en cuenta criterios de localización de las EDARs y de las cuencas vertientes de cultivos de regadío y de secano. Estos puntos podrán ir cambiando de ubicación conforme avance el proyecto para perfeccionarlo.

Respecto al desarrollo del modelo, tendrán que programar las funciones de carga, hacer una convolución temporal (la integración de todas las funciones en el punto de control) y calibrar el modelo con los datos cogidos en los muestreos. El modelo se basa en una ecuación en la que la respuesta (la calidad del agua) responde a una serie de estímulos (cargas, condiciones físicas, químicas y biológicas del cuerpo receptor). Esa respuesta depende de un factor de asimilación, que tienen que calcular. Para ello, van a simplificar y van a considerar condiciones de mezcla completas, de forma que las salidas de un sistema son las entradas del siguiente.

Eva muestra a modo de ejemplo un modelo similar que desarrollaron para el Mar Menor. Especifica que los aportes urbanos van a depender del número de habitantes. A lo largo del año tendrán una carga media fija, aunque, en el caso del Mar Menor, observaron un aumento del número de habitantes desde mayo a octubre, por lo que la función del modelo cambia por tramos. De igual forma, los aportes agrícolas cambian con las prácticas agrícolas, de forma que en el Mar Menor hay un aumento entre marzo y octubre por aumento de regadío. Los aportes por escorrentía dependen de los episodios de precipitación. Tendrán la variación de la carga a lo largo del año de los tres orígenes (agrícola, urbano y escorrentía) e integrarán esas funciones en una.

Entonces, se calibrará el modelo con los datos tomados en la red de control: compararán las cargas modeladas con las cargas medidas. Ese es el resultado al que quieren llegar. Tras la presentación se abre una ronda de preguntas y debate.

## // espacio de debate

Comienza Cristina preguntando si las funciones por tramos anuales de los tres tipos de aportes considerados en el modelo están elaboradas para el nitrógeno, para el fósforo o para ambos. Eva confirma que es solo para el fósforo.

Cristina quiere recordar a los/as asistentes por qué se planteó hacer un modelo como este en el marco de TransDMA. Generalmente, se ha señalado a la actividad agrícola como responsable de la contaminación del estuario. Sin embargo, han encontrado la presencia de una fracción del fósforo, la fracción hidrolizable, que se asocia a vertidos urbanos. A raíz de esto, han contactado con el equipo de la UCO. Recuerda que la idea inicial era hacer muestreos tras eventos de precipitación, pero, dado el contexto de





Unión Europea  
Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional  
"Una manera de hacer Europa"



Universidad  
Pablo de Olavide



UCA  
Universidad  
de Cádiz



UNIVERSIDAD DE CORDOBA



Universidad  
de Huelva



UNIVERSIDAD DE JAÉN

escasas lluvias, han decidido hacer muestreos mensuales de cualquier forma. De hecho, explica Cristina que han detectado que hay zonas como en la cuenca del río Guadaira, en las que, con poca precipitación, ya se rebosa la red de saneamiento, por lo que ya se van detectando ciertos puntos que no funcionan bien. Cristina puntualiza que esto son datos preliminares y que no pueden concluir nada.

Rafael Saiz pregunta sobre dos cuestiones: (1) si es posible identificar focos o zonas que sean más proclives a aportar grandes cantidades de fósforo en determinados momentos (en función del uso del suelo y/o del nivel de escorrentía) y (2) si piensan que, cuando se tengan conclusiones de este proyecto, bajaran la posibilidad de ofrecer una recomendación específica a las administraciones sobre cómo gestionar el uso del territorio para evitar aportes involuntarios de fósforo a la cuenca (p. ej. a través de la escorrentía). Eva y Cristina contestan a la primera pregunta: tienen como objetivo caracterizar esos puntos conflictivos. Así, han establecido muestreos mensuales y estacionales que, en total, sumen un total de 30 puntos de muestreo. Especifica que los puntos establecidos por la DMA no son suficientes para caracterizar toda el área del estuario.

Rafael puntualiza que, además de no ser suficientes, no hay una buena comunicación entre las administraciones. De forma que, cuando la administración autonómica le da los datos a la CH, no se preocupan en conocer si esos datos se han tomado en los puntos y con la metodología correctas. El IFAPA cuenta con muchos datos que no usan de forma oficial y considera que es importante hacerlos públicos porque actualmente hay un vacío de información al respecto.

Julián Lebrato (Universidad de Sevilla) interviene para comentar que, como el río tiene tanta turbidez y no deja pasar la luz, los aportes de nutrientes no están generando eventos de eutrofización, por tanto, la problemática actual no es tanto el aporte de nutrientes como el exceso de turbidez. Además, puntualiza que los nutrientes sí que cobran protagonismo en la desembocadura pero que, al aparecer en aguas abiertas, facilita que aumente la productividad de biomasa y, con ello, de poblaciones de peces de interés comercial. Con ello, Julián opina que los nutrientes no están suponiendo un problema actualmente. Por otro lado, pregunta si en el modelo se tienen en cuenta las mareas.

Se genera debate en torno a la idea que presenta Julián. Cristina pone sobre la mesa que en 2021 se despertaron alarmas por la proliferación del alga asiática *Rugulopteryx okamurae* en la zona de Tarifa y se señaló el exceso de nutrientes en el estuario. Julián especifica que en un terreno acotado se notan los efectos, aunque a mar abierto, el aporte de nutrientes no deja de ser alimentación. Ambos reconocen que es un tema a discutir. Eva contesta a la pregunta respecto a las mareas, considera que el efecto de



las mareas se va a ver reflejado en la variación temporal de los resultados medidos en los puntos de muestreo del cauce principal.

