

Anexo II

TITULACIÓN: Grado en Ciencias Ambientales

MEMORIA INICIAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CENTRO: Facultad de Ciencias Experimentales



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias Experimentales

Título del Trabajo Fin de Grado: ATERRAMIENTO DE EMBALSES EN EL GUADALQUIVIR: TRANSFORMACIÓN DE PANTANOS EN HUMEDALES II

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Trabajo Fin de Grado

CÓDIGO: 10416001

CARÁCTER: Obligatorio

Créditos ECTS:

CURSO: Cuarto

CUATRIMESTRE: Segundo

2. TUTOR/COTUTOR (en su caso)

JULIO A. CALERO GONZÁLEZ, email: jcalero@ujaen.es tlf. 953212032, Despacho B3-311

FERNANDO GARCÍA GARCÍA, email: fegarcia@ujaen.es tlf. 953 213643, Despacho B3-311

3. VARIANTE Y TIPO DE TRABAJO FIN DE GRADO (Artículo 8 del Reglamento de los Trabajos Fin de Grado)

GENERAL Y EXPERIMENTAL



UNIVERSIDAD DE JAÉN

4. COMPETENCIAS (*) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias transversales:

- CT-2 Capacidad de organización y planificación
- CT-3 Ser capaz de comunicarse correctamente de forma oral y escrita
- CT-7 Ser capaz de resolver problemas
- CT-14 Razonamiento crítico
- CT-16 Ser capaz de aprender de forma autónoma
- CT-18 Creatividad
- CT-25 Ser capaz de usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- CT-30 Capacidad de autoevaluación

Competencias Específicas:

- CE-1 Conocimientos generales básicos
- CE-2 Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental
- CE-3 Capacidad para tomar conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- CE-4 Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos
- CE-5 Capacidad de interpretación cualitativa de datos
- CE-6 Capacidad de interpretación cuantitativa de datos
- CE-32 Ser capaz de aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas, la Biología y la Geología al conocimiento del Medio
- CE-33 Ser capaz de analizar el Medio como sistema, identificando los factores, comportamientos e interacciones que lo configuran
- CE-37 Capacidad de evaluar y prevenir riesgos ambientales
- CE-38 Capacidad de evaluar y prevenir riesgos naturales
- CE-39 Capacidad de análisis e interpretación de datos
- CE-41 Capacidad en la elaboración e interpretación de cartografías temáticas

* Estas son las competencias mínimas. Añadir las competencias necesarias para cada Trabajo Fin de Grado propuesto

Resultados de aprendizaje

| | |
|--------------------------|--|
| Resultado 416001A | Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema ambiental real. |
| Resultado 416001B | Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados. |
| Resultado 416001C | Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados. |
| Resultado 416001D | Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales. |

5. ANTECEDENTES

Los embalses reportan numerosos beneficios a nuestra sociedad (suministro de agua y de electricidad, control de avenidas, lugares de esparcimiento, etc). Sin embargo también causan modificaciones en el medio fluvial donde se asientan, en los tramos que se extienden tanto aguas arriba como aguas abajo. Este trabajo se centra en los efectos producidos aguas arriba de la presa, concretamente en el aterramiento del embalse.

El aterramiento de embalses es el proceso de relleno de sedimento, fundamentalmente transportado por el río embalsado, del vaso de un pantano con la consiguiente pérdida de capacidad de almacenamiento de agua. La construcción de una presa supone una obstrucción tanto para el agua como para la carga de sedimento transportada por el río embalsado. La capacidad global de almacenamiento de agua de los embalses disminuye en 1% al año (Cobo, 2008). Estos procesos de aterramiento aparecen acelerados en los embalses situados en regiones de clima semiárido como la región Mediterránea donde el efecto combinado de frecuentes sequías, incendios y uso del suelo con la consiguiente pérdida de cobertura vegetal junto a lluvias torrenciales provocan una alta tasa de erosión de las cuencas vertientes con la consiguiente sedimentación acelerada en los embalses (Viseras et al., 2008). El sedimento acumulado en los embalses es utilizado para evaluar la degradación específica (erosión) de sus cuencas vertientes (Avendaño et al., 1995; Batalla y Vericat, 2011; Bodoque et al., 2001; Sanz Montero et al., 1997).

