



ACCIÓN C1

Monitorización y evaluación medioambiental de los resultados de las acciones del proyecto

Seguimiento del impacto medioambiental de la implantación de las acciones B3 y B4 a través de la evolución de los parámetros físico-químicos

INFORME 1 SEGUIMIENTO – DIC 2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIOAMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL MIÑO-SIL



1. INTRODUCCIÓN

El embalse de As Conchas es el embalse de cabecera del río Limia, aguas abajo de la llanura de A Limia y próximo a la frontera portuguesa (términos municipales de Bande, Lobeira y Muiños, en la provincia de Ourense). Este embalse ha sufrido durante los últimos años problemas de eutrofización de las aguas, con presencia de cianobacterias, en algunos casos tóxicas, como consecuencia de la presencia de nutrientes, fundamentalmente de origen agroganadero.

El proyecto LIFE REGENERA LIMIA tiene como finalidad la reducción de la presencia de estos nutrientes, a través de la implementación de un conjunto de técnicas demostrativas. Para ello propone un programa de actuaciones, cuyo objetivo último es demostrar la viabilidad y eficiencia de un enfoque innovador que integre medidas preventivas y de regeneración de un sistema fluvial altamente modificado en una Comarca con gran concentración agroganadera, contribuyendo a cumplir con los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua.

En este proyecto participan seis entidades beneficiarias que son la CHMS, la DXCN de la Xunta de Galicia, COREN, ECOLAGUNAS, Diputación de Ourense e INORDE.

2. ACTIVIDADES

ACTION C.1: Monitorización y evaluación medioambiental de los resultados de las acciones del proyecto - *Seguimiento del impacto medioambiental de la implantación de las acciones B3 y B4 a través de la evolución de los parámetros físico-químicos*

La acción C1 integra las tareas de seguimiento de los parámetros físico-químicos para conocer los rendimientos de eliminación de nutrientes y la generación de nueva biomasa (incluyendo la fijación de CO₂) a partir de la implantación de las acciones B3 y B4. Para llevar a cabo este seguimiento, el proyecto prevé la implantación de un sistema de monitorización, consistente en una toma de muestras previas a la ejecución de las acciones con objeto de definir una situación inicial, una toma de muestras periódicas (cada 15 días) con el fin de estudiar la evolución de calidad de las aguas y la elaboración de 5 informes que recopilen y analicen los resultados obtenidos, para así determinar el impacto ambiental de las acciones del Proyecto.

En relación con estos informes la previsión en el proyecto era realizar cinco informes semestrales, empezando en junio de 2015, sin embargo, como consecuencia de los retrasos producidos en el desarrollo de la acción A3, hasta 30 de noviembre de 2016 no dieron por finalizadas la ejecución de las acciones B3 y B4 y con ello el inicio de la monitorización y evaluación medioambiental de las acciones del proyecto. Como consecuencia, se ha decidido que este Informe 1 incluya los resultados de la única muestra tomada en el segundo semestre de 2016 y los resultados de las muestras tomadas durante el primer semestre de 2017 en ambas acciones.