Enrique Baquerizo (EMASESA) considera que el modelo tiene muchas dificultades: tener en cuenta las mareas, identificar el inicio de la eliminación del fósforo en las depuradoras de EMASESA desde 2018 y diferenciar el fósforo de origen agrícola y de origen urbano. Respecto a esto último, se muestra escéptico en cuanto al criterio para diferenciarlos, puesto que afirma que la fracción hidrolizable del fósforo no proviene de fertilizantes, pero considera que no se puede afirmar que venga de depuradoras porque puede provenir de cualquier otra actividad biológica del estuario.

Eva afirma que llevar a la práctica un modelo es complicado y agradece que le de a conocer ese cambio en la toma de decisiones en cuanto a la eliminación de fósforo en las depuradoras de EMASESA. Explica que, cuanto más información puedan tener al respecto mejor y más fácil será validar el modelo. Cristina interviene para recordar que no tratan de tachar a un sector u otro, sino entender de dónde provienen los nutrientes para poder elaborar un plan de gestión. Eva invita a Enrique a organizar un encuentro cuando el proyecto tenga los primeros resultados.

Julián considera que la normativa ha dejado indefensa a los cauces porque los puntos de muestreo que establece no están midiendo la contribución agrícola en canales y en caminos de escorrentía. Añade que no está de acuerdo con la diferenciación de fósforos. Eva especifica que para diferenciar el origen del fósforo no solo se tiene en cuenta la forma química, sino el momento en el que se produce el aporte. Por ejemplo, si se dan aportes de fósforo en ausencia de escorrentía, no puede provenir de zonas agrícolas sino de aportes urbanos. Con esto se da por finalizado el espacio de debate en torno al proyecto que ha presentado Eva y se da paso a la intervención de Alain Labatut (UPO).

### // Alain Labatut (Universidad Pablo de Olavide)

Alain actualiza información relevante de TransDMA. Recuerda que están en marcha estos los dos proyectos colaborativos expuestos en esta sesión y hay 4 proyectos más, vinculados al CEICamBio, que han sido financiados. La información de estos se puede encontrar en la web de TransDMA. Recuerda que todas las sesiones están grabadas en vídeo y subidas en la web, agrupadas en una sección específica. Supone un repositorio de información e invita a que los/as asistentes lo circulen.

Alain cuenta que han comenzado una ronda de entrevistas a investigadores en las que le preguntan qué aspectos claves consideran necesarios para la gestión integrada del estuario del Guadalquivir. Ya han hecho 4 entrevistas y estarán realizando más hasta finales de junio. Las respuestas se colgarán en la web. También van a montar un





Universidad  
Pablo de Olavide

UCA  
Universidad  
de Cádiz

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Universidad  
de Huelva

UNIVERSIDAD DE JAÉN

documento audiovisual en la que mostrarán los principales datos identificados en el proyecto, se pretende estrenar el documental entre julio y septiembre.

Además, Alain anuncia que TransDMA ha sido prolongado hasta finales de 2022 así que han reservado el último semestre del año para dedicarlo a los procesos participativos, que incluyen las tareas de realizar el repositorio de bases de datos y la wikipedia del estuario. Estas son las herramientas que considera interesantes dejar antes de que finalice el proyecto para que futuros/as investigadores/as u otros/as usuarios/as puedan darle continuidad. En esta línea, considera que el geovisor también es una herramienta interesante para dejar a disposición de otras personas.

Por otro lado, Alain trae al encuentro la respuesta de la CH en cuanto a la alegación al tercer plan hidrológico. Han tenido acceso a la resolución del total de 250 alegaciones y han subido el documento a la web de TransDMA. Del total, 4 de ellas son de la universidad y, en concreto, dos de la UPO. Recuerda que la alegación que se hizo desde TransDMA incorporaba una serie de medidas para llevar a cabo una gestión integrada.

La CH ha contestado que no tienen competencia sobre el dominio público marítimo-terrestre pero que están dispuestos a colaborar. No obstante, la responsabilidad es de la Junta de Andalucía. Alain ha preguntado a la Junta quién es el responsable de este dominio en el ámbito del estuario y la respuesta ha sido que el estudio de la calidad de las masas de agua del estuario no está incluido en su trabajo porque pertenecen al río Guadalquivir y se limitan a dar datos de seguimiento de la calidad del agua en puntos con autorización de vertidos. En definitiva, el estuario del Guadalquivir tiene figura de protección, pero no tiene personal de gestión. Además, está repartido en tres delegaciones provinciales por lo que complica aún más la gestión.

Con todo ello, Alain entiende el silencio por parte de esta administración durante el desarrollo del proyecto y agradece a la CH que hayan considerado la alegación y que hayan elaborado una respuesta tan documentada. Como pasos futuros, plantea seguir en contacto con la CH y mantenerles informados del avance de los proyectos que guardan relación con las medidas planteadas en la alegación. En este contexto, cuenta que contactará con las personas que propusieron un proyecto dentro de la alegación para intercambiar información y llegar a acuerdos con la CH.

Para finalizar, Alain estima que organizará otro encuentro cuando el geovisor esté operativo. Se ha hablado entre finales de julio o principios de septiembre.

Más información en:

<https://www.transdma.es/es/>

transferencia\_ceicambio@upo.es



**CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL  
DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y CAMBIO GLOBAL**