



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO EDUCATIVO SOBRE LOS PAISAJES
FLUVIALES DEL RÍO ARLANZÓN PARA EL TERCER CICLO
DE EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR: HUGO RODRÍGUEZ PÉREZ

TUTOR: ENRIQUE DELGADO HUERTOS

Palencia



RESUMEN

Durante la historia de la educación, hemos visto cómo se ha perdido el trabajo de campo y experimentación en la realidad, a favor de las clases teóricas, en las que su base es la memorización de los contenidos. Este método ha provocado la pérdida de la creatividad por parte del alumnado, ya que si no tienen estímulos por parte del profesorado no pueden dar rienda suelta a su imaginación.

Por esta razón, el trabajo que se expone a continuación propone estímulos nuevos para la construcción de los conocimientos.

Este proyecto plantea poder usar los recursos que nos ofrece la naturaleza, que tenemos cerca del aula, y que nos sirve como hilo conductor y generador de conocimientos por medio de la interacción de los seres humanos con el medio. En concreto, hablamos de los contenidos cercanos que nos pueden ofrecer los ríos y su entorno, en este caso el Río Arlanzón.

PALABRAS CLAVE

Educación ambiental, curso fluvial, educación primaria, valores, proyecto.

ABSTRACT

During the history of education, we have seen how field work and experimentation have been lost, in favour of theoretical classes, in which its basis is the memorization of the contents. This method has led to a loss of creativity on the part of pupils, since if they do not have encouragement from teachers, they cannot give free rein to their imagination. For this reason, the following work proposes new incentives for the construction of knowledge. This project proposes to use the resources that nature offers us, that we have close to the classroom, and that serves as a common thread and generator of knowledge through the interaction of human beings with the environment. In particular, we are talking about the nearby contents that the rivers and their surroundings can offer us, in this case the Arlanzón River.

KEY WORDS

Environmental education, river course, primary education, values, project.



ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS	1
1.1	Oportunidad e interés del tema elegido desde una perspectiva ambiental y cultural.....	1
1.2	Objetivos del TFG.....	3
2	LOS PAISAJES FLUVIALES Y SU CONSIDERACIÓN EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	4
2.1	Características de los cursos fluviales.....	4
2.2	Importancia de los cursos fluviales en entornos urbanos	5
2.2.1	Ciclo urbano del agua en la actualidad.....	8
2.2.2	Usos más comunes del agua.....	9
2.2.3	Contaminación.	10
2.2.4	Inundaciones.	11
2.2.5	Zonas húmedas naturales y zonas húmedas artificiales.	14
2.3	Como se contempla este tema en el currículo de primaria.....	14
2.4	Equipamientos y Recursos didácticos relacionados con los ríos.	17
2.4.1	Material interactivo usando la tecnología.	18
2.4.2	Museos fluviales y centros de interpretación.....	19
2.4.3	Proyectos en la ciudad de Burgos	20
2.4.4	Senderismo fluvial	20
2.4.5	Centrales hidroeléctricas.....	20
3	EL DESARROLLO DEL PROYECTO	22
3.1	Importancia y características del río Arlanzón en su paso por Burgos.....	22
3.1.1	Fauna y flora	23
3.1.2	Inundaciones	24
3.1.3	Relación del río con la ciudad desde sus inicios. Paisaje cultural.	25



3.1.4	Atapuerca	27
3.1.5	El Cantar del Mío Cid y La Leyenda de los siete Infantes de Lara.	27
3.1.6	Red fluvial de abastecimiento de agua de Burgos	28
3.2	Destinatarios del proyecto	31
3.3	Objetivos del proyecto	32
3.4	Metodología de trabajo.....	33
3.5	Contenidos del proyecto	33
3.6	Temporalización	34
3.7	Actividades	36
3.8	Evaluación del proyecto	53
4	CONCLUSIONES	54
5	BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	55
6	ANEXOS.....	60
6.1	Anexo 1: Actividad 1.....	60
6.2	Anexo 2: Actividad 2.....	62
6.3	Anexo 3: Actividad 4.....	64
6.4	Anexo 4: Actividad 5.....	65
6.5	Anexo 5: Actividad 7.....	66
6.6	Anexo 6: Actividad 8.....	67
6.7	Anexo 7: Actividad 10	68
6.8	Anexo 8: Actividad 11	69
6.9	Anexo 9: Autoevaluación.	70
6.10	Anexo 10: Coevaluación	71
6.11	Anexo 11: Evaluación final.....	72

1 JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS

1.1 Oportunidad e interés del tema elegido desde una perspectiva ambiental y cultural.

El presente proyecto está dirigido a suscitar entre los escolares el interés por los ríos en general y por los que atraviesan la ciudad de Burgos en particular. Los ríos como fuente de vida, como articuladores del paisaje, como corredores naturales, como insustituibles en el abastecimiento, como espacios culturales y como parte de la producción de alimentos y energía.

Bastaría con los valores enunciados para justificar el interés de los ríos en un proyecto educativo, pero además ha de tenerse en cuenta la oportunidad de introducir este elemento de paisaje, como centro de interés de un proyecto, cuando, cada vez en mayor medida, las ciudades dirigen una atención prioritaria a los ríos como parte esencial de sus paisajes urbanos y de la salud y el ocio de sus habitantes.

El presente proyecto se enfocará en mostrar a los alumnos las oportunidades que nos ofrecen los ríos como elementos del espacio geográfico y como elementos importantes desde una perspectiva vital, ambiental y cultural.

Así como, lo que entendemos por sistemas fluviales, que son la denominación que se aplica en el ámbito de la geografía para referirse a todo lo relacionado con las corrientes de agua continua o estancada, es decir, a los ríos, arroyos, lagos, etc. Y con todo lo que se genera a su alrededor debido a su paso (Rocha; 2015).¹

Dentro de los programas del currículum actual en los centros de enseñanza españoles la hidrografía, los paisajes fluviales, son un contenido poco explorado, mostrando únicamente conceptos básicos de los ríos nacionales de forma muy resumida.

¹ ROCHA, P. (2015) Ciencia y Biología. Ciencias de la Tierra. Los ríos: sistemas fluviales. <http://cienciaybiologia.com/rios-sistemas-fluviales/>



Sin embargo, el conocimiento de la realidad constituye un proceso activo a través del cual el sujeto logra interpretar parcelas de la misma, establecer relaciones, atribuirle significados. Se trata de un proceso global en el que el individuo, a partir de sus conocimientos previos, del bagaje que ya posee, que puede ser considerado como el conjunto de los “esquemas de conocimiento” que forman la estructura cognoscitiva del que aprende, construye significados sobre esa realidad o sobre alguna de sus partes. (Zabala, A. 1989)². Los ríos como objeto de proyectos en este ámbito de la Educación Primaria nos ofrecen este conocimiento de la realidad que nos muestra Zabala. Estableciendo relaciones del río con el amplio marco, de nuevos contenidos que nos ofrecen los ríos; nos permite construir nuevos significados. Es decir, trabajar de cara a la globalización, se refiere a acercarnos al conocimiento de la realidad y a cómo ésta es percibida; con contenidos globales y a su vez unitarios; compuestos por múltiples elementos relacionados entre sí, formando la realidad experiencial del alumno. (Zabala; 1989).

Este proyecto puede construir un aprendizaje estructurado en la memoria de los escolares y puede aportar un nuevo enfoque o perspectiva sobre el tema. Además, generará datos empíricos tanto de las ideas previas sobre los ríos de los escolares como del aprendizaje realizado durante la realización del proyecto. Estos datos serán significativos y reutilizables lo que nos ayudará en futuros proyectos sobre el tema para la mejora del mismo.

Los humanos tenemos una deuda con los ríos. Los ríos han sido fundamentales en el devenir de las sociedades, han servido para el abastecimiento de un bien esencial, como fuente de recursos y energía, como vías de comunicación, como hábitat de fauna y flora, en el mantenimiento de microclimas, en la formación de paisajes de gran valor, etc.

En definitiva: “Desde el punto de vista pedagógico, el río tiene gran potencial integrador y es idóneo para el uso de diversas metodologías, así como para el tratamiento interdisciplinar, pluridisciplinar, eje conductor de muchas materias,

² Zabala, A. (1989) El enfoque globalizador. Cuadernos de pedagogía. Nº. 168

aglutinador de competencias básicas, etc. La potencialidad educativa del río radica en buena medida en su proximidad, la facilidad de acceso y la transparencia de interpretación. Todo el espacio determinado por la interfaz ciudad-río constituye un conjunto de contextos útiles para el aprendizaje y para el desarrollo de la ciudad educadora. El río es un recurso de enorme capacidad, como inspirador de problemas relevantes para elaborar propuestas de educación ambiental.” (Cuello; 2010)³.

El proyecto, finalmente, explícitamente trata de conseguir que los escolares miren de otro modo los ríos y sus entornos y se conviertan en defensores y conservadores activos de estos ecosistemas a veces maltratados y muchas otras olvidados.

1.2 Objetivos del TFG

- Describir el marco teórico y conocer las oportunidades didácticas que nos ofrecen los paisajes fluviales.
- Profundizar en la idea de paisaje fluvial y los elementos que lo integran como la base de un proyecto didáctico.
- Dar forma y sistematizar un proyecto cooperativo en torno a un paisaje fluvial, en este caso sobre el río Arlanzón, que sirva como proyecto educativo para varios colegios de la ciudad.
- Reconocer los distintos recursos que nos ofrecen los ríos y como han ido cambiando con el tiempo.
- Reflexionar y evaluar el proyecto educativo desde un punto de vista interdisciplinar.

³ Cuello, A. (2010). Los tramos fluviales urbanos como ámbitos de aprendizaje. Una valoración de su potencial educativo y los obstáculos que plantea su utilización. M. Junyent Pubill y L. Cano Muñoz (Coords.), Investigar para avanzar en educación ambiental, 63-84.

2 LOS PAISAJES FLUVIALES Y SU CONSIDERACIÓN EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.

El paisaje fluvial es el conjunto dinámico que conforman el río en el valle fluvial y la cuenca de drenaje.

El río es el perfil líquido que articula el desarrollo de las ciudades por las que pasa. Controlarlo, cruzarlo e integrarlo son sucesivas dinámicas que lo convierten en una arteria de vida que reúne en sus orillas a los habitantes de una ciudad y que enlaza dos extremos.

Los humanos hemos contraído una gran deuda con nuestros ríos. Estos corredores biológicos, han subsistido con el ser humano desde que se tiene constancia de sus orígenes. Por lo tanto, los ríos han sido de gran importancia para el desarrollo de la vida. Han proporcionado alimentos, energía y vías de comunicación.

2.1 Características de los cursos fluviales.

Un curso fluvial es el agua corriente que transcurre por el cauce de un río. Los ríos han ido transformando el paisaje por medio de la erosión, van desgastando los materiales que hay por donde pasa y los arrastra en la dirección que circula el río, estos materiales son depositados durante el trayecto en distintos lugares formando nuevos suelos. Todo río pertenece a una cuenca hidrográfica que tiene como arteria el río más importante y que acaba por desembocar en el mar.

Los ríos dependen de las características climáticas de las zonas por las que transcurren. Dependiendo de estas características, los ríos, según el tipo de actividad pueden ser: ríos permanentes, los que llevan agua todo el año; ríos estacionales, son ríos que se encuentran en regiones con el clima alterno durante todo el año con temporadas húmedas y estaciones secas lo que genera grandes altibajos en su caudal; ríos intermitentes, se encuentran en zonas con clima árido y su caudal es totalmente seco, solo funciona como río en épocas de lluvia torrenciales; ríos alóctonos, son ríos que se encuentran en zonas áridas pero que se alimenta de las aguas que proceden de otras zonas más húmedas.

En cuanto a las partes del río distinguimos tres. Curso alto, nacimiento del río, generalmente en zona montañosa en la que las aguas circulan a gran velocidad y debido a esto tiene un gran poder erosivo. Curso medio es el recorrido del río por la llanura, las aguas circulan a una velocidad lenta y depositan materiales erosionados transformando el paisaje. Curso bajo es la parte final del río en el que acaba desembocando al mar o en otro curso fluvial.

