



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

Grado en Geografía y Ordenación del Territorio



**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Directora: Carolina Garmendia Pedraja**

**Curso: 2018-2019**

**EL PANTANO DEL EBRO: UN LABORATORIO  
PARA LA DIDÁCTICA DE LA GEOGRAFÍA**

***THE EBRO SWAMP:  
A LABORATORY FOR THE TEACHING OF GEOGRAPHY***

**Francisco Conde Oria**

**Julio de 2019**



## RESUMEN

La enseñanza de la Geografía exige, además de una adecuada preparación conceptual, interactuar con el alumno, esto es, hacer la materia atractiva al estudiante a través del estudio de problemas a diferentes escalas. Y es en este contexto en el que se enmarca el presente trabajo, en el que se ha convertido al pantano del Ebro en un pequeño "laboratorio" para la didáctica de la Geografía. Su elección resulta muy conveniente por cuanto el embalse ha dado lugar a una serie de cambios irreversibles cuyo impacto trasciende en el tiempo y en el espacio: la población, economía, los recursos naturales, el clima...en definitiva, el territorio. El estudiante, a través de cuatro talleres de diferentes temáticas, y empleando diversas metodologías de la disciplina, se enfrenta a una situación real, compleja, en la que el análisis le exige conocer, pero también comprender la mentalidad de la época, diferente a la actual (o tal vez no tanto), y participar de forma activa en la búsqueda de propuestas que revitalicen la zona.

**Palabras clave:** recursos hídricos, pantano del Ebro, impactos, didáctica.

## ABSTRACT

The teaching of Geography requires, in addition to an adequate conceptual preparation, to interact with the student, that is, to make the subject attractive to the student through the study of problems at different scales. In this context this work is framed, in which the swamp of the Ebro has been converted into a small "laboratory" for the teaching of Geography. His choice is very convenient because the reservoir has led to a series of irreversible changes whose impact transcends in time and space: population, economy, natural resources, climate ... in conclusion, the territory. The student, in four workshops of different topics, and using different methodologies of the discipline, Works in a real, complex situation, in which the analysis requires him to know but also understand the mentality of the time, different from the current one (or maybe not so much), and participate actively in the search for proposals that revitalize the area.

**Key words:** water resources, swamp of the Ebro, impacts, didactic.



## ÍNDICE

### RESUMEN / ABSTRACT

PRESENTACIÓN	3
AGRADECIMIENTOS	6
Taller 1. EL PANTANO DEL EBRO: HISTORIA Y POLÍTICA	7
1.1. El inicio del proyecto: ¿por qué aquí y no en otro lugar?	7
1.2. El emplazamiento	9
1.3. La dura opinión de los afectados	10
1.4. Una vez aprobado el proyecto...	11
1.5. Su construcción en la dictadura franquista ¿qué queda?	13
Ejercicios del Taller 1	15
Taller 2. EL PANTANO DEL EBRO: POBLACIÓN Y ECONOMÍA	17
2.1. El regadío como objetivo, ahora y siempre	17
2.2. Los innegables beneficios del pantano... aguas abajo	19
2.3. La riqueza de la “pampa” campurriana antes del pantano	20
2.4. De las espléndidas promesas a las insignificantes compensaciones para la población local	21
2.5. Una propuesta de historia virtual ¿Qué hubiera ocurrido si no existiera el pantano?	23
Ejercicios Taller 2	25
Taller 3. EL PANTANO DEL EBRO: UNA NUEVA PERSPECTIVA DESDE LA BIODIVERSIDAD	27
3.1. El pantano del Ebro, Espacio Natural Protegido	27
3.2. Un nuevo elemento de protección: el Paisaje	30
3.3. El uso público del Espacio Natural Protegido	31
3.4. El pantano: naturaleza, turismo, futuro	33
Ejercicios Taller 3	35

---

Taller 4. EL PANTANO DEL EBRO: ¿HA GENERADO UN IMPACTO EN EL CLIMA?	37
4.1. El clima en Campoo	37
4.2. La hipótesis del estudio y las fuentes	38
4.3. Los primeros datos	39
4.4. Nuevas fuentes: AEMet y Confederación Hidrográfica	41
4.5. Estudio a partir de la imagen satélite	44
Ejercicios Taller 4	45
BIBLIOGRAFÍA	47
FUENTES	49

## PRESENTACIÓN

Si bien la Geografía cuenta con una gran tradición en el sistema educativo de nuestro país, la actual organización de los planes de estudio en las Enseñanzas Medias y el perfil de los docentes que la imparte (muchos no son geógrafos) han hecho que el interés por la misma haya disminuido de forma alarmante, *“Las recientes informaciones que aluden a la falta de conocimientos del alumnado, como la ausencia de un vocabulario geográfico adecuado, a los malos resultados en el tratamiento y la comprensión de las informaciones que reciben, y a la escasa utilidad que manifiestan en aplicar a la vida diaria lo que aprenden”* (Martínez Medina y Tonda, 2014: 9). Su enseñanza exige, además de una adecuada preparación conceptual, conseguir interactuar con el alumno, esto es, presentar la materia más atractiva al estudiante. Para ello es fundamental descubrir las diversas formas de trabajo de la disciplina, así como las diferentes escalas de análisis, que permiten un análisis de problemas del mundo actual hasta situaciones de un ámbito más próximo.

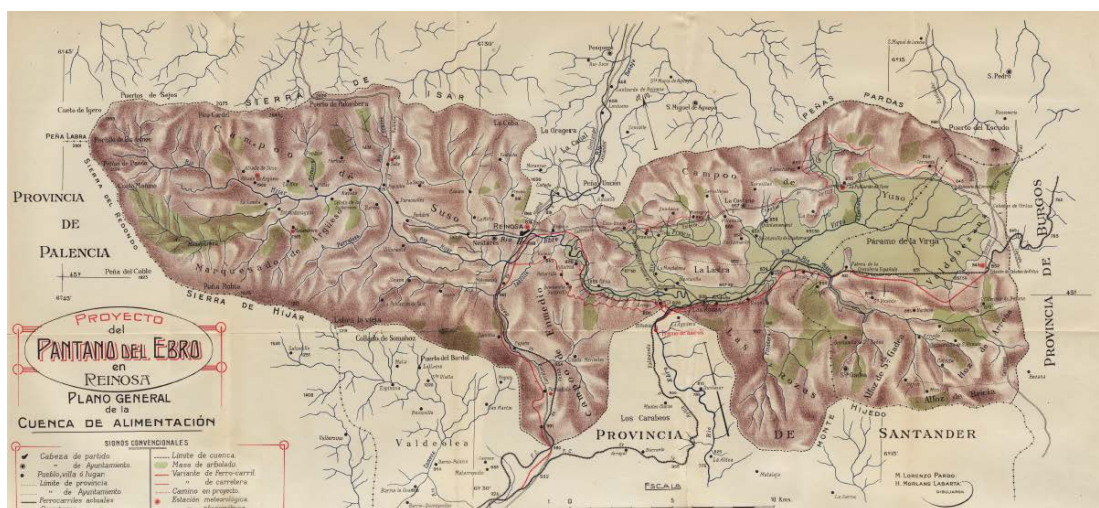
Y es en este contexto en el que se enmarca el presente trabajo, en el que la clave ha sido convertir un espacio, el pantano del Ebro, en un pequeño “laboratorio” para la didáctica de la Geografía. El impacto de su construcción trasciende en el tiempo y en el espacio pues se ha visto afectada la población, la economía, el clima, los recursos naturales...en definitiva, el territorio en su conjunto.

El pantano del Ebro tuvo por objeto dar solución a los problemas de sequías y aumentar la superficie de regadío en el tramo medio-bajo de la cuenca del Ebro a comienzos del siglo pasado. Se crea así un reservorio extenso y asimétrico de casi 60 km<sup>2</sup> y cerca de 540 hm<sup>3</sup>, entre las comarcas de Campoo-Los Valles y Las Merindades: en la parte norte de él hay pequeñas penínsulas (Horna, la Lastra y la Riva), el oeste tiene forma de cola debido al ensanchamiento de los meandros del río, el este es un área muy amplia pero poca profunda y ya en el sur su orilla es más homogénea.

El impacto de su construcción fue enorme: anegó tierras de labor muy fértiles y zonas de pastos para el ganado; inundó diversos pueblos total (Medianedo, La Magdalena, Quintanilla y Quintanil la de Bustamante) y parcialmente (Las Rozas de Valdearroyo, La Población, Arija, Renedo, Llano, Orzales, Quintanamán); destruyó instalaciones industriales, las fábricas de vidrio y las explotaciones mineras de la zona, infraestructuras y equipamientos... Y los vecinos, a pesar de las buenas palabras, apenas recibieron

compensación alguna: sienten que su sacrificio no se ha reconocido y que durante muchos años, demasiados, se les ha abandonado. Las pérdidas no son sólo emocionales sino también sociales y económicas.

**Figura 1. PROYECTO DEL PANTANO DEL EBRO**



Fuente: Lorenzo Pardo, 1918a.

Pero no se han rendido. Hoy en día ven el pantano desde otra perspectiva y estudian las posibilidades que les ofrece con una nueva valoración de este recurso (deportivo, ornitológico...), muy poco explorado y que merece ser objeto de estudio y análisis al igual que lo fue en el pasado.

Es por todo ello, la variedad y complejidad de dinámicas que interactúan en este espacio, lo que ha hecho que se plantee el pantano del Ebro como un aula para la didáctica de la Geografía en Bachiller, y que puede ser aplicado, muy especialmente en los centros del entorno del pantano, aunque también puede ser interesante para otros debido a los cambios físicos, funcionales, morfológicos, sociales, económicos...; la actualidad de los procesos de transformación; la accesibilidad a la zona de estudio; la existencia de una abundante información cartográfica, documental, etc. y, quizá uno de los aspectos más importantes, la disponibilidad de fuentes orales: cientos de historias almacenadas únicamente en la memoria de la población más anciana, los damnificados aún viven allí. Esto da una visión, acerca al alumno al problema con la certeza de que es algo real.

Este trabajo presenta, un reto por partida doble pues, por un lado, es necesario demostrar que se tiene esa preparación conceptual mínima y, por otro, y he aquí el



verdadero desafío, saber transmitirlo a unos alumnos de bachiller. El trabajo es como la foto de una moneda en la que vemos a la vez las dos caras, de ahí su complejidad. Pero nos gustan los retos.

El trabajo se estructura en cuatro talleres que constan de dos partes: una de explicación del contexto y tema del taller, en el que también se detallan los objetivos generales y específicos del mismo, y otra, en formato DIN-A3, con la secuencia de ejercicios que el alumno va a desarrollar. Se ha procurado que los talleres se adapten al nivel que se imparte en Bachiller y que muestren las diferentes metodologías de trabajo y fuentes utilizadas en Geografía: estadísticas, cartográficas, imágenes oblicuas, información histórica, oral...

Al inicio de cada uno de los talleres, los alumnos recibirán información teórica acerca del tema y a continuación, con los contenidos adquiridos, se centrarán en la realización de los ejercicios propuestos (tanto de forma individual como en grupo), basados en el análisis de textos, datos, mapas, gráficos, imágenes... pero también en la búsqueda de información por su cuenta. Nos ha parecido interesante trabajar en lo que podríamos denominar como “bibliografía local” por cuanto establece, de alguna forma, un diálogo con la población que ha vivido estos cambios, junto con bibliografía más general para contrastar diversas fuentes, siendo lo más objetivos posible.

Cuatro son los talleres que se proponen. El primero permite contextualizar el proyecto de construcción del pantano y conocer su evolución, relacionada con las políticas del momento; también analizar la diversa y variada repercusión del pantano para los habitantes de la zona según se fueron acometiendo las diversas fases, teniendo vital importancia la opinión de los afectados. En el segundo, se analiza el impacto que ha tenido desde una perspectiva demográfica y económica, en particular, el contraste entre las pérdidas aguas arriba y los beneficios obtenidos aguas abajo, analizando ambos espacios; para ello es necesario comprender la importancia del regadío en el contexto económico y social del país en el momento que se acometió la obra y en la actualidad.

Los dos talleres siguientes tratan la parte más física de la Geografía. El tercero muestra el nuevo enfoque que se da al pantano a través de su valoración como espacio natural y paisajístico y su posible dinamización económica, para ello es necesario conocer los valores naturales que justifican la protección del embalse del Ebro como espacio natural, analizando el impacto que puede tener en la población. En el cuarto se intenta ir un poco más lejos y se plantea al estudiante un trabajo de introducción a la investigación,

presentando diversas fuentes y métodos para el estudio del efecto del pantano en el clima, que permitan a los alumnos contrastar diferentes resultados, así como analizar los posibles efectos que el embalse en determinadas situaciones.

En definitiva el objetivo de este trabajo es acercar al alumno de Bachiller a la realidad del trabajo geográfico a través del estudio de un espacio de su entorno más próximo. El estudiante se enfrenta a una situación real, compleja, en la que a partir de su análisis debe poner en valor sus recursos (sociales, económicos, ambientales...) y plantear propuestas de que permitan dinamizar este espacio.

Para ello se plantean como objetivos específicos:

- Transmitir a los alumnos una serie de conocimientos teóricos fundamentales.
- Mostrar al alumno los diversos métodos y fuentes que se utilizan en el trabajo geográfico.
- Aplicar esos métodos y que el alumno aprenda a trabajar en la realización y análisis de gráficas, tablas, lectura de textos...
- Relacionar los contenidos teóricos estudiados en la parte teórica de los talleres con los ejercicios expuestos a continuación en la parte práctica.
- Iniciar al alumno en la investigación de un trabajo geográfico.

## **AGRADECIMIENTOS**

Son muchas las personas que me han ayudado y transmitido su conocimiento y opinión, muy enriquecedoras, sobre todo la gente de los pueblos, es por eso que quisiera dar las gracias al profesor de economía de la Universidad de Cantabria, Marcos Fernández, con quién empezó todo, poniéndome en contacto con la Comisión Campurriana para la historia del pantano del Ebro (en especial con Rafael de Andrés Seco) y este a su vez con el ayuntamiento de Campoo de Yuso (en especial con su alcalde Eduardo Ortiz). También me gustaría agradecer a mi segunda casa en estos cuatro años, los profesores del Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, en especial a Carolina, mi tutora, y a Domingo con quien comparto proyecto de investigación, así como al resto de profesores con los que he intercambiado palabras o se han interesado y me han ayudado en la medida de lo posible.

## TALLER 1. EL PANTANO DEL EBRO: HISTORIA Y POLÍTICA

### OBJETIVOS GENERALES

- Estudiar la construcción del pantano del Ebro en el marco de la política hidráulica del momento.
- Analizar la repercusión del pantano para los habitantes de la zona.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar el problema del estrés hídrico como un factor que contribuyó a justificar la construcción del embalse.
- Conocer las causas que favorecieron la instalación del embalse en Campoo.
- Comprender el enfrentamiento de posturas en relación con la realización de la obra.

### CONTEXTO

#### 1.1. EL INICIO DEL PROYECTO: ¿POR QUÉ AQUÍ Y NO EN OTRO LUGAR?

A finales del siglo XIX y principios del XX la política hidrológica regeneracionista impulsó la intervención estatal en la gestión de los recursos hídricos, alcanzando un gran crecimiento y una gran repercusión pública que más adelante, en el régimen franquista, se verán reforzados. *“Esta política intervencionista se plasmó en la construcción de obras hidráulicas, que ya en el siglo XIX se convirtieron en el motor de la política de desarrollo económico de nuestro país, en el afán por aumentar el agua disponible para uso agrícola y la generación de energía hidroeléctrica”* (Izquierdo, 2016: 4). Se aprueba así la primera *Ley de las Aguas* (Ley del 3 de agosto de 1866) que, según señalan diversos autores, representa el primer intento de regular específicamente las aguas territoriales españolas, y si bien no llegó a entrar en vigor (coincidió con la proclamación de la Primera República), sus principios básicos servirán para la Ley de 1879 (Izquierdo, 2016; Toca y Ruiz Fernández, 2015).

No será hasta 1883 cuando la denominada *Ley de Grandes Regadíos* “... dio un paso fundamental y decisivo en el abandono de la actitud pasiva del Estado en la construcción de las obras hidráulicas”. Tras la crisis de 1898, la política hidrológica se convertirá definitivamente “... en la panacea que sacaría del atraso a la agricultura y, en términos más generales, en la solución para los problemas económicos del país” (Toca y Ruiz Fernández, 2015: 22). La aprobación del *Plan Nacional de Aprovechamientos Hidráulicos* en 1902, con la propuesta de la actuación sobre 110 canales y 222 pantanos, supondrá la confirmación de esta trayectoria, favorecida por la opinión pública de Zaragoza y la Asociación de Labradores que reclaman soluciones duraderas para el regadío. En la oficina de la División del Ebro se recurre al catálogo del Plan Gasset para estudiar los proyectos del Canal de Lodosa y un embalse sobre el río Aragón (Ferrer y Ruiz Bedia, 2000).

En el verano de 1912 el proyecto del Ebro comenzará a tomar cuerpo: la fuerte sequía imposibilitaba que se cubriese la demanda de agua para el regadío, sobre todo en la zona aragonesa, “... hasta el punto de tener que acudir el Ejército a remediar con sus servicios y auxilio la falta absoluta de agua” (Arija, 1963: 41). Las propuestas que se planteaban (los embalses de Yesa y La Virga), no resolvían la regularidad de caudal, por lo que la Junta del Canal Imperial de Aragón pidió a Lorenzo Pardo que buscara una solución que sería costada por el Estado (Toca y Ruiz Fernández, 2015; Valenzuela, 1918).

Previamente, en 1906, Lorenzo Pardo ya había comenzado a valorar las posibilidades que ofrecía la construcción del pantano del Ebro desde la perspectiva de garantizar un suministro que abasteciera a todas las huertas aragonesas (Ferrer y Ruiz Bedia, 2000). Se desplaza a la comarca campurriana entre 1912 y 1916 y elabora el proyecto que publicará en 1918. El resultado no puede ser más positivo: se aprovechan de tal manera las condiciones locales que es la obra más barata del mundo en relación al volumen embalsado. El “*magnífico embalse*” de 540.000 hm<sup>3</sup>, permitiría quintuplicar los caudales que llegaban a Zaragoza (de los 12 m<sup>3</sup>/s que llevaba pasarían a 65 m<sup>3</sup>/s), con un coste de poco más de 20.000.000 pesetas, incluyendo en esta cifra las expropiaciones y la ejecución de 110 km de vías de comunicación, cuyas variantes eran necesarias por quedar inundados por el embalse algunos tramos, así como las compensaciones (Alonso, 1918).

El panorama era de lo más prometedor pues los beneficios de la construcción del pantano no sólo permiten aprovechar las “*inertes aguas del Ebro*” para crear gran cantidad de regadíos y centrales de aprovechamiento energético, sino que también se

prevé un significativo crecimiento demográfico y, con este, un desarrollo industrial que demandará más energía. Todos estos productos habrán de exportarse a la par que se importan otros, creándose un denso comercio que necesitará infraestructuras. El resto de las comarcas de España, al ver esta riqueza, imitarán el modelo seguido en el Ebro, haciendo rico al conjunto del país con la construcción de pantanos (Alonso, 1918). En definitiva, se vaticina un rotundo éxito.

## 1.2. EL EMPLAZAMIENTO

Las demandas del regadío exigían lograr un caudal continuo en el tramo medio del Ebro, de unos 70 m<sup>3</sup>/s (por las diversas pérdidas acabará siendo de 65 m<sup>3</sup>/s), reduciendo al máximo la variabilidad interanual al regular los estiajes. Para cumplir este requisito, el pantano del Ebro debería mantener, un almacenamiento mínimo de 100-150 hm<sup>3</sup> y un máximo de 450-540 hm<sup>3</sup> (Fig. 1.1.), lo que implica que cuando llegue a su tope durante el mes de abril (por el deshielo), deberá liberar más agua de la deseada por los peligros que supone no hacerlo (Lorenzo Pardo, 1918a, 1918c).

El Ebro en este sector es realmente una infiltración del río Híjar que aflora en Fontibre. Los dos cursos se unen en Reinosa y discurren por una vega de trazado sinuoso y estrecho, hasta juntarse en Valdearroyo a los ríos Proncio y Virga, incrementando de forma significativa el caudal del Ebro (Fig. 1.2.). El brusco cambio de la topografía en Arroyo hace que el Ebro se encaje, lo que convierte este sitio en un lugar idóneo para localizar la presa (Lorenzo Pardo, 1916a; Valenzuela, 1918). Pero además de este factor (un cierre fácil, rápido y económico), la elección del lugar vino determinado también por otra serie de factores: una alimentación abundante con aguas claras desprovistas de acarreo (el Ebro y el Híjar no desplazan gran cantidad de sedimentos, y en caso de hacerlo estos quedan lejos del pantano, en la Vega de Reinosa,); la impermeabilidad del fondo, generada por los sedimentos de margas y arcillas provenientes de la erosión de las laderas próximas; un escaso aprovechamiento de los terrenos de sus márgenes; las condiciones climatológicas hacen que las pérdidas por evaporación sean relativamente bajas (unos 0,25 m anuales por término medio) (Lorenzo Pardo, 1916a, 1918a)... En definitiva, una situación inmejorable respecto de los aprovechamientos existentes en el entorno, que hacía de este lugar el apropiado para el embalse.