Los embalses de Puente de la Cerrada, Doña Aldonza y Pedro Marín construidos en la década de los cincuenta del siglo pasado en el curso alto del río Guadalquivir, al sur y sureste de los municipios de Úbeda y Torreperogil (Jaén) se encuentran en la actualidad prácticamente colmatados de sedimento. Estos embalses en aproximadamente 50 años han reducido su capacidad de almacenamiento de agua al tiempo que se han transformado en humedales artificiales de alto interés ecológico que forman parte de la declaración de Paraje Natural del Alto Guadalquivir. Otros embalses en tramos medios del Guadalquivir, como son los de Mengíbar o Marmolejo están también en un avanzado estado de aterramiento y generan controversia social debido a la presumible influencia de estas presas en los últimos eventos de inundaciones (2009-10, 2013) que afectaron a las localidades de Mengíbar y Andújar, respectivamente.

Durante el curso 2014-15 se defendió un Trabajo Fin de Grado en Ciencias Ambientales en la línea general de esta propuesta centrado en el Embalse de Doña Aldonza, (repositorio de TFG Universidad de Jaén TAUJA-2015 <http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/341>; Calero et al., 2015). La estrategia de trabajo llevada a cabo en el mencionado TFG es la que aquí se propone aplicar en otros embalses del Guadalquivir afectados por el mismo proceso de colmatación de sedimento. La elección concreta del embalse de estudio será consensuada entre alumno, dependiendo de sus intereses, y tutores.

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

El objetivo del trabajo es analizar la evolución histórica del proceso de aterramiento de estos embalses. Reconocer si la tasa de acumulación de sedimento fue constante o variable en el tiempo. Identificar los periodos durante los cuales la línea de costas de los embalses avanzó más (mayor tasa de acumulación) con el fin de detectar qué factores controlaron la sedimentación acelerada durante esos periodos. Se propondrán medidas para reducir esta acelerada reducción de la capacidad de almacenamiento de agua de los embalses.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

TRABAJO DE GABINETE

Etapa 1. Recopilación de información científico-técnica sobre el embalse (datos técnicos) y su entorno físico, con especial atención a aquellos factores que controlen directamente el aterramiento (datos climáticos/caudales, cambios de uso del suelo, principales periodos de incendios/deforestación).

Etapa 2. Descripción de imágenes aéreas históricas del embalse (desde 1956 hasta la actualidad) utilizando la aplicación de *Google Earth* (excepcionalmente estereoscopos de espejos para fotografías aéreas)

TRABAJO DE CAMPO

Etapa 3. Muestreo de suelo/sedimento en el embalse. Registro fotográfico del estado actual del embalse (sedimento, suelo, vegetación).

TRABAJO DE LABORATORIO

Etapa 4. Cálculo del tamaño de grano y densidad aparente y real de las muestras recogidas en campo

TRABAJO DE GABINETE

Etapa 5. Resultados: Evolución histórica del aterramiento del embalse. Cálculo de la pérdida media anual de suelo de la cuenca vertiente del embalse mediante dos metodologías: RUSLE *versus* degradación específica

Etapa 6. Redacción de la memoria del trabajo (resumen, introducción, metodología y materiales, resultados, discusión, conclusiones, bibliografía) y preparación de la defensa ante el tribunal

8. DOCUMENTACIÓN/BIBLIOGRAFÍA

FUENTES DOCUMENTALES

Etapa 1: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir:

<https://www.chguadalquivir.es/opencms/portalchg/laDemarcacion/guadalquivir/laGestionAqua/infraestructurasHidraulicas/embalses/>

Consejería de Medio Ambiente – inventario de humedales:

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=fd229a6bb4a94010VgnVCM1000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=2b439d7f4c335310VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es