Una de las características principales de los ríos es la gran cantidad y variedad de fauna y flora que alojan durante todo su recorrido. Esta característica se ve gravemente perjudicada por el cambio climático y por la contaminación de los ríos. Dependiendo de la zona y el clima por donde circula el río existirán distintas especies que viven en ellos como pueden ser los peces, caracoles, mejillones y cangrejos, así como animales que no viven en ellos, pero lo necesitan para sobrevivir y pasan gran parte de su vida en los ríos como pueden ser las aves y algún tipo de mamífero como pueden ser los osos, corzos, lobos, etc. Por otra parte, la flora, también depende del clima y la zona del río algunas de las especies más comunes son algas, musgos y plantas acuáticas. Además, en los alrededores de los ríos crecen árboles leñosos que necesitan la humedad del río para sobrevivir y por eso son característicos de los ríos como pueden ser los olmos, alisos, fresnos, sauces o chopos.

2.2 Importancia de los cursos fluviales en entornos urbanos

El agua es el líquido más importante de la tierra y es la base principal de la vida de todas las especies. El agua es un recurso renovable cuando se cuida y se controla su uso, tratamiento y circulación.

“Los ríos son fundamentales para los ecosistemas terrestres. Desde hace mucho tiempo, la humanidad ha centrado su evolución en las riberas de los mismos, debido a poseen una enorme fertilidad. No solo desde el punto de vista agrícola, sino también desde el de la biodiversidad” (Tortosa, 2011)

Desde el principio de la humanidad, a partir de los poblados nómadas, sabemos que los humanos se han ido asentando cerca de los ríos debido a la gran cantidad de

usos que tienen. Más tarde, con las comunidades sedentarias en el neolítico, esta idea se establece con mayor énfasis. Muchas de las grandes metrópolis que han ido creciendo en el mundo se han asentado cerca de grandes ríos. Haré un rápido repaso a la importancia de los cursos fluviales en el desarrollo de las sociedades y su economía.

Las ciudades que crecieron lejos de un río necesitaban el agua para poder sobrevivir, por lo que desde el 8.000 a.c. se tiene constancia de la construcción de pozos excavados en Mesopotamia. En esta época los sumerios ya desviaban el curso natural de los ríos y construían presas con canales de drenaje. Vemos entonces como el humano desde su inicio transforma el paisaje natural para su beneficio. De esta manera el ser humano buscaba desde su inicio hacer frente a catástrofes naturales como podían ser las inundaciones y las sequías.

Es importante señalar que la primera presa que se conoce estaba situada cerca de El Cairo y se construyó hace unos 4.800 años. Por otro lado, la primera civilización que tuvo una tecnología lo suficientemente avanzada como para distribuir y captar el agua a largas distancias, fue la antigua Grecia en el S. VI. a.C, testimonio de ello es el acueducto “peisistratian”, el acueducto de los atenienses, de 7,5 km. de longitud o los acueductos de Megara y Pérgamo (Hidráulica, 2008)

Pero, si ha habido una civilización en la que las obras hidráulicas tuvieran un auge y relevancia esta sería el Imperio Romano, con espectaculares estructuras como son los acueductos o la red de saneamiento. Sus construcciones, muchas de ellas aún en pie, y sus cálculos milimétricos respecto a la orografía, cargas y materiales siguen siendo admirados en la actualidad. Los romanos sabían de la importancia del agua y por eso la cuidaban. Contaminarla se consideraba uno de los peores crímenes, esto lo aprendían y respetaban desde pequeños debido a la educación que los romanos ofrecían. Además, reutilizaban las aguas para el regadío.

Lo esencial que fue el agua para los humanos como medio de transporte y como recurso económico, se ve en la determinación de la organización espacial y la distribución de los asentamientos humanos. También, vemos como el hombre ha modificado su entorno en su beneficio, han creado utensilios y mecanismos para

solucionar las adversidades del día a día, con el objetivo de mejorar la calidad de vida.

Más tarde, ayudó en la revolución industrial al proporcionar a las industrias materia prima y ser una gran fuente de energía que accionaba las máquinas. Una gran cantidad de las industrias siguen encontrándose cerca de los ríos, aunque ya no emplean el río como fuente energética. El uso del río como fuente de energía provocaba un gran impacto medioambiental ya que las aguas se contaminaban.

Vemos cómo, durante toda la historia ha habido una asociación entre sociedad y ríos, lo que se manifiesta claramente en su importancia estratégica y religiosa.

No debemos olvidar el aspecto más relevante que hace al río esencial en las distintas civilizaciones: su carácter social.

Desde un principio las ciudades crecían a un lado del río u otro, para que este recorrido natural de agua sirviese como frontera y su vigilancia se basase en los puentes que se construían para poder cruzarlo. De esta manera los ríos formaban una especie de muralla.

Las riberas de los ríos formaban grandes paseos por los que se movía gran parte de la población de las ciudades. Por lo tanto, era un punto importante en la sociabilización de las ciudades.

“Los lagos y ríos son una fuente esencial de proteínas, micronutrientes, vitaminas y grasas para la alimentación, especialmente en países en desarrollo, donde más de 60 millones de personas dependen de ellos para su sustento. Cerca de 71 países de bajos ingresos alcanzan hoy unos de 7 millones de toneladas anuales, el 80 por ciento de las capturas continentales a nivel mundial. Sin embargo, estas aguas se ven a menudo afectadas por otras necesidades humanas, incluyendo la creación de energía, el turismo y la competencia por el agua dulce”. (FAO, 2015)

2.2.1 Ciclo urbano del agua en la actualidad

Queda claro que el ciclo urbano del agua es un ciclo artificial, una alteración del curso natural del agua, y que ha sido construido por el ser humano para su beneficio.

Fase de abastecimiento

Esta fase se encuentra desde la captación de agua hasta su distribución en los edificios de las ciudades.

Recogida y potabilización: el agua proviene de embalses, ríos, lagos, pozos o mares (esta agua primero pasa por un proceso de desalinización), para más tarde ser potabilizada en las plantas ETAP (Estación de tratamiento de agua potable) en las que se trata el agua para que esté lista para el consumo humano.

Almacenamiento y distribución: el siguiente paso a la potabilización es el transporte del agua potable a las viviendas. Esta agua se almacena en depósitos y se transporta desde allí por medio de tuberías, para su consumo.

Fase de saneamiento

Esta fase se centra en devolver el agua usada a su cauce natural intentando tener el mínimo impacto medioambiental.

Alcantarillado: esta red está diseñada para evacuar las aguas pluviales.

Colectores y redes de aguas residuales: conducto del alcantarillado público en el que vierten sus aguas diversos ramales de una alcantarilla. Se construye bajo tierra de manera que cada vivienda de la vía urbana pueda conectarse para la evacuación apropiada de las aguas residuales. Estas aguas son transportadas a una depuradora.

Depuración: como las aguas residuales pueden estar gravemente contaminadas y sería una catástrofe devolver estas aguas a su cauce sin ser limpiadas mediante un tratamiento antes, el agua pasa por una planta ETAR (estación de tratamiento de aguas residuales). Este tratamiento de agua hace que el impacto medioambiental sea mínimo y permite reutilizar el agua para otros usos.

Fase de reutilización

En la última fase el agua que ya ha sido utilizada para el consumo humano en su casa será reutilizada para el riego de jardines, riego en agricultura y para algún uso industrial.

Según los datos que nos ofrece el INE sabemos que un habitante consume 132 litros al día (2018). Además, un 30% es usado para el uso urbano y el 70% para un uso doméstico.



Fuente: www.aguaecosocial.com

2.2.2 Usos más comunes del agua

Como todos sabemos el ser humano necesita el agua dulce para poder vivir. Al cabo de los años y de la tecnología que se ha ido formando los humanos hemos usado el agua para diferentes tareas.

- Consumo en las viviendas: en los domicilios usamos el agua para lavar, la higiene y en la alimentación.
- Consumo público: limpieza de las ciudades, fuentes y riego de jardines.
- Uso agrícola: tanto en agricultura para el riego, como para la ganadería en la alimentación y en la conservación de los establos.

- Uso industrial: sirve para la refrigeración de la maquinaria, fabricación de distintos productos y en la construcción.
- Uso como fuente de energía: centrales hidroeléctricas y centrales mareomotrices.
- Uso como vía de transporte: utilizamos barcos y barcasas que transportan grandes cargas.
- Uso en el deporte: natación, surf, rafting, piragüismo, esquí...

2.2.3 Contaminación.

La agricultura intensiva y el uso creciente de productos químicos también está generando en las áreas rurales incrementemente considerablemente la contaminación de los ríos, por ello, también es de gran importancia mantener un corredor fluvial como filtro en las áreas rurales.

La contaminación que se produce en los ríos se debe a las aguas de desecho que se producen en las aguas urbanas, por las industrias y por los productos que son vertidos en la agricultura que al ser absorbidos por el suelo llegan a las aguas subterráneas o acuíferos. Esta contaminación produce eutrofización o falta de oxígeno en el agua, que provoca la muerte de muchas especies.

Unas de las causas de contaminación más habituales son las emisiones de nutrientes que produce la agricultura. “Para la mayoría de las regiones, se prevé que aumenten las emisiones de nutrientes a las aguas superficiales, con puntos candentes en Asia del Sur y Asia Oriental, partes de África, América Central y América Latina. Sin embargo, se prevé que las ciudades con rápido crecimiento en los países en desarrollo se conviertan en fuentes importantes de emisiones de nutrientes” (PBL 2018.)⁴, especialmente en las ciudades más pobres en las que escasean los sistemas de tratamiento del agua, tanto residual como potabilizadoras.

Los altos niveles de contaminación del agua empeoran la situación en términos de disponibilidad de agua potable, causada por las tasas alarmantes de aguas

⁴ PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2018. pág. 42)

residuales no tratadas, liberadas en cuerpos superficiales de agua – del 80 al 90% en la región de Asia y el Pacífico – y los altos niveles de contaminación química en el agua de escorrentía en algunas zonas (CESPAP, 2010)

La agricultura (incluida la irrigación, la ganadería y la acuicultura) es, con mucho, el mayor consumidor de agua, dado que representa el 69% de las extracciones anuales de agua a nivel global. La industria (incluyendo la generación de energía) representa el 19%, y los hogares el 12% (AQUASTAT, s.f)

Varias enfermedades relacionadas con el agua, incluyendo el cólera y la esquistosomiasis, siguen siendo frecuentes en muchos países en desarrollo, donde solo una fracción muy pequeña (en algunos casos menos del 5%) de las aguas residuales domésticas y urbanas se tratan antes de su liberación al medio ambiente (WWAP, 2017)

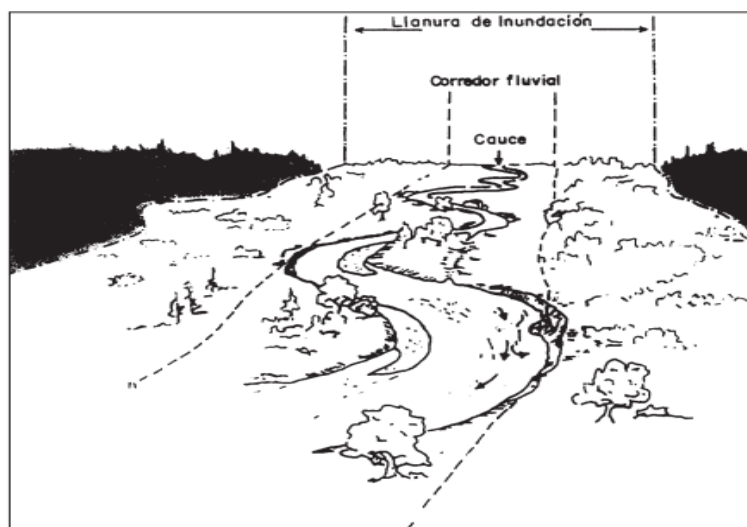
Hay muchas enfermedades relacionadas con el agua, de carácter hídrico. Pueden estar transmitidas por el agua, originadas en el agua y las vinculadas por la escasez de agua. Además, muchas de estas enfermedades también tienen que ver con la no potabilización de esta agua.

Estas enfermedades pueden ser: Gastroenteritis, disentería bacilar, paratifoidea, hepatitis A, polio, fiebre amarilla, malaria, lombrices, anquilostomiasis y muchas otras.

La mayoría de estas enfermedades podrían disminuir su contagio con una buena potabilización del agua de la zona.

2.2.4 Inundaciones.

En cuanto a las inundaciones, debemos saber que el río sigue un curso natural y que contiene las siguientes zonas.



Partes del territorio fluvial
(Modificado de Brookes, 1995).

Según Ureña Francés (1999)⁵, hemos construido en el cauce natural de los ríos y deberíamos hacer las siguientes propuestas de ordenación:

“Proponer una ordenación que se base en la forma natural del territorio y que conserve los procedimientos naturales de recogida de aguas pluviales. Mantener el espacio del cauce mayor como espacio fluvial incluido dentro de un área verde. Si es necesario desviar algún cauce, crear uno nuevo manteniendo similares longitudes, pendientes, riberas, meandros y superficies. Mantener todo el espacio que forma parte del sistema fluvial con usos del suelo compatibles con el movimiento del río. Ocupar lo mínimo posible las llanuras de inundación, pero en caso necesario hacerlo exclusivamente por usos del suelo que puedan ser inundados con una cierta periodicidad.”

House, et al. (1993) habla de “«storage at source» o almacenamiento en origen y proponen cuatro estrategias: Maximizar la capacidad existente de almacenamiento de agua de escorrentía; Utilizar lagunas de equilibrio con sistemas adecuados de control de calidad de aguas; Aumentar la capacidad de almacenamiento y tratamiento en el propio sistema natural de drenaje; Transferir las puntas de caudal a cauces alternativos.

⁵ Ureña Francés (1999), río y ciudad vol.1.

Además de todas estas ideas, sugieren desarrollar estanques cercanos a los cauces de los ríos, que originarían un territorio que sirviese como refugio biológico y de retención del agua.

Para comprender las amenazas de una inundación es importante entender las causas de la inundación, su probabilidad y su expresión en términos de extensión, duración, profundidad y velocidad.

Entender estos factores es fundamental para crear medidas y soluciones para prevenir o disminuir los daños de una inundación.

Para prevenir las inundaciones hay que hacer un enfoque integrado de la gestión del riesgo de inundaciones, que son una serie de combinaciones que pueden reducir el riesgo de inundación en una ciudad. Las medidas que se toman son: estructurales, tienen el objetivo de reducir el riesgo de inundación controlando el flujo del agua; no estructurales, su objetivo es mantener a salvo a través una mejor planificación y gestión del desarrollo urbano. Ambas pueden ser complementarias.

Para llegar a un buen plan para evitar inundaciones es imprescindible seguir los siguientes pasos:

- Entender las amenazas que pueden provocar una inundación y quiénes serán los afectados. las personas, los cultivos, los bienes, la infraestructura urbana, etc.
- Reconocer las medidas que serán más efectivas para reducir el riesgo.
- Planear un proyecto para el manejo de riesgos de inundaciones en las ciudades. Esto requiere del desarrollo de una estrategia que pueda vincularse con la planificación urbana, las políticas y las prácticas administrativas.
- Financiamiento e implementación de los proyectos con la responsabilidad de entidades gubernamentales y no gubernamentales.
- Evaluación de los proyectos para saber cómo de eficientes están siendo las medidas implementadas para poder mejorarlas en un futuro.

2.2.5 Zonas húmedas naturales y zonas húmedas artificiales.

Las zonas húmedas tanto artificiales como naturales son ecosistemas que funcionan como transición entre un ecosistema acuático y un ecosistema terrestre. Pueden estar cubiertos por aguas someras o tener el nivel freático a ras de suelo o a pocos centímetros de profundidad.

Las zonas húmedas naturales pueden ser deltas, estanques, albuferas, estuarios, manglares, marismas y oasis.

Las zonas húmedas artificiales pueden ser: salinas, graveras, arrozales, embalses, charcas de riego. Su principal objetivo es canalizar el agua de las precipitaciones para que no se desaproveche y poder usarlo en un futuro con distintos fines.

Las zonas húmedas, son muy importantes y resaltan los siguientes matices:

- Contienen una gran variedad de especies, tanto animales como vegetales, y sirven como fuente de alimento de algún tipo de ave.
- Las zonas húmedas cercanas al mar son aguas más tranquilas, por lo que es un espacio perfecto para la cría de peces y mariscos.
- Funcionan como filtros naturales de la contaminación.
- Regulan el ciclo del agua y tienen gran importancia en el clima de las ciudades que se encuentran cerca.
- Disminuye la amenaza de inundaciones.

2.3 Como se contempla este tema en el currículo de primaria.

Para saber cómo trata el currículo el tema del agua, los ríos, la sostenibilidad, la investigación y su importancia para la sociedad hemos observado los siguientes documentos que nos ayudarán a entender la escasa formación que reciben los alumnos sobre este tema, además se añade algún punto interesante para la realización del proyecto:

- ✓ Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

- ✓ DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

Ciencias naturales

BLOQUE 1. INICIACIÓN A LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

- Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.
- Utilización de diferentes fuentes de información. Observación directa e indirecta de la Naturaleza empleando instrumentos apropiados y a través del uso de libros, medios audiovisuales y tecnológicos.
- Lectura, análisis y síntesis de textos propios del área.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.
- Trabajo individual y en grupo. Planificación y realización de proyectos y presentación de informes.

BLOQUE 3. LOS SERES VIVOS

- Medio natural. Seres vivos. Organización interna de los seres vivos. Estructura de los seres vivos: células, tejidos: tipos; órganos; aparatos y sistemas: principales características y funciones. (Nutrición, relación y reproducción de animales y plantas).
- Los seres vivos: Características, clasificación y tipos. Los reinos de los seres vivos.
- Los animales vertebrados características y clasificación: aves, mamíferos, reptiles, peces, anfibios.
- Los animales invertebrados, características y clasificación: artrópodos, moluscos, gusanos, poríferos, celentéreos y equinodermos.

- Las plantas: Características, reconocimiento y clasificación. La estructura y fisiología de las plantas. La fotosíntesis y su importancia para la vida en la Tierra.
- Las relaciones entre los seres vivos. Cadenas alimentarias. Especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas. Especies invasoras y especies protegidas.
- Características, componentes y relaciones entre los componentes de un ecosistema. Ecosistemas: pradera, charca, bosque, litoral y ciudad y los seres vivos.
- La biosfera, diferentes hábitats de los seres vivos. Hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos. La conservación del medio ambiente. Factores de contaminación y regeneración. Figuras de protección.

BLOQUE 5. LA TECNOLOGÍA, OBJETOS Y MÁQUINAS

- Máquinas y aparatos. Tipos de máquinas. Utilidad y ejemplos en la vida cotidiana.

Ciencias sociales

BLOQUE 2. EL MUNDO EN QUE VIVIMOS

- Cartografía. Planos, mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite y otros medios tecnológicos. Escalas. Google Earth.
- Orientación y localización. Los puntos cardinales. Coordenadas geográficas: Latitud y longitud. La brújula y los sistemas de posicionamiento global (GPS). Planificación de itinerarios. Google Maps.
- La hidrosfera. Distribución de las aguas en el planeta. Aguas subterráneas y superficiales. Vertientes hidrográficas peninsulares y principales ríos. Cuencas hidrográficas peninsulares. La cuenca hidrográfica del Duero. El ciclo del agua.
- Formas de relieve y accidentes geográficos. Principales unidades del relieve de España y de Castilla y León.

- La diversidad geográfica de Europa: relieve, climas, e hidrografía.
- El paisaje: elementos que lo forman. Tipos de paisajes. Características de los principales paisajes de Castilla y León, España y Europa.
- Los grandes biomas mundiales y su distribución geográfica.
- La intervención humana en el medio natural. El desarrollo sostenible. Consumo responsable: reducción, reutilización y reciclaje. Ahorro energético. El uso del agua y su ahorro.
- Los problemas de la contaminación. El cambio climático: causas y consecuencias.
- Catástrofes naturales: volcanes, terremotos e inundaciones.

2.4 Equipamientos y Recursos didácticos relacionados con los ríos.

Son abundantes los recursos didácticos que existen en la enseñanza primaria que tienen como tema principal los sistemas fluviales. También es importante resaltar que los colegios se centran en explicar este tema utilizando únicamente los libros de texto. Es el primer recurso que la mayoría de los profesores tiene para comenzar a trabajar estos contenidos.

Como hemos visto el currículo de primaria recoge de una forma pobre los cursos fluviales y estudia los temas relacionados con el agua de manera solamente teórica. Por ejemplo, los libros que muestran más información sobre el tema de los cursos fluviales son los de Ciencias Sociales. En ellos, se habla de la hidrosfera, de la geografía, de la cartografía, de paisajes, de la contaminación e inundaciones, todos temas relacionados con los sistemas fluviales.

Estos temas son totalmente necesarios en la educación, pero muchas veces se quedan cortos. Por eso, siempre debemos saber que el libro tiene que servir como una “guía” de la que siempre disponemos y en la que hay distintas actividades y sesiones. Es necesario unir estas actividades con prácticas para que hagan que el

aprendizaje sea más significativo, global y que beneficie el desarrollo cognitivo de los alumnos.

En el caso del proyecto que aquí se presenta se nos queda escaso el contenido de este tema ya que se hace difícil la relación entre las disciplinas que buscamos implicar. Por ello, tenemos que utilizar otros recursos para poder dar un contenido interdisciplinar a los alumnos y así conseguir enriquecer su aprendizaje.

2.4.1 Material interactivo usando la tecnología.

El primer recurso que podemos utilizar es la red. La red contiene cientos de recursos distintos acerca de los sistemas fluviales, encontramos una fuente inagotable de información rápida sobre el tema. Este recurso se puede utilizar para que los alumnos realicen trabajos de investigación.

En internet podemos encontrar diferentes actividades o juegos online para todas las etapas de la educación. El inconveniente que tienen estos juegos es que la mayoría de ellos se basan en localizar ríos como sucede en el siguiente enlace: fuente <https://www.mundoprimaria.com/juegos-educativos/juegos-mapas-espana/rios-uno>

Otro proyecto de educación ambiental resulta ser uno de los más completos que he encontrado y que trabaja el tema de los ríos como sistemas fluviales importantes, los relaciona con numerosos contenidos y asignaturas (inglés, ciencias sociales, ciencias naturales, educación física) y mira hacia el tratamiento de la globalidad. Fuente: Departamento de Medio Ambiente, Planificación y Vivienda de Euskadi. <https://www.euskadi.eus/educacion-ambiental-rios-y-arroyos/web01-a2inghez/es/>

Este proyecto nos ofrece actividades didácticas de investigación y una propuesta común de toda la clase. Aparte de la localización de los ríos más importantes de Euskadi el proyecto ofrece la oportunidad de desarrollar la capacidad de los niños para relacionarnos con otros fenómenos como el ciclo del agua, la interrelación entre los diferentes elementos del ecosistema del río, entender el nombre de los ríos a través de la cultura del lugar, conservación de los medios naturales de los ríos y la actuación del ser humano sobre estos ecosistemas.

Otro de los recursos que encontramos en internet son los vídeos educativos. En el portal de la junta de Castilla y León www.educa.jcyl.es podemos encontrar gran variedad de estos vídeos sobre cualquier tema de la educación primaria. Estos vídeos nos enseñan imágenes que a veces no tenemos la oportunidad de ver en la realidad, ya que muchos colegios no tienen la capacidad de poder realizar salidas continuas.

Los vídeos suelen ser una gran fuente de motivación, sobre todo, desde que las nuevas tecnologías están tan introducidas en las actividades diarias de nuestro alumnado; aparte, ofrece una forma diferente de explicación, mucho más visual y atractiva; aunque teniendo en cuenta, siempre, que no todos los vídeos que nos encontramos en la red son valiosos, hay que saber trabajar los vídeos de forma correcta en el aula, eligiendo los que tengan un contenido enriquecido, con imágenes, como explicaciones nítidas y claras, teniendo en cuenta que es contenido adaptado a alumnos de Educación Primaria. (Bravo Ramos, J.L.)

2.4.2 Museos fluviales y centros de interpretación

El recurso más importante y por tanto el que más pretendemos usar son los propios ríos, lagos, etc y todas las oportunidades que nos ofrecen. Tenemos que pensar que los sistemas fluviales son palpables, podemos escucharlos, olerlos, verlos y que se encuentran en la mayoría de las ciudades y pueblos. Estos entornos complementados con actividades enriquecedoras pueden significar un gran aprendizaje para los alumnos ya que trataríamos con información real que podemos observar durante la realización de las actividades.

Museo del agua de Santander, se encuentra en la planta de envasado de Aqualia, muestra la historia del abastecimiento del agua al municipio desde 1874 hasta ahora y el cómo se forma el ciclo del agua en Cantabria.

El museo del agua de Álava es un espacio interactivo en el que las nuevas tecnologías son el protagonista del aprendizaje de los alumnos. Muestra la importancia del agua para esta localidad.

La Casa del Río en el Museo de la Ciencia de Valladolid, que nos ofrece una amplia información sobre sistemas fluviales, sobre todo en este caso sobre el río Pisuerga.

Aula del Río de Pineda de la Sierra, en el que se enseña a conocer y conservar todos los ecosistemas acuáticos. La pesca recreativa sostenible es la herramienta principal que usan para poder compaginar conocimiento y conservación.

Estos son algunos de los museos que se encuentran más cercanos a la ciudad de Burgos, pero hay muchas más opciones a lo largo de todo el estado español.

2.4.3 Proyectos en la ciudad de Burgos

Desde algún centro burgalés ya se han incluido programaciones de educación ambiental que contienen salidas al río Arlanzón.

El CEIP Fernando de Rojas incluye una salida de campo al río Arlanzón (memoria 17-18); la UBU tiene un itinerario ambiental en las riberas del Arlanzón; y, por último, el propio Ayuntamiento de Burgos tiene “educación ambiental sobre ríos” para la ESO.

Los materiales generados en estos proyectos podríamos usarlos y adaptarlos para nuestro proyecto.

2.4.4 Senderismo fluvial

La geografía española nos ofrece múltiples opciones de senderismo que transcurren por las riberas de los ríos. Esta opción nos ofrece atractivos naturales, patrimoniales y culturales de la localidad y que a la vez nos puede ayudar a relacionar distintas asignaturas.

2.4.5 Centrales hidroeléctricas

España cuenta con unas 1.000 centrales hidroeléctricas. Castilla y León es una de las grandes productoras de esta energía debido al paso de dos de los ríos más importantes de la geografía española por su territorio, como son el Ebro y, sobre todo, el Duero.

Arlanzón, Urquiza, Aguilar de Campoo, Riaño, Compuerto Camporredondo, Requejada, Castronuño, Ricobayo, Villalcampo, Aldeadávila, Saucelle y Villarino, son algunas de estas centrales que se encuentran en Castilla y León. El agua



retenida en los embalses de la comunidad representa el 14% del total embalsado en España.

La visita a alguna de estas centrales puede enriquecer un proyecto dedicado a los ríos.

3 EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Un proyecto escolar sobre el paisaje fluvial del río Arlanzón al paso por la ciudad de Burgos. En el proyecto se van a implicar fundamentalmente cuatro áreas que trataremos en las distintas actividades de forma transversal. Serán: ciencias sociales, ciencias naturales, educación física y educación ambiental.

3.1 Importancia y características del río Arlanzón en su paso por Burgos.

El río Arlanzón, nace en la Sierra de la Demanda, cerca del pico San Millán, un espacio protegido. Esta zona se encuentra en la provincia de Burgos cerca del pueblo de Pineda de la sierra, en el que se encuentra una de las aulas de río⁶, atraviesa la provincia de Burgos desde este punto hasta su desembocadura en el río Arlanza. El río pertenece a la cuenca del río Duero.

El río nace a una altitud de 2.132 metros y recorre 131,11 kilómetros hasta su desembocadura. En este trayecto el río transporta sus aguas por diferentes poblaciones, ordenadas siguiendo el paso del río desde su nacimiento hasta su desembocadura, en las que se encuentran:

- Pineda de la Sierra.
- Villasur de Herreros.
- Arlanzón.
- Ibeas de Juarros.
- San Millán de Juarros.
- Castañares.
- Burgos.
- Villalbilla de Burgos.
- Buniel.

⁶ El Aula de Río de Pineda de la Sierra es un equipamiento educativo, está ubicado en una antigua piscifactoría, donde enseñamos a conocer y conservar todos los sistemas acuáticos. El Aula se encuentra situada en la Sierra de la Demanda dentro del Parque Natural, cerca del pantano del Arlanzón y a orillas del Río Arlanzón.

Este recurso ya había sido citado dentro del apartado de Recursos didácticos.

- Frandovínez.
- Estépar.
- Pampliega.

Además, recoge las aguas de varios afluentes, ordenados de nacimiento a desembocadura.

Por la derecha	Por la izquierda
Pequera Tranco Aido Valdecarros Pico Vena (desembocadura artificial, la desembocadura natural acaba en el río Pico) Ubierna Úrbel Estépar Hormazuelas Penilla Principal Calleja	Canalejas San Llorente Rilales Cueva Linares Cardeñadizo Los Ausines Mozuelo Cogollos

Posee un caudal medio cercano a los 4.400 m³/seg. Y su cuenca abarca 2.659 Km². Para encauzar su agua y evitar inundaciones se construyeron dos embalses que se encuentran al norte de la ciudad de Burgos, los embalses de Uzquiza y del Arlanzón. El 53.3% de las tierras que bañan su cuenca es terreno forestal, se ve principalmente en el cauce alto del río, y el 46.6% se destina a cultivos que se encuentran en el cauce medio y bajo del río.

3.1.1 Fauna y flora

Siempre ha sido, quizá con alguna variación debida a enfermedades o plagas, un río muy truchero y cangrejero. Estando en la actualidad en un excelente estado de recuperación.

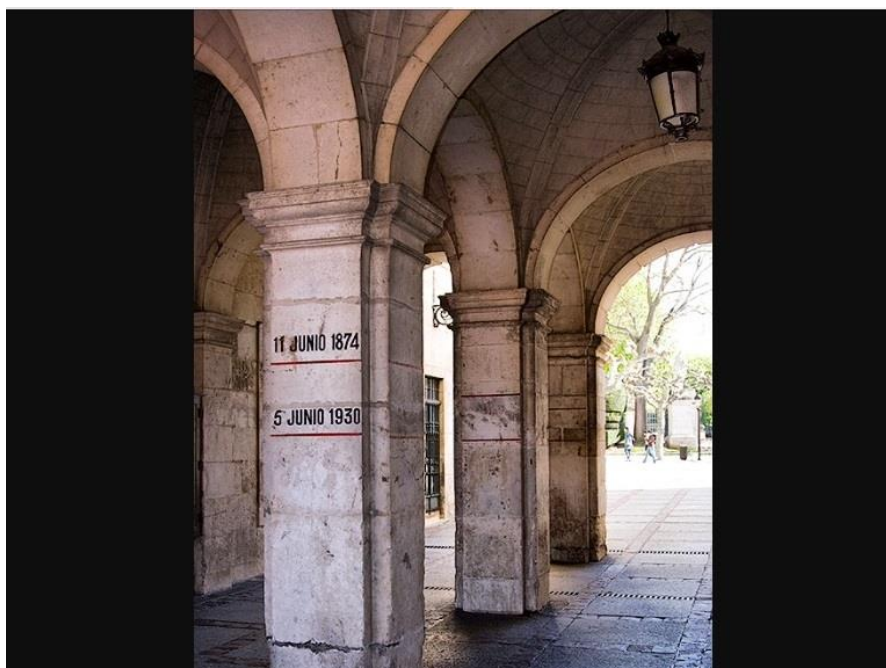
En el río Arlanzón viven truchas, barbos, cangrejos, nutrias y ratas de agua.

También tienen su hábitat los patos, ocas y alguna garza real. Así mismo en sus orillas y hasta los años 50 han pastado numerosos rebaños de ovejas.

En cuanto a la flora, encontramos en sus riberas una gran variedad de árboles, y arbustos, como son los fresnos, sauces, chopos, álamos y falsos plataneros. Dentro de estos árboles se pueden diferenciar dos tipos: los que aparecen de forma natural debido a las condiciones climáticas y los que han sido plantados de forma ornamental a lo largo de su ribera. (Paredes, V. y Ballesteros, F. 2008)⁷

3.1.2 Inundaciones

El río Arlanzón ha sufrido grandes crecidas de su caudal debido al régimen nival de este río. Las más importantes y que aún se recuerdan con unas marcas rojas en los pilares de los soportales del Ayuntamiento fueron las inundaciones de 1874 y 1930.



Marcas de inundación en los soportales del ayuntamiento de Burgos. Fuente: Gregorio Pascual.

⁷ PAREDES, Vicente y BALLESTEROS, Fernando (2008). Guía de las plantas de los ríos y riberas de la cuenca del Duero. Edita Confederación Hidrográfica del Duero y Ministerio de Medio Ambiente

La inundación más tardía trajo consigo el proyecto para la construcción del embalse del Arlanzón, para regular sus crecidas, finalizado en 1933.

Años más tarde y debido a las fuertes crecidas que seguían inundando la ciudad se procedió a la construcción de un segundo embalse, el de Uzquiza, en 1983.

La construcción de esta última presa era necesaria ya que el embalse del Arlanzón se había quedado pequeño para la regulación de toda el agua que bajaba por él.

3.1.3 Relación del río con la ciudad desde sus inicios. Paisaje cultural.

Como hemos dicho anteriormente el río Arlanzón pasa por la ciudad de Burgos. La ciudad de Burgos contó con una muralla que protegía la ciudad en el margen derecho del río de la que aún se conserva algún tramo. El río servía como una frontera antes de llegar a las murallas de la ciudad.

Hoy en día, Burgos, se encuentra posicionada como una de las ciudades más verdes del estado español y en parte gracias a la vegetación que se dispone en las orillas del río.

La ciudad de Burgos es atravesada por otros dos ríos el Pico⁸ y el Vena⁹ que son tributarios del río Arlanzón.

En la ciudad se han construido distintos puentes para poder cruzar el río sin problema, los más conocidos y antiguos son: El puente de Malatos, el puente de Santa María y el puente de San Pablo. Además de estos, cruzan el río Arlanzón los puentes de:

- Puente de Capiscol
- Puente de la autovía BU-30
- Pasarela de la Evolución
- Puente Gasset
- Puente de San Pablo

⁸ Río Pico: pertenece a la cuenca hidrográfica del Duero y es afluente del Río Arlanzón. En un principio este río bañaba el pueblo de Gamonal y desembocaba en el Río Vena, pero se desvió su caudal haciendo que desembocara en el Arlanzón.

⁹ Río Vena: Afluente del río Arlanzón, desemboca cerca del Museo de la Evolución Humana y pertenece a la cuenca hidrográfica del Duero. Este río fue causante de las dos inundaciones más grandes de esta ciudad. Por esta razón y como forma de controlar su caudal, el Río Pico se desvió para que no desembocase en él.

- Puente de Santa María
- Puente de Bessón
- Puente de Castilla
- Puente de Malatos
- Puente de San Amaro
- Puente de los ingleses
- Puente del Oeste
- Pasarelas a lo largo del río



Fuente: elaboración propia. Ordenados de izquierda a derecha y de arriba abajo.
Puente de Bessón, puente de Santa María, puente de Castilla y puente Gasset.

La ciudad se fue formando a partir del río, por lo tanto, sabemos que la ciudad de Burgos se ha hecho posible gracias al Arlanzón.

A su paso por Burgos, el Arlanzón conecta de extremo a extremo dos de los monumentos más representativos. En el extremo norte la Cartuja de Miraflores y en el otro extremo, el monasterio de las Huelgas. Entre medias se levantan grandes monumentos y lugares de ocio de la ciudad como son: el parque de la Isla, el Espolón, el Paseo de los Cubos y el Paseo de la Quinta, la catedral, el MEH (Museo

de la Evolución Humana) el arco de Santa María, la estatua de bronce del Cid y el convento de San José.

3.1.4 Atapuerca

Burgos es una de las ciudades referentes mundiales en los estudios sobre la evolución humana gracias a Atapuerca. Las terrazas de los ríos Arlanzón y Vena recogen hallazgos de la prehistoria, de los últimos cazadores recolectores. Los arroyos del río han ido acumulando sedimentos en los pequeños valles, la grava fue arrastrada por el agua hasta las cuevas en las que se encontraban estos hallazgos. Así, gracias a una excavación que se realizó para construir un ferrocarril minero a finales del S.XIX, Burgos cuenta con uno de los hallazgos prehistóricos más importantes de la humanidad.

3.1.5 El Cantar del Mío Cid y La Leyenda de los siete Infantes de Lara.

En ambos libros se hace referencia a una glera del río Arlanzón. Una glera es un lugar con gran abundancia de fragmentos de piedra o grava y arena. Se forman en las orillas de los ríos como resultado de la sedimentación y de la erosión de las rocas.

Por lo tanto, una de las gleras más famosas de España es la que se menciona en ambos libros de la épica medieval castellana.

3.1.6 Red fluvial de abastecimiento de agua de Burgos

	PROCEDENCIA	M ³ CAPTADOS	% SOBRE EL TOTAL	OBSERVACIONES
AGUAS SUPERFICIALES	Úzquiza	25.520.546	99,967 %	Sierra de la Demanda
AGUAS SUBTERRANEAS	Villaverde Peñahorada	8.380	0,033 %	Acuífero de Villaverde Peñahorada

Fuente: Aguas de Burgos.

La procedencia del agua de captación que llega a todas las casas burgalesas es casi al 100% recogida de las aguas superficiales del embalse de Úzquiza, como podemos observar en la siguiente imagen.

La red de abastecimiento hasta el año 2017 se extendía en más de 630.000 metros. Un tercio de esta extensión fue construida entre los años 1989 y 2017.

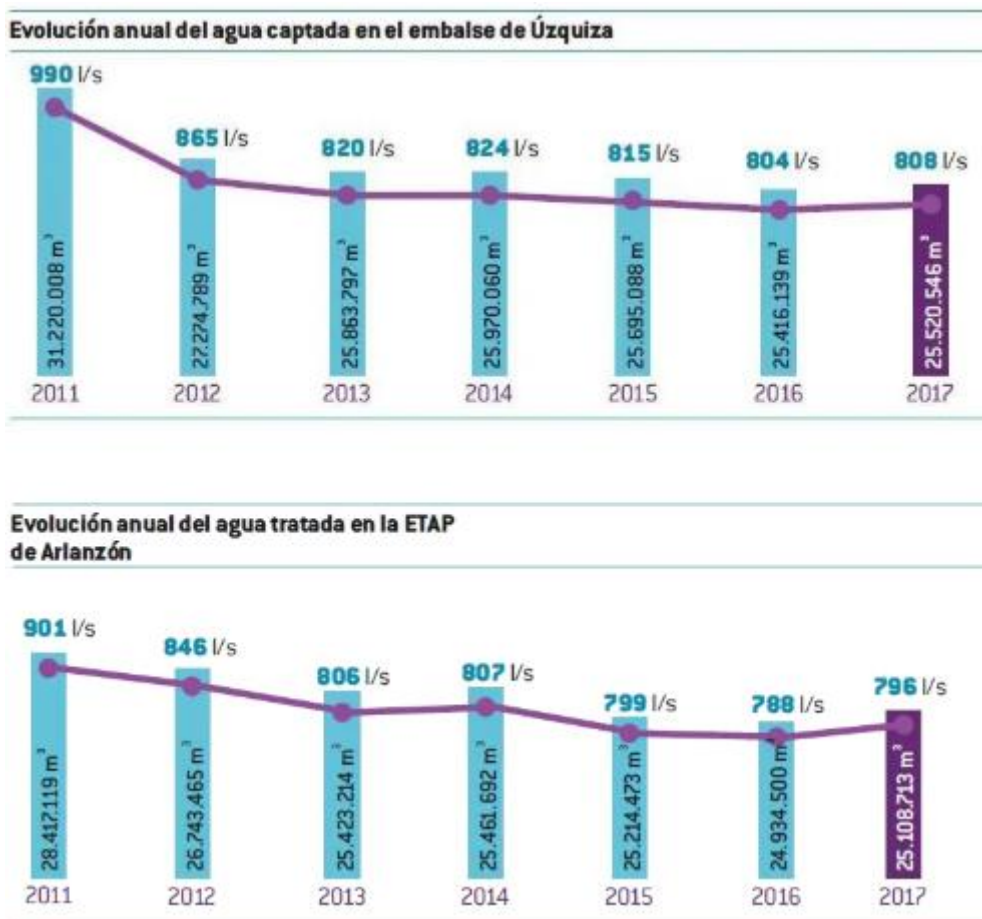
Los materiales de esta red son: 251.522 metros de fundición dúctil, 57.978 metros de fundición gris, 138.831 metros de polietileno, 5.450 de otros materiales y aún existen 11.857 metros de fibrocemento.

ETAP

Gracias a este proyecto los alumnos podrán visitar una de las plantas potabilizadoras de agua de consumo más innovadoras de España, que permite que el agua recogida del Embalse de Úzquiza llegue a Burgos en perfectas condiciones para su consumo. La planta, que se encuentra en el pueblo de Arlanzón, trata más de 25 hectómetros cúbicos anuales, 800 litros por segundo

Es una planta potabilizadora automatizada casi en su totalidad permite eliminar todas las sustancias indeseables que haya en el agua, mediante la floculación de sus sólidos en suspensión, garantiza la calidad higiénica del agua por medio de la

ozonización y cloración y disminuye su carácter agresivo por medio de una leve remineralización.



Fuente: Aguas de Burgos.

EDAR

Durante el año 2017 se trataron en la EDAR de Villalonquérjar un total de 28.023.197 m³ de agua residual procedente de la ciudad de Burgos, así como de su alfoz, con concentraciones medias de 345 mg/l de SS (sólidos en suspensión) y 552 mg/l de Db05 (demanda biológica de oxígeno), las cuales resultan uniformes en relación a los datos de los años precedentes. Se consiguieron unos rendimientos medios de eliminación de carga contaminante del 98,0 % para SS y 98,8 % para Db05.

Se extrajeron de la EDAR 22.379,5 Tm correspondientes a lodos deshidratados, con una sequedad media del 24,8 %.

El peso seco medio de estos lodos sería por lo tanto de 5.550,12 Tm. Todos los lodos extraídos se fueron compostando en la planta de tratamiento de biosólidos para la aplicación directa de lodos en suelos agrícolas.

	2013	2014	2015	2016	2017
EDAR DE VILLALONQUÉJAR					
Caudal anual entrada EDAR (m ³)	34.525.898	34.080.145	30.293.484	35.132.117	28.023.197
Caudal medio entrada EDAR (l/s)	1.094,81	1.080,67	960,60	1.049,12	888,61
DbO5 media (mg/l)	351	416	483	436	552
Eliminación DbO5 (%)	94,4	94,4	95,4	98,1%	98,8
SS medios (mg/l)	229	241	285	270	345
Eliminación SS (%)	95,5	96	97,7	97,8%	98
Lodos deshidratados (T)	31.713,38	36.434,48	45.723,13	31.130,28	22.379,5
Sequedad media (%)	21	21,4	16,7	21,8	24,8
Toneladas Masa seca total	6.659,81	7.795,70	7.636,92	6.771,14	5.550,12
Toneladas a Compostaje	25.555,68	29.275,00	35.560,24	27.337,12	22.379,5
Toneladas a Aplicación directa	6.157,78	7.153,48	10.162,87	3.723,16	0
ANÁLISIS REALIZADOS					
Línea de Aguas	1.267	1.245	1.277	1.482	1.469
Línea de Fangos	322	302	451	42	542

Fuente: Aguas de Burgos.

Digitalización

La UE tiene proyectos de innovación para la gestión de las aguas en las ciudades. El proyecto que se ha realizado en Burgos también se desarrolla en las ciudades de Reading, Frisia y Lille, y se llama Smart Water for Europe.

El objetivo de este proyecto es rentabilizar al máximo el agua usada por los ciudadanos. De este modo el proyecto controla fugas con la precisión de llegar al punto exacto donde se produce, controla en tiempo real la calidad del agua y predice el consumo futuro para hacer una mejora en la gestión de los recursos y energía.

Con un sistema algorítmico y el uso de sensores el programa recoge los datos suficientes para tener un control exacto del sistema.

La función de este proyecto piloto es mostrar las ventajas de este sistema para que más tarde otras ciudades se puedan beneficiar de él.

Calidad del agua

Debido al “Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano”, el agua se analiza diariamente.

Para garantizar una buena calidad del agua antes de su distribución por los hogares se realizan los siguientes controles o análisis del agua.

- Análisis completos [según R.D.140/2003]: 4 [laboratorio externo].
- Análisis de control [según R.D.140/2003]: 2.095, repartidos de la siguiente forma:
 1. Control red de distribución: 108 análisis.
 2. Control ETAP: 962 análisis.
 3. Control depósitos: 764 análisis.
 4. Control en grifo del consumidor: 52 análisis.
 5. Control de manantiales, fuentes y sondeos: 34 análisis.
 6. Análisis para determinar la procedencia de fugas: 78 análisis.
 7. Análisis de la calidad del agua de los vasos de las piscinas municipales: 97 análisis.

Fuente: Aguas de Burgos.

3.2 Destinatarios del proyecto

En distintos estudios se ha visto que los niños, niñas y jóvenes en la actualidad tienen mucha información sobre medio ambiente, y que realmente están interesados y preocupados por los grandes retos ambientales con los que se enfrenta el planeta. Pero, también es cierto, que rara vez tienen ocasión de vincular estos problemas globales con sus hábitos cotidianos, “quedando en una postura muy “sufridora” y asistiendo al deterioro ambiental con mucha información, pero con pocas herramientas para poder afrontarlo”. (Román Rivas y Salís Canosa, 2010, p. 65)

Por eso, un proyecto sobre el río Arlanzón y los paisajes fluviales brinda la oportunidad de crear un vínculo activo entre la mejora de los hábitos cotidianos y la conservación del medio ambiente. Algo que repercute en beneficio directo de niñas y niños y que, además, resulta conveniente para el planeta.

Este proyecto está destinado al alumnado y profesorado de Tercer Ciclo de Educación Primaria, perteneciente a centros educativos cercanos al río Arlanzón en la provincia de Burgos sostenidos con fondos públicos. Podrá participar, como máximo, grupos de hasta 25 alumnos.

3.3 Objetivos del proyecto

- Aproximar a los escolares al río, al medio natural que les rodea, a través de actividades distendidas y divertidas.
- Comprender que los recursos naturales, como el agua y el ecosistema que los sustentan, no son ilimitados y son frágiles.
- Fomentar actividades respetuosas en el consumo de agua y tratar que esos conocimientos y hábitos adquiridos los transmitan a amigos y familiares.
- Promover el contacto directo de los niños con el entorno natural. Aumentar los conocimientos sobre las diferentes especies de fauna y flora de los ecosistemas fluviales más próximos.
- Difundir el papel de la administración en la imprescindible gestión del agua, desde su captación hasta la depuración.
- Asociar el perfil longitudinal de un río a los tramos y su función.
- Aprender a trabajar con mapas y planos.
- Integrar, sintetizar y analizar información diversa de distinta procedencia.
- Identificar y resolver problemas ambientales.
- Desarrollar el trabajo en grupo y la colaboración entre los escolares para luchar contra el cambio climático.
- Desarrollar la autonomía infantil y, con esto, conseguir reducir la sobreprotección de los padres.
- Conservar y mejorar el patrimonio natural y cultural de los ríos en el marco de un desarrollo sostenible.

3.4 Metodología de trabajo

Para este proyecto, se opta por la realización de una metodología activa, articulada en gran medida a través de un aprendizaje guiado. Esta opción metodológica se sustenta en el convencimiento de que es aprendiendo por uno mismo como los alumnos aprenden de verdad, se interesa y asimila de forma sustancial y comprensiva los aprendizajes propuestos, dando lugar a un verdadero conocimiento, en lugar de promover una mera información y memorización. Además, por otra parte, es haciendo como la persona aprende a aprender, es decir, adquiere autonomía con la ventaja añadida de que, no sólo adquiere conocimiento, sino que, sobre todo y además, pone en juego sus potenciales capacidades y destrezas cognitivas, con lo que el alumno además de recibir también ha de aportar. Esta circunstancia, tiene la virtualidad de exigir de éste un compromiso y un esfuerzo por su parte, actitudes ambas que constituyen un complemento ideal frente a la pasividad a la que aboca un método de aprendizaje más transmisivo.

Como es característico en un modelo por descubrimiento, los aprendizajes se han desglosado de manera gradual, poco a poco, paso a paso, partiendo de lo particular y ya aprendido para llegar a lo general, y de lo más sencillo a lo más complejo. Sólo así será posible favorecer la comprensión de los aprendizajes, y a su vez que pueda ser asimilado y, en tal sentido, integrado en la estructura de los conocimientos previos que puedan tener los alumnos de este nivel educativo. De este modo, se pretende posibilitar un aprendizaje auténticamente significativo, o lo que es lo mismo, con sentido para el alumno.

A través de este planteamiento activo se aspira a que los alumnos se vean en la necesidad de poner en juego sus capacidades intelectuales, pero también las creativas y las de relación social, con la declarada intención de ejercitar su pensamiento lógico, o si prefiere, su facultad para pensar, para razonar.

3.5 Contenidos del proyecto

Los ecosistemas fluviales del río Arlanzón.



La protección ambiental y sostenibilidad del agua de consumo.

Contaminación del agua

La corriente de agua como lugar de cultura: los puentes y el patrimonio cultural que se asoma al río.

Tramos de los Ríos.

El mapa de la red fluvial en la ciudad de Burgos

El río en el ocio de las personas: una ruta por el Arlanzón.

Las funciones de la vegetación de ribera. Árboles y arbustos en el río Arlanzón.

Variables que rigen el Sistema fluvial.

Tratamientos del agua para el consumo humano.

Formas y Procesos fluviales.

EA= Educación ambiental.

CN= Ciencias Naturales

CS= Ciencias Sociales

E.F.= Educación Física.

3.6 Temporalización

El proyecto se debe realizar en 1 mes como máximo, utilizando diariamente una hora de las clases y en determinadas actividades dos horas o el día entero.

La siguiente temporalización se centra en el mes de marzo de 2020.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
		Día 4: Act. 1 1 hora	Día 5: Act. 2 2 horas	Día 6: Act. 3 1 hora
Día 9: Act 4 1 hora	Día 10: Act 5 2 horas	Día 11: Act 6 2 horas	Día 12: Act 7 2 horas	Día 13: Act 8 2 horas
Día 16: Act 9 1 hora	Día 17: Act 10 1 hora	Día 18: Act 11 1 hora	Día 19: Act 12 2 horas	Día 20: Act 13 Todo el día
Día 23: Act 14 2 horas				

Fase 1. Conocimientos previos y conocer el río. Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Fase 2 Acción humana sobre el río y sentido cultural. Actividades 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Fase 3. Como evitar el deterioro del río. Conciencia ambiental 12, 13 y 14.

3.7 Actividades

Actividad 1: CONOCIENDO LOS RÍOS	
Espacio y recursos	Realizaremos la actividad en la clase que pertenezca a los escolares si esta dispone de un proyector o en una sala acondicionada con un proyector y una pizarra.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Observar los conocimientos previos que tienen los escolares sobre el tema que vamos a tratar.- Conocer e identificar las partes y el uso de un río.- Potenciar el interés hacia el medio ambiente.
Contenido	Partes de un río, características y fauna fluvial.
Descripción	<p>La primera actividad consta de dos partes: la primera trata de rellenar una ficha de conceptos previos (Anexo 1), gracias a esta ficha sabremos el nivel que tienen los escolares sobre los ríos; la segunda parte de la actividad comienza con el visionado de dos vídeos explicativos de las partes del río, el ecosistema fluvial y las características del río.</p> <p>Después de haber hecho estas dos actividades, repartiremos a cada escolar la ficha de otro compañero que ha realizado antes de ver los vídeos, así cada alumno corregirá la ficha de otro miembro de la clase.</p> <p>Para su corrección comenzaremos preguntando que hemos visto en los videos y apuntaremos en la pizarra las ideas principales que vayan surgiendo.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=5UjuCMxT_NY (primer vídeo, explica el régimen del río, caudal y sus partes)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Pe-KQyQ2Sps (segundo vídeo, explica el ecosistema fluvial de los ríos de Castilla León)</p>

Actividad 2: RUTA POR EL ARLANZÓN	
Espacio y recursos	Utilizaremos los caminos que hay a la orilla del río, desde Fuentes Blancas hasta el puente de Malatos. Necesitaremos 4-5 dispositivos que puedan realizar fotografías.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Incrementar la motivación de los escolares y mejorar la asimilación de los conceptos adquiridos en clase.- Interactuar con el medio que nos rodea.- Promover las capacidades de observación y análisis
Contenido	Componentes naturales y artificiales del río. Fauna y flora del río Arlanzón. Contaminación en el río Arlanzón.
Descripción	Realizaremos una pequeña ruta desde la playa artificial que encontramos en Fuentes Blancas hasta el puente de Malatos. Es un recorrido de 5 km exactos. Lo que pediremos a los escolares será la realización de fotos concretas, incluidas en la guía de la salida (anexo 2) y que constituyan el objeto de su atención en los centros de interés marcados en el mapa que también les facilitaremos. Al pasar por los puntos de interés proporcionaremos a los alumnos de la información correspondiente para su aprendizaje. Por último, los alumnos deben señalar en el mapa los puntos que vean una alteración de origen humano durante todo el trayecto y cualquier tipo de contaminación.

Actividad 3: ¿QUÉ SABES DEL RÍO ARLANZÓN?	
Espacio y recursos	<p>La siguiente actividad se realizará en clase.</p> <p>Necesitaremos un ordenador con conexión a internet.</p> <p>Cartulinas grandes para cada grupo.</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Conocer en profundidad el río Arlanzón.- Trabajar y cooperar en grupo.- Utilizar conocimientos adquiridos anteriormente.
Contenido	<p>Localidades por las que pasa, los embalses, el nacimiento, algunos afluentes, la confluencia con el río Arlanza.</p> <p>Ecosistema fluvial</p>
Descripción	<p>Para esta actividad dividiremos a la clase en grupos y escribiremos en la pizarra los aspectos principales que no queremos que falten en ningún trabajo. A continuación, dejaremos que los alumnos realicen un mural por grupos con la información que saquen de internet.</p> <p>En esta actividad el profesor funciona como guía, ya que los alumnos tienen total libertad para realizar el trabajo con el formato que quieran.</p> <p>Al acabar, los alumnos expondrán el mural a sus compañeros, en este momento corregiremos los posibles fallos que puedan tener.</p> <p>Los aspectos principales que no pueden faltar en ningún trabajo son los siguientes: Nacimiento, desembocadura, afluentes, km que recorre hasta su desembocadura, fauna, flora, los embalses del Arlanzón y algún poema o recorte de prensa sobre el río. Por último, les pediremos que nos respondan a la siguiente pregunta: ¿Por qué los seres</p>



	<p>humanos nos asentamos cerca de los ríos? De esta manera comenzaremos introduciendo la acción que el hombre ha realizado sobre el río.</p>
--	--

Actividad 4: LOS MAPAS Y LAS ESCALAS	
Espacio y recursos	Mapas del río Arlanzón Hojas del MTN a escala 1:50.000 en las que puede observarse el río Arlanzón.
Objetivos	- Aprender a usar los mapas y las escalas.
Contenido	Cartografía. El río Arlanzón en el mapa (escala 1:50.000)
Descripción	<p>Dotaremos a los alumnos de la información necesaria para saber lo que es una escala y dispondremos en el aula de las hojas del MTN por las que seguiremos el curso del río Arlanzón (anexo 3).</p> <p>Una escala es la relación entre un objeto real y cualquier representación que se pueda hacer sobre él mismo. En un mapa se indica la distancia del mapa, suele ser 1 cm, y a continuación indica cuanta distancia es ese cm en la realidad.</p> <p>Mediante estos materiales responderán a preguntas que les formularemos.</p> <p>Por ejemplo: ¿Cuántos kilómetros hay desde el nacimiento del río Arlanzón hasta Burgos?</p>

Actividad 5: APROVECHAMOS EL RÍO	
Espacio y recursos	Realizaremos la actividad en la clase. Maderas, pintura, cable, trozos de tubo, tijeras y pegamento.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Explicar el funcionamiento de una central hidroeléctrica.- Trabajar en equipo.
Contenido	Valor energético Producción de energía renovable
Descripción	En esta actividad realizaremos la maqueta de una central hidroeléctrica. Comenzaremos por explicar el funcionamiento de la central mediante un dibujo sencillo en la pizarra. A continuación, dividiremos a la clase en grupos de 4-5 alumnos y les pondremos un ejemplo de maqueta (Anexo 4). Para acabar, cada grupo tendrá que explicar el trabajo realizado y el funcionamiento interior de cada central.

Actividad 6: EL AGUA DE BURGOS 2H	
Espacio y recursos	Comenzaremos la actividad en la propia clase de los alumnos y luego debemos movernos a la ETAP de Burgos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Descubrir la importancia de una ETAP.- Analizar la relación entre los ríos y algunas actividades humanas.- Descubrir los mecanismos que hacen posible que el agua llegue a nuestras casas.- Conocer las partes fundamentales del proceso de potabilización.
Contenido	<p>Funcionamiento de una ETAP y las partes fundamentales del proceso de potabilización.</p> <p>Los usos del agua.</p> <p>La red de abastecimiento de Burgos.</p>

Actividad 6: EL AGUA DE BURGOS 2H**Descripción**

Comenzaremos la actividad con una “brainstorming” en la que participará toda la clase. La idea que lanzaremos a los escolares será: “los usos del agua en una ciudad”.

A partir de esta idea queremos que comiencen a contestar con las acciones que realiza un ser humano en su día a día y que necesitan agua para poder realizarla.

A partir de las ideas que vayan surgiendo iremos llevando el tema hacia la red de abastecimiento que tiene Burgos desde la potabilización del agua hasta el trato de las aguas residuales.

Mediante esta actividad queremos también tratar los temas del regadío y la relación del río con las ciudades.

Una vez terminada esta parte de la actividad realizaremos una visita a la ETAP (estación de tratamiento de agua potable), en la que se les explicará el funcionamiento de las plantas potabilizadoras y la distribución del agua por toda la ciudad.

Actividad 7: VISITA A LA EDAR DE BURGOS 2H	
Espacio y recursos	Necesitaremos movernos en algún tipo de transporte hasta la planta de depuración de aguas residuales.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Descubrir el funcionamiento de una EDAR- Interactuar directamente con una EDAR
Contenido	Funcionamiento de una EDAR (estación depuradora de aguas residuales)
Descripción	<p>Para la siguiente actividad necesitamos trasladarnos al pueblo de Villalonquéjar, debido que la EDAR de Burgos se encuentra en esta localización.</p> <p>Durante la visita recibiremos los contenidos necesarios para aprender cómo funciona una depuradora de aguas residuales y para que se usen luego este tipo de aguas.</p> <p>Al finalizar, los escolares recibirán una hoja (anexo 5) sobre el funcionamiento de la planta, así podremos ver quienes han aprendido.</p>

Actividad 8: EL AGUA QUE CONSUMIMOS.	
Espacio y recursos	Utilizaremos la clase y una ficha para la realización del proyecto.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Saber las diferencias entre agua embotellada y el agua de grifo.- Averiguar qué hay de cierto en las ideas que circulan sobre el agua de grifo.- Concienciar a los escolares sobre la necesidad de reducir radicalmente los envases de plástico y de reciclarlos cuando se utilicen.
Contenido	<p>Precio del agua embotellada y del grifo.</p> <p>Los envases alternativos para el agua.</p> <p>Diferencias para la salud entre el agua embotellada y la de grifo.</p>
Descripción	<p>La siguiente actividad la realizaremos por grupos y se tratará de realizar un proyecto de investigación a partir de una serie de preguntas que les formularemos (anexo 6).</p> <p>Con esta actividad queremos que los alumnos comprendan la diferencia ambiental que hay entre consumir agua del grifo y agua embotellada, la diferencia de precios y los pasos que se realizan para el agua embotellada.</p>

Actividad 9: DESASTRES NATURALES Y CONTAMINACIÓN	
Espacio y recursos	Una clase que disponga de un proyector.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Aprender las causas de las inundaciones.- Descubrir los tipos de contaminantes en los ríos y lo que provocan.
Contenido	Contaminantes que reciben los ríos. Inundaciones
Descripción	<p>Empezaremos la clase haciendo la siguiente pregunta: ¿Sabéis como contaminamos los ríos? De esta manera los alumnos, de manera individual, deberán apuntar en un folio todas las ideas que se les ocurran. Una vez hayan tenido un tiempo para pensar procederemos con el visionado del siguiente vídeo:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?time_continue=303&v=ZeYjXcwqn_c&feature=emb_title (hasta el minuto 3:30). En él encontramos los distintos contaminantes que son vertidos en los ríos. Durante la reproducción del vídeo los alumnos deben apuntar las formas de contaminación que se les haya olvidado. Una vez acabamos el vídeo corregiremos en voz alta todas las causas y explicaremos entre todos como se produce cada una.</p> <p>A continuación, pondremos un vídeo sobre inundaciones: https://www.youtube.com/watch?v=Nov4WSezIMU. A partir de este vídeo preguntaremos a los alumnos si saben alguna inundación que se haya producido en Burgos y explicaremos las dos inundaciones más grandes que se han producido en esta ciudad, la de 1874 y la de 1930, que son recordadas con una marca en los pilares del ayuntamiento.</p>

Actividad 10: RÍOS Y CULTURA	
Espacio y recursos	Utilizaremos la clase y una entrevista estructurada que les proporcionaremos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Aprender la historia cultural del río Arlanzón.- Descubrir que es un paisaje cultural.
Contenido	Paisajes culturales en el río Evolución de los pueblos respecto a un río
Descripción	<p>Al finalizar la actividad 9 proporcionaremos a los alumnos una entrevista que tendrán que realizar a sus familiares en casa (Anexo 7). Por medio de esta entrevista los alumnos recogerán la información necesaria para la siguiente actividad. Dividiremos a la clase en dos grupos y nombraremos en cada grupo a un portavoz. Ese portavoz debe dar la palabra a los alumnos que quieran hablar y nombrar uno o dos alumnos que escriban las ideas que se le van ocurriendo al grupo.</p> <p>Mediante la entrevista deben responder a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none">- ¿Qué es un paisaje cultural de un río?- ¿Cómo ha cambiado al cabo de los años el río Arlanzón?- ¿Qué tipos de paisajes culturales puede haber en un río?- ¿Tiene alguna relación la evolución de la ciudad con el río? <p>Para finalizar, cuatro alumnos que elija el portavoz harán una breve explicación a toda la clase de las preguntas formuladas.</p>

Actividad 11. LA EROSIÓN	
Espacio y recursos	En clase, llevaremos distintos tipos de rocas para la actividad.
Objetivos	- Descubrir que es la erosión
Contenido	La erosión y sus tipos. Deterioro natural.
Descripción	<p>Para la siguiente actividad proporcionaremos a los alumnos distintos tipos de piedras: cantos rodados, grava y rocas de una ladera.</p> <p>Comenzaremos explicando que es la erosión y que tipos de erosión hay. Una vez hayamos explicado esto dibujaremos una tabla comparativa (Anexo 8) en la pizarra en la que apuntaremos: el tipo de erosión, como se ha formado esta roca, donde las podemos encontrar y los usos que podemos darlos.</p>

Actividad 12. EL ANUNCIO AMBIENTAL	
Espacio y recursos	En clase, llevaremos distintos tipos de rocas para la actividad.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Fomentar la importancia del medio ambiente.- Concienciar del uso responsable del agua.- Entender el agua como recurso imprescindible.
Contenido	Conciencia ambiental
Descripción	<p>Esta actividad se divide en dos partes. La primera, una parte más teórica en la que se explicará por medio de un vídeo, que maneras tenemos de no malgastar agua.</p> <p>El vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=yFTli3ZSITg</p> <p>La segunda, una parte más práctica. Dividiremos a los alumnos en parejas y tendrán que realizar un cartel publicitario de como ahorrar agua y los beneficios que tiene ahorrar agua.</p> <p>Al finalizar la actividad colgaremos alrededor de la clase todos los carteles.</p>

Actividad 13. AULA DE RÍO: PINEDA DE LA SIERRA	
Espacio y recursos	Viajamos a Pineda de la Sierra. Equipos para la pesca y las prácticas de lanzado son proporcionados por el aula de Río.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Conocer y conservar nuestros ecosistemas acuáticos.- Respetar el medio ambiente.- Aprender las técnicas de pesca.
Contenido	Técnicas de pesca sin muerte. Fauna y flora del río El paisaje cultural de Pineda de la Sierra
Descripción	<p>Utilizaremos todo el día y realizaremos las actividades que propone la visita concertada que son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comenzarán viendo cómo funciona un ecosistema fluvial.- Hablarán del agua y la importancia que tiene su conservación.- Distinguiremos distintas especies animales y vegetales que viven en los ríos. Práctica en el río.- Discutirán sobre normativas y problemas de los ríos.- Construirán una mosca artificial.- Explicarán las técnicas, materiales y los cuidados que debe tener un pescador.- Practicarán la técnica de pesca y lanzado en una balsa naturalizada en la que se encuentran truchas arco iris. <p>Por último y como actividad no programada por el Aula de Río, realizaremos una comparativa del agua del río a su paso por el Aula de Río (curso alto) y una muestra que recogimos en la actividad 2 (curso medio).</p>



	<p>Compararemos su turbidez y partículas en suspensión.</p> <p>El viaje se cerrará con una visita al núcleo de Pineda de la Sierra con su características casas de mampostería y sus chimeneas pinariegas.</p>
--	--

Actividad 14. LA GOTA DE AGUA	
Espacio y recursos	Lo que los alumnos necesiten para la realización del proyecto.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Consolidar el aprendizaje.- Observar lo aprendido.
Contenido	Todo lo aprendido en las actividades anteriores.
Descripción	<p>Para acabar el proyecto, aprovecharemos el viaje de vuelta el día que viajamos a Pineda de la Sierra para explicar la última actividad.</p> <p>La actividad consiste en poner en práctica todo lo aprendido mediante un proyecto individual, que servirá también para la evaluación, en el que tendrán que exponer el recorrido de una gota de agua por el río Arlanzón. Explicarán su nacimiento, los cursos del río y sus características, el tipo de fauna y flora característico de las zonas, contaminación, la red de distribución de la ciudad, el paisaje cultural, su valor energético y desastres que provocan.</p> <p>Los alumnos tendrán libertad para la realización de este trabajo ya que podrán realizar lo que se les ocurra: un cartel, una historia, un esquema, etc.</p>

3.8 Evaluación del proyecto

Durante el proyecto iremos observando a los alumnos uno por uno en las actividades que realizaremos. La evaluación será mixta y dispondremos de una evaluación diagnóstica (Anexo 1), que será en la que observaremos los conocimientos previos que tienen los alumnos, y una prueba final (Actividad 14) en la que analizaremos todo lo aprendido durante el proyecto mediante una actividad de repaso.

Los alumnos realizarán después de cada actividad una autoevaluación (Anexo 8) en la que indicarán los aspectos que más les ha gustado, los que menos, el comportamiento que han tenido y su participación en las actividades. Cuando la actividad sea en grupo realizaremos al finalizar la clase una coevaluación (Anexo 9) para ver cómo ven ellos desde dentro del grupo el funcionamiento y quien ha participado más o menos.

Con todos estos datos evaluaremos cada actividad de cada alumno (Anexo 10) con una nota del 1 al 10 y el progreso que van haciendo durante el proyecto para poder tener una nota final en la que se tenga en cuenta tanto los conocimientos aprendidos como la predisposición de cada alumno para realizar las actividades.

4 CONCLUSIONES

La capacidad que tienen los proyectos de Educación Ambiental para implicar más de una de las áreas de conocimiento y de desarrollar las competencias básicas de la etapa de Primaria, me ha convencido de la idoneidad de este método, que permite realizar aprendizajes significativos en contacto con la realidad.

Para empezar, considero que el proyecto me ha servido para ampliar mis conocimientos de EA y de medio ambiente, ya que he tenido que leer noticias, revistas, libros y artículos para informarme. Creo que muchas veces quería abarcar demasiada información, pero al ir realizando el trabajo he comprobado el progreso a la hora de sintetizar y seleccionar la información.

Según he ido avanzando con el trabajo he visto que cada vez se intenta dar más información e importancia sobre el medio ambiente y, sobre todo, de la importancia de los ríos, pero creo que aún no es suficiente y todavía es escasa en la educación primaria. Creo que es un problema actual y de una gran importancia para los alumnos, ya que ellos son las generaciones que más van a sufrir las consecuencias con los problemas ambientales. Por lo tanto, es indispensable enseñarles educación ambiental.

Continuando, he querido abarcar y aprovechar al máximo las oportunidades que nos ofrecen los ríos en un proyecto de EA. Toda actividad ha sido diseñada para ser lúdica y didáctica, alejándonos del método tradicional.

Por último, quiero destacar la imagen tan materialista que estamos dando a nuestros niños olvidándonos completamente del planeta y de todo lo que nos ofrece sin necesidad de contaminar o gastar tanto dinero. Creo que deberíamos cambiar de mentalidad y aprovechar al máximo la naturaleza y cuidarla ya que si no lo hacemos no podremos seguir disfrutando de la vida tal y como la conocemos actualmente.

5 BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTOS CONSULTADOS

Cuello, A. (2010). Los tramos fluviales urbanos como ámbitos de aprendizaje. Una valoración de su potencial educativo y los obstáculos que plantea su utilización. M. Junyent Pubill y L. Cano Muñoz (Coords.), Investigar para avanzar en educación ambiental, 63-84.

DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. (2016). <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-26-2016-21-julio-establece-curriculo-regula-implant>

García Fernández, J.1975. Organización del espacio y economía rural en la España atlántica. Madrid. Siglo XXI.

PAREDES, Vicente y BALLESTEROS, Fernando (2008). Guía de las plantas de los ríos y riberas de la cuenca del Duero. Edita Confederación Hidrográfica del Duero y Ministerio de Medio Ambiente

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2018. pág. 42)

PÉREZ ESTEVE. P., PIÑERO PELETEIRO. R., Y TIRADO JIMÉNEZ, C. (1998). Enseñar y aprender el espacio geográfico: Un proyecto de trabajo para la comprensión inicial del espacio: Orientación teórica y praxis didáctica. Valencia: Nau Llibres.

Ramos, A. Jornadas internacionales sobre el paisaje del agua. Madrid, 1986. 248 p.

Real Decreto 126/2014, p., MINISTERIO DE EDUCACION, C., & 2014, V. (2014). Noticias Jurídicas. http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/524514-rd-126-2014-de-28-feb-establece-el-curriculo-basico-de-la-educacion-primaria.html

ROCHA, P. (2015) Ciencia y Biología. Ciencias de la Tierra. Los ríos: sistemas fluviales. <http://cienciaybiologia.com/rios-sistemas-fluviales/>

ROMÁN RIVAS, M., & Salís Canosa, I. (2011). Camino escolar. [Madrid]: Federación Española de Municipios y Provincias.

UREÑA FRANCÉS, J.M. (1999). Ordenación y protección ambiental de ríos en Europa.

ZABALA, A. (1989) El enfoque globalizador. Cuadernos de pedagogía. Nº. 168

También se ha utilizado la siguiente Webgrafía para el estudio de los distintos apartados:

Administración del agua Adecagua. <http://www.adecagua.es/administracion/>

Agua y desarrollo sostenible | Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida" 2005-2015
https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_sustainable_development.shtml

Comas, J. Crecimiento agrario y desecación de humedales litorales en el noreste catalán: Castelló d'Empúries (Siglos XVI-XIX),
<https://revistas.um.es/areas/article/view/128001>



El ciclo urbano del agua | Agua Ecosocial. <https://aguaecosocial.com/ciclo-urbano-del-agua/>

El Ebro en la Antigüedad. El Ebro y los aragoneses. http://www.encyclopedia-aragonesa.com/monograficos/geografia/ebro_aragoneses/introduccion.asp

El Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/>

EL PROYECTO «NAVEGANDO POR EL RÍO» PASO A PASO. <http://www.blogproyectos.santillana.es/primariaesp/blog/2018/05/17/el-proyecto-navegando-por-el-rio-paso-a-paso/>

España a Través de los Mapas. https://www.ign.es/espmap/transformaciones_bach.htm

Exposición "Entre ríos anda el juego"
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/programa-voluntariado/Exposicion_2012.aspx

Flora de los ríos, ramblas y humedales del sureste Ibérico - ANSE - Asociación de Naturalistas del Sureste. <https://www.asociacionanse.org/proyectos/voluntariado-en-rios/flora/>

Hacer un uso sostenible del agua ¿utopía o realidad? .

<https://www.iagua.es/blogs/raul-herrero/hacer-uso-sostenible-agua-utopia-o-realidad>

La importancia de los ríos.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/geologia/v03_n5/imp_rios.htm

La regulación del agua en la historia de los pueblos y su identidad cultural.

<https://www.iagua.es/blogs/consuelo-mora/la-regulacion-del-agua-en-la-historia-de-los-pueblos-y-su-identidad-cultural>

Programa Andarríos, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía. (2020).

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnnextoid=f3003f206af6d210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=6cd56a33390f4310VgnVCM1000001325e50aRCRD>

Programa de educación ambiental y voluntariado en Ríos. (2020).

<https://www.eoi.es/blogs/experienciaeoi/2011/12/13/programa-de-educacion-ambiental-y-voluntariado-en-rios/>

Programas Educativos del Aula de Medio Ambiente Caja de Burgos. (2020).

https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/programas-de-otras-entidades/caja_burgos.aspx

Proyecto Me gusta mi río | Me gusta mi río, enséñame a cuidarlo. from

<https://megustamirio.com/el-proyecto/>

Ríos - Enciclopedia Medioambiental - Ambientum

https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/aguas/rios.asp



The State of Food and Agriculture 2015 | FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/publications/sofa/2015/en/>

Tortosa, G. (2020). ¿Por qué es importante conservar nuestros ríos?. <http://www.compostandociencia.com/2011/06/por-que-es-importante-conservar-html/>

Transformaciones en el paisaje de los espacios protegidos en los últimos años. (2020). <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/46.htm>

Un paso más a la Educación Ambiental: Educación para la sostenibilidad. (2016). <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Un-paso-mas-a-la-Educacion-Ambiental-Educacion-para-la-sostenibilidad>

VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. (2014). «Educación para la Sostenibilidad» [artículo en línea]. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=2>>;

Zonas húmedas.

https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAAUmtC0MjtbLUouLM_DxblwMDCwNzQzOQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoA7-FvJjUAAAA=WKE

6 ANEXOS

6.1 Anexo 1: Actividad 1.

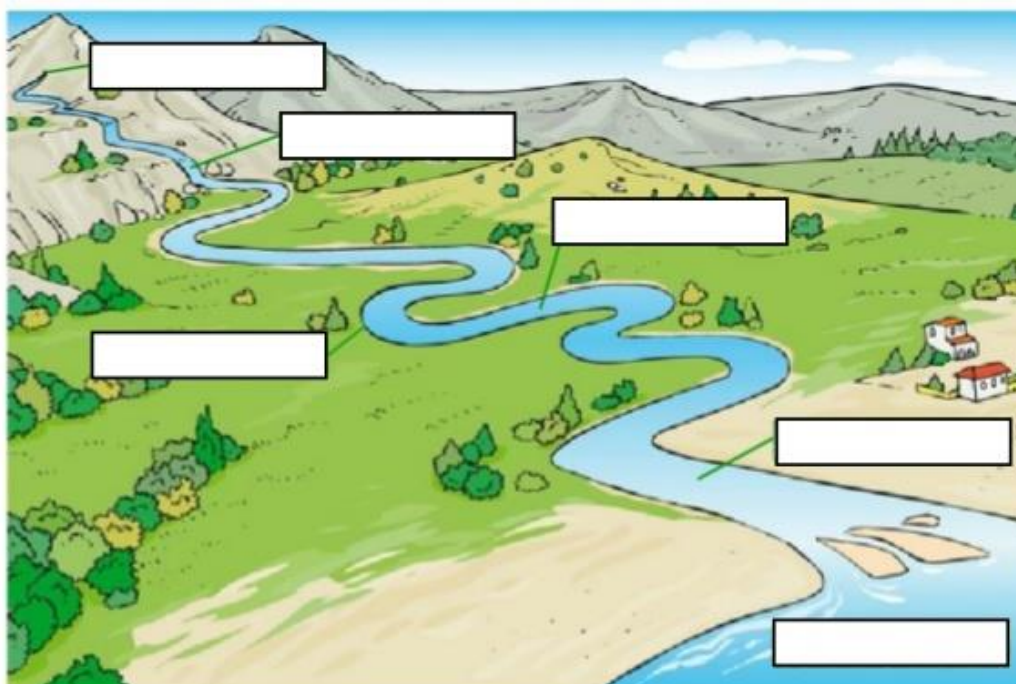
CONOCIENDO LOS RÍOS

- ¿Qué es un río?

- ¿Cómo se forman los ríos?

- ¿Cuáles son las partes de un río? Completa las zonas en blanco con las siguientes palabras: desembocadura, meandro, nacimiento, curso alto, curso bajo y curso medio.

Partes de un río





- **¿Para qué sirven los ríos?**

- **¿Son importantes los ríos y el agua para el ser humano?**

- **¿Podrías nombrar algún tipo de vegetación y fauna que habita en los ríos?**

- **¿Qué actividades o deportes podemos realizar en los ríos?**

6.2 Anexo 2: Actividad 2.

Mapas del recorrido que efectuaremos de principio (2) a fin (10).



Fuente: elaboración propia.

Los puntos de interés señalados en el mapa son los siguientes:

- 1- Puente de Capiscol
- 2- Presa y playa artificial de Fuentes Blancas
- 3- Puente de la Autovía
- 4- Puente de la Evolución
- 5- Puente de Gasset
- 6- Puente de San Pablo
- 7- Puente de Santa María
- 8- Puente de Besson
- 9- Puente de Castilla
- 10- Puente de Malatos

En rojo señaladas todas las pasarelas que cruzan el río y también veremos.

En la siguiente actividad deberás realizar las siguientes fotografías:

- 4 especies arbóreas.
- 3 especies de aves.
- 4 fotos de puntos en los que se realicen alguna actividad que se realiza en el río.
- 4 fotos del entorno construido por el hombre.
- 4 fotos de la irresponsabilidad ciudadana (residuos, vandalismo, contaminación, etc.)
- 1 foto de las desembocaduras de los afluentes Vena y Pico.
- 4 fotos de distintas especies higrófila cercana al río.

6.3 Anexo 3: Actividad 4

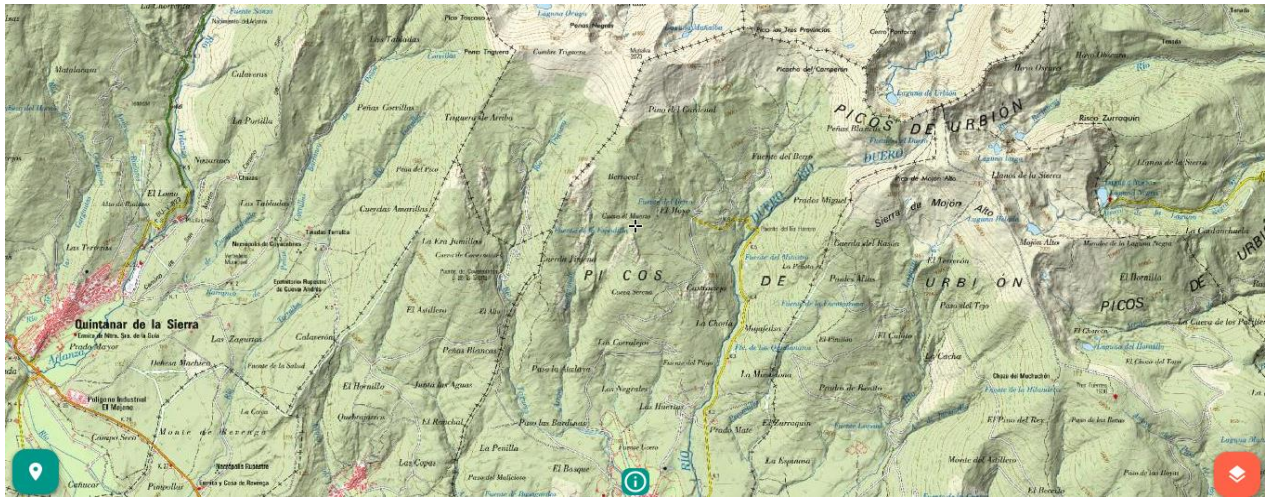


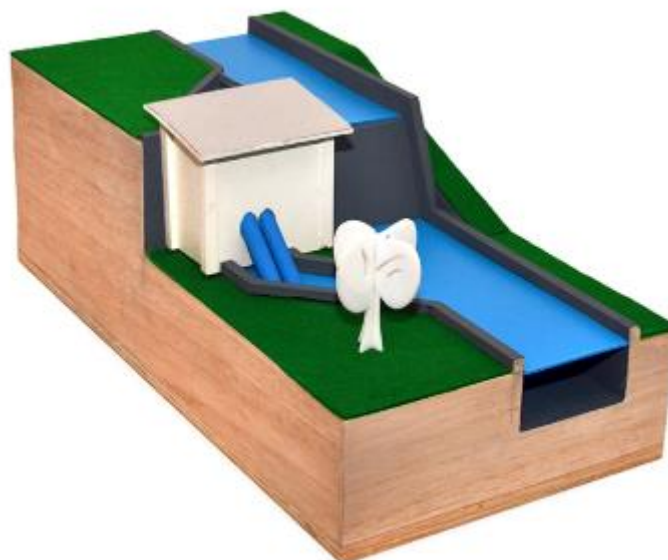
Imagen: Mapa topográfico, MTN

Utilizando este mapa, contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la escala de este mapa?
- La medida en línea recta y en línea curva.
- La altitud de tres puntos del recorrido del río Arlanzón.
- ¿Cuántos kilómetros hay desde el embalse de Uzquiza hasta Burgos?
- ¿Cuántos kilómetros hay desde el nacimiento del río Arlanzón hasta Burgos?
- ¿Cuántos kilómetros recorre el río de Burgos por la capital?
- ¿Cuántos kilómetros hay desde Cardeñadijo hasta Burgos?, ¿estos datos son exactos?

6.4 Anexo 4: Actividad 5

La maqueta ejemplo que proporcionaremos a la clase será la siguiente.



6.5 Anexo 5: Actividad 7

A partir de esta imagen, explica con tus palabras cada una de las acciones que se realizan en una ETAP.



6.6 Anexo 6: Actividad 8

- ¿Cuál es el proceso de envasado del agua embotellada?, ¿reciben algún tratamiento?
- ¿Es más sano consumir agua del grifo o embotellada?
- ¿Cuál es la diferencia de precios del agua embotellada y el agua de grifo?
- ¿Qué diferencias hay entre el agua embotellada y el agua de grifo?
- ¿Qué requisitos debe cumplir el agua embotellada y el agua de grifo?
- ¿Por qué el agua tiene fecha de consumo preferente?
- ¿Qué significa estos símbolos que aparecen en las botellas de agua?



- ¿El plástico de las botellas es seguro?, ¿Por qué se recomienda no reutilizar las botellas?
- ¿Qué ciudades de España tienen la mejor agua de grifo?

6.7 Anexo 7: Actividad 10

Partiendo de que los paisajes del agua son el producto resultante de la combinación de los elementos físicos y los elementos antrópicos (acción humana).

¿Qué evolución ha tenido el río durante los últimos años?

¿Qué puente recuerdas que es el más antiguo de la ciudad?

¿Había algún molino que recuerdes que ya no se use?

¿Cuáles de estas relaciones entre la sociedad y el agua has usado de pequeño?, ¿Cuántas sigues usando?

- Puentes, presas, acequias, canales industriales, molinos, huerta, literatura, pintura...

¿Cómo recuerdas el río cuando eras joven?

¿Antes se utilizaba el río más que en la actualidad?

¿Cómo ha ido creciendo la ciudad al cabo de los años?, ¿Tiene que ver con el Río?

6.8 Anexo 8: Actividad 11

Tabla que dibujaremos en la pizarra

	Grava	Canto rodado	Roca de ladera
Tipo de erosión			
Yacimiento			
Como se forma			
Usos			



6.9 Anexo 9: Autoevaluación.

Nombre del alumno:	
Día:	Actividad:
Comportamiento	
Atención	
¿Has realizado la actividad en el tiempo estimado?	
¿Qué es lo que más te ha gustado de esta actividad?	
¿Qué cambiarías de la actividad?	
Dudas, preguntas...	



6.10 Anexo 10: Coevaluación

Indica con una nota del 1 al 5 los siguientes aspectos de la actividad que acabas de realizar. Tendrás que evaluar a tus compañeros y a ti mismo.

1 = muy malo; 2 = malo; 3 = normal; 4 = bueno; 5 = muy bueno.

Nombre y apellidos:					
Día:		Actividad:			
	Comportamiento	Trabajo realizado	Propone ideas	Exposición oral	Trabajo en grupo
Nombre alumno 1					
Nombre alumno 2					
Nombre alumno 3					
Nombre alumno 4					
Nombre alumno 5					



6.11 Anexo 11: Evaluación final.

En las filas apuntaremos el nombre de los alumnos y en las columnas las actividades que realizaremos.

	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10	A.11	A.12	A.13	A.14
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														
Alumno														