Sin embargo, pese a las excelentes expectativas que presentaba el proyecto, su publicación en 1918 en el Heraldo de Aragón originó una gran controversia y oposición a su construcción, hasta el punto de que se llegó a creer que no se llevaría a cabo (Fundación Alto Ebro, 2002). Con el transcurso de los años la polémica perdió fuerza y en marzo de 1920 la División de Obras Públicas entregó el proyecto para su tramitación, siendo aprobado el 21 de julio de 1921 (Andrés Seco *et al.*, 2018).

### 1.3. LA DURA OPINIÓN DE LOS AFECTADOS

Lorenzo Pardo quería que la opinión campurriana se manifestase libremente y deseaba que del choque de ideas y del contraste de pareceres saliera un juicio definitivo. Inicialmente la población fue hostil, en parte por el apego emocional a su querido “terruño”, pues allí habían vivido y se encontraban sus difuntos, pero también por la pérdida de su medio de vida y, por el temor a los problemas de salubridad que podían desencadenarse por la proximidad “*a los terrenos húmedos y pantanosos*”, tan propicios a la expansión del paludismo y otros miasmas (Urteaga, 1980).

La prensa de la zona no fue ajena a esta controversia. En Reinosa, se publicaban entonces dos semanarios, uno el Heraldo de Campoo, de tendencia conservadora, que se mostraba contrario pues consideraba que la obra acarrearía una gran cantidad de perjuicios, un daño moral impagable ya que las indemnizaciones no iban a ser suficientes. El otro, El Ebro, preliberal democrático, se mostraba a favor por el gran beneficio que causaría a la nación, pero era consciente del grave daño que ocasionaría a los labradores que se quedaban sin sus tierras, si bien podrían verse compensados con la construcción de nuevos pueblos que podrían vivir de la pesca en el pantano (Montero, 1918).

En cuanto a los alcaldes, estaban a favor el de Reinosa, siempre que se compensara y garantizara que no había problemas para salud pública, y el de Enmedio (menos afectado), por el beneficio nacional. El de Las Rozas y el de Campoo de Yuso estaban en contra, tanto por los pueblos perdidos como por el miedo a que el pantano introdujese cambios en el clima y, con ello, se favoreciese el desarrollo de enfermedades (Montero, 1918).

Esta diversidad de opiniones también se daba entre los diputados que se pronunciaron: uno contrario al proyecto, pues vaticinaba un fuerte éxodo de población y que el ferrocarril de La Robla no traería ni una quinta parte de beneficio de las pérdidas

causadas. Otro se mostraba a favor de los beneficios para los regantes aguas abajo, pero consciente de la *exterminación geográfica* que se produciría en la zona inundada... aunque para eso estaba la Ley de Expropiaciones Forzosas (Montero, 1918).

Muchos comerciantes, empresarios y la banca estaban a favor: las pérdidas que se producirían en el sector agrario se verían compensadas por el aumento de la actividad económica que traería el paso del ferrocarril de La Robla por Reinosa pues se construirían nuevas industrias. Para los que estaban en contra, el pantano mermaría el comercio y sufrirían la competencia de Bilbao. A pesar de la mejora de las comunicaciones, la industria quesera se veía en peligro pues desaparecerían los prados con los que alimentaban a las vacas y era posible que la proximidad del pantano afectase a la calidad de los quesos, como manifestaban los dueños de la famosa Boffard (Montero, 1918).

La oposición al proyecto en Las Rozas llevó a la presentación de dos exposiciones en las que se explicaba la pérdida de las actividades ganadera, agrícola, minera y vidriera, con firmas dirigidas al Ministerio de Fomento y firmadas por Alcaldías y Juzgados Municipales de Burgos y Santander, Sociedades industriales y 1.000-1.500 vecinos (Montero, 1918). Sin embargo, y pese a los diversos intentos no pudieron frenar el avance de las obras en los años siguientes.

#### **1.4. UNA VEZ APROBADO EL PROYECTO...**

Hubieron de pasar ocho años para retomar el proyecto, hasta que se formó la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) llamada anteriormente Confederación Sindical Hidrológica. Lorenzo Pardo fue el impulsor de la actual, de la que fue su primer director técnico (esta entidad fue el primer organismo de cuenca creado en España, a través del Real Decreto de 5 de marzo de 1926) (Fundación Alto Ebro, 2002).

En una carta enviada al Ministro de Fomento el 6 de agosto de 1922, firmada por 511 personas entre alcaldes, organizaciones vecinales, Juntas y vecinos particulares, se detallan los terrenos y hogares que se verán anegados y que harán desaparecer por completo varios núcleos. Las cuantías de las indemnizaciones son tan pequeñas que no compensan el gran perjuicio. Los vecinos argumentan que se desconocen las riquezas de la zona, y que por ello se han hecho tasaciones muy bajas, no sólo para aquellos que se

ven afectados directamente sino también para los más próximos que quedan sin recursos (Fundación Alto Ebro, 2002).

El 24 de marzo de 1928 se aprueban las indemnizaciones con unas bases muy antiguas y, por tanto, injustas: solo tres o cuatro familias las aceptan. Los vecinos quieren que se revisen estas cuantías y para ello presentan un frente común a través de la Unión Campurriana, pero no hubo ningún cambio, incluso la situación empeoró pues, en el contexto de la Dictadura de Primo de Rivera (y con la oposición de la Confederación), se les amenazó con el destierro y se ilegalizó la organización (su representante, Adolfo Gutiérrez Castañeda, que luchó con todos los recursos posibles contra las injustas indemnizaciones, terminó por marchar Canarias) (Arenal, 1930).

Con el fin de la Dictadura, en el 1930 la organización volvió a reunirse. La población campesina estuvo censurada a expresarse en el 1928, pero con las fábricas de vidrio no fue así, ya que asociadas denunciaron a la Confederación y esta ofreció cerca de 4.000.000 de pesetas para que se retirara la acusación (Arenal, 1930). Santiago Arenal, abogado afín al proyecto, siempre que se realizara con las convenientes indemnizaciones, planteó que el problema fue que no se hizo una expropiación de carácter general, argumentada por la imposibilidad de la rapidez con la que se querían realizar las obras, cuya culpa, no era de los afectados sino de la Confederación. La fragmentación de estas compensaciones agravó más la situación ante la imposibilidad de comprar otra vivienda y tierras sin pedir un préstamo (Fundación Alto Ebro, 2002; Arenal, 1930).

Las obras comienzan oficialmente el 28 de mayo de 1928 en Arroyo. Pero se suspenden parcialmente el 22 de mayo de 1931 debido a los graves problemas presupuestarios; y totalmente entre 1936 y 1939, por la inestabilidad política de la Guerra Civil. Entre 1928 y 1936 únicamente se habían construido los túneles de desagüe de fondo y parte de los de regulación y aliviadero y el puente de La Población (1932).

Hasta los años cuarenta no se retomó el proyecto, aun así, el proyecto del puente que comunicaría Arija con la Población se aprueba el 11 de abril previo a la Guerra Civil (Arija, 1963; Andrés Seco *et al.*, 2018), solicitado por los vecinos para sustituir la carretera que comunicaba Arija con la Población, que quedó bajo las aguas, acabando con la comunicación, relación comercial y vida social, entre los pueblos del norte de Burgos y los de Campoo de Yuso (Ruiz, 2013).



## 1.5. SU CONSTRUCCIÓN EN LA DICTADURA FRANQUISTA ¿QUÉ QUEDA?

Ya en los años cuarenta, en plena Autarquía, se retoma la construcción de las obras mayores del pantano como símbolo de poder y grandeza. Varias familias quisieron cobrar las indemnizaciones, pero no lo consiguieron ya que había crisis y poco dinero. Para abaratar, en el año 1942 se trasladaron 260 presos políticos a los que se les reduciría la condena para trabajar forzosamente. Estos vivían en unos barracones en las naves de la antigua industria del vidrio, en unas condiciones precarias y duras, con mucho trabajo, escasa y mala alimentación y falta de higiene. Pero por cada día de trabajo les perdonaban uno e ingresaban un salario a sus familias, aunque muchos no resistían los duros inviernos, falleciendo más de uno por la dureza del clima y el trabajo (Fernández Navamuel, 2017).

En el año 1944 se aprueba la construcción del puente del Noguerol (llamado así por su constructor, Perfecto Noguerol), que unirá Arija con la Población. Se inicia al año siguiente y para ello se desplazan gran cantidad de máquinas y obreros, aumentando el contenido de la población ya que varios trabajaron en él y se incrementaron las ventas, el comercio, la población, y el empleo en Arija, sobre todo en la cristalera (Toca y Ruiz Fernández, 2007; Andrés Seco *et al.*, 2018). En mayo del 1952 quedan concluidas las obras y el resultado es un viaducto de 950 m, cuya parte central la constituía un puente de 43 arcos sobre 44 pilares (como curiosidad popularmente se cree que tan solo son 39 como se redactó en el proyecto, pero se anexionaron dos a cada lado en la conexión con la carretera debido al ansia de abaratar su coste).

El 6 de agosto Franco inaugura el pantano, pero no el nuevo viaducto, pues parece ser que se preveía ya su próximo y vergonzoso derrumbe (Fundación Alto Ebro, 2002): el 28 de septiembre del 1952 se hunden sus cinco arcos centrales y casi inmediatamente se dinamitó para que no quedara constancia de la chapuza, aunque no salió barato. La ausencia de investigación o informe técnico sobre las causas reales de esta ruina parcial abrieron la puerta a toda clase de opiniones y conjeturas que todavía, sesenta años después, no han rebasado ese ámbito especulativo (Toca y Ruiz Fernández, 2007). Popularmente se ha hablado de la falta de cemento y hierro en su construcción, desviados a otros mercados y necesidades, unidos al relleno de los grandes pilares con tan solo arena. Otras versiones indican problemas de cimentación e inconsistencia de los cimientos en

un terreno de arena y limos, muy poco compactados como corresponde con una línea de fondo de valle, que justamente coincide con el punto del desplome (Rodríguez Santillana, 2012).

Entre las compensaciones realizadas en 1947 se encuentran la reconstrucción de la iglesia, la casa parroquial y la escuela de Arroyo y Las Rozas, la iglesia de Bimón, las escuelas de Llano y Villanueva, la iglesia y casa parroquial de La Población y la casa parroquial de Orzales (Lorenzo Pardo, 1916b; Fundación Alto Ebro, 2002). Sin embargo, cuando el 31 de marzo de este año comienza su llenado, no se habían abonado muchas indemnizaciones, y las familias necesitaban estas para adquirir otras viviendas ya que las suyas estaban a punto de inundarse y tuvieron que endeudarse pidiendo créditos. Tasadas 22 años atrás, las expropiaciones se pagaron en los años cincuenta, lo que resultó absolutamente insuficiente (Andrés Seco *et al.*, 2018). La cuantía total de la obra ascenderá a 135.000.000 pesetas, de las que algo más de la mitad, un 55,5% se corresponden con el costo directo de las obras y el resto se destina a pagar las expropiaciones... depreciadas ya en un 80% (Carreras y Tafunell, 2005; Andrés Seco *et al.*, 2018), y no eran los más perjudicados pues *“Los propietarios de fincas rústicas o urbanas afectados por la expropiación recibían por lo menos una indemnización; pero los agricultores que vivían de su esfuerzo y trabajo en fincas arrendadas, al desaparecer éstas quedaban en peor situación todavía.”* (Arija, 1963: 43).

Desde este momento en el que se materializa definitivamente hasta nuestros días, los sucesos y hechos han sido menores. La población afectada tuvo que admitir una situación impuesta, contraria a la deseada, que parece haberles relegado al olvido... hasta ahora. Desde hace unos años, y a través de diversas asociaciones y ayuntamientos, se han propuesto recuperar esta memoria y dinamizar la zona con diversas actuaciones, entre las que se encuentra la difusión didáctica de este rico y singular espacio.

**Ejercicio 1.1.** A partir de los siguientes documentos, analiza el contexto que justificó la construcción del pantano. Imagina el mismo escenario en el momento actual, ¿cómo cambiaría la situación? Justifica tu respuesta.

“Corría el verano de 1912. Un sol de justicia caía implacable sobre [las] tierras del Ebro, que en vano demandaban al cielo una limosna de agua. En los secarrales de Monegros alzabase la voz angustiada de los pobres vecindarios que se morían de sed; hubo que organizar un servicio de tropas para atender a esa obra de misericordia. Los plantíos de las huertas se agostaban tristemente. En el período más crítico de las cosechas estivales, tenían que transcurrir cuarenta días de riego a riego. Ingeniábanse los pueblos para represar sus tomas hurtando al río una lámina más del preciado líquido y las juntas de los canales y acequias, no sabían cómo acudir a las apremiantes reclamaciones que a cada paso recibían. La situación era desconsoladora. Entonces fue cuando tomó cuerpo la idea de la construcción del pantano del Ebro. Hacía tiempo que el Ingeniero Sr. Lorenzo Pardo, estudiaba con tenacidad propia de su linaje aragonés, la forma y manera de acometer esa gran obra hidráulica”. (Lorenzo Pardo, 1918a)

“Hacia atrás queda la admiración al hombre que defendió la regulación de un gran río y la Confederación que él supo administrar. Desde la puesta en servicio del embalse grandes zonas de la Rioja Baja, ribera de Navarra y Aragón tuvieron asegurados los caudales circulantes por las grandes arterias de canales: Imperial de Aragón, Lodosa, Tauste... En la actualidad, una población superior millón de personas se abastece de este gran depósito regulador, existiendo más de 80.000 Has de suelo regado” (Ferrer y Ruiz, 2000).

**Ejercicio 1.2.** Compara estos dos textos sobre las expropiaciones, ¿qué conclusiones obtienes?

“No teman los vecinos y los pueblos amenazados de una expropiación necesaria, que el pantano del Ebro amargue las horas tranquilas que gozan en aquel paraíso encantado de las amenas tierras de Campoo. Todo se ha previsto en el proyecto y no habrá daño para nadie, sino beneficio y utilidad para todos los españoles; que si no fuera de esta suerte, no patrocinarían la obra el justiciero Aragón, la noble Navarra, ni la hidalga Castilla.” (Lorenzo Pardo, 1918a).

“Los regidores de la comarca de Reinosa, que se habían reunido en Montes Claros, entre otras cosas, decían textualmente: “Señor: La vida está suspendida en este país desde que se anunció por el gobierno de vuestra majestad la realización del pantano del Ebro. Nadie compra, nadie vende, se ha cerrado la fábrica de vidrio de Arroyo, que daba pan a muchas familias, se han paralizado las minas de carbón, todo está supeditado a que la Confederación Hidrográfica de Ebro fije unas bases para expropiar conforme a los trabajos realizados por las Comisiones de Valoración y no habiendo llegado éstas a un acuerdo, a que los ponentes nombrados por el excelentísimo gobernador civil de la provincia de Santander, emitan cuanto antes un dictamen justo, razonable y por el sacrificio que nos impone, también generoso. [...]” Como habrán podido ver nuestros lectores, lo que se discute por parte de Campoo no es incalculable, ni su estimación fabulosa, ni la actitud de la gente de esas tierras se apartan de una noble conducta, muy digna de defender sus intereses materiales y sus afectos, los que ligan al terruño, de orden sentimental.” (Arenal Martínez, 1930).

**Ejercicio 1.4.** Analiza la valoración de las condiciones físicas que ofrece la localización del pantano en la zona de estudio

“Poner en práctica la hiperregulación obligaba a un hiperembalse, sólo viable en un lugar húmedo, de escasa evaporación, y nula permeabilidad del suelo, una depresión de fondo plano que permitiera almacenar mucha agua con pocos metros de altura. Y se vuelve a mirar a Campoo como el lugar ideal para el emplazamiento del definitivo proyecto de Pantano del Ebro, que se dará a conocer oficialmente en 1917.” (Ferrer y Ruiz, 2000).

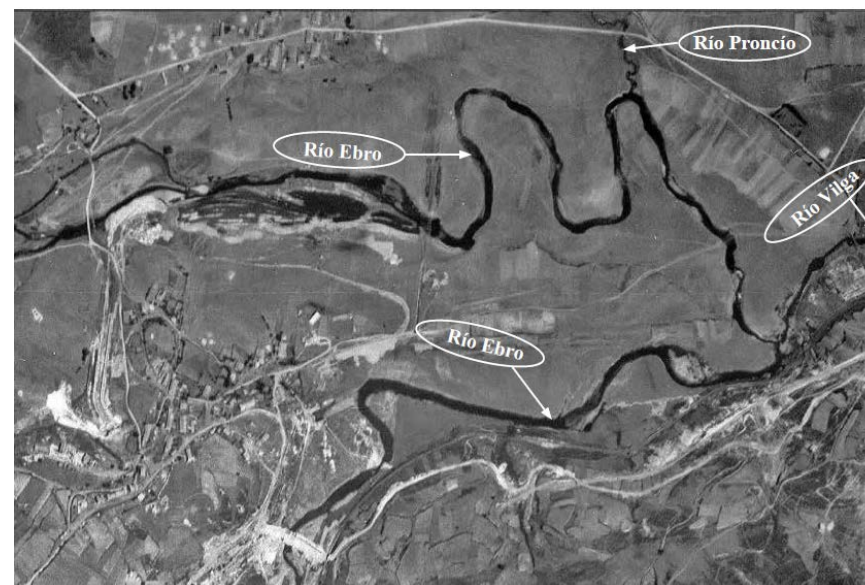
**Ejercicio 1.3.** Comenta la importancia que han tenido los aportes del pantano del Ebro en el conjunto de la cuenca.

**Figura 1.1. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO DEL PANTANO**

AÑOS	CAUDAL ASEGURADO EN ZARAGOZA 70 M <sup>3</sup> POR !!												FALTAS	VOLUMENES TOTALES																						
	SOBRANTES						CAPACIDAD DEL PANTANO 540.000.000 M <sup>3</sup>							AFORTADO	NECESARIO	REPARENTE	DISPONIBLE	SOBRANTE																		
	J	M	A	M	F	E	J	M	A	M	F	E	J	M	A	M	F	E	J	M	A	M	F	E	J	M	A	M	F	E	J	M	A	M	F	E
1907																			351.476.928	302.339.283																
1908																		291.114.688	148.484.513	49.137.646	306.252.333	"														
1909																		513.141.952	151.767.820	151.767.820	540.000.000	124.869.772														
1910																		533.592.576	300.034.713	239.965.287	540.000.000	233.557.863														
1911																		310.077.504	168.528.642	371.471.356	540.000.000	141.548.862														
1912																		242.751.168	231.715.155	308.294.444	540.000.000	11.035.612														
1913																		209.059.660	429.280.992	110.719.008	319.778.668	"														
1914																		324.163.792	296.828.864	32.939.804	357.093.596	"														
1915																		361.540.800	336.236.607	20.856.989	382.337.789	"														
1916																		399.540.640	149.187.744	233.210.045	540.000.000	52.750.685														
																			394.955.741		145.044.259															

Fuente: Lorenzo Pardo, 1918b: 438.

**Figura 1.2. TRIBUTARIOS DEL PANTANO DEL EBRO**



Fuente: Vuelo Americano, 1946.

## EJERCICIOS

### TALLER 1. EL PANTANO DEL EBRO: HISTORIA Y POLÍTICA

#### OBJETIVOS GENERALES

- Estudiar la construcción del pantano del Ebro en el marco de la política hidráulica del momento.
- Analizar la repercusión del pantano para los habitantes de la zona.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar el problema del estrés hídrico como un factor que contribuyó a justificar la construcción del embalse..
- Conocer las causas que favorecieron la instalación del embalse en Campoo.
- Comprender el enfrentamiento de posturas en relación con la realización de la obra.

#### BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- Arenal Martínez, S. (1930). *La Montaña empieza unos kilómetros más arriba de las hoces de Bárcena*. El Cantábrico (prensa regional).
- Ferrer Torío, T.; Ruiz Bedia M.L. (2000). "El lago de Campoo" El embalse del Ebro. *Cuadernos de Campoo*, 20 (s/p).
- García Vedoya, A. (1931). Las expropiaciones del pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 79, Tomo I (2580): 359-362.
- Lorenzo Pardo, M. (1918a). *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón.
- Lorenzo Pardo, M. (1918b). El pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 66, Tomo I (2240): 433-443.
- Ruiz Gómez, F. (1996). El impacto del pantano del Ebro. *Cuadernos de Campoo*, 6 (s/p).
- Vuelo Americano (1946). *Ortofoto*. AMS, Serie A, Hojas 83 y 108.

**Ejercicio 1.5.** Analiza el problema de las expropiaciones, ¿estás de acuerdo con el autor?

“La realización de obras hidráulicas de gran importancia requiere considerar las cosas expropiadas con toda la generalidad que la realidad impone. Cuando se expropian los terrenos que ocupa el vaso de un pantano, no se expropian hectáreas de terreno, se expropian fundos familiares, se expropian industrias rurales; porque la vida de sus habitantes no depende únicamente de la finca, sino como materia prima del elemental pero complejo conjunto, al mismo tiempo, de las industrias rurales que sobre el predio como fundo constituyen la industria base de la familia, de la que se le priva y la que es de justicia se le pague. [...] Pero bien claro está que la cosa de que a los campurrianos en general se les priva no es de la renta de terrenos, ni de quintales de heno, ni de hectolitros de trigo.

El conjunto económico de predios y establos que alrededor de los sencillos hogares sirve de elemento de vida a aquellos habitantes es un todo económico, imposible de separar en un análisis racional de su contenido y en una estimación equitativa de su valor, porque el fin u objeto de su explotación agrícola, que depende del predio, no existe sino como medio de la producción ganadera, base de la economía de la comarca. Por ello el objeto a expropiar, [...] no son los predios, sino los fundos que sirven de sostén de la familia, que es de lo que realmente se les ha de privar.” (García Vedoya, 1931: 331-332).