Fuente de Series de caudales de estaciones de aforo: <http://sig.magrama.es/aforos/>)

Etapa 2: Ortoimágenes descargadas desde el Instituto Andaluz de Cartografía en la aplicación *Google Earth*:

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.f361184aaadba3cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=e61222ad8470f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es&vgn=\)](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.f361184aaadba3cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=e61222ad8470f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es&vgn=))



UNIVERSIDAD DE JAÉN

REFERENCIAS

- Avendaño, C., Cobo, R., Gómez, J.L., Sanz Montero, M.E. (1995) Procedimiento para evaluar la degradación específica (erosión) de cuencas de embalses a partir de los sedimentos acumulados en los mismos. Aplicación al estudio de embalses españoles. Ingeniería Civil, 99, 51-58.
- Batalla, R. J., Vericat, D. (2011) An appraisal of the contemporary sediment yield in the Ebro Basin. J. Soils Sediments, 11, 1070-1081
- Bodoque, J.M., Pedraza, J.F., Martín-Duque, J.F., Sanz, M.A., Carrasco, R.M., Díez, A., Mattera, M. (2001) Evaluación de la degradación específica en la cuenca vertiente al embalse del Puente Alta (Segovia). Revista de Cuaternario y Geomorfología, 15 (3-4), 21-36
- Calero, J., Del Moral, J.D., García-García, F., Bohórquez, P. (2015, en prensa) Evolución morfosedimentaria de la transformación de un embalse en un humedal (Embalse de Doña Aldonza, Alto Guadalquivir) – Estimación de la degradación específica de la cuenca. IV Jornadas de Ingeniería del Agua. La precipitación y los procesos erosivos. Córdoba
- Cobo, R. (2008) Los sedimentos de los embalses españoles. Ingeniería del Agua, 15 (4), 231-241
- INES, Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2004) Provincial de Jaén, escala 1:250.000. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 398 pp.
- Pozo, M., González, J., Giner, J. (2004) Geología Práctica: Introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas. Pearson Prentice Hall, 352 pp. ISBN 84-205-3908-2
- Sanz Montero, M.E., Avendaño, C., Cobo, R., Gómez, J.L. (1997) Determinación de la erosión en la Cuenca del Segura a partir de los sedimentos acumulados en sus embalses. Geogaceta, 22, 135-138.
- Sanz Montero, M.E., Avendaño Salas, C., Cobo Rayán, R. (2001) Influencia del complejo de embalses Mequinenza-Ribarroja-Flix (río Ebro) en la morfología del cauce situado aguas abajo. Revista de la Sociedad Geológica de España, 14 (1-2), 3-17
- Vericat, D., Batalla, R.J. (2004) Efectos de las presas en la dinámica fluvial del curso bajo del río Ebro. Revista de Cuaternario & Geomorfología, 18 (1-2), 37-50.
- Viseras, C., Fernández, J., García-García, F., Soria, J.M., Calvache, M.L., Jáuregui, P. (2008) Dynamics of sedimentary environments in the accelerated siltation of a reservoir: the case of Alhama de Granada, southern Spain. Environmental Geology, 56, 1353-1369.

9. CRONOGRAMA PROVISIONAL

Noviembre-Febrero: Repaso bibliográfico de antecedentes. Recopilación de información científico-técnica del embalse y del entorno físico, adquisición de cartografías y fotografías aéreas

Marzo-abril: Descripción e interpretación de las imágenes aéreas

Mayo-Junio: Trabajo de campo y laboratorio

Julio: Resultados. Elaboración de la memoria de trabajo y preparación de la defensa

Nota informativa: Para completar este Anexo II se recomienda consultar la guía docente de la asignatura del Trabajo Fin de Grado que está disponible en el siguiente enlace:



UNIVERSIDAD DE JAÉN

https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2012-13/2/104A/10416001/es/2012-13-10416001_es.html

Más información:

<http://www10.ujaen.es/conocenos/centros/facep/trabajofingrado>