ANÁLISIS MUESTRAS SEGUNDO SEMESTRE 2016

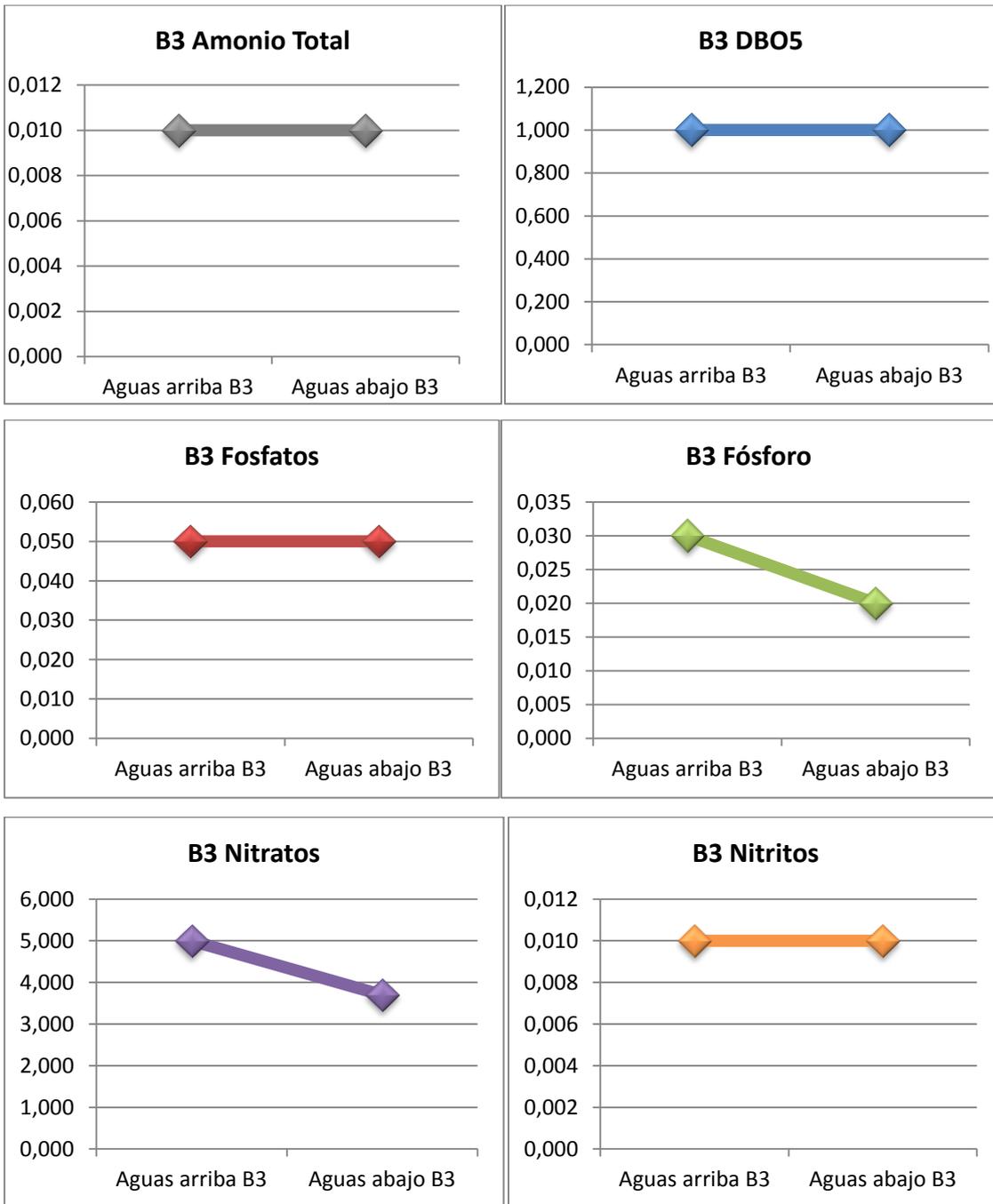
Acción B3

Una vez finalizadas las obras de la acción B3, y antes de que se produjera la primera entrada de agua a través del meandro el 13/12/2016 se procedió a la toma de muestras aguas arriba y aguas abajo de la acción B3. Los parámetros analizados fueron:

ANALITO	Método de análisis	Unidades
Alcalinidad	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Amonio Total	PNT/03	mg NH ₄ ⁺ /L
Bicarbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Carbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Clorofila de algas verde-azules	PNT/57	µg/L
Clorofila de algas verdes	PNT/57	µg/L
Clorofila de criptofitas	PNT/57	µg/L
Clorofila de diatomeas	PNT/57	µg/L
Clorofila total	PNT/57	µg/L
Cloruros	PNT/38	mg Cl-/L
Conductividad a 20 °C	PNT/06	µS/cm
DBO 5 días	PNT/17A	mg O ₂ /L
Fluoruros	PNT/38	µg F-/L
Fosfatos	PNT/38	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	PNT/48	mg P/L
Hidróxidos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Índice al KMNO ₄	PNT/26	mg O ₂ /L
Nitratos	PNT/38	mg NO ₃ /L
Nitritos	PNT/38	mg NO ₂ /L
O ₂ disuelto	PNT/27	mg O ₂ /L
pH	PNT/06	u pH
Saturación de oxígeno dis.	PNT/27	% sat
Sulfatos	PNT/38	mgSO ₄ ²⁻ /L
Temperatura agua	-	°C
Temperatura ambiente	-	°C

Tras su análisis en el laboratorio, se obtuvieron, en aquellos parámetros de mayor interés, los siguientes resultados:

Punto: Proyecto LIFE+ (12/04/2016)			
Analito	Aguas arriba B3	Aguas abajo B3	Unidades
Amonio Total	0,010	0,010	mg NH₄⁺/L
DBO₅	1,000	1,000	mg O₂/L
Fosfatos	0,050	0,050	mg PO₄³⁻/L
Fósforo	0,030	0,020	mg P/L
Nitratos	5,000	3,700	mg NO₃/L
Nitritos	0,010	0,010	mg NO₂/L



A partir de estos resultados, se pudo comprobar que la concentración de estos parámetros se mantenía constante aguas arriba y aguas abajo de la zona de acción B3, salvo en el caso del fósforo y de los nitratos, donde esta concentración disminuía, previsiblemente por acción de la vegetación ripícola.

Ahora bien, estos resultados no son concluyentes y no muestran el efecto de la recuperación del meandro, ya que debido a la ausencia de lluvias, el caudal circulante no alcanzó valores superiores al caudal medio, y el nivel del río no aumentó lo suficiente para que se produjese la entrada de agua en el meandro.