**Ejercicio 1.6.** Con el texto anterior, explica cómo afectaron las expropiaciones a las actividades que aparecen en las imágenes.

**Figura 1.3. AGRICULTURA EN CAMPOO**



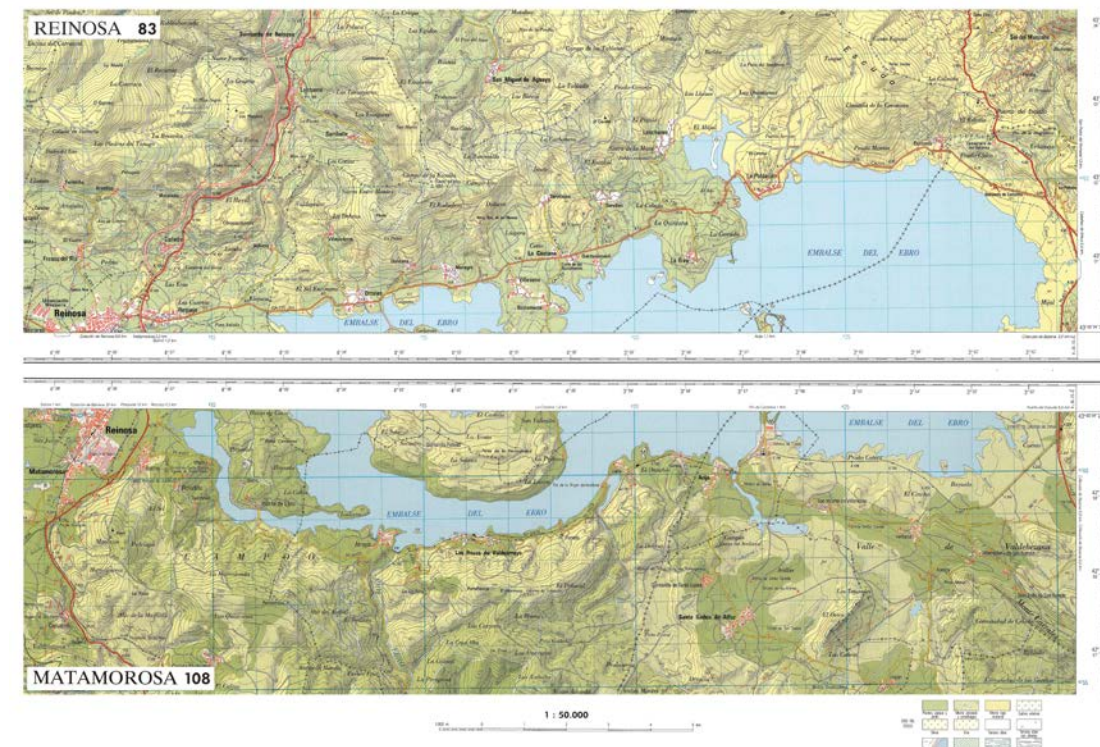
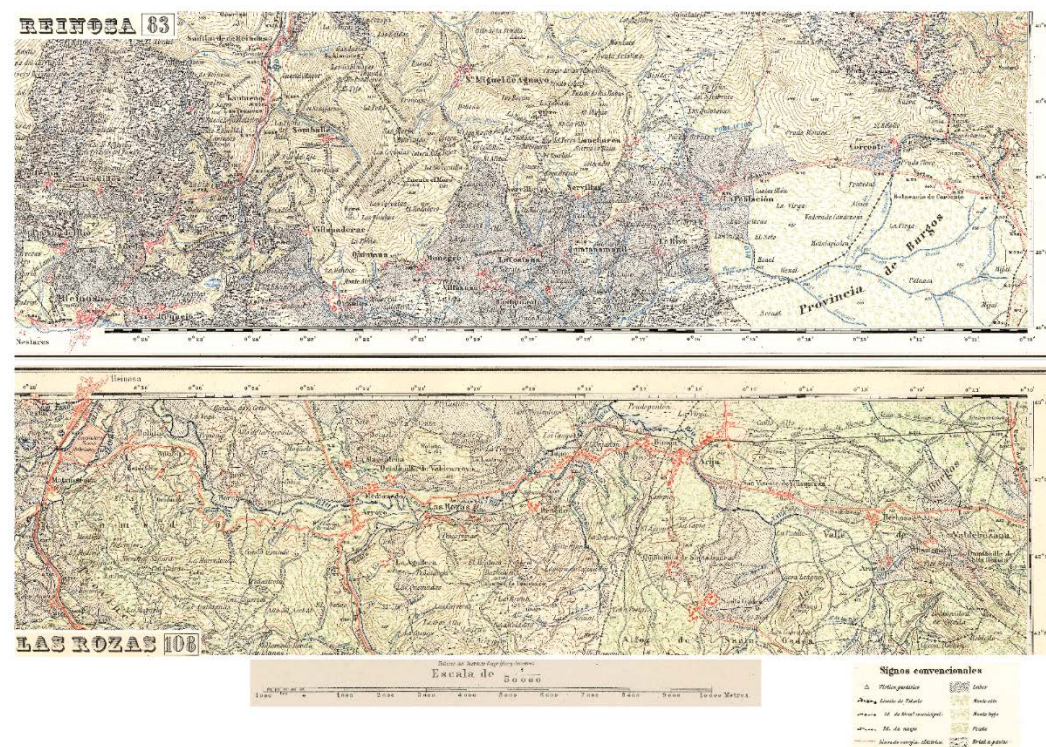
Fuente: Revista Ontarada, nº 17.

**Figura 1.4. CRISTALERÍA EN ARIJA**



Fuente: Revista Ontarada, nº 8.

**Ejercicio 1.7.** A partir de los mapas topográficos a escala 1:50.000 de la zona de estudio (ediciones de 1933 y 1999), analiza e indica las transformaciones que ha tenido este espacio tras la construcción del pantano del Ebro.



**Ejercicio 1.8.** A partir del material teórico y práctico manejado en el taller, realizad una salida de campo (en grupo) y elaborad un inventario fotográfico que muestre el cambio experimentado por este espacio.

**Ejercicio 1.9.** Juego de roll (en grupo).

Principios del siglo XIX: el ayuntamiento de Las Rozas recibe la comunicación del Gobierno de que el pueblo y gran parte de sus terrenos van a quedar inundados para la construcción del embalse. El alcalde decide realizar un pleno al que acuden los vecinos (se reparten los siguientes papeles a los alumnos para que defiendan su postura):

- ❖ Un moderador del debate (hará de técnico del actual ayuntamiento).
- ❖ El enviado por el Gobierno para explicar el proyecto (abrirá el acto).
- ❖ El alcalde del pueblo (contrario al proyecto y muy enfadado).
- ❖ El dueño de la taberna (que se muestra optimista).
- ❖ El pueblo (enfadado por la pérdida de los cultivos y de sus viviendas).

**Ejercicio 1.10.** El proyecto de construcción del embalse quedó aprobado el 21 de julio de 1921, por lo que durante el año 2021 se celebrará su centenario y la Confederación ha programado una gran cantidad de actividades para el evento, entre ellas la elaboración de un póster con la evolución constructiva del pantano. Realiza un póster para el concurso en el que al menos aparezcan los siguientes elementos: eje cronológico, cuatro fotografías pertenecientes a diferentes momentos y un pequeño texto que ayude en su comprensión.

## TALLER 2. EL PANTANO DEL EBRO: POBLACIÓN Y ECONOMÍA

### OBJETIVOS GENERALES

- Comprender la importancia del regadío en el contexto económico y social del país.
- Analizar la repercusión que tuvo en la población, tanto los beneficios como los inconvenientes, aguas arriba y aguas debajo de la presa.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el impacto que ha tenido el pantano para los habitantes de la comarca.
- Comparar estos impactos con los que se producen aguas abajo del pantano.
- Entender la fuerte transformación irreversible que sufrió este espacio.

### CONTENIDO

#### 2.1. EL REGADÍO COMO OBJETIVO, AHORA Y SIEMPRE

En las primeras décadas del siglo XX, con los planes de colonización, se proyectaron en la cuenca del Ebro varios embalses para la producción hidroeléctrica, el abastecimiento urbano e industrial, y sobre todo, para la ampliación de regadíos. Hasta 1940 se habían construido 10 embalses con una capacidad total de 743 hm<sup>3</sup>, a los que se sumaron 21 más para el año 1980, con 5.969 hm<sup>3</sup> (8 veces más), sumando un total de 36 embalses en el momento actual (Fig. 2.1.) (Lasanta, 2009).

En este momento, la demanda del regadío concentra el 91% de la demanda consuntiva total de agua en la Demarcación Hidrográfica, en el que casi el 97% de los recursos son de origen superficial (CHEBRO, 2015). Demanda que se ha ido incrementando en los planes de los últimos años (Fig. 2.2.), pese a que las características naturales del tramo medio-bajo de la cuenca del Ebro muestran unas condiciones, en principio, poco favorables para este tipo de agricultura (bajas precipitaciones y elevada

evapotranspiración) (Fig. 2.3.) (CHEBRO, 2015), con una marcada tendencia a la disminución de caudales, muy evidente entre las décadas de los sesenta y ochenta (CESA, 2003: 26).

De hecho, las previsiones de los escenarios de cambio climático a medio plazo no mejoran esta perspectiva y revelan que la disminución de las aportaciones y variaciones climáticas pueden incidir aún más en la disponibilidad de los mismos, estimando que el déficit puede alcanzar hasta un 11,5% lo que “... *unido a la presión que se ejerce sobre el agua por los diferentes usuarios, agricultura, hidroelectricidad, usos ambientales, etc. convierte a los recursos hídricos en un bien escaso*” (CESA, 2003: 27).

A pesar de este contexto se sigue potenciando el regadío ¿por qué? Lasanta explica sus ventajas: “*Reducen el riesgo de pérdidas de cosechas, aumentan las posibilidades de diversificar cultivos para adaptarse a la demanda de los mercados e incrementan, a veces de forma espectacular, la productividad de la tierra.*” Pero no sólo esto, “*El regadío puede ser también una fuente de empleo, directo y derivado de la generación de industrias de manipulación, transformación y comercialización de sus productos. El regadío diversifica las fuentes de ingresos, añade valor a la producción primaria y multiplica las rentas*” (Lasanta, 2009: 82).

Estas condiciones “*frente a los secanos inciertos e inmóviles*” han hecho que históricamente se haya dedicado una importante cantidad de recursos para sufragar las infraestructuras que permitiesen mantener y aumentar la superficie de estos cultivos: en la cuenca del Ebro las primeras referencias datan del año 87 a.C., si bien no fue hasta la Edad Media cuando aumentaron de forma importante. A finales del siglo XIX y comienzos del XX la “especialización” es ya un hecho (Fig. 2.4.) (Lasanta, 2009: 82).

En el conjunto de la cuenca del Ebro hay unas 965.700 ha de regadío que generan una riqueza de unos 2.300.000.000€ anuales y 71.000 empleos directos. Indirectamente, en el sector secundario, 19.900.000.000€ y 250.000 puestos de trabajo. Por otro lado, los 458 saltos hidroeléctricos proporcionan algo más del 20% de la energía hidráulica del país (CHEBRO, 2015; Andrés Seco *et al.*, 2018).

## 2.2. LOS INNEGABLES BENEFICIOS DEL PANTANO... AGUAS ABAJO

Y es este el contexto, como ya se ha comentado, en el que se proyecta la construcción del pantano del Ebro: “... es la fuente de riqueza de más de 110.000 hectáreas de regadío de las tierras de Aragón, Navarra, la Rioja y Cataluña y la garantía de magníficas cosechas de los cultivos de las provincias de Logroño, Navarra, Zaragoza y Tarragona, sin cuyas aguas corren el peligro de malograrse” (Arija, 1963: 39; Lasierra, 1918), en particular los productos frutícolas y hortícolas (Urrutia, 1918). Se amortizan las infraestructuras de riego, como el canal de Victoria, que con 28.000 ha de influencia solo era operativo durante el estío (Gabarda, 1918).

Además se produce un importante aumento en la producción de energía: se pasa de obtener electricidad con caudales de entre 10 y 20 m<sup>3</sup>/s durante el estío y las crecidas, a tener durante todo el año un continuo mínimo de 25 m<sup>3</sup>/s y un máximo de 60 m<sup>3</sup>/s teórico (en la realidad sería de 45 m<sup>3</sup>/s)... es decir, el pantano prácticamente triplica la utilidad (Valenzuela, 1918; Urrutia, 1918). “A los beneficios de los riegos hay que añadir el haber hecho posible la ampliación de todos los saltos existentes en el tramo medio del río Ebro, aumentando la energía producida en unos 170 millones de Kwh.” (Arija, 1963: 41).

El aumento del caudal en el canal imperial permitirá la navegación, que no se podía efectuar durante los meses de estiaje. Se asegura también el abastecimiento a diversos núcleos de población, en especial a Zaragoza, evitando así los cortes de suministro.

Un efecto inmediato de la puesta en regadío de amplias superficies es el aumento de la población: los núcleos de las tierras regadas experimentaban un continuo crecimiento a partir del año 1910 en que comienzan a construirse los primeros pantanos (en las Bardenas, por ejemplo, se crearon 15 pueblos nuevos). Tan sólo a partir de los años setenta esta tendencia comienza a revertir pues la mecanización de la agricultura hace que no se precise tanta mano de obra como ocurría en épocas anteriores (Lasanta, 2009). En cualquier caso, el regadío ha sido, y nos atrevemos a decir que, por ahora, va a seguir siendo, “... la solución para su desarrollo socioeconómico, para superar los factores que provocaban la emigración y envejecimiento de su población, para conseguir mayores índices de población activa y, consecuentemente, mejores niveles de renta, ahorro, capitalización e inversión” (Lasanta, 2009: 82).

### 2.3. LA RIQUEZA DE LA “PAMPA” CAMPURRIANA ANTES DEL PANTANO

La construcción del pantano del Ebro ha dado lugar a una profunda transformación de este territorio, desde todas las perspectivas: física, económica, social... Pero ¿cómo era antes? En este espacio conocido como la “pampa” campurriana vivían más de 15.000 vecinos y prácticamente todos ellos poseían ganado vacuno, ovino y normalmente un cerdo, teniendo la gente más asentada alguna cabeza de equino menos productiva (Toca y Ruiz Fernández, 2008). Los terrazgos se organizaban alrededor de los núcleos habitados, casi siempre en zonas con suelos llanos, ricos, bien fertilizados y húmedos o regables por estar cerca de arroyos, con una producción de hierba henificable de 3.500 kg/ha. El heno era abundante, pero también se cultivaba la recién introducida alfalfa, trigo, cereales (leguminosas como las habas) y patatas (10.000 kg/ha). Alrededor de las casas y en los huertos había algún frutal como manzanos, perales, nogales, cerezos, guindos y ciruelos. La superficie no labrada estaba ocupada por montes altos y bajos y eriales donde pastaba el numeroso ganado (Arija, 1963).

La prosperidad de la población local se veía favorecida, además, por el empleo que generaban los tres yacimientos mineros de Las Rozas y Arroyo, así como tres fábricas de vidrio y cristal en Las Rozas y Arija (usaban las arenas del Virga, de excelente calidad) (Valenzuela, 1918). Así, a mediados del siglo XIX las materias primas locales (arenas, calizas y lignito), permiten la creación de un espacio productivo que se verá articulado por la carretera entre Las Rozas y Reinoso y la construcción de un pequeño ferrocarril entre las minas y la fábrica de vidrio de La Luisiana (llegó a ocupar a 600 trabajadores). En 1871 amplió su capacidad productiva al abrir otras dos factorías: La Cantábrica, en Las Rozas de Valdearroyo, destinada también a la fabricación de vidrio plano, y la de Santa Clara en Reinoso, orientada hacia la elaboración de vidrio hueco (Sierra Álvarez, 1998). En 1906 se instalará la empresa Saint-Gobain, atraída por los citados recursos, la línea férrea de La Robla y a la tradición cristalera de la comarca. Junto a la fábrica se levantaron viviendas y equipamientos (campo de fútbol), llegando a emplear a cerca de 5.000 obreros (Aramberri, 2006). La proximidad a Reinoso también era un factor positivo por cuanto la instalación de importantes empresas como La Naval (1917), dedicada a la fabricación de armamento (Ruiz Gómez, 1996), y algo después, en 1930, la empresa electromecánica CENEMESA, les permitía diversificar sus ingresos (Arija, 1963).



En definitiva, a comienzos de siglo, en Las Rozas se vivía de la ganadería, la sementera, la vidriera (que empleaba a 120 obreros de manera directa y a 500 indirectamente) y de las minas de carbón; en Campoo de Yuso de la ganadería (4.000 cabezas de vacuno y caballo) y la sementera; en Campoo de Enmedio de la ganadería y la sementera; y en Arijá de la cristalera (Montero, 1918).

#### **2.4. DE LAS ESPLÉNDIDAS PROMESAS A LAS INSIGNIFICANTES COMPENSACIONES PARA LA POBLACIÓN LOCAL**

Tres son los problemas importantísimos que se presentan a la región de Campoo y que deben solucionarse con toda equidad y justicia, antes de dar comienzo a la ejecución de las obras: la "colonización", es decir, la substitución de unos pueblos por otros; las compensaciones de carácter municipal, que debe resolverse dotando a los Ayuntamientos de medios económicos supletorios que les permitan atender, cumplidamente, a las necesidades vecinales; y, por último, el de una justa y razonable indemnización a los particulares expropiados (Peña, 1918).

A priori, la colonización de terrenos yermos o baldíos, con la construcción de nuevas viviendas, parecía fácil por la riqueza de las tierras de Yuso, Valdeolea, Valdeprado, Pesquera y de los valles del Pinadero, del Nava y del Lanchares. Se promete roturar 1.000 ha y construir 250 viviendas próximas a las vías de comunicación (Valenzuela, 1918). Según el proyecto original quedarían inundadas 270 viviendas y 6.168 ha de terreno (4.306 ha de terrenos yermos, 1.756 ha de prados y 104 ha de terrenos de cultivo), iglesias, escuelas, casas consistoriales... Pero Lorenzo Pardo ve que la expropiación forzosa no es justa en ningún caso y que las indemnizaciones deben ser mayores de lo que establece la ley, en particular para aquellos a los que se les expropia parcialmente el terreno, pero no la casa, la cual pierde todo su valor (Lorenzo Pardo, 1918a).

El Estado también se compromete a desarrollar la actividad industrial dado el elevado número de empleados de las minas, el ferrocarril y las industrias que se ven afectados: la Cristalería Española se salva, pero no los terrenos de los que extrae las arenas. La fábrica Luisiana se verá anegada al igual que los tres zonas mineras de Las Rozas (Valenzuela, 1918), lo que hace que estas empresas tengan que buscar otros yacimientos más alejados, haciendo más cara y costosa la explotación (Valenzuela, 1918; Montero, 1918).

En cuanto a las vías de comunicación, las que rodeaban el embalse no resultarían afectadas, pero si las transversales, sustituidas por un servicio de barcas. Se ejecutan las variantes de la carretera de Reinosa a Cabañas de Virtus y a Las Rozas, de Las Rozas a Cilleruelo, de Arija a la Población (por el Puente del Noguero), de Orzales a La Lastra y la conexión con Orna. Así mismo, se promete la creación de un eje industrial con la mejora de las comunicaciones con Bilbao y Reinosa a través de la variante del ferrocarril de La Robla a Valmaseda por Reinosa (Valenzuela, 1918; Lorenzo Pardo, 1916b).

Pero los beneficios fueron tan pocos... La situación para estos pueblos fue trágica, perdiendo el grueso de sus efectivos y recursos, decreciendo por debajo de los valores medios del resto regional. *“Los inmensos beneficios otorgados en la zona de cultivos de la cuenca media y baja del Ebro están forjados en la desgraciada situación de unos montañeses, a los que las nuevas perspectivas de la coyuntura actual han sumido en unas condiciones de vida míseras. La expropiación de las mejores tierras de cultivo no fueron acompañadas de medidas de protección para aquellas personas que con el dinero cobrado carecían de iniciativa para reanudar un nuevo rumbo en sus vidas. Algunas promesas quedaron incumplidas y los pueblos que quedaron al pie del pantano no tuvieron la compensación en proporción con su sacrificio, uniéndose a la pérdida de tierras la desaparición de las industrias comarcales.”* (Arija, 1963: 39).

Las cuentas de la dura realidad son estas: quedaron inundados totalmente los núcleos de La Magdalena, Medianedo, Quintanilla de Valdearroyo y Quintanilla de Bustamante; y parcialmente Las Rozas, Renedo, Bustamante, Villanueva, Llano y Bimón, La Población y Orzales; se perdieron 400 viviendas y 6.200 ha; 1.620 vecinos se vieron afectados directamente; hubo cerca de 5.000 desplazados a Avilés por el cierre de Cristalería Española; varias empresas hubieron de cerrar (más de las que se creía en un primer momento), entre las que cabe mencionar: la fábrica de quesos “La Reinosana” (fundada por la familia Boffard); la Sociedad Vidriera Reinosana, con fábricas de vidrio en Arroyo (La Cantábrica) y en las Rozas (La Luisiana); la Sociedad Arístegui y Castillo de tierras refractarias; las minas de Charbonnages en Renedo; las minas de lignito de Las Rozas y Arroyo; las turbas de la Virga; Productos Cerámicos de Bilbao, con minas en Llano y Renedo; y la Cristalera Española de Arija, que cerró el 31 de marzo de 1953. Y mientras que en la zona castellana la población se redujo en un 85%, en la zona cántabra lo hizo en un 36,3% (Andrés Seco *et al.*, 2018).

