



**Proyecto SAICA**  
**Seguimiento de episodios**  
**911 – Zadorra en Arce**

11 de enero de 2017 .....	2
14 y 15 de enero de 2017 .....	5
6 de febrero de 2017 .....	8
15 de febrero de 2017 .....	13
13 de marzo de 2017 .....	16
27 de marzo de 2017 .....	18
21 y 22 de mayo de 2017 .....	21
1 de junio de 2017 .....	23
25 y 26 de octubre de 2017 .....	25
9 y 10 de noviembre de 2017 .....	27
11 de noviembre de 2017 .....	29
30 de noviembre y 1 de diciembre de 2017 .....	31
1 a 3 de diciembre de 2017 .....	34
4 y 5 de diciembre de 2017 .....	36
16 y 17 de diciembre de 2017 .....	38
28 de diciembre de 2017 .....	41

## 11 de enero de 2017

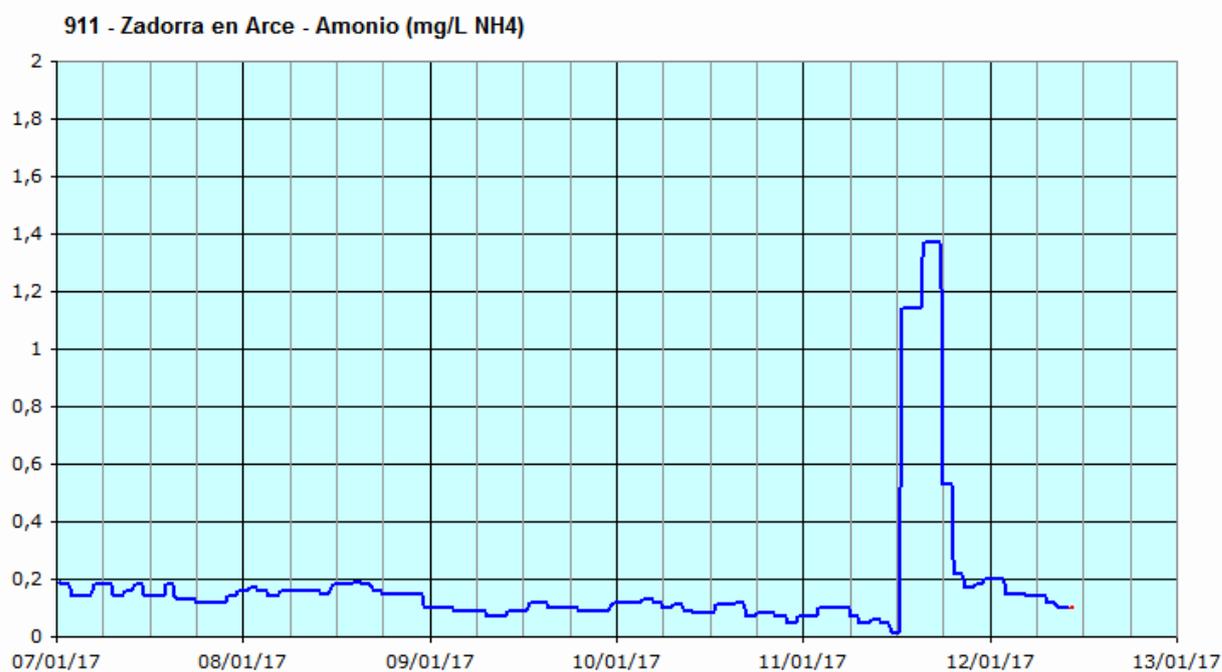
*Redactado por José M. Sanz*

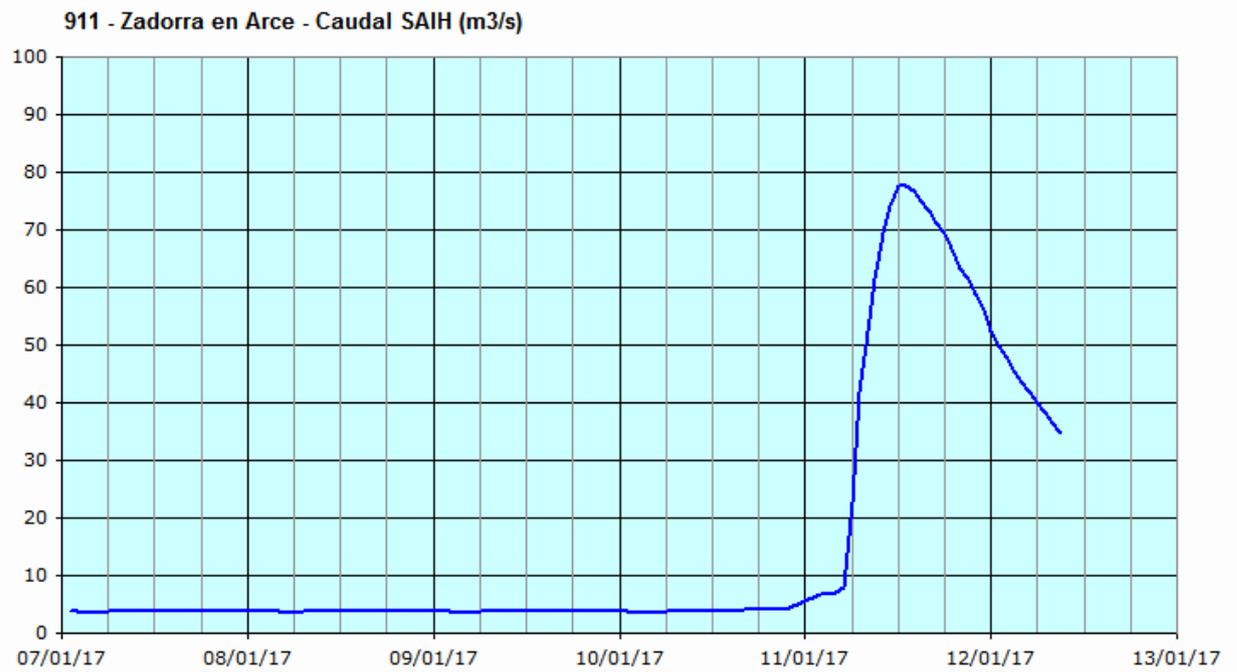
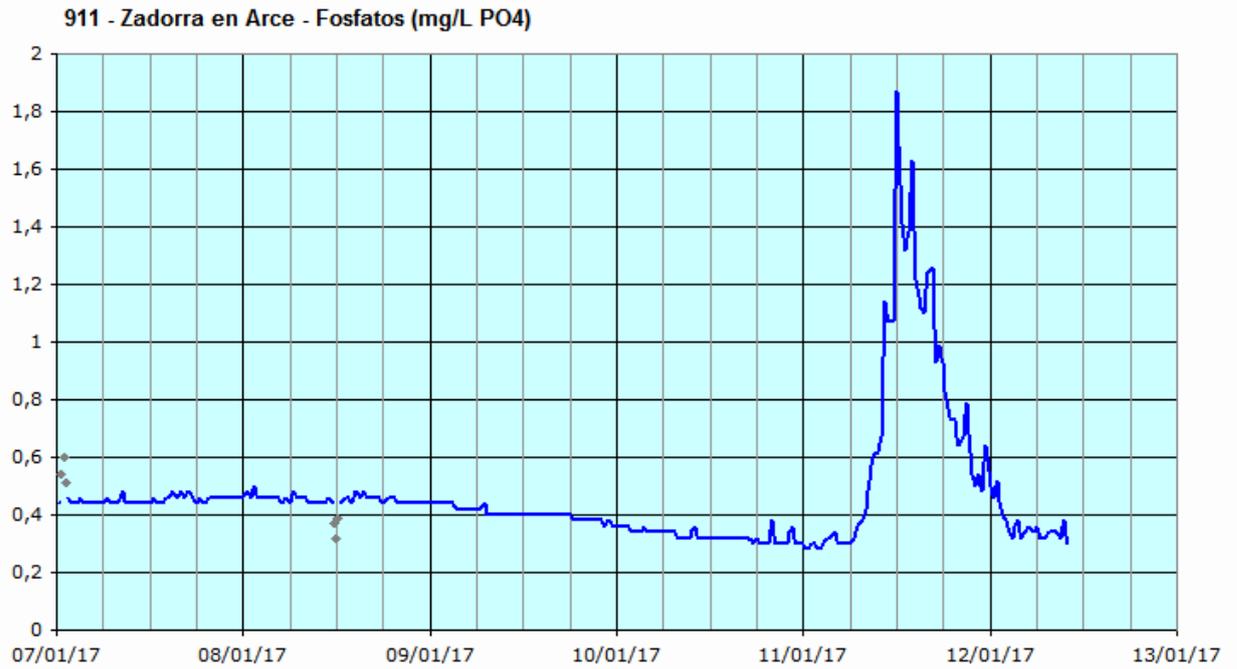
Al mediodía del miércoles 11 de enero, se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

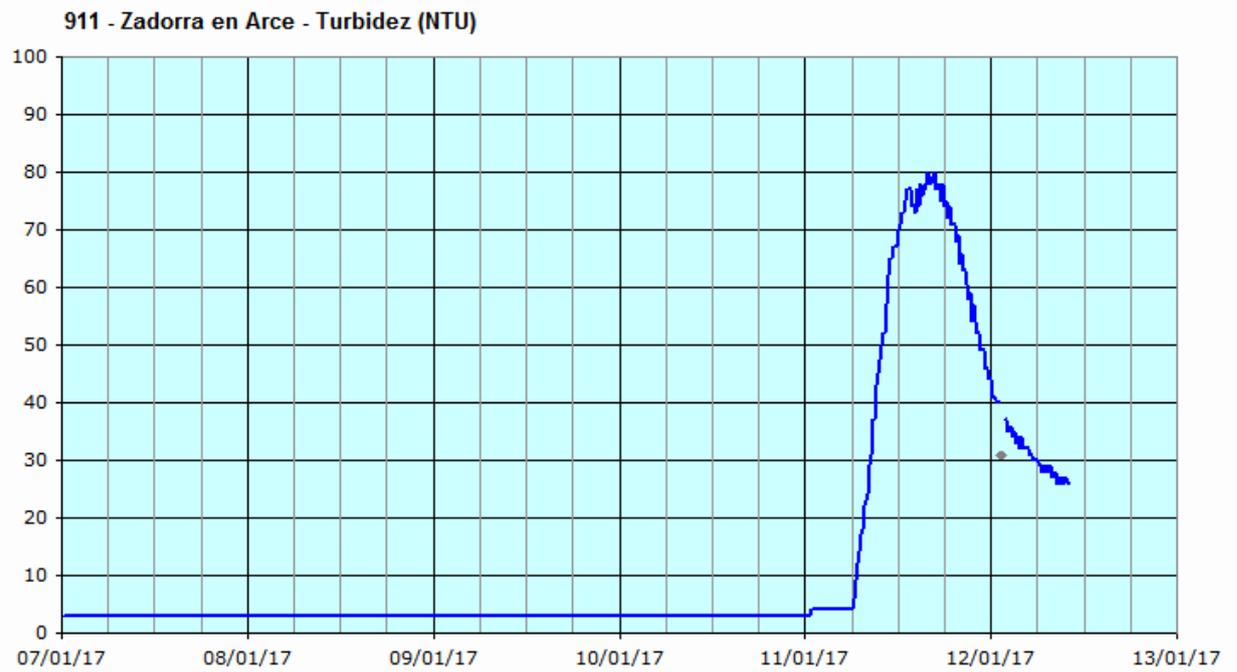
El máximo, de 1,37 mg/L NH<sub>4</sub> se registra sobre las 16:00. El descenso se produce de forma muy brusca, midiendo por debajo de 0,2 mg/L NH<sub>4</sub> a partir de las 20:00.

La concentración de fosfatos también ha aumentado de forma importante, superando 1,7 mg/L PO<sub>4</sub> en torno al mediodía; el ascenso se inició sobre las 6:00.

La situación se relaciona con las lluvias registradas en la zona. El caudal pasó en pocas horas de 8 a 78 m<sup>3</sup>/s. La turbidez también aumentó, llegando a un máximo de 80 NTU.







## 14 y 15 de enero de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

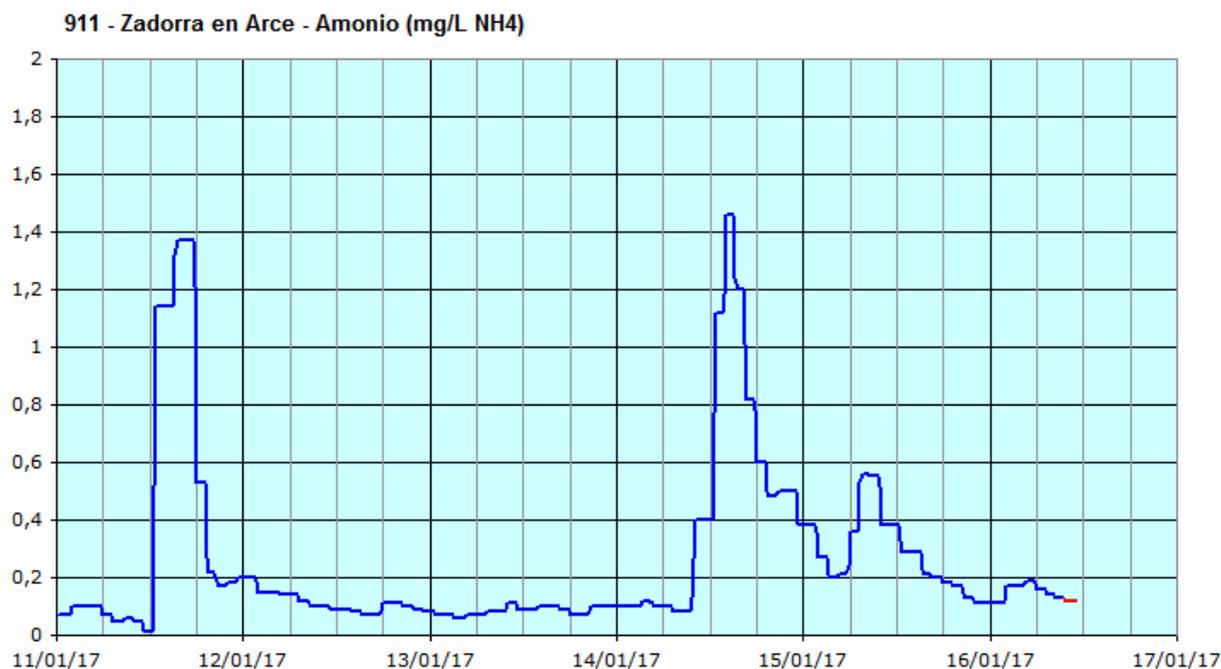
En la mañana del día 14 de enero, se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

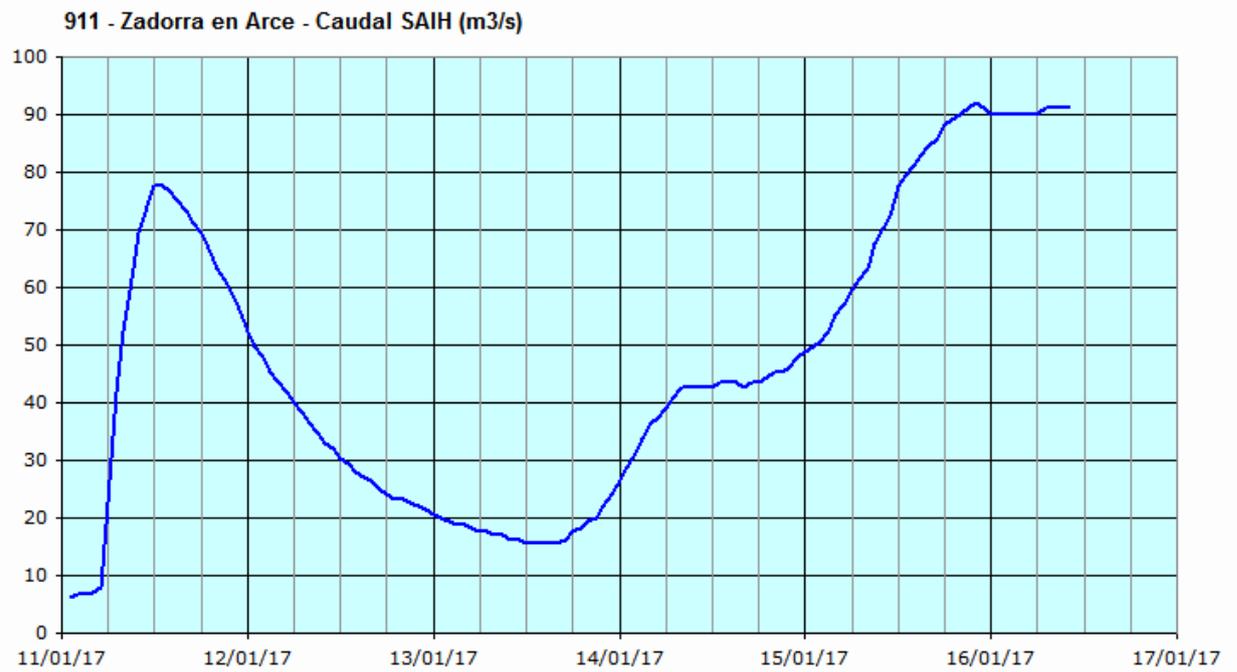