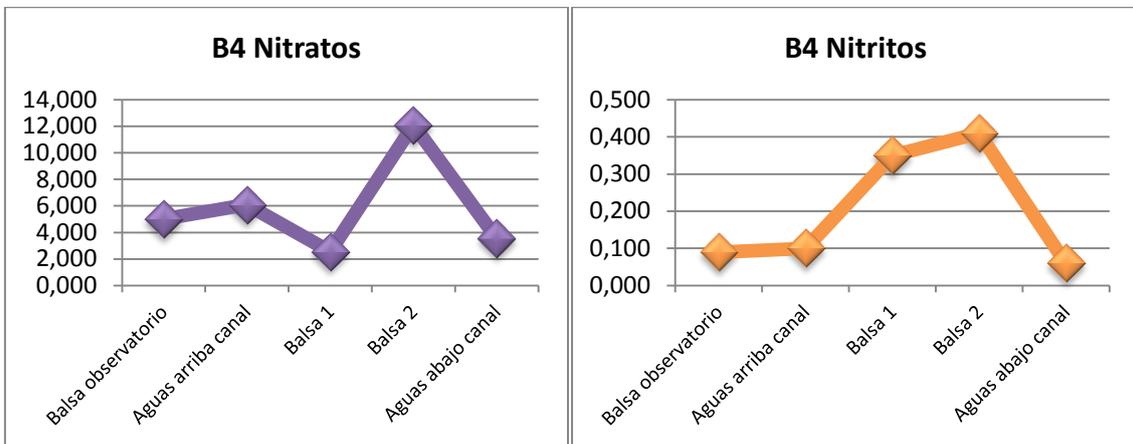
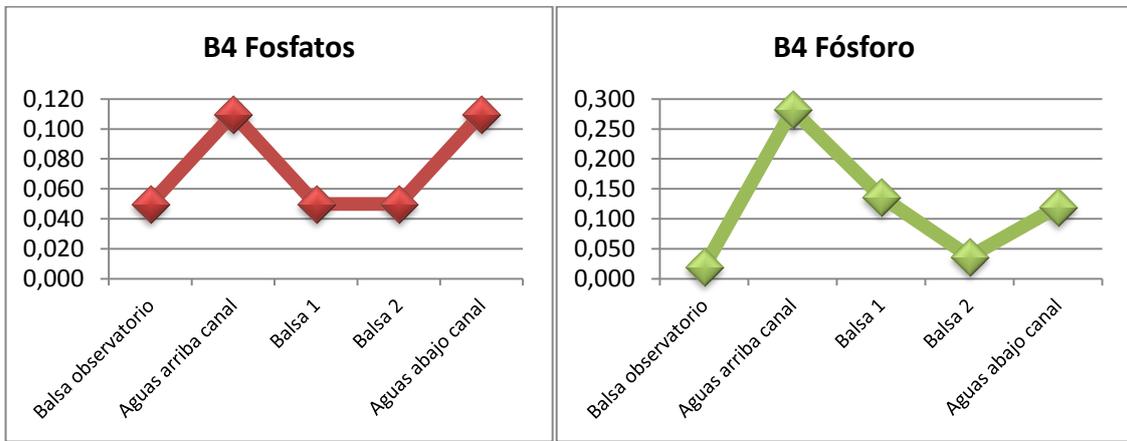
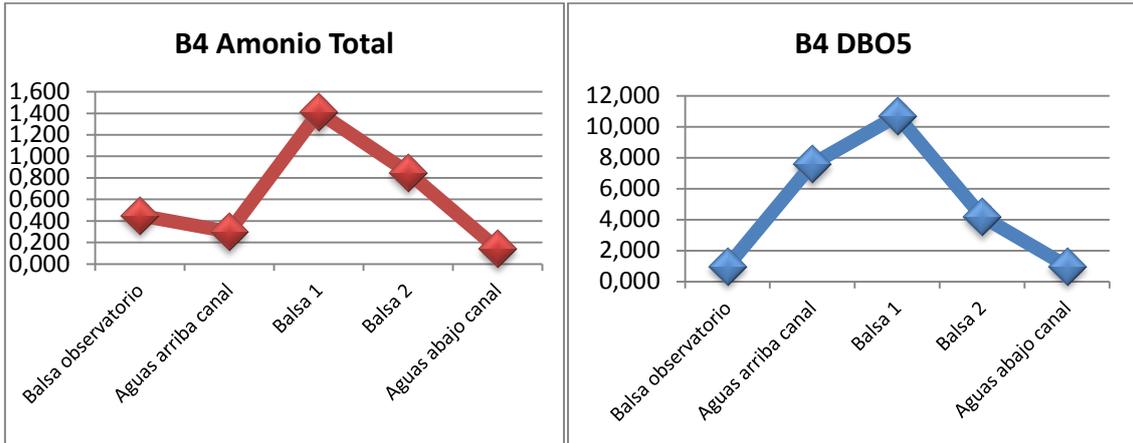
Acción B4

De igual manera, una vez finalizadas las obras de la acción B4, y antes de que se produjera el primer paso de agua a través de las balsas el 13/12/2016 se procedió a la toma de muestras aguas arriba y aguas abajo de la acción B4, en la balsa 1, en la balsa 2 y en la balsa observatorio. Los parámetros analizados fueron:

ANALITO	Método de análisis	Unidades
Alcalinidad	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Amonio Total	PNT/03	mg NH ₄ ⁺ /L
Bicarbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Carbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Clorofila de algas verde-azules	PNT/57	µg/L
Clorofila de algas verdes	PNT/57	µg/L
Clorofila de criptofitas	PNT/57	µg/L
Clorofila de diatomeas	PNT/57	µg/L
Clorofila total	PNT/57	µg/L
Cloruros	PNT/38	mg Cl ⁻ /L
Conductividad a 20 °C	PNT/06	µS/cm
DBO 5 días	PNT/17A	mg O ₂ /L
Fluoruros	PNT/38	µg F ⁻ /L
Fosfatos	PNT/38	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	PNT/48	mg P/L
Hidróxidos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Índice al KMNO ₄	PNT/26	mg O ₂ /L
Nitratos	PNT/38	mg NO ₃ ⁻ /L
Nitritos	PNT/38	mg NO ₂ ⁻ /L
O ₂ disuelto	PNT/27	mg O ₂ /L
pH	PNT/06	u pH
Saturación de oxígeno dis.	PNT/27	% sat
Sulfatos	PNT/38	mgSO ₄ ²⁻ /L
Temperatura agua	-	°C
Temperatura ambiente	-	°C

Tras su análisis en el laboratorio, se obtuvieron, en aquellos parámetros de mayor interés, los siguientes resultados:

Punto: Proyecto LIFE+ (12/04/2016)						
Analito	Balsa observatorio	Aguas arriba canal	Balsa 1	Balsa 2	Aguas abajo canal	Unidades
Amonio	0,450	0,300	1,410	0,850	0,140	mg NH₄⁺/L
DBO₅	1,000	7,600	10,70	4,200	1,000	mg O₂/L
Fosfatos	0,050	0,110	0,050	0,050	0,110	mg PO₄³⁻/L
Fósforo	0,020	0,282	0,137	0,037	0,120	mg P/L
Nitratos	5,010	6,100	2,550	12,100	3,540	mg NO₃⁻/L
Nitritos	0,090	0,100	0,350	0,410	0,060	mg NO₂⁻/L

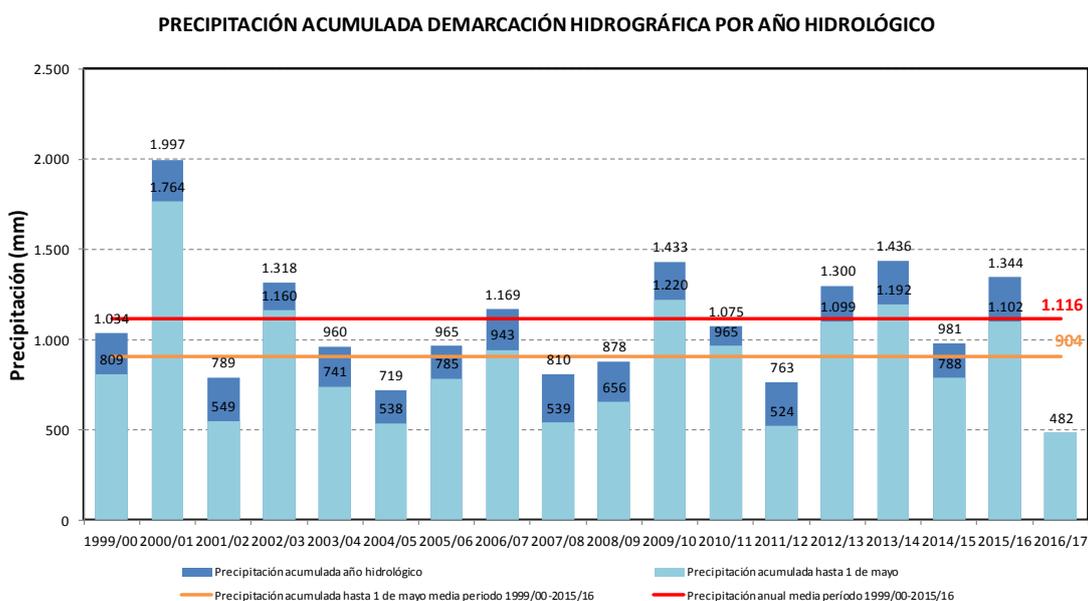


A partir de estos resultados, se pudo comprobar que la concentración de estos parámetros presenta una reducción a lo largo del canal, salvo en los fosfatos, previsiblemente por acción de la vegetación ripícola.

Ahora bien, estos resultados no son concluyentes en cuanto al efecto de la recuperación y conexión de las charcas de areneras, ya que debido a la ausencia de lluvias, el caudal circulante no alcanzó valores superiores al caudal medio, y el nivel del río no aumentó lo suficiente para que se produjese la entrada de agua en las charcas.

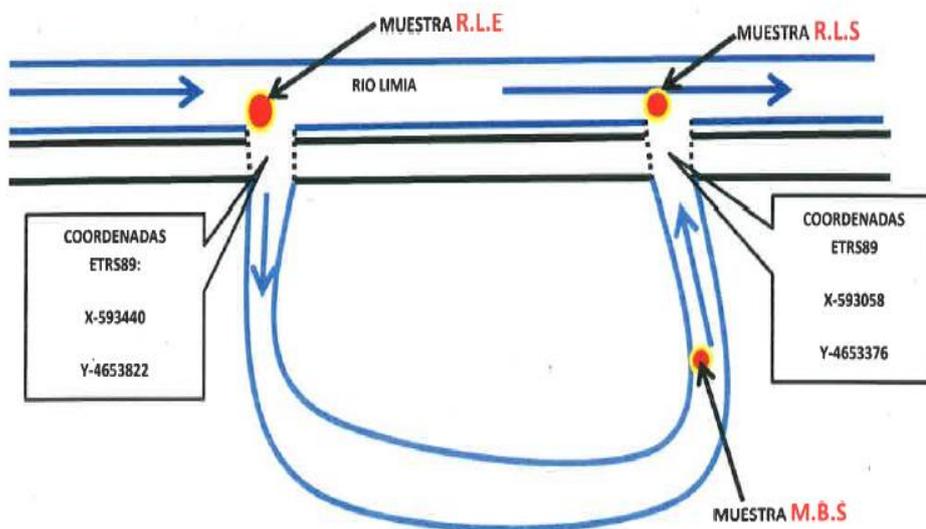
ANÁLISIS MUESTRAS PRIMER SEMESTRE 2017

Para llevar a cabo el seguimiento de las acciones B3 y B4, estaba prevista la toma de muestras cada 15 días en ambas acciones, sin embargo, en muchas ocasiones, este seguimiento no se ha podido realizar con la frecuencia esperada dado lo extremadamente seco que está resultando el año hidrológico 2016-2017, y que ha impedido la entrada de agua en el meandro y el paso del agua a través de las charcas debido al bajo nivel de agua que lleva el río Limia.



Acción B3

En el caso de la acción B3 los puntos de toma de muestras eran:



Las fechas previstas para la toma de muestras se recogen en la siguiente tabla, aunque finalmente solo se pudo tomar muestra el 07/02/2017 única vez en la que se produjo entrada de agua en el meandro:

FECHA PREVISTA TOMA DE MUESTRAS	ENTRADA DE AGUA EN EL CAUCE
07/02/2017	Sí
01/03/2017	No
30/03/2017	No
20/04/2017	No
16/05/2017	No

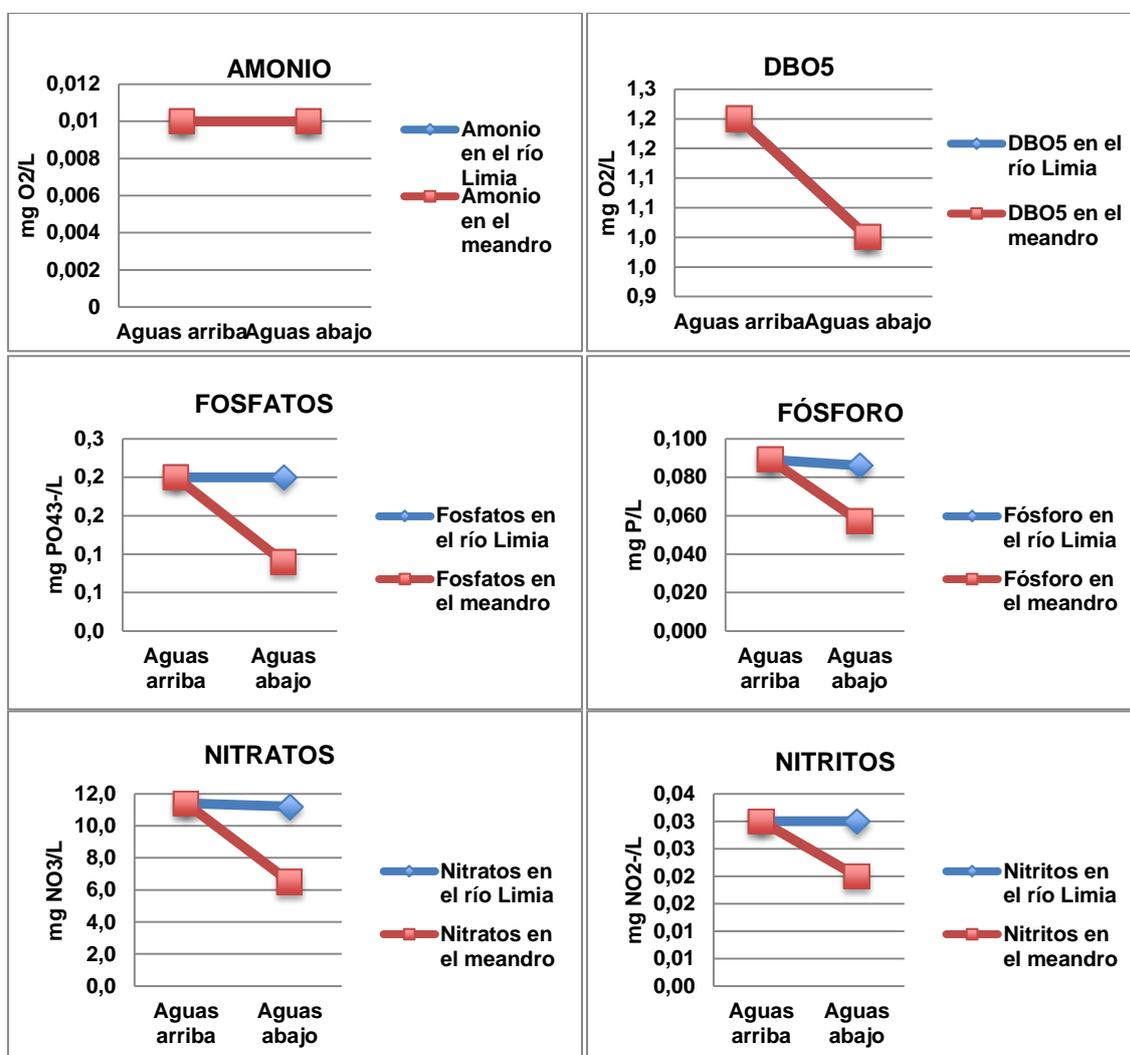
Los parámetros analizados y sus métodos de análisis fueron:

ANALITO	Método de análisis	Unidades
Alcalinidad	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Amonio Total	PNT/03	mg NH ₄ ⁺ /L
Bicarbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Carbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Clorofila de algas verde-azules	PNT/57	µg/L
Clorofila de algas verdes	PNT/57	µg/L
Clorofila de criptofitas	PNT/57	µg/L
Clorofila de diatomeas	PNT/57	µg/L
Clorofila total	PNT/57	µg/L
Cloruros	PNT/38	mg Cl ⁻ /L
Conductividad a 20 °C	PNT/06	µS/cm
DBO 5 días	PNT/17A	mg O ₂ /L
Fluoruros	PNT/38	µg F ⁻ /L
Fosfatos	PNT/38	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	PNT/48	mg P/L
Hidróxidos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Índice al KMNO ₄	PNT/26	mg O ₂ /L
Nitratos	PNT/38	mg NO ₃ ⁻ /L
Nitritos	PNT/38	mg NO ₂ ⁻ /L
O ₂ disuelto	PNT/27	mg O ₂ /L
pH	PNT/06	u pH
Saturación de oxígeno dis.	PNT/27	% sat
Sulfatos	PNT/38	mgSO ₄ ²⁻ /L
Temperatura agua	-	°C
Temperatura ambiente	-	°C

Los resultados obtenidos en aquellos parámetros de mayor interés fueron:

	Puntos de toma de muestras			Unidades
	Aguas arriba	Aguas abajo		
Analito	RLE	RLS	MBS	
AMONIO	0,01	0,01	0,01	mg NH ₄ ⁺ /L
DBO5	1,2	1,0	1,0	mg O ₂ /L
FOSFATOS	0,2	0,2	0,1	mg PO ₄ ³⁻ /L
FÓSFOROS	0,089	0,086	0,057	mg P/L
NITRATOS	11,4	11,2	6,51	mg NO ₃ /L
NITRITOS	0,03	0,03	0,02	mg NO ₂ ⁻ /L

Se han comparado las reducciones de cada uno de estos parámetros al pasar el agua bien por el río bien por el meandro.

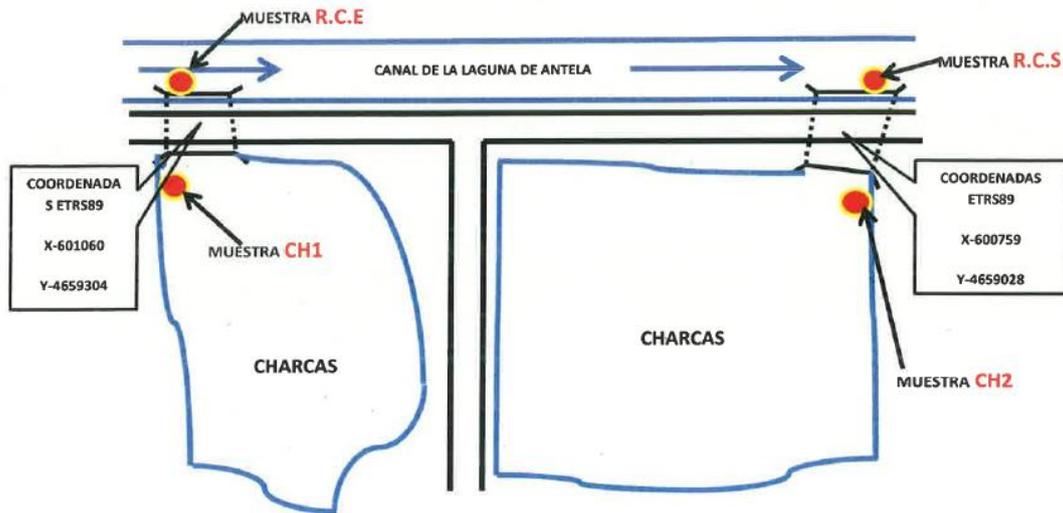


Pese a la dificultad que supone extraer conclusiones de un único resultado, se puede afirmar que salvo en el caso del amonio y de la DBO₅, se produce una reducción de la concentración de los contaminantes y nutrientes a su paso por el meandro. En consecuencia, estos resultados

previos resultan esperanzadores y permitirían demostrar que se están alcanzando parte de los objetivos del proyecto consistentes en favorecer la retención de nutrientes de forma natural.

Acción B4

En el caso de la acción B4 los puntos de toma de muestras eran:



PUNTO DE MUESTREO CH1.



PUNTO DE MUESTREO R.C.E.



PUNTO DE MUESTREO CH2.



PUNTO DE MUESTREO R.C.S.

Las fechas previstas para la toma de muestras se recogen en la siguiente tabla, sin embargo, finalmente solo se tomaron 4 muestras en las cuatro ocasiones en las que se produjo el paso del agua a través de las charcas: 07/02/2017, 01/03/2017, 30/03/2017 y 16/05/2017 (en esta última ocasión sí se tomó muestra aunque el caudal que pasaba a través de las balsas era muy pequeño). Los parámetros analizados y su método de análisis fueron:

FECHA PREVISTA TOMA DE MUESTRAS	PASO DEL AGUA POR LAS BALSAS
07/02/2017	Sí
01/03/2017	Sí
30/03/2017	Sí
20/04/2017	No
16/05/2017	Entrada de agua con muy poco caudal

Los parámetros analizados y sus métodos de análisis fueron:

ANALITO	Método de análisis	Unidades
Alcalinidad	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Amonio Total	PNT/03	mg NH ₄ ⁺ /L
Bicarbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Carbonatos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Clorofila de algas verde-azules	PNT/57	µg/L
Clorofila de algas verdes	PNT/57	µg/L
Clorofila de criptofitas	PNT/57	µg/L
Clorofila de diatomeas	PNT/57	µg/L
Clorofila total	PNT/57	µg/L
Cloruros	PNT/38	mg Cl ⁻ /L
Conductividad a 20 °C	PNT/06	µS/cm
DBO 5 días	PNT/17A	mg O ₂ /L
Fluoruros	PNT/38	µg F ⁻ /L
Fosfatos	PNT/38	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	PNT/48	mg P/L
Hidróxidos	PNT/06	mg CO ₃ Ca/L
Índice al KMNO ₄	PNT/26	mg O ₂ /L
Nitratos	PNT/38	mg NO ₃ ⁻ /L
Nitritos	PNT/38	mg NO ₂ ⁻ /L
O ₂ disuelto	PNT/27	mg O ₂ /L
pH	PNT/06	u pH
Saturación de oxígeno dis.	PNT/27	% sat
Sulfatos	PNT/38	mgSO ₄ ²⁻ /L
Temperatura agua	-	°C
Temperatura ambiente	-	°C

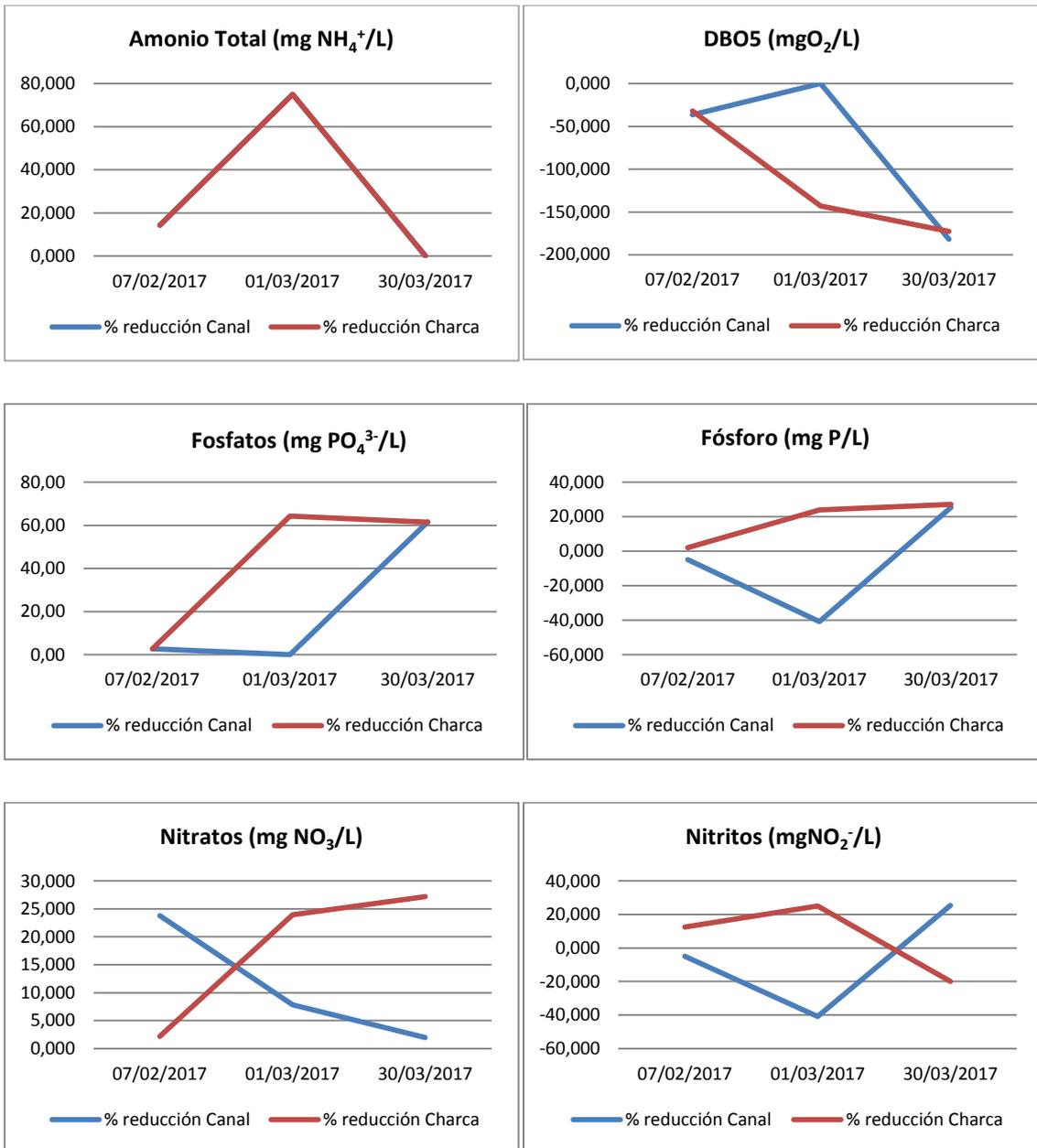
Los resultados obtenidos en aquellos parámetros de mayor interés fueron:

Acción B4 07-02-2017					
	Puntos de toma de muestras				
Analito	CH1	CH2	RCE	RCS	Unidades
Amonio	0,080	0,060	0,070	0,060	mg NH ₄ ⁺ /L
DBO5	2,000	2,900	2,200	3,000	mg O ₂ /L
Fosfatos	0,380	0,360	0,370	0,360	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	0,170	0,180	0,184	0,193	mg P/L
Nitratos	19,0	14,4	18,9	14,4	mg NO ₃ /L
Nitritos	0,080	0,070	0,080	0,070	mg NO ₂ ⁻ /L

Acción B4 01-03-2017					
	Puntos de toma de muestras				
Analito	CH1	CH2	RCE	RCS	Unidades
Amonio	0,040	0,010	0,040	0,010	mg NH ₄ ⁺ /L
DBO5	1,700	3,400	1,400	1,400	mg O ₂ /L
Fosfatos	0,120	0,050	0,140	0,140	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	0,082	0,054	0,071	0,100	mg P/L
Nitratos	15,0	17,6	15,3	14,1	mg NO ₃ /L
Nitritos	0,08	0,06	0,08	0,07	mg NO ₂ ⁻ /L

Acción B4 30-03-2017					
	Puntos de toma de muestras				
Analito	CH1	CH2	RCE	RCS	Unidades
Amonio	0,010	0,010	0,010	0,010	mg NH ₄ ⁺ /L
DBO5	1,100	3,000	1,100	3,100	mg O ₂ /L
Fosfatos	0,120	0,050	0,130	0,050	mg PO ₄ ³⁻ /L
Fósforo	0,097	0,083	0,114	0,085	mg P/L
Nitratos	9,65	9,51	9,73	9,54	mg NO ₃ /L
Nitritos	0,05	0,06	0,05	0,06	mg NO ₂ ⁻ /L

Tomando estos resultados, se ha analizado la capacidad que tienen las balsas de reducir la contaminación del agua. Para ello se ha comparado el % de reducción de la contaminación del agua a su paso por el canal y a su paso por las balsas.



Ante estos primeros resultados resulta difícil extraer conclusiones, pues las balsas presentan un gran volumen de agua y resulta necesario un período amplio para que se produzca su estabilización. En todo caso se ha podido comprobar que existe un flujo hidráulico significativo de circulación de entrada y salida de las balsas. Además, tanto en los parámetros de fósforo, fosfatos y nitratos, se observan porcentajes de reducción positivos, que alcanzan el 60% en el caso de los fosfatos, incluso superiores a los que se producen en el agua que circula por el cauce.

En consecuencia, estos resultados previos resultan esperanzadores y permitirían demostrar que se están alcanzando parte de los objetivos del proyecto consistentes en favorecer la retención de nutrientes de forma natural.