## 2.5. UNA PROPUESTA DE HISTORIA VIRTUAL ¿QUÉ HUBIERA OCURRIDO SI NO EXISTIERA EL PANTANO?

La historia virtual, o historia contrafactual, presenta una hipótesis sobre si un acontecimiento no hubiera ocurrido. En este contexto se enmarca el trabajo realizado por Marcos Fernández, profesor de Economía de la Universidad de Cantabria, y Rafael de Andrés, ingeniero técnico industrial y secretario de la Comisión Campurriana para la Historia del Pantano del Ebro, en el que analizan el impacto económico que tuvo la construcción del Pantano del Ebro en el área afectada (Andrés Seco *et al.*, 2018), a través de escenarios alternativos, los llamados “contrafactuales”, un planteamiento de utilizados desde hace años por los historiadores económicos. Por ello nos ha parecido interesante incorporar este estudio, aunque conocemos algunos de los impactos del pantano, carecemos de una aproximación económica que permita llegar un poco más allá:

- El derrumbe del puente del Nogueroles y la suspensión del sistema de barcas hicieron que ambas orillas quedaran incomunicadas (Andrés Seco *et al.*, 2018).
- La ganadería sufrió un drástico decrecimiento entre 1955 y 1960 (salvo en el caso del ganado ovino que ha aumentado) (Arija, 1963).
- La cosecha del trigo ha mermado por las frecuentes heladas y nieblas, pasando de casi 200 ha previamente a la mitad en los años posteriores. Cuenta la población local que previamente se podía trillar a mano, pero tras la inundación, era complicado y solo se podía con maquinaria, por el exceso de humedad.
- La desaparición de la industria fue compensada por La Naval de Reinosa, que palió parte del problema de desempleo en la comarca, y quizás por esta misma razón las reformas en las infraestructuras de comunicación o la recuperación de la economía agraria e industrial inundada no se llevaron a efecto. En cierto modo, según algunos autores, la Naval y el pantano del Ebro habían protagonizado una auténtica reconversión industrial en la comarca de Campoo (Ruiz Gómez, 1996).

Pero para los lugareños, las aguas no sólo acabaron con pueblos y fábricas, sino que también ocultaron de la memoria de los campurrianos su pasada historia industrial. En un momento crucial para la economía de la comarca, el pantano apuntaló un auténtico proceso de reconversión industrial que sustituyó un modelo de desarrollo forjado en el siglo pasado por otro que aún hoy persiste (Ruiz Gómez, 1996).

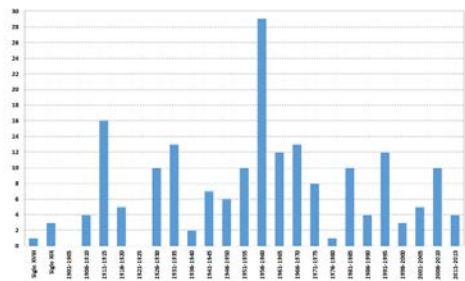
En esta reflexión de lo que podría haber sucedido, es inevitable preguntarse cómo habría sido la evolución demográfica. Pues bien, aquí podemos observar el mayor impacto producido por el embalse es entre 1940-1960, cuando se acometen las principales obras, y entre 1930-1981 que coge todo el periodo afectado. Se corre el riesgo de tan solo analizar el periodo entre 1940 y 1960, con una disminución del 50% en los espacios más afectados (Campoo de Yuso, Arija y Las Rozas de Valdearroyo) y un 10% en los menos afectados. Pero si tenemos en cuenta todo el periodo entre 1930 y 1981, los más afectados perdieron casi el 80% de la población y en la actualidad podrían contar en este supuesto con 4.000 habitantes más de los que tienen, a los que hay que sumar los del resto de municipios afectados que han sufrido un retroceso del 45%, pudiendo alcanzar la cifra de un total de 7.000 afectados (Fig. 2.5) (un tercio de la población actual de todo Campoo).

Por otro lado, desde una perspectiva económica, las pérdidas totales acumuladas derivadas del impacto de la construcción del pantano (a precios actuales) se estiman en más de 5.000 millones de euros, desde su puesta en funcionamiento hasta el año 2016, unas 80 veces más que la suma del coste de la obra teniendo en cuenta además las compensaciones. ¿Cómo llegan a esta faraónica cifra? Pues bien, lo hacen a través de un análisis contrafactual que analiza las pérdidas económicas anuales en millones de euros teniendo en cuenta las pérdidas de población, comparando, por un lado, con los municipios de la cuenca del Ebro en Cantabria no afectados (escenario A) y, por otro lado, con los no afectados de la cuenca del Ebro en Burgos (escenario B), ya que los datos no permiten hacer otro tipo de análisis económico (Fig. 2.6.).

Ya entre 1950-1960, a pesar de ser poco al coincidir con la coyuntura española de abandono del campo, las pérdidas oscilan entre 6 y 26 millones al año, que rápidamente van ascendiendo hasta alcanzar los 75 y los 100 millones de euros en las décadas de los ochenta y noventa, respectivamente. A partir de este momento se estabiliza, alcanzando a comienzos de siglo los 125 millones en el escenario más acusado. La suma acumulada año a año teniendo en cuenta cómo ha evolucionado el volumen de pérdidas es la que nos da los 5.000 millones de euros. Sin duda, el retroceso económico y poblacional de una zona tan rica económicamente y en volumen de población es obvio, quizás no en unas cifras tan elevadas como las que nos indica este estudio debido a los problemas que suponen las simulaciones y los datos, pero sí en gran cantidad.

**Ejercicio 2.1.** Analiza la evolución de la superficie de regadío proyectada en la cuenca del Ebro y compáralo con la evolución del número de embalses.

**Figura 2.1. EVOLUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE EMBALSES EN LA CUENCA DEL EBRO**



Fuente: Elaborado a partir de CHEBRO, 2015.

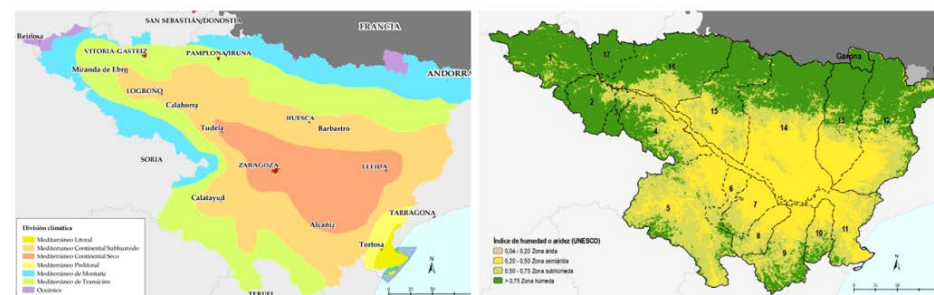
**Figura 2.2. EXPECTATIVAS DE DESARROLLO DEL REGADÍO EN LA CUENCA DEL EBRO PARA EL PERIODO 2015-2020**



Fuente: CHEBRO, 2015: 83.

**Ejercicio 2.2.** Compara el mapa anterior con las condiciones climáticas que caracterizan las zonas de expansión del regadío en la cuenca del Ebro ¿qué conclusiones obtienes?

**Figura 2.3. DIVISIONES CLIMÁTICAS E ÍNDICE DE HUMEDAD/ARIDEZ EN LA CUENCA DEL EBRO**



Fuente: CHEBRO, 2015: 7 y 83.

## EJERCICIOS

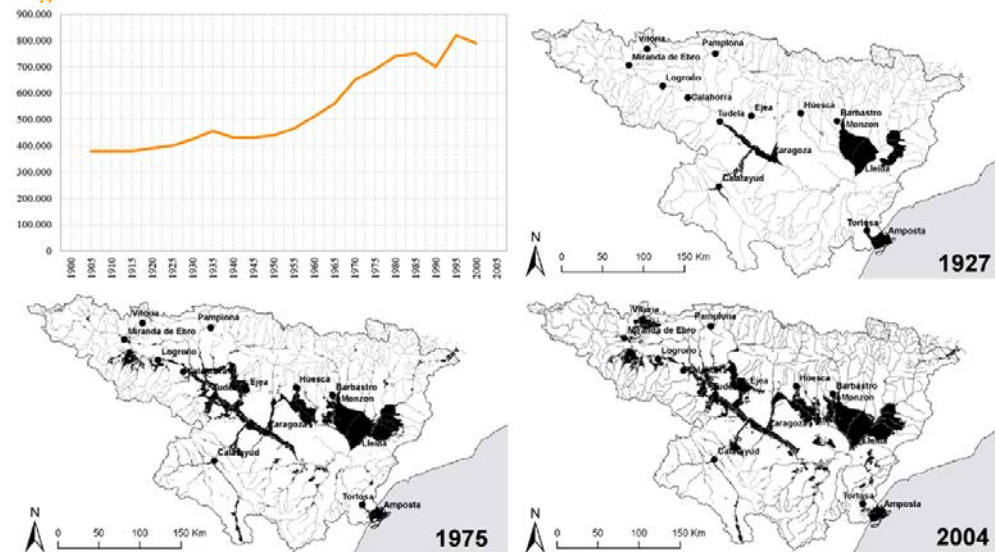
### TALLER 2. EL PANTANO DEL EBRO: POBLACIÓN Y ECONOMÍA

#### OBJETIVOS GENERALES

- Comprender la importancia del regadío en el contexto económico y social del país.
- Analizar la repercusión que tuvo en la población, tanto los beneficios como los inconvenientes, aguas arriba y aguas debajo de la presa.

**Ejercicio 2.3.** Relaciona la evolución de la superficie de regadío en la cuenca con la puesta en funcionamiento del pantano de Ebro.

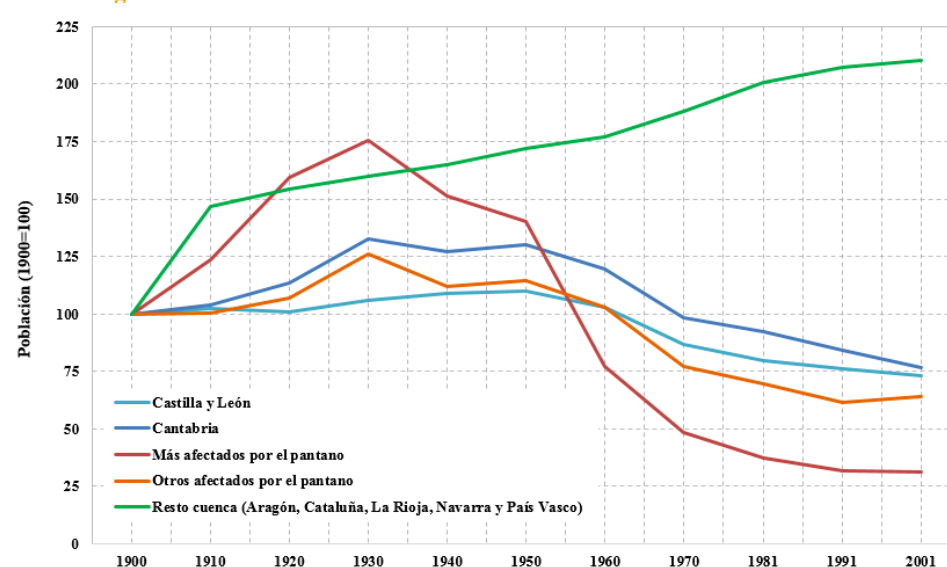
**Figura 2.4. EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE REGADÍO EN LA CUENCA DEL EBRO**



Fuente: Elaborado a partir de Lasanta, 2009.

**Ejercicio 2.4.** Analiza la evolución de la población y explica su relación con la proximidad del pantano del Ebro (fíjate en las diferentes escalas de los gráficos).

**Figura 2.5. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA CUENCA DEL EBRO**



Fuente: Elaborado a partir de CHEBRO, 2015.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el impacto que ha tenido el pantano para los habitantes de la comarca.
- Comparar estos impactos con los que se producen aguas abajo del pantano.
- Entender la fuerte transformación irreversible que sufrió este espacio.

#### BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Andrés Seco, R. de; Ruiz Fernández, A. (Coords.) (2018). *El pantano del Ebro y el puente del Noguero. Mirando al futuro sin olvidar el pasado*. Santander: Gobierno de Cantabria; Aytos. De Arijá, Valderredible, Campoo de Yuso; Comisión Campurriana para la Historia del Pantano del Ebro.

Arija Rivarés, E. (1963). *Campoo de Yuso. Estudio geográfico y sociológico del valle del pantano del Ebro*. Campoo de Yuso: Consejo Económico Sindical Provincial.

CHEBRO (2015). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, 2015-2021. Memoria*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica del Ebro. Ferrer Torío, T.; Ruiz Bedia M.L. (2000). "El lago de Campoo" El embalse del Ebro. *Cuadernos de Campoo*, 20 (s/p).

ICANE (2011). *Fichas municipales*. Gobierno de Cantabria, Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

Lasanta, T. (2009). Cambios de función en los regadíos de la cuenca del Ebro: un análisis del papel de los regadíos a lo largo del tiempo. *Boletín de la A.G.E.*, 50: 81-110.

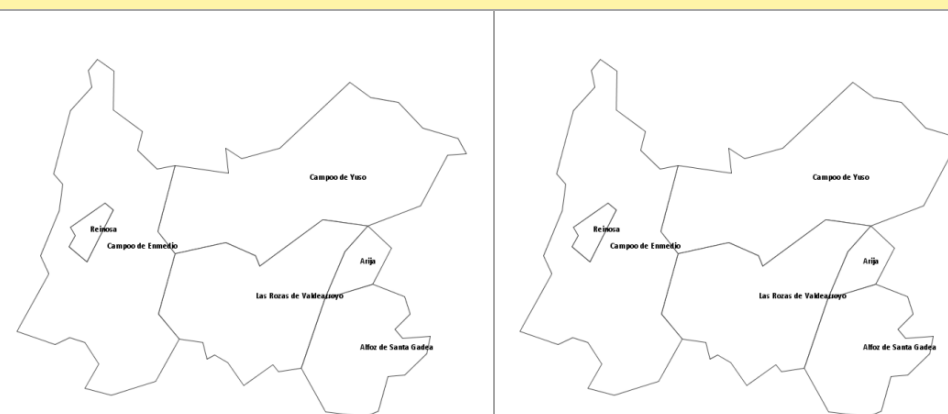
**Ejercicio 2.5.** A partir de la siguiente tabla, calcula la evolución de la densidad de población en los años indicados, ¿qué conclusiones obtienes?

**Tabla 2.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DEL EN TORNO DEL PANTANO**

	Superficie (km <sup>2</sup> )	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
Campoo Yuso	89,7	1.701	2.215	2.368	2.400	2.396	2.315	1.748	1.209	957	813	759	697
Campoo de Enmedio	91,1	2.695	2.787	3.271	4.542	4.162	4.499	4.621	3.887	4.037	3.869	3.928	3.792
Rozas de Valdearroyo	57,4	2.059	2.173	2.713	2.858	2.394	1.731	1.028	540	341	255	288	295
Reinosa	4,1	2.979	2.924	4.180	8.606	8.481	9.450	10.044	10.863	13.172	12.852	10.694	10.177
Arija	7,0	483	847	1.692	2.187	1.631	1.909	490	310	289	282	229	178
Alfoz de Santa Gadea	34,4	783	1.430	2.340	635	606	614	404	303	182	169	168	112
Valle de Valdebezana	156,6	2.209	2.034	2.261	4.523	3.860	3.692	2.897	1.754	1.118	805	745	569

Fuente: Elaborado a partir de ICANE, 2011.

**Ejercicio 2.6.** Con los resultados obtenidos del ejercicio anterior, elabora dos mapas de coropletas con la densidad de población para los años 1940 y 1970. Los mapas deberán incluir título, leyenda, escala, orientación y fuente.



**Ejercicio 2.7.** Elabora y explica las pirámides de población de los siguientes municipios para el año 2010, ¿qué conclusiones obtienes?

**Tabla 2.2. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE CAMPOO DE YUSO, LAS ROZAS DE VALDEARROYO Y REINOSA, 2010**

Edad	Campoo de Yuso		Las Rozas de Valdearroyo		Reinosa	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
0-4	6	10	4	5	192	172
5-9	13	17	3	2	166	168
10-14	10	11	2	3	166	186
15-19	7	9	2	4	199	238
20-24	16	16	3	4	243	241
25-29	14	27	9	13	336	320
30-34	26	31	5	8	363	373
35-39	15	29	5	10	331	349
40-44	16	24	5	15	322	335
45-49	24	34	9	15	356	323
50-54	20	31	12	16	463	382
55-59	22	32	10	10	372	392
60-64	16	17	8	11	385	371
65-69	16	14	3	6	275	256
70-74	14	20	11	7	254	195
75-79	24	27	3	9	343	259
80-84	31	20	10	10	331	167
85+	30	17	13	6	316	137

Fuente: Elaboración propia a partir de ICANE, 2011..

**Ejercicio 2.8.** Comenta los principales cambios producidos por el pantano en la cabaña ganadera (número de cabezas de ganado) y en la extensión de los cultivos (ha) entre 1955 y 1960.

**Tabla 2.3. TRANSFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRARIA EN EL ENTORNO DEL PANTANO, 1955-1960**

ESPECIES	1955 (cabezas)	1960 (cabezas)
Ganado Bovino	2.400	2.150
Ganado Ovino	2.000	2.425
Ganado Porcino	400	372
Ganado Caballar	404	53
CULTIVOS	1955 (hectáreas)	1960 (hectáreas)
Praderas naturales y permanentes	1.228	1.228
Trigo	186	104
Cebada	13	3
Centeno	16	2
Habas	24	16
Guisantes	5	5
Yeros	4	--
Patatas	283	227
Alfalfa	15	15
Hortalizas	13	13
Barbechos	27	27
<b>TOTAL</b>	<b>1.814</b>	<b>1.640</b>

Fuente: Arija, 1963.

**Ejercicio 2.9.** La Catedral de Los Peces ha sido un importante elemento del patrimonio afectado por la inundación. Coméntalo y ponlo en relación con otras pérdidas de este tipo.



**Ejercicio 2.10.** Analiza el estudio realizado por Marcos Fernández Gutiérrez y Rafael de Andrés, con las proyecciones de la evolución de la población y la economía que habría tenido este espacio sin la construcción del pantano. Una vez descrito justifica razonadamente tu opinión sobre este análisis.

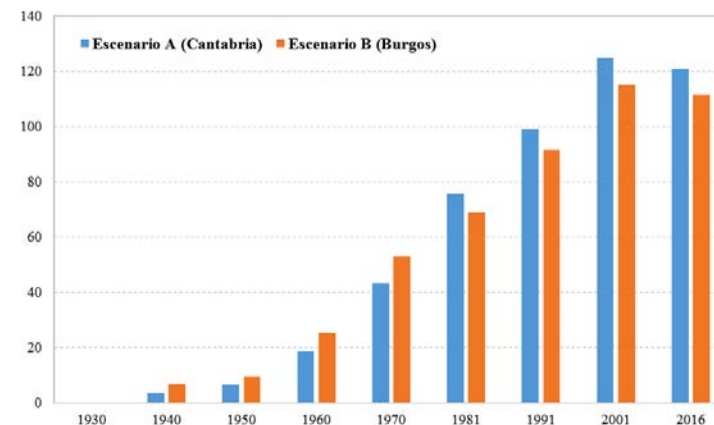
**Ejercicio 2.11.** En las siguientes imágenes aparece el Puente del Noguerol, único medio de comunicación entre Campoo de Yuso y Arija, que se derrumbó a los pocos meses de su inauguración. Investiga las reivindicaciones que los vecinos, ayuntamientos y Conserjerías están llevando a cabo para su recuperación.

**Tabla 2.4. VARIACIÓN DE LA POBLACIÓN EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL PANTANO Y EL RESTO DE LA CUENCA DEL EBRO**

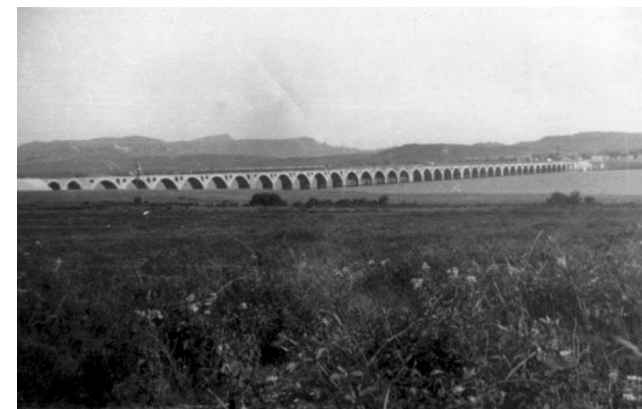
MUNICIPIOS	VARIACIÓN (%) 1940-1960	VARIACIÓN (%) 1930-1981
Municipios más afectados	-49,1	-78,7
Municipios menos afectados	-8,2	-45
Municipios de la ribera del Ebro	+7,9	+42,3
Municipios Cuenca del Ebro	+5,9	+22,8

Fuente: Elaborado a partir de Andrés y Ruiz Fdez., 2018.

**Figura. 2.6. ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS DERIVADAS DEL PANTANO (a precios actuales), por décadas**



Fuente: Elaborado a partir de Andrés y Ruiz Fdez., 2018.



**Ejercicio 2.12.** Realiza tu propia historia virtual, y plantea cómo será el futuro de los pueblos del pantano con un nuevo puente, como hacen Marcos Fernández Gutiérrez y Rafael de Andrés.

## TALLER 3. EL PANTANO DEL EBRO: UNA NUEVA PERSPECTIVA DESDE LA BIODIVERSIDAD

### OBJETIVOS

- Conocer los valores naturales que justifican la protección del pantano del Ebro como espacio natural.
- Analizar el impacto que el pantano del Ebro como Espacio Natural Protegido, puede tener en la población.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar las diferentes figuras de protección que tiene este espacio.
- Estudiar los usos y actividades compatibles con esta nueva valoración del espacio.
- Proponer diferentes actuaciones de uso público que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la zona, teniendo en cuenta aspectos como la capacidad de carga.

### CONTEXTO

#### 3.1. EL PANTANO DEL EBRO: ESPACIO NATURAL PROTEGIDO

El pantano del Ebro presenta una serie de características que, pese a su artificialidad, han permitido una rápida naturalización del medio. La baja densidad de población y los usos del entorno, unido a las variadas condiciones ambientales y topográficas presentes en todo el perímetro del embalse han transformado este espacio hasta el punto de que se ha adquirido un nuevo valor como espacio natural protegido a nivel europeo (Figs. 3.1. y 3.2.).

Ya en 1983, gracias a sus valores ornitológicos y naturales, fue declarado Refugio Nacional de Aves Acuáticas, y Refugio Regional de Fauna Cinegética, prohibiéndose a partir de ese momento la caza en su territorio. Posteriormente, con la aplicación de las Directivas Europeas Hábitats (1992) y Aves (2009) adquiere la figura de Zona de Especial

Protección para las Aves (ZEPA) y Zona de Especial Conservación (ZEC) (dentro de la Red Natura 2000, y junto con el del río Ebro). Por último, aunque aún no se ha resuelto, en 2013, ha sido propuesto para su inclusión en la Lista de Humedales de Importancia Mundial del Convenio Ramsar. Esta candidatura ha sido avalada por la Sociedad Española de Ornitología (SEO), que hace especial énfasis en resaltar que las poblaciones de aves acuáticas del embalse del Ebro le convierten en uno de los humedales más destacados del Norte peninsular, con un importante papel como lugar de paso, invernada y reproducción.

En este contexto, la trasposición de la Directiva Marco del Agua (DMA) en el año 2000 ha supuesto un importante refuerzo al poner en marcha los mecanismos de control del estado y potencial ecológico de las masas de agua. En el Ebro este primer control tuvo lugar en el año 2007, con la participación tanto del Gobierno de Cantabria como de la Confederación Hidrográfica del Ebro y ONGs como SEO/BirdLife (Herrero, 2007).

La realización de censos se considera fundamental en la gestión de humedales por su gran valor como indicadores del estado de conservación y evolución de estos espacios (desde 1968 SEO/BirdLife realiza el Censo Internacional de Aves Acuáticas Invernantes -IWC-). Permiten conocer la cantidad y variedad de especies que se encuentran en el pantano y su evolución. En el pantano, entre noviembre y marzo se encuentran la mayoría de especies relacionadas con la invernación (anátidas en particular); de marzo a mayo tiene lugar la migración prenupcial y aparecen además de anátidas, limícolas, espátulas, cercetas, gaviotas... A partir de abril y hasta julio se produce la reproducción de las anátidas; entre julio y agosto la muda de la piel; y entre agosto y septiembre el paso migratorio de varias especies de ardeidas, limícolas y espátulas (Herrero, 2007).

El estudio de la evolución de estas poblaciones muestra que fueron en aumento desde la apertura del pantano hasta los años setenta y ochenta, momento en que se alcanzó el máximo, a partir de esta década se ha producido un descenso continuado que se ha estabilizado a partir del 2000 (Herrero, 2007). Actualmente, el embalse alberga cerca de 5.000 ejemplares de 22 especies, siendo el somormujo lavanco, el ánade silbón, el ánade real, el ánade friso y la cerceta común los más frecuentes y abundantes. El ánade friso es un pato frecuente en migración e invernada, pero en Cantabria solo es residente en el Embalse del Ebro y en pequeña proporción. También, nos encontramos con varios ejemplos de espátula y cigüeña blanca. Destaca por ser el único lugar de Cantabria donde



se reproducen el ánade friso y el somormujo lavanco, y por ser escogido para la muda del pelaje por el pato colorado, una anátida buceadora de paso invernante relativamente escasa en los humedales cántabros (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010).

En cuanto a la flora, si bien la construcción del embalse provocó la desaparición de terrenos turbosos y de praderas de juncos, en la actualidad es posible encontrar, en las zonas encharcadas de las colas del embalse y cauces próximos, turberas y brezales higrófilos que albergan una gran variedad de especies singulares y amenazadas. Estos espacios, pese a su reducido tamaño (sobre todo si lo comparamos con las dimensiones de la antigua turbera de la Vilga), destacan por el desarrollo de comunidades vegetales permanentes muy ricas en diversos tipos de musgos, que aparecen junto con juncos, gramíneas y otras plantas, asociadas a la riqueza en materia orgánica propias de estos ambientes (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010).

Los nuevos ecotonos son los brezales, praderas y pastizales, restos de los bosques primitivos y plantaciones de pinar albar para frenar la posible erosión de las orillas. En cuanto a las montañas de los alrededores del pantano, estas están dominadas por los robledales, hayedos y quejigos (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010; Rodríguez García y García Valcarce, 2013).

Pero el embalse se ve sometido a una serie de presiones (Fig. 3.3.) (Red Natura 2000 Cantabria, 2017) que hay que tener en cuenta para su correcta conservación y de las que se hace un seguimiento a través de diversos controles ambientales (fauna, flora, biota, calidad del agua, hidromorfología del río...). Uno de los grandes problemas es que, debido a su escasa profundidad, las variaciones del nivel de la lámina de agua tienen un gran impacto sobre la superficie inundada, factor que determina la abundancia de aves acuáticas, especialmente de ánades (Fig. 3.4.) (Herrero, 2004).

Por otro lado, como se recoge en el informe de sostenibilidad ambiental del Plan Director de Saneamiento, Depuración y Calidad de las Aguas de Cantabria (2007-2010), es muy preocupante el grado de eutrofización de las aguas, un hecho que ha llevado a calificar el pantano como “Zona Sensible” y obligado a intervenir para garantizar su estado, fundamentalmente a través del control de vertidos, tanto urbanos como industriales (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010). Si bien durante los últimos años se ha realizado un esfuerzo importante con la construcción y explotación de sistemas de saneamiento y depuración, esto aún no es suficiente: las infraestructuras de algunas de

poblaciones son muy precarias o, incluso, vierten directamente a los cauces. Para la depuración de las aguas residuales sólo se cuenta con la estación de Reinososa (situada entre Requejo y Bolmir), que no es suficiente pues si el volumen que recibe es demasiado elevado tiene que eliminarlo, sin tratar, por el aliviadero (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010).

### 3.2. UN NUEVO ELEMENTO DE PROTECCIÓN: EL PAISAJE

En las últimas dos décadas se ha asistido a una renovación de la noción de paisaje, que ha pasado de ser concebido como la simple imagen estática del territorio a ser un indicativo del estado de salud de las relaciones de la sociedad con el medio ambiente y a considerarse un recurso de interés educativo, económico y social. El cambio ha venido propiciado por la gran transformación que han tenido los paisajes tradicionales, la crisis ecológica global, las aportaciones de la psicología ambiental y la valorización del paisaje como recurso socioeconómico... y como factor de bienestar, pues dota a las poblaciones de entornos de calidad (Martínez y Vázquez, 2008).

En Cantabria esta nueva concepción se recoge en la nueva Ley de Paisaje (Ley 4/2014), cuya finalidad es su protección, gestión y ordenación. Se reconocen así sus valores (naturales, patrimoniales, científicos...), pero también se considera que tiene una “... *consideración como elemento diferencial de la región, seña de identidad y factor de competitividad...*” siendo calificado como un “*activo de singular valor*” para la región (Ley 4/2014: 3924).

El paisaje de los *Valles de Campoo*, que es la denominación que da la Ley a este espacio, se caracteriza por el dominio absoluto del prado sobre cualquier otro tipo de formación, y es que la pratificación ha sido uno de los procesos con mayor incidencia en la modificación del terrazgo campurriano a lo largo del último siglo. Por otro lado, el pantano define una unidad fisiográfica al constituirse en un elemento primordial en la organización de su paisaje, directamente con su construcción, pero también por los cambios que ha sido preciso introducir: la inundación de varias vegas hizo necesaria una concentración parcelaria para racionalizar la estructura de los terrazgos colindantes (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010).

Desde el punto de vista socioeconómico, algunos paisajes se han convertido en un bien escaso, adquiriendo el valor de patrimonio, y además constituyen un recurso de gran interés para el desarrollo de formas emergentes de turismo y ocio (turismo verde y cultural, agroturismo), para la formación ambiental y, en particular, para la educación de la población en edad escolar (Martínez y Vázquez, 2008). La consideración del paisaje como recurso educativo permite descubrir relaciones muy interesantes, desde la perspectiva geográfica, entre sus elementos, y transmitir una serie de conceptos estéticos, ecológicos, geográficos, de actividades humanas y de percepción. Varios son los ejemplos que podemos anotar en Campoo, pero respecto al embalse conviene destacar (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010): en Orzales, donde el pantano se extiende desde la parte sur del pueblo hasta la península de La Lastra, que tiene como elemento singular los puentes; Villasuso, también sobre el istmo de la península de La Lastra, desde donde se tiene una muy buena la vista del valle de Campoo y de las cumbres más altas en torno al Pico Tres Mares; y Quintana y La Riva, poblaciones desde las que se obtienen panorámicas de Campoo de Yuso.

### **3.3. EL USO PÚBLICO EN EL ESPACIO NATURAL PROTEGIDO**

La naturaleza ofrece numerosos beneficios a la sociedad, ya sea directa o indirectamente, cuyo valor se estima ya económicamente, son los denominados servicios ecosistémicos: *“Los ecosistemas sustentan todas las actividades y la vida de los seres humanos. Los bienes y servicios que proporcionan son vitales para el bienestar y el desarrollo económico y social en el futuro”* (CE, 2010: 1; MARES, 2019). Dentro de los beneficios directos se incluyen los servicios relacionados con la producción de provisiones (agua, alimentos, combustibles, recursos genéticos...), y los de regulación de fenómenos (inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades...). Por otro lado, los beneficios indirectos se relacionan con los servicios de apoyo, que engloban a los procesos ecológicos necesarios para la producción de los otros (formación de suelos, fotosíntesis, ciclos del agua y nutrientes...). Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como es el caso de los servicios culturales ligados a los valores estéticos y espirituales y culturales, oportunidades de recreación, arraigo, tradición... (CE, 2010). Y son estos últimos, los que son valorados de manera

muy positiva los vecinos del pantano del Ebro en una encuesta realizada por la Agenda 21, en la que manifiestan que la conservación de la naturaleza y la puesta en valor de su entorno puede contribuir al desarrollo del municipio.

El uso público, no obstante, debe realizarse adecuando las actividades con el mantenimiento de los recursos que el espacio ofrece. Ya en los años setenta del pasado siglo quedó patente el deterioro ambiental que las incorrectas políticas de manejo de los espacios naturales generaban (López del Pino *et al.*, 2015). Hoy en día las medidas generales a adoptar reflejadas por la Agenda 2000 son (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010):

- Mantenimiento de los terrazgos a través de líneas de subvención, campañas de sensibilización y otros apoyos (Grupos de Acción Local, Escuelas Taller, etc.) que aborden el mantenimiento y rehabilitación de este patrimonio.
- Fomento de la repoblación, ya potenciado con las ayudas de la Unión Europea, minimizando el impacto paisajístico provocado por el abandono de tierras y por las especies de crecimiento rápido, además de que podría constituir una fuente más de ingresos y para la población residente. Aunque el bosque primitivo ha desaparecido prácticamente y se ha producido un deterioro, aún se conservan algunas pequeñas manchas de arbolado autóctono cuya conservación es muy importante, sería recomendable la creación de nuevos ecosistemas forestales a través de la reforestación con especies autóctonas en algunas zonas del municipio.
- Recuperación de los espacios deteriorados tales como espacios arbolados, riberas invadidas, canteras, caminos.
- Evitar los procesos de degradación o destrucción derivados de: la densificación en la ocupación; destrucción de los parcelarios con la imposición de viarios con trazados que no tienen en cuenta la forma anterior; alteración de las vegas de los ríos, de rodales, bosques galería, árboles aislados en las parcelas; aparición y proliferación de construcciones en áreas de alto valor intrínseco que además de ocupar espacios de especial protección alteran o destruyen las vistas e introducen impactos visuales muy nocivos, ocupación de áreas de valor ambiental pero de alto riesgo...
- Conservación del patrimonio cultural: la baja densidad de población y la desarticulación económica y social son su principal enemigo. Estas actuaciones son esenciales en cuanto a la planificación estratégica del territorio puesto que

constituyen la principal seña de identidad de los habitantes a la vez que el principal atractivo de cara a usuarios pasajeros o posibles nuevos pobladores.

- Gestión de los recursos hídricos superficiales: la administración local no tiene competencias en su regulación (es de la Confederación Hidrográfica del Ebro), por lo que no puede planificar captaciones dedicadas posibles usos doméstico, industriales, de aprovechamiento hidroeléctrico o agropecuario.
- Rehabilitación de edificaciones adaptadas a la comarca, siguiendo un modelo arquitectónico tradicional.
- Construcción de nuevas edificaciones: en el caso de las edificaciones ganaderas, limitar las alturas, favoreciendo la horizontalidad. En las edificaciones residenciales, estas mismas y evitar los nivelamientos del terreno que obligan a la construcción de grandes muros de contención y, aumentando los procesos de erosión debidos a la escorrentía, favoreciéndose, así, los deslizamientos de laderas y los acarcavamientos en las vías de acceso.

### **3.4. PANTANO, NATURALEZA, TURISMO, FUTURO**

Si bien hace algún tiempo la declaración de un espacio natural como espacio protegido daba lugar a enfrentamientos con la población afectada pues percibían una limitación para su desarrollo económico, hoy en día se considera no sólo como una garantía para el mantenimiento de sus valores y los bienes que proporcionan, sino también como una oportunidad de crecimiento y desarrollo. En Cataluña, gracias a las ayudas recibidas en el marco de la política agraria comunitaria, se ha visto como el sector primario ha iniciado un crecimiento al que también ha contribuido la promoción de productos locales y de calidad (Institut Cerdà, 2015). En Campoo, donde desde hace décadas el destacado papel que tenía la agricultura ha ido desapareciendo, la declaración de espacio protegido también puede contribuir a su recuperación, adaptándose eso sí, a las nuevas demandas.

Y la economía, además, se diversifica pues surgen nuevas actividades, dando lugar a procesos de reestructuración socioeconómica del medio rural (Flores y Barroso, 2012). Entre estas el turismo se configura con un gran potencial para generar nuevas fuentes de riqueza y empleo y frenar el abandono (Figs. 3.5 y 3.6). Las figuras de protección hacen más atractivos estos espacios, lo que aumenta la afluencia de visitantes y se dinamizan

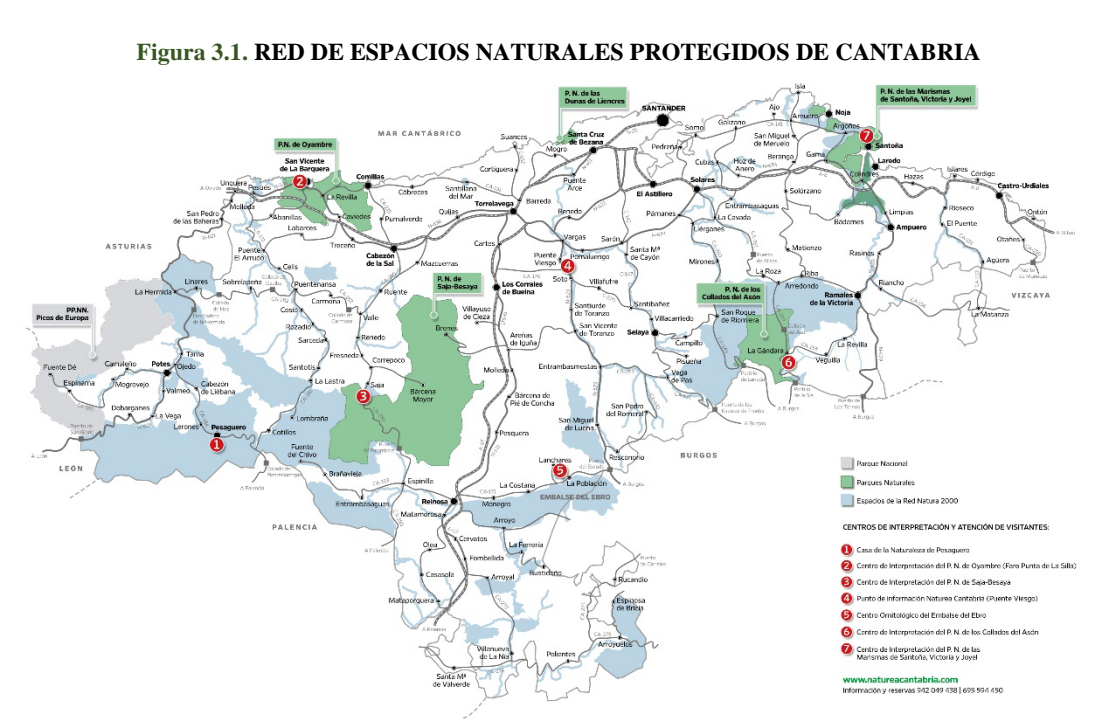
servicios como alojamientos rurales, centros lúdicos-medio ambientales, se recupera en el comercio de productos artesanales, se desarrollan prácticas deportivas, se organizan itinerarios y sendas para recorrer a pie o en bicicleta... sin olvidar, el propio empleo derivado de las labores a llevar a cabo en los proyectos, como la creación de parques, limpieza de montes, construcción de infraestructuras... (Institut Cerdà, 2015), en el que la inserción de la mujer en el mercado de trabajo merece una reseña especial (Flores y Barroso, 2012).

Un aspecto importante es la generación de la denominada *economía del conocimiento*, creando un mayor valor añadido en los productos y servicios que se desarrollan en los espacios naturales protegidos, que incluyen educación, investigación, desarrollo, informatización, interconexión... En Campoo se han creado un centro ornitológico en la Población y un centro de interpretación del embalse en Corconte, a los que hay que sumar los abundantes campamentos y campos de trabajo de trabajo que se realizan en este espacio durante los veranos y vacaciones escolares.

El auge del turismo ornitológico para la observación de espacios y especies ha hecho que desde las administraciones locales se hayan llevado a cabo labores de limpieza y mejora de la accesibilidad en las orillas, lo que permite una buena visibilidad (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010). Por otro lado, en relación con el auge de los aprovechamientos ocio-deportivos, se han preocupado por mejorar las instalaciones, en particular las náuticas (un pantalán para la práctica de las regatas...), e innovar en la introducción de prácticas deportivas: se organizan importantes competiciones de *kite-surf* y travesías a nado. Además, se cuenta con gran cantidad de rutas para realizar a pie o en bici, la celebración de *trails*, e incluso de una especie de *gymcana* (*geocaching*) y en los afloramientos de arenisca de los Alfoces de Santa Gadea se practica la escalada en la modalidad de *Boulder* (Rodríguez García y García Valcarce, 2013). Estos espacios, y otros de la periferia del embalse, cuentan también con áreas recreativas (mesas y barbacoas), cercanos a las pequeñas *playas de arena*, sobre todo en la parte burgalesa de Arija, donde la afluencia de visitantes del País Vasco es cada vez mayor.

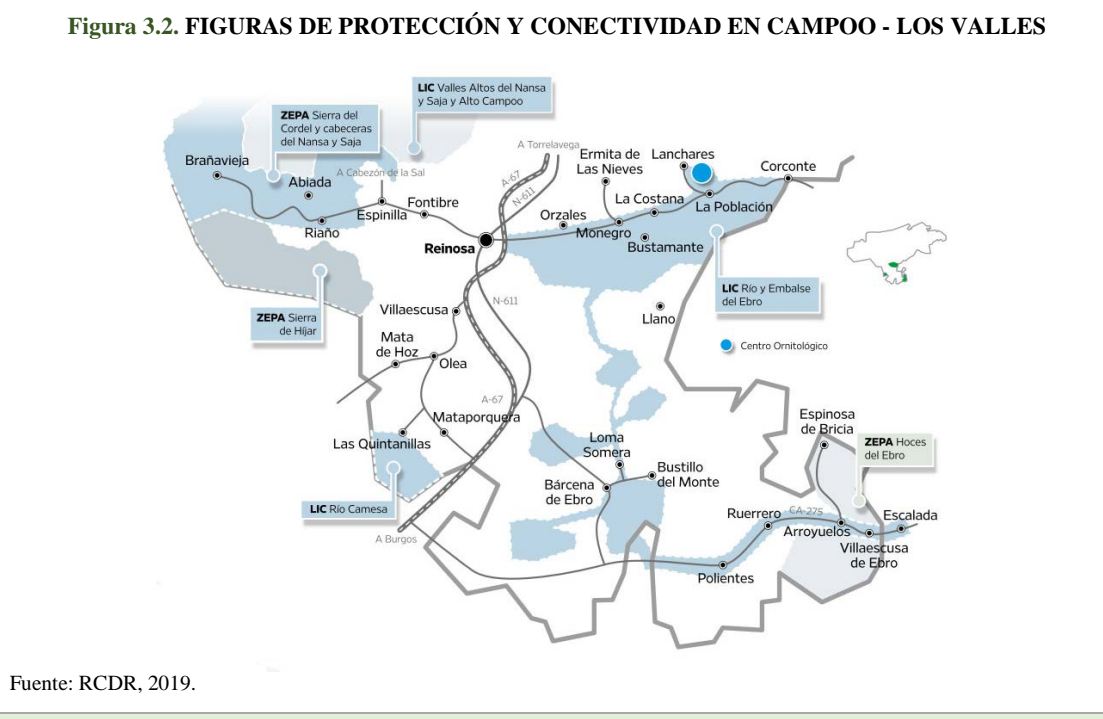
Ya anunció Lorenzo Pardo en su proyecto, que el turismo aumentaría con creces en este “*lago gigantesco rodeado de montañas*”, donde además se podría pescar (Valenzuela, 1918). Lo que no imaginó es que tardara tanto tiempo. Si bien el embalse posee grandes recursos, continúan sin ser explotados del todo.

**Ejercicio 3.1.** A partir de las figuras de protección que hay en Cantabria, indica que carácter tienen (local, nacional, europeo...), en particular en el área del pantano del Ebro.



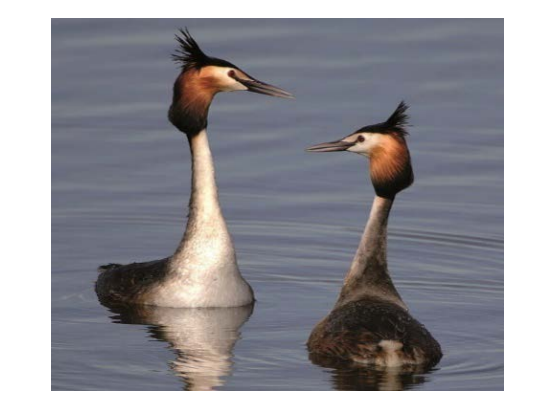
Fuente: RCDR, 2019.

**Ejercicio 3.2.** Evalúa si los espacios protegidos del pantano del Ebro (y su entorno) cumplen con el principio de conectividad.



**Ejercicio 3.3.** Revisa y enumera los tipos de hábitats que la Directiva europea (Directiva 92/43/CE) clasifica de interés en este espacio (Red Natura 2000 Cantabria, 2017).

**Ejercicio 3.4.** El embalse del Ebro se ha convertido en un espacio natural de alto valor, en particular por su riqueza ornitológica. Las siguientes especies son de las más importantes. Identifícalas (su nombre común y científico), y explica qué condiciones favorables les ofrece el pantano.



**Ejercicio 3.5.** Clasifica las siguientes especies según su carácter invernante (I), migrante (M) o reproductor (R) (algunos pueden tener más de una opción).

Zampullín común	Espátula común	Garceta grande	Ánade azulón
Pato colorado	Charrán común	Combatiente	Águila pescadora
Chorlito dorado	Ánade rabudo	Cormorán grande	Garza real

**Ejercicio 3.6.** Clasifica las siguientes especies según sean abundantes (A), comunes (C), escasas (E) o raras (R).

Garceta grande	Ánade azulón	Pato colorado	Charrán común
Fumarel común	Zarapito real	Corremolinos gordo	Porrón europeo
Cigüeña blanca	Garza real	Águila pescadora	Vuelvepedras

**Ejercicio 3.7.** Revisa el Anexo II de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE) e indica aquellas que aparecen en el listado (Red Natura 2000 Cantabria, 2017).

Somorjuco lavanco	Silbón europeo	Cuchara común	Cerceta carretona
-------------------	----------------	---------------	-------------------

## EJERCICIOS

### TALLER 3. EL PANTANO DEL EBRO: UNA NUEVA PERSPECTIVA DESDE LA BIODIVERSIDAD

#### OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los valores naturales que justifican la protección del pantano del Ebro como espacio natural.
- Analizar el impacto que el pantano del Ebro como Espacio Natural Protegido, puede tener en la población.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

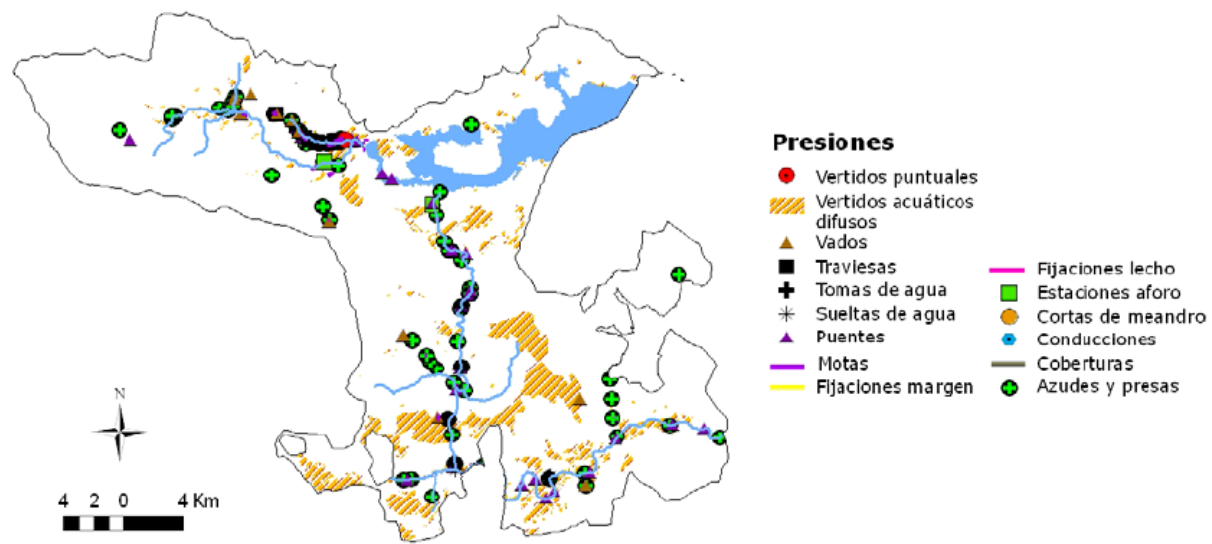
- Examinar las diferentes figuras de protección que tiene este espacio.
- Estudiar los usos y actividades compatibles con esta nueva valoración del espacio.
- Proponer diferentes actuaciones de uso público que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la zona, teniendo en cuenta aspectos como la capacidad de carga.

#### BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Directiva Aves 2009/147/CE.  
Directiva Hábitats 92/43/CE.  
Herrero Calva, A. (2007). *Guía de las aves acuáticas del embalse del Ebro*. Santander: Ayto. Campoo de Yuso; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad; FEOGA; LEADER+ (Asociación de Desarrollo Campoo los Valles).  
ICANE (2018). *Encuesta de ocupación hotelera*. Gobierno de Cantabria, Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).  
RCDR (2019). *Naturea Cantabria: Mapa de Espacios Naturales Protegidos*. Gobierno de Cantabria, Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación, Red Cántabra de Desarrollo Rural (RCDR).  
Red Natura 2000 Cantabria (2017). *Espacios, Hábitats y Especies en la Red Natura 2000 en Cantabria: LIC y Embalse del Ebro*. Gobierno de Cantabria; Universidad de Cantabria, IH.

**Ejercicio 3.8.** Analiza cuáles son las presiones a las que se ve sometido este espacio natural protegido.

**Figura 3.3. PRESIONES IDENTIFICADAS EN EL LIC Y EMBALSE DEL EBRO**



Fuente: Red Natura 2000 Cantabria, 2017: AVII.5.

**Ejercicio 3.11.** Diseña y realiza, en grupo, dos itinerarios turísticos en torno al pantano del Ebro y justifica su interés (ornitológico, paisajístico, cultural...).



**Ejercicio 3.12.** Juego de rol (en grupo)

El ayuntamiento de Arroyo recibe una subvención de 1.000.000€ El Alcalde solicita a los concejales propuestas para decidir en qué se va a invertir. Uno es partidario de construir una fábrica de sosa caustica; otro quiere un parque botánico, y el tercero una cooperativa de huertos sostenibles.  
A cada alumno se le asigna un papel diferente y deberá defender su postura:  
❖ Un moderador del debate (hará de técnico del actual ayuntamiento).  
❖ Un político defensor de la fábrica (daría mucho empleo).  
❖ Un político defensor del jardín botánico (atraería turismo).  
❖ Un político defensor de la cooperativa (diversificaría el empleo).  
❖ El pueblo está dividido en tres bandos (cada uno con un político, según el número de alumnos).

**Ejercicio 3.9.** Uno de los principales problemas que se plantean está relacionado con el aprovechamiento hídrico del embalse ¿qué tipo de medidas propondrías para, al menos, minimizar este impacto?

**Figura 3.4. INTEGRIDAD DEL RÉGIMEN DE CAUDALES**

“La presencia de la presa de Arroyo, que modifica el régimen hidrológico del río Ebro aguas debajo de la misma, determina que la **integridad del régimen de caudales** resulte insuficiente”  
“Por otro lado, la **conectividad fluvial longitudinal** es favorable (...) Sin embargo, la presencia obstáculos transversales al cauce (presas y azudes) que dificultan la continuidad fluvial longitudinal, conllevan la evaluación desfavorable del indicador en el resto de unidades de valoración” (Red Natura 2000 Cantabria, 2017: AVII.126)



**Ejercicio 3.13.** La capacidad de carga física (CCF) fija el número visitas que puede recibir un espacio a partir de la siguiente fórmula, calculala para las rutas propuestas, con los siguientes datos.

$$CCF = (L/SP) \times NV$$

Siendo L la longitud del sendero, SP la superficie utilizada por cada persona para moverse, y NV el número de veces que una persona pasa por un espacio, que se utiliza, dividiendo el total de horas de visita entre el tiempo necesario para realizar la ruta.

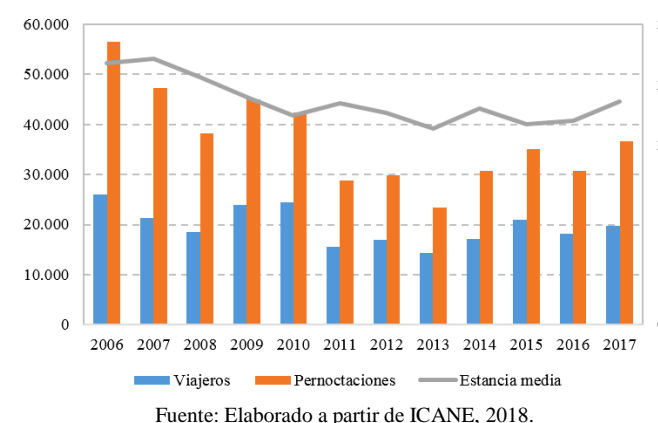
- a) Una ruta en agosto (12 horas de sol), que tiene una distancia de 23 km, empleando cada persona 1,5 m y 6 horas y 20 minutos para hacer el recorrido.
- b) La ruta anterior en invierno (8 horas), teniendo en cuenta que, por el aumento del nivel de las aguas, parte de la ruta queda oculta y se debe dar un rodeo de 2 km más, que les lleva 40 minutos.

**Ejercicio 3.14.** En el siguiente enlace, encontrarás el Catálogo de Paisajes Relevantes de Cantabria (2018). Busca el paisaje del embalse del Ebro y elabora una ficha con los aspectos más importantes (valores, especies de flora y fauna, dinámicas...)  
[http://geoservicios.cantabria.es/series/Descargas/PAISAJE\\_Aprobacion\\_Inicial/CATA\\_LOGO\\_PR\\_AINICIAL\\_CROTU20181130/CPR03\\_CatalogoPaisajesRelevantes\\_Noviembre2018\\_Anexo2Fichas\\_CROTU\\_20181130.pdf](http://geoservicios.cantabria.es/series/Descargas/PAISAJE_Aprobacion_Inicial/CATA_LOGO_PR_AINICIAL_CROTU20181130/CPR03_CatalogoPaisajesRelevantes_Noviembre2018_Anexo2Fichas_CROTU_20181130.pdf)

**Ejercicio 3.15.** A partir del Catálogo anterior, analiza los *Objetivos de calidad paisajística y medidas*. En grupo, realizad una salida para reconocer el territorio y detectar los valores y problemas desde la perspectiva paisajística.

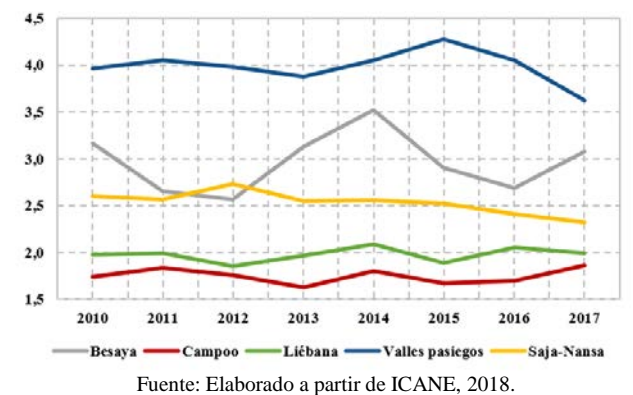
**Ejercicio 3.16.** Realiza un análisis del turismo en Campoo a partir de las siguientes gráficas. ¿Qué propuestas plantearías para dinamizar la zona?

**Figura 3.5. EVOLUCIÓN DEL TURISMO EN CAMPOO. 2006-2017**



Fuente: Elaborado a partir de ICANE, 2018.

**Figura 3.6. ESTANCIA MEDIA DEL TURISTA por días y comarcas. 2010-2017**



Fuente: Elaborado a partir de ICANE, 2018.

**Ejercicio 3.10.** Elabora un glosario en el que, entre otros, defina los siguientes términos:

Espacio Natural	Convenio Ramsar	Pratificación	Eutrofización
Espacio Natural Protegido	ZEPA	Brezal	Agroturismo
Custodia del Territorio	LIC / ZEC	Paisaje	Economía del conocimiento
Turismo ornitológico	Red Natura 2000	Ecosistema	Hábitat



## TALLER 4: EL PANTANO DEL EBRO: ¿HA GENERADO UN IMPACTO EN EL CLIMA?

### OBJETIVOS GENERALES

- Presentar diversas fuentes y métodos para el estudio del efecto del pantano en el clima que permitan a los alumnos contrastar diferentes resultados.
- Analizar los posibles efectos que el embalse ha introducido en el clima del entorno próximo.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender el funcionamiento de los diversos fenómenos climáticos.
- Conocer las características del clima antes de la construcción del pantano a través de diferentes fuentes.
- Analizar diversidad de situaciones en relación con la variación de la lámina de agua, la proximidad al pantano, diferencias diurnas y nocturnas...
- Aplicar nuevas técnicas de estudio, como la fotografía satélite.

### CONTEXTO

#### 4.1. EL CLIMA EN CAMPOO

El clima de Campo, en el entorno del pantano, es un clima de transición entre el ambiente continental de la Meseta y el ambiente atlántico de la Cornisa Cantábrica, un clima bastante lluvioso, con veranos secos e inviernos fríos (Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010).

Las temperaturas medias durante el mes más cálido no sobrepasan los 15-18°C, mientras que, en invierno, la media del mes más frío es de entre 2°C y 6°C. La temperatura media anual es en general fresca, entre los 10°C y 11°C, disminuyendo un grado o dos

más en las zonas más elevadas. Por todo ello, las heladas son frecuentes, estando únicamente libres de estas 3 o 4 meses (AeMet, 2019).

La precipitación (Fig. 4.4) se sitúa entre los 800-1000 mm de media anual por la influencia continental. Tiene lugar un descenso gradual desde el noroeste, donde la zona de mayor precipitación se concentra en la Sierra del Escudo alcanzando los 2000 mm, hacia el suroeste, encontrando el mínimo de precipitación a medida que nos dirigimos hacia el sur (700-800 mm, en la zona de la península de La Lastra) (AeMet, 2019).

La evapotranspiración potencial (ETP) se sitúa entre los 600-700 mm/año y los vientos dominantes son de componente noreste, noroeste y suroeste, siendo los procedentes del noroeste los más frecuentes (AeMet, 2019)

## **4.2. LA HIPÓTESIS DEL ESTUDIO Y LAS FUENTES**

¿Se ha producido un cambio de este clima por el efecto del pantano? Para su análisis primero tenemos que retornar al momento previo a la construcción en el que Lorenzo Pardo recoge información para el proyecto. Según los resultados de su trabajo, es difícil que el pantano produzca un cambio en la climatología (Lorenzo Pardo, 1918a), sin embargo, más recientemente, en los estudios de García Codron y Bermejo (1988), se recoge que la percepción de la población local (testigos del antes y el después), manifiesta que la temperatura y las precipitaciones han disminuido, mientras que la inercia térmica y los días de niebla han aumentado.

Estos estudios previos sirven de punto de partida para la hipótesis de trabajo en la que se plantea que el pantano sí introduce variaciones en determinados parámetros climáticos. Para ello, se llevará a cabo un análisis comparativo con datos de las estaciones bajo la influencia del pantano y de otras de Campoo, fuera de la influencia que ejerce la masa de agua, que complementamos con la fotografía satélite. Un factor fundamental lo constituye la extensión de la lámina de agua, pues nos encontramos con un embalse poco profundo en el que las oscilaciones en las aportaciones cubren, o dejan al descubierto, una franja más o menos amplia de terreno. Por último, es interesante observar las diferencias producidas entre el día y la noche, y entre el verano y el invierno.

### 4.3. LOS PRIMEROS DATOS

Desde que Lorenzo Pardo comienza la redacción del proyecto, aparece el temor de los vecinos a que se produzca un cambio en el clima y a que aparezcan problemas para la salud. En el escrito de protesta que los Ayuntamientos campurrianos dirigían al Ministerio de Fomento, se decía que con la ejecución del proyecto del pantano "*... se corre el riesgo cierto de trocar el país, que es sano, en un foco de paludismo y de infección, cuyos efectos se dejarán sentir en algunas leguas a la redonda*" (Valenzuela, 1918).

El inspector médico municipal que tenía información climatológica veía imposible, al igual que el ingeniero y varios expertos, el desarrollo y propagación de cualquier tipo de enfermedad. De hecho, se acabaría con el problema de las aguas pantanosas de La Virga, ya que al haber mayor capa de agua no se generaría este pequeño estancamiento. Además, con las condiciones geográficas, de frío y clima variable, unidos a las oscilaciones del nivel del agua no son favorables al paludismo, al igual que el pequeño oleaje en las orillas que evitará el desarrollo de larvas y ninfas (Valenzuela, 1918).

En cuanto al clima, se creía que era difícil que el pantano produjera un cambio, aun así, el agua podía afectar, reduciendo las variaciones diurnas y estacionales, algo positivo refrescando durante los cálidos días y el verano y suavizando las noches y el invierno. En cuanto a la preocupación por las nieblas, estas ya eran frecuentes antes del pantano en la zona de la Rasa. Desde siempre los vecinos han visto asomar la niebla por el portillo del Escudo, de Aguayo, o de Reinosá, y descender por la vertiente de Peñas Pardas, para desvanecerse, sin remontar las cumbres del monte Hijedo (Valenzuela, 1918).

En el análisis entre los datos de temperatura previos a la construcción del pantano y los posteriores, hasta los años ochenta, se observa un descenso de medio grado en la temperatura media, pero no es un hecho aislado, ya que ocurre de manera similar en estaciones cercanas, por lo que no se puede demostrar que este descenso sea motivado por la lámina de agua. Lo que sí se detecta es el efecto de la inercia térmica con variaciones en las temperaturas máximas y mínimas, así como en las mensuales, que descienden más en el periodo primaveral y se prolongan hacia el comienzo del verano (García Codron y Bermejo, 1988).

En cuanto a los días despejados de nubosidad, estos han disminuido con la construcción del pantano, nuevamente es un factor complicado de cuantificar, pero se

observa que a finales del verano la nubosidad aumenta mientras que en el invierno se mantiene igual que antes del pantano (García Codron y Bermejo, 1988).

La niebla, que merece especial análisis, es un tema debatido tanto en el pasado como en la actualidad. Los datos apoyan la opinión de estos y de los encuestados ya que el volumen de días en los que se produce se ha duplicado, pasando de 57 a 137 (más de una tercera parte del año). Aumenta en mayor proporción durante el invierno, pero el grueso de días con niebla tiene lugar durante el verano por la mayor evaporación de las aguas en los días de sol. Mientras que previamente al embalse el máximo de días con niebla fue de 69 en 1937, posteriormente el mínimo es de 89 en 1950 (García Codron y Bermejo, 1988). Los desencadenantes de estas nieblas son las frecuentes nieblas en la Cordillera Cantábrica junto con el aumento de la humedad, condicionadas por diversos factores como la orientación, la distancia al agua, la exposición al viento y la cubierta vegetal. Su reflejo tiene lugar en los distintos días de niebla en Reinosa (137), Villasuso (76), Arija y Corconte (40-50) y Cilleruelo de Bezana (menos de 20) (García Codron, 1994).

La niebla incide en la temperatura debido al descenso de la insolación y a los cambios de estado. Las aguas que se condensan sobre el pantano provocan una pérdida de energía que se desplaza hacia los espacios donde estas se mueven, esto justifica el pequeño descenso térmico que se produce en el pantano del Ebro a diferencia de otros pantanos del norte peninsular. En las áreas afectadas se produce un retraso en las estaciones enfriando las primaveras y resultando más cálido el otoño (García Codron, 1994).

En cuanto a la precipitación se produce un descenso del número de días de 137 a 127, muy acusado durante el invierno (una cuarta parte), mientras que en el verano estas aumentan. No solo descienden los días con lluvias, también la cantidad, descendiendo de 1.033 a 890 mm, más acusado curiosamente a finales del invierno (García Codron y Bermejo, 1988).

Los días de precipitación de lluvia inapreciable (inferior a 0,1 mm) se triplican pasando de seis días a 23, máximo a finales del invierno, coincidiendo con las nieblas. En el mes de febrero tienen lugar importantes inversiones térmicas que unidas a las bajas temperaturas y a la humedad provocan esta pequeña precipitación inapreciable (García Codron y Bermejo, 1988).

El número de días de nieve, a diferencia de lo que piensa la población, ha aumentado de 34 a 40 días, pero esto ha variado desde la década de los ochenta, en la que García

Codron realiza el estudio, al momento actual. Nos encontramos ante un contexto de cambio climático, cuyo estudio requiere salirse de esta escala a una superior. Este aumento del volumen de precipitación en forma de nieve compensa el descenso en forma de agua líquida, lo cual indica que puede ser un cambio de criterio en la medición del fenómeno (García Codron y Bermejo, 1988). Todo esto podemos cuantificarlo gracias al índice de oceanidad, que pasa de 19 a 23,5 en Reinoso, inferior al casi 30 en Santander, y superior al 9 en Palencia y León. En el caso del índice de continentalidad ocurre de manera similar, Reinoso desciende de 13,6 a 12,6 (García Codron, 1994).

En conjunto, vemos como sí hay un pequeño efecto microclimático en el perímetro inmediato, en particular, en torno a la cola del pantano que puede influir en la naturaleza y en las actividades humanas, pero sus efectos se diluyen en distancias inferiores a la decena de kilómetros. Estos cambios, se deben al aumento de la humedad atmosférica en el entorno inmediato, entre un 10-15% mayor que a unos pocos kilómetros de los embalses, que motivan la condensación nocturna máxima durante el otoño o incluso en invierno (García Codron, 1994).

#### **4.4. NUEVAS FUENTES: AEMet Y CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA**

Uno de los principales problemas que se plantean en los estudios de clima es contar con series suficientemente largas. Es muy difícil lograr completar la información desde los primeros datos hasta la actualidad debido a que las estaciones han cambiado de sitio, el observador que anotaba los datos ya no lo hace, etc. y más recientemente se añade que AEMet cobra estos datos (y no son baratos). Esto obliga a realizar una selección de variables y a contar con la información que otros organismos recaban de forma paralela, como es la Demarcación Hidrográfica del Ebro y el CIMA, si bien los criterios de las observaciones pueden ser diferentes (Fig. 4.1). La variable elegida es la más representativa, esto es, la temperatura: desde el año 2008 hay series completas en todas las estaciones seleccionadas (hasta la actualidad). Los observatorios elegidos son:

- Arroyo: situado en la presa, donde más influencia provocan las aguas, y que pertenece a la Confederación Hidrográfica del Ebro. La serie es continua pero los datos presentan retrasos de una hora en invierno y dos en verano, según el uso horario.

- Reinosa: pertenece al CIMA (2019), y se encuentra bajo el efecto urbano producido por la pequeña ciudad. Al igual que sucede con Arroyo, la serie es continua pero los datos presentan retrasos de una hora en invierno y dos en verano. La información está en formato UTC, pero no son datos instantáneos, sino un promedio de las observaciones originales (realizadas cada cuarto de hora).
- Nestares: de AEMet, fuera de toda influencia urbana, siendo la más adecuada por su situación geográfica más similar a la de Arroyo frente a otras como Santa Gadea o Cubillo, donde las condiciones altitudinales y climáticas cambian y complican el estudio del impacto en la temperatura. Sin embargo, los datos están en formato UTC, y se utilizan las denominadas horas tipo porque es más barato. Esto hace que no se pueda elaborar una continua a lo largo del día.

Podemos preguntarnos el porqué de esta diferencia de criterios horarios en un espacio tan próximo, que complica la labor del geógrafo en el estudio de la climatología. El conflicto radica en sus diferentes objetivos, ya que por ejemplo en el caso del pantano, su objetivo es evitar las inundaciones y soltar agua de la manera más adecuada posible, hora a hora; mientras que el de AEMet es proporcionar datos del tiempo.

Después de realizar un DUMMY (unificación de los datos a partir de la suma de los elementos de su fecha y hora) y de realizar los convenientes ajustes, por fin tenemos todos los datos agrupados homogéneamente, para ser estudiados de la forma más objetiva posible.

Si calculamos el promedio térmico de todos los meses por horas, desde el año 2002 a la actualidad (Fig. 4.2) nos encontramos con un efecto clave y es que la temperatura del pantano se muestra por encima de la de Reinosa desde las 3 de la tarde a las 9 de la mañana, pero como en esta ciudad tenemos el efecto urbano no podemos sacar conclusiones. Si incorporamos las horas tipo de la estación de Nestares, se observa que ocurre de manera similar, siendo un grado inferior a las 00, a las 7 y a las 18, momentos en los que el pantano emite calor al entorno, frente a las 13, cuando Nestares se posiciona un grado por encima, cuando el pantano está refrescando el entorno próximo.

Si lo aislamos por meses (Fig. 4.3), se puede observar mejor este efecto que produce el pantano, diferente en un mes de invierno como es enero y uno de verano como julio.

Para que el análisis sea más sencillo, comparamos Arroyo con Reinosa en enero, y observamos tres fases muy claras. Durante la noche y hasta que amanece la temperatura

de Arroyo es superior por el efecto de las aguas en medio grado, durante el día y hasta las 5 de la tarde Reinoso la situación es justo la contraria, y en el resto del día hasta la media noche, el pantano atempera las temperaturas que se mantienen escasas décimas por encima. Digamos que el pantano actúa principalmente aportando calor al entorno próximo en los momentos de menor temperatura. Este efecto durante los meses de invierno es pequeño y complicado de justificar solo por el efecto del pantano, ya que el pantano se encuentra en un valle abierto con influencias de los valles del Besaya y el Escudo, que afectan en el fondo de valle intensificando la bajada de temperatura.

En cambio, en el mes de julio, a diferencia del caso anterior, las temperaturas a lo largo de la noche son similares, mientras que por el día las del pantano bajan entre 1°C y 1,5°C debido al efecto refrescante, que durante la tarde produce el efecto contrario y prolonga la temperatura 1°C por encima de la de Reinoso. En este caso el pantano lo que hace es templar el ambiente. A diferencia del caso anterior, el pantano si produce un importante cambio en el entorno próximo, que podemos justificar si analizamos las diferencias térmicas en función de la masa de agua.

Lo que proponemos ahora, es comparar como varía la diferencia de temperatura entre Reinoso y Arroyo en función de la altura de la cubierta de agua en un mismo mes (Figs. 4.5 y 4.6), es decir que trabajamos con las variaciones que experimentan las diferencias entre la temperatura de uno y otro. De esta manera, por un lado, dejamos de trabajar con valores absolutos, ligeramente entorpecidos por la isla de calor y trabajamos con diferencias térmicas, y por otro, justificamos que el volumen de agua sí influye. Para ello comparamos un mes de verano (julio) en dos años, uno con poca agua (2012: 309,7 hm<sup>3</sup>), y otro con mucha (2013: 505,6 hm<sup>3</sup>).

La diferencia media a lo largo del día en 2012 en julio es de 0,34°C más en Reinoso, mientras que, en el mismo caso en 2013 con mucha mayor cantidad de agua, la diferencia asciende a 0,76°C, es decir que, por efecto del mayor volumen de agua, la diferencia de temperatura es 0,4°C inferior. Si lo analizamos a lo largo del día, el mayor efecto refrescante se nota entre las 9 de la mañana y las 3 de la tarde, cuando una masa de agua mayor impide que se caliente tanto el ambiente, refrescando el entorno.

#### 4.5. ESTUDIO A PARTIR DE LA IMAGEN SATÉLITE

La imagen satélite es un método que cada vez se utiliza más para este tipo de análisis, ya que nos permite ver la temperatura del ambiente a partir de la radiación emitida por el suelo. Para su análisis hemos cogido un par de imágenes MODIS (satélite americano) en las que comparamos un día de julio de 2015, con una noche de diciembre de 2018, las dos situaciones opuestas en las que mejor se ven los efectos, ya que nos permite ver en dos situaciones diferentes la diferencia térmica del pantano con respecto a los valles y relieves próximos.

Transformamos las imágenes a través de álgebra ráster y con la fórmula (valor  $\times 0,02 - 273,15$ ) a  $^{\circ}\text{C}$  y obtenemos un mapa similar a los que estamos acostumbrados a ver.

En la primera de las imágenes, de verano de 2015 (ver ejercicio 4.10), se observa que mientras la temperatura de las aguas oscila entre los  $22$  y  $24^{\circ}\text{C}$ , la del entorno próximo asciende gradualmente hasta los  $30^{\circ}\text{C}$ , y ya la zona alrededor pasa de los  $30^{\circ}\text{C}$  e incluso alcanza los  $40^{\circ}\text{C}$ , con máximas de  $46^{\circ}\text{C}$  en algunos puntos de Reinosa. Se observa que la temperatura de los fondos de valle, cercana a los  $30^{\circ}\text{C}$  es inferior a la de las cumbres, por encima de  $35^{\circ}\text{C}$ .

En cambio, en la de invierno la situación es muy distinta, el pantano alcanza su temperatura más alta en el centro ( $7^{\circ}\text{C}$ ), bajando hasta los  $2^{\circ}\text{C}$  en sus orillas. El entorno próximo se encuentra más frío, a penas a un grado de temperatura, mientras que en Reinosa el termómetro cae por debajo de los  $0^{\circ}\text{C}$ . En la diferenciación entre valles y montaña, vuelve a suceder la situación indicada, pero al contrario, mientras que los valles se mantienen un  $1^{\circ}\text{C}$  o  $2^{\circ}\text{C}$  por encima de los  $0^{\circ}\text{C}$ , en las cumbres son  $1^{\circ}\text{C}$  o  $2^{\circ}\text{C}$  pero por debajo.

Del análisis de estas imágenes apoyamos la comentada idea de que el mayor efecto es por el día y en verano cuando observamos como refresca gradualmente el perímetro próximo, ya que por la noche en invierno no hay mucha diferencia térmica, que se debe a que hay mucha influencia de la topografía, por ser un espacio abierto, que altera nuestros resultados. Podemos decir entonces, precisando que con los datos que tenemos, ya que el estudio podría entrar más en materia y ser más analítico, que el efecto del embalse es diurno y de verano.



**Ejercicio 4.1.** Define los siguientes conceptos:

Serie climatológica	Evapotranspiración potencial	Precipitación horizontal
Índice de continentalidad	Helada	Tiempo / clima
Variación diurna	Inercia térmica	Sensación térmica
Humedad relativa	Efecto termorregulador	Amplitud térmica

**Ejercicio 4.2.** En el siguiente gráfico se muestra la sensación térmica. Establece la sensación térmica para las tres situaciones siguientes y coméntalas, justificando razonadamente cual podría ser la del pantano del Ebro: **A:** 32°C y 80% de humedad; **B:** 27°C y 50% de humedad; **C:** 38°C y 70% de humedad

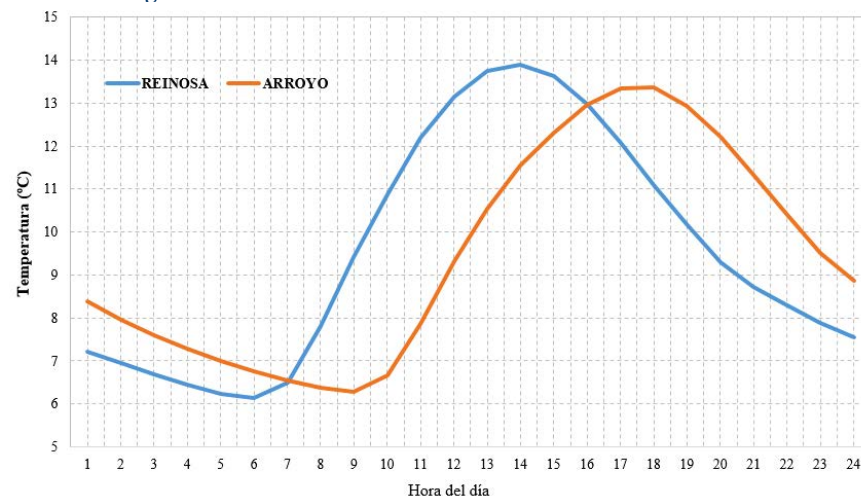
**Tabla 4.1. SENSACIÓN TÉRMICA POR CALOR (HEAT INDEX)**

HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA DEL AIRE EN GRADOS CELSIUS (°C)																	
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	27	28	29	30	32	33	35	37	39	41	43	46	49	51	54	57	61	64
50	27	28	30	31	33	34	36	38	41	43	46	49	52	55	58	62		
55	28	29	30	32	34	36	38	40	43	46	48	52	55	59	62			
60	28	29	31	33	35	37	40	42	45	48	51	55	59	63				
65	28	30	32	34	36	39	41	44	48	51	55	59	63					
70	29	31	33	35	38	40	43	47	50	54	58	63						
75	29	31	34	36	39	42	46	49	53	58	62							
80	30	32	35	38	41	44	48	52	57	61								
85	30	33	36	39	43	47	51	55	60	65								
90	31	34	37	41	45	49	54	58	64									
95	31	35	38	42	47	51	57	62										
100	32	36	40	44	49	54	60											

Precaución 27 a 32 Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física.  
 Precaución extrema 33 a 40 Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física.  
 Peligro 41 a 53 Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física.  
 Peligro extremo 54 a más Golpe de calor, insolación inminente.

**Ejercicio 4.3.** En el siguiente gráfico aparece la temperatura media de Reinosa y Arroyo en los últimos 15 años, por horas. A la hora de analizar los datos se ha encontrado un problema, detéctalo y corrígelo, analizando cuales son las causas de este y que problemas puede ocasionar si trabajamos con datos erróneos.

**Figura 4.1. DETECCIÓN DE ANOMALÍAS EN LOS DATOS**



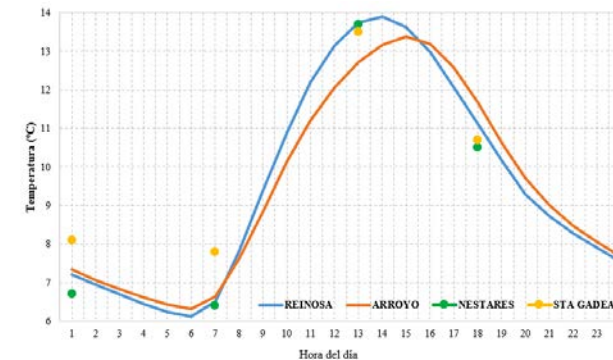
Fuente: Elaboración propia a partir de CHEBRO, 2019; CIMA, 2019.

**Ejercicio 4.4.** A continuación se adjuntan las fotografías de instrumentos utilizados para la toma de datos climáticos. Identifícalos y explica para qué se utilizan.



**Ejercicio 4.5.** A partir de la información que proporciona el siguiente gráfico indica el problema de trabajar con datos en distinto formato y analiza el efecto climático del pantano.

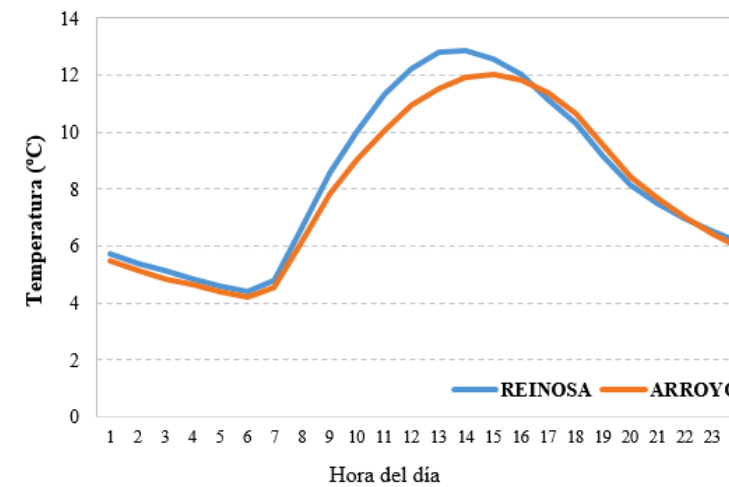
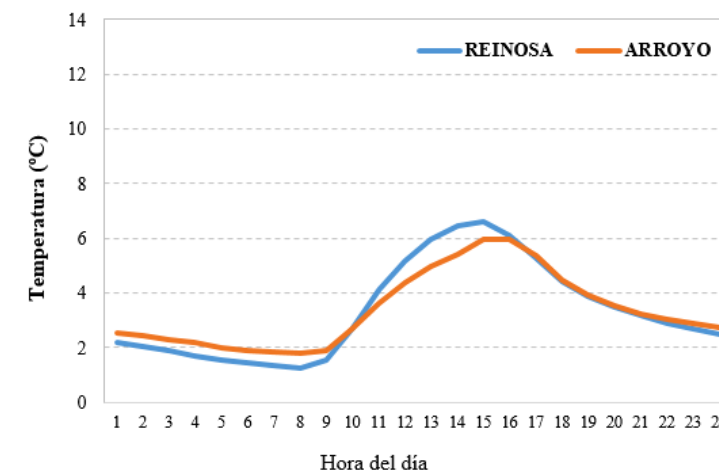
**Figura 4.2. TEMPERATURAS MEDIAS, por horas. 2002-2017**



Fuente: Elaboración propia a partir de AEMet, 2019; CHEBRO, 2019; CIMA, 2019.

**Ejercicio 4.6.** Observa el impacto del pantano en Reinosa y Arroyo. Identifica cuál corresponde con el verano y cuál al invierno. Analiza el diferente efecto que tiene el embalse en cada estación.

**Figura 4.3. TEMPERATURAS MEDIAS EN VERANO E INVIERNO, por horas. 2002-2017**



Fuente: Elaboración propia a partir de CHEBRO, 2019; CIMA, 2019.

## EJERCICIOS

### TALLER 4: EL PANTANO DEL EBRO: ¿HA GENERADO UN IMPACTO EN EL CLIMA?

#### OBJETIVOS GENERALES

- Presentar diversas fuentes y métodos para el estudio del efecto del pantano en el clima que permitan a los alumnos contrastar diferentes resultados.
- Analizar los posibles efectos que el embalse ha introducido en el clima del entorno próximo.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

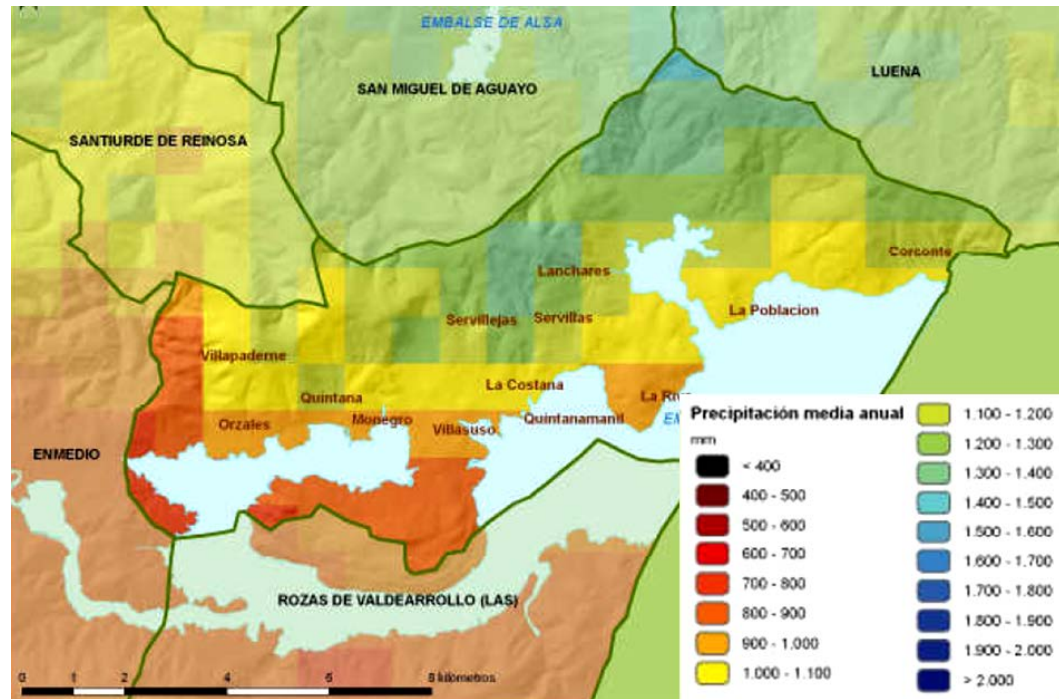
- ❖ Entender el funcionamiento de los diversos fenómenos climáticos.
- ❖ Conocer las características del clima antes de la construcción del pantano a través de diferentes fuentes.
- ❖ Analizar diversidad de situaciones en relación con la variación de la lámina de agua, la proximidad al pantano, diferencias diurnas y nocturnas...
- ❖ Aplicar nuevas técnicas de estudio, como la fotografía satélite.

#### BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- AEMet (2019). *Tabla de sensación térmica por calor (Heat index)*. Gobierno de España, MITECO, AeMet.
- Ayuntamiento de Campoo de Yuso (2010). *Diagnóstico Integral Agenda 21 local. Municipio de Campoo de Yuso*. Santander: Ayuntamiento de Campoo de Yuso; Gobierno de Cantabria.
- CHEbro (2019). *Confederación Hidrográfica del Ebro*. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).
- CIMA (2019). *Datos las estaciones meteorológicas del embalse del Ebro*. Gobierno de Cantabria, CIMA.
- Pitaluga, G. (1919). Pantano del Ebro. Informe acerca de la posibilidad del desarrollo de un ambiente palúdico á consecuencia de las obras. *Revista de Obras Públicas*, 67, Tomo I (2271): 160-163.

**Ejercicio 4.7.** En el siguiente mapa aparece representada la precipitación media anual en el municipio de Campoo de Yuso, realiza un comentario indicando los diversos elementos que influyen en esta y justifiquen las diferencias entre la parte más al este del pantano y la parte más al oeste.

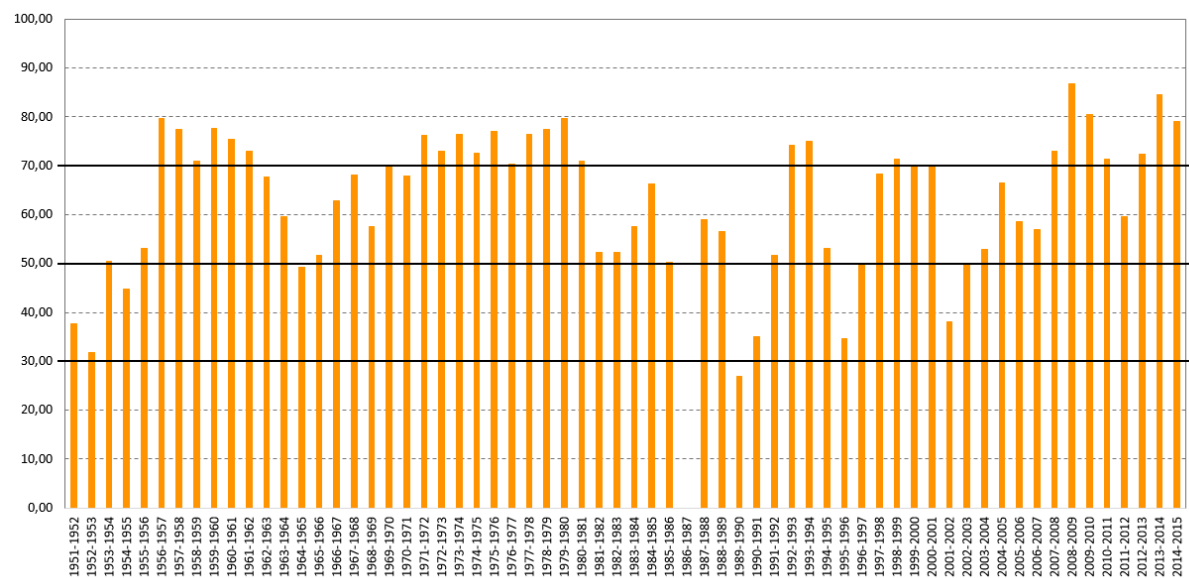
**Figura 4.4. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN CAMPOO DE YUSO**



Fuente: Ayuntamiento de Campoo de Yuso, 2010.

**Ejercicio 4.8.** Comenta la variación de la reserva de agua en el pantano del Ebro. Investiga el efecto que tiene, por un lado, en el clima y, por otro, en las especies que viven en él.

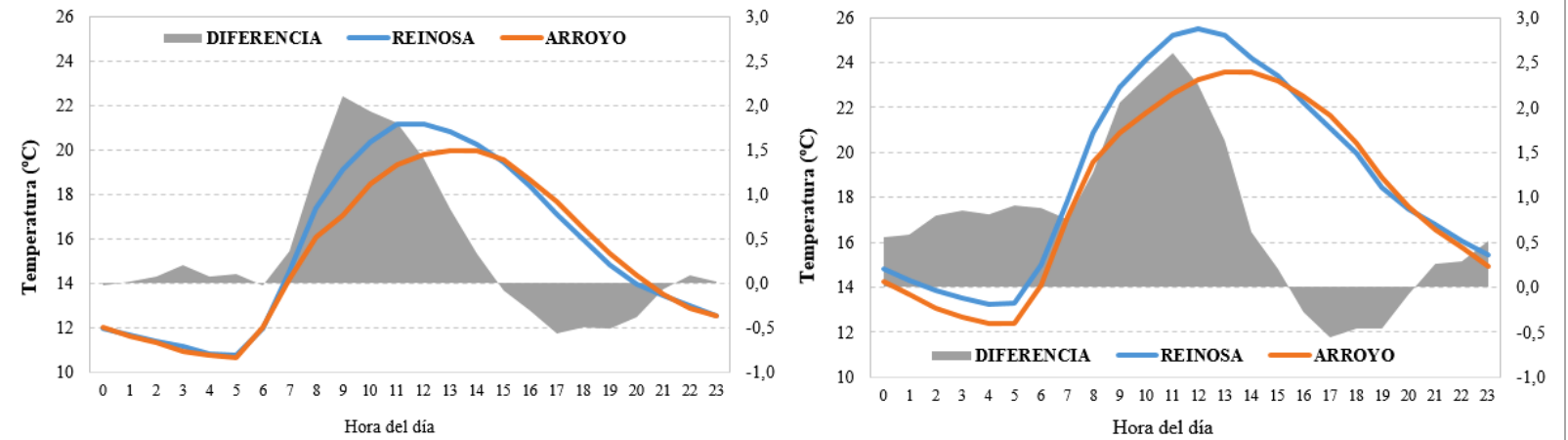
**Figura 4.5. EVOLUCIÓN DE LA RESERVA MEDIA ANUAL DEL PANTANO DEL EBRO RESPECTO A SU CAPACIDAD (en %). 1951-2015.**



Fuente: Elaboración propia a partir de CHEBRO, 2019.

**Ejercicio 4.9.** En los siguientes gráficos aparecen representadas las temperaturas medias del mes de julio en los años 2012 y 2013. En el primero el volumen de agua en el pantano era bajo mientras que en 2013 era mucho mayor. Analiza la diferencia entre ambos e intenta establecer una correlación con el nivel de las aguas.

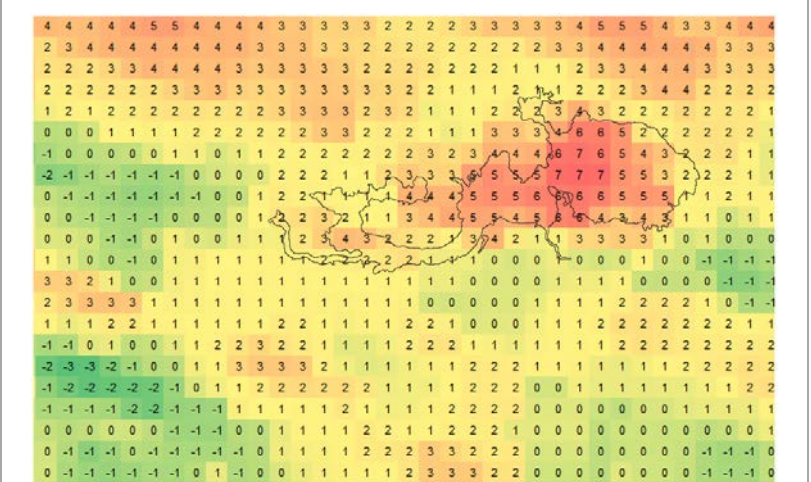
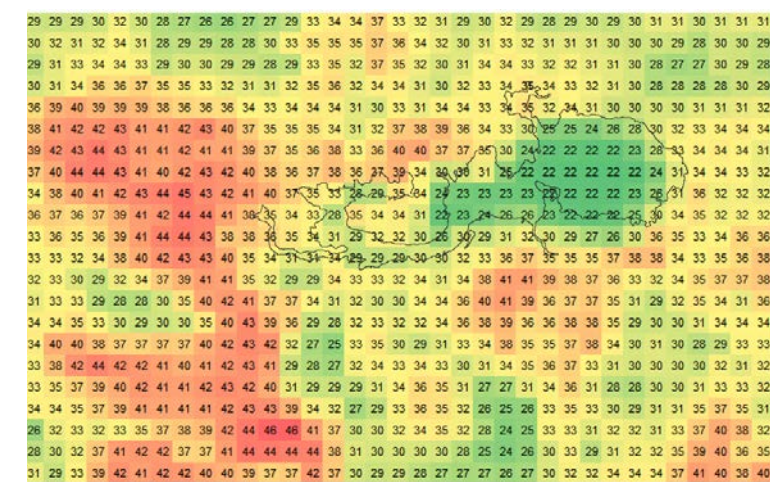
**Figura 4.6. TEMPERATURAS MEDIAS EN JULIO DE 2012 (izq.) Y 2013 (dcha.)**



Fuente: Elaboración propia a partir de CHEBRO, 2019; CIMA, 2019.

**Ejercicio 4.10.** A partir de las imágenes satélite de MODIS realiza un comentario comparando ambas situaciones: explica y justifica en cuál de las dos produce un mayor efecto regulador de la temperatura el agua.

Una pista: Una de ellas es durante la noche en invierno y la otra durante el día en verano.



**Ejercicio 4.11.** Analiza el siguiente texto y extrae tus propias conclusiones sobre los problemas de salud que acarrearía el pantano. Investiga si estaban en lo cierto o no, e indica por qué.

“Preocupan justamente a la opinión pública, y, por tanto, también, y muy principalmente, al autor del proyecto D. Manuel Lorenzo Pardo y a todas las personas y entidades interesadas en la ejecución de la importantísima obra, las condiciones sanitarias a que ésta pueda dar lugar, y, sobre todo, la posibilidad de que las localidades inmediatas a las márgenes del pantano puedan transformarse en sitios palúdicos. Siendo las condiciones hidrográficas actuales de la comarca extremadamente propicias a la existencia de una endemia palúdica... [estudia] cuál es la patología local, y si en las poblaciones que rodean las márgenes del proyectado embalse... [El resultado es que] no existe una endemia palúdica ni se dan casos de paludismo local en los pueblos situados en los límites ó en las inmediaciones del embalse.” (Pittaluga, 1919).

**Ejercicio 4.12.** ¿Qué efecto meteorológico se observa en la imagen? Describe la formación de este fenómeno.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Zabala, J.M. (1918). Una opinión autorizada. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro I (El proyecto): 3-6.
- Andrés Seco, R. de; Ruiz Fernández, A. (Coords.) (2018). *El pantano del Ebro y el puente del Noguero. Mirando al futuro sin olvidar el pasado*. Santander: Gobierno de Cantabria, Consejería de Presidencia y Justicia; Ayto. Arija; Ayto. Valderredible; Ayto. Campoo de Yuso; Comisión Campurriana para la Historia del Pantano del Ebro.
- Aramberri, J. (2006). Cristalería Española en Arija. Cien años de historia. *Cuadernos de Campoo*, 43.
- Arija Rivarés, E. (1963). *Campoo de Yuso. Estudio geográfico y sociológico del valle del pantano del Ebro*. Campoo de Yuso: Consejo Económico Sindical Provincial.
- Fernández Navamuel, J.M. (2017). *Los resistentes del pantano del Ebro. Historias del pantano, anécdotas, desgarros y realidades de las gentes afectadas*. Madrid: La.
- Ferrer Torío, R.; Ruiz Bedia, M.L. (2000). “El lago de Campoo”. *El Embalse del Ebro. Cuadernos de Campoo*, 20.
- Flores Ruiz, D.; Barroso González, M.O. (2012). El turismo como estrategia de desarrollo rural sostenible. Los Parques Naturales Andaluces. *Revista de Estudios Empresariales*, 1: 59-83.
- Gabarda, C. de (1918). El canal Victoria-Alfonso y el Pantano del Ebro. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro II (Los beneficios): 133-136.
- García Vedoya, A. (1931a). Las expropiaciones del pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 79, Tomo I (2579): 329-332.
- García Vedoya, A. (1931b). Las expropiaciones del pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 79, Tomo I (2580): 359-362.
- García Codrón, J.C.; Bermejo Zubelzu, O. (1988). Consecuencias climáticas de la creación de un embalse: estadística y percepción. *Ería*, 16: 125-130.
- García Codrón, J.C. (1994). El impacto climático de los embalses climáticos. *Serie Geográfica*, 4: 33-42.
- Herrero Calva, A.; Aja Aja, J.J.; Balbás Gutiérrez, R. (2004). Aves Acuáticas en el embalse del Ebro. Análisis de la invernada durante el periodo 1968-2004. *Locustella*, 2: 49-57.
- Institut Cerdà (2015). *Impacte econòmic i social dels espais naturals protegits de Catalunya*. Barcelona: Obra Social “la Caixa”.
- Izquierdo Gesto, F. (2016). *Evolución Histórico-Jurídica del Derecho y la Planificación Hidrológica General en España*. Almería: Universidad de Almería, Facultad de Derecho.
- Lasanta, T. (2009). Cambios de función en los regadíos de la cuenca del Ebro: un análisis del papel de los regadíos a lo largo del tiempo. *Boletín de la A.G.E.*, 50: 81-110.

- Lasierra, A. (1918). El Pantano del Ebro y el Canal Imperial. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro II (Los beneficios): 123-132.
- López del Pino, S.J.; Martín Calderón, S.; López de las Huertas, M.; Aguilar Romero, F. (2015). *Uso público en espacios naturales*. Madrid: Síntesis.
- Lorenzo Pardo, M. (1916a). El pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 64, Tomo I (2142): 519-525.
- Lorenzo Pardo, M. (1916b). El pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 64, Tomo I (2144): 543-547.
- Lorenzo Pardo, M. (1918a). *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón.
- Lorenzo Pardo, M. (1918b). El pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 66, Tomo I (2240): 433-443.
- Lorenzo Pardo, M. (1918c). El pantano del Ebro. *Revista de Obras Públicas*, 66, Tomo I (2241): 445-453.
- Maqueda Valbuena, A.M. (1968). Los regadíos en España. Su evolución, estructura y programación. *Revista de Economía Política*, 49: 69-107.
- Martínez Medina, R.; Tonda Monllor, E.M. (Eds.) (2014). *Nuevas perspectivas conceptuales y metodológicas para la educación Geográfica*. Córdoba: Asociación de Geógrafos Españoles, Grupo de Didáctica.
- Martínez Ruiz, E.N. (1997). Despoblados. Pueblos desaparecidos en Campoo. *Cuadernos de Campoo*, 8.
- Martínez Navarro, J.M.; Vázquez Varela, C. (2008). Paisaje cultural y desarrollo socioeconómico en un área desfavorecida: consideraciones éticas y estratégicas para un proyecto de musealización en el valle del río Cabriel. *X Coloquio Internacional de Geocrítica, Diez años de cambios en el mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo.
- Mateu González, J.J. (2000). Política Hidráulica e intervención estatal en España (1880-1936): una visión interdisciplinar. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 197: 35-61.
- Montero, J. (1918). Una información sobre el embalse del Ebro. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro III (El problema local): 145-174.
- Peña, A. de la (1918). *Evoluciones de la opinión. Orientaciones*. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro III (El problema local): 251-254.
- Pittaluga, G. (1919). Pantano del Ebro. Informe acerca de la posibilidad del desarrollo de un ambiente palúdico á consecuencia de las obras. *Revista de Obras Públicas*, 67, Tomo I (2271): 160-163.
- Ramos Fuertes, A.; Prats Rodríguez, J.; Dolz, J. (2015). Comportamiento térmico del río Ebro en el entorno del embalse del Ebro. *La precipitación y los procesos erosivos*, Actas de las IV Jornadas de Ingeniería del Agua. Córdoba, 21 y 22 de octubre. Actas, A.11.

- Rodríguez Santillana, J.C. (2011). El Ebro y la solidaridad interterritorial. *Rev. Ontarada*, 11: 12.
- Rodríguez Santillana, J.C. (2012). El puente Noguero. *Rev. Ontarada*, 12: 23-25.
- Ruiz, V.M. (2013). El puente Noguero. *Rev. Ontarada*, 13: 19-20.
- Ruiz Gómez, F. (1996). El impacto del pantano del Ebro. *Cuadernos de Campoo*, 6.
- Ruiz Gómez, F. (2008). Consecuencias del pantano del Ebro. *Rev. Ontarada*, 15: 8-12.
- Sierra Álvarez, J. (1998). La industria campurriana del vidrio. *Cuadernos de Campoo*, 12.
- Toca Gutiérrez, M.A. (2011). Campoo de Yuso, siglo XX. *Rev. Ontarada*, 11: 20-23.
- Toca Gutiérrez, M.A.; Ruiz Fernández, A. (2007). El puente Noguero. *Rev. Ontarada*, 7: 16-18.
- Toca Gutiérrez, M.A.; Ruiz Fernández A. (2008). El pastoreo en Campoo. *Rev. Ontarada*, 15: 4-7.
- Toca Gutiérrez, M.A.; Ruiz Fernández A. (2015). 1952 queda inaugurado este pantano. *Rev. Ontarada*, 15: 20-23.
- Urrutia, J. (1918). Importancia industrial del Pantano del Ebro. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro II (Los beneficios): 137-141.
- Urteaga, L. (1980). Miseria, miasmas y microbios. Las topografías médicas y el estudio del medio ambiente en el siglo XIX. *Geo Crítica*, 29.
- Valenzuela La Rosa, J. (1918). El pantano del Ebro, Información. Lorenzo Pardo, M. *El pantano del Ebro*. Zaragoza: Imprenta Heraldo de Aragón, Libro I (El proyecto): 7-32.

## FUENTES

- Arenal Martínez, S. (1930). *La Montaña empieza unos kilómetros más arriba de las hoces de Bárcena*. El Cantábrico (prensa regional).
- AEMet (2019). *Datos de las estaciones meteorológicas del embalse del Ebro*. Gobierno de España, Ministerio para la Transición Ecológica, Agencia Estatal de Meteorología (AeMet).
- Ayuntamiento de Campoo de Yuso (2010). *Diagnóstico Integral Agenda 21 local. Municipio de Campoo de Yuso*. Santander: Ayuntamiento de Campoo de Yuso; Consejería de Medio Ambiente y el Gobierno de Cantabria.
- BHS (2007). *Centro Ornitológico del embalse del Ebro. Cuaderno de Educación Ambiental*. Santander: BHS, Consultores Ambientales; Ayto. Campoo de Yuso; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad; FEOGA; LEADER+ (Asociación de Desarrollo Campoo los Valles).
- Carreras, A.; Tafunell, X. (Coords.) (2005). *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX-XX*. Bilbao: Fundación BBVA.
- CE (2010). *Bienes y servicios ecosistémicos*. Comisión Europea, Medio Ambiente, Oficina de Publicaciones.

- CESA (2003). *Uso y gestión del agua en Aragón*. Zaragoza: Consejo Económico y Social de Aragón.
- CHE (1947). *El pantano del Ebro*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- CHEBRO (2006). *Ejecución de trabajos relacionados con los requisitos de la Directiva Marco (2000/60/CE) en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro referidos a: elaboración del registro de zonas protegidas, determinación del potencial ecológico de los embalses, desarrollo de programas específicos de investigación. Embalse del Ebro*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General del Agua, Confederación Hidrográfica del Ebro (CHEBRO).
- CHEBRO (2015). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, 2015-2021. Memoria*. Madrid: Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- CHEBRO (2019). *Confederación Hidrográfica del Ebro*. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).
- CIMA (2019). *Datos las estaciones meteorológicas del embalse del Ebro*. Gobierno de Cantabria, Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA).
- Fundación Alto Ebro (2002). *Notas sobre la historia del Pantano del Ebro*. Santander: Fundación Alto Ebro, Ayto. Campoo de Yuso; Ayto. Las Rozas de Valdearroyo.
- Herrero Calva, A. (2007). *Guía de las aves acuáticas del embalse del Ebro*. Santander: Ayto. Campoo de Yuso; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad; FEOGA; LEADER+ (Asociación de Desarrollo Campoo los Valles).
- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje*. Boletín Oficial de Cantabria Extraordinario, nº 67, lunes 29 de diciembre de 2014, pp. 3922-3933.
- MARES (2019). Informe técnico: Evaluación de los servicios ecosistémicos proporcionados Por los estuarios cantábricos. En: *Elaboración de mapas de riesgo de los sistemas naturales frente al cambio climático en los estuarios cantábricos*. MITECO, Fundación Biodiversidad; OECC; Universidad de Cantabria, IH.
- Red Natura 2000 Cantabria (2017). *Espacios, Hábitats y Especies en la Red Natura 2000 en Cantabria*. Gobierno de Cantabria; Universidad de Cantabria, IH.
- Rodríguez García, A.; García Valcarce, R.M. (2013). *Proyecto de cartografía detallada de hábitats en Castilla y León en los Lugares de Importancia Comunitaria. Embalse del Ebro. ES4 120090*. Junta de Castilla y León; Universidad de Salamanca, Dpto. Botánica; Universidad de León, Dpto. Biología Vegetal; Universidad de Castilla La Mancha, Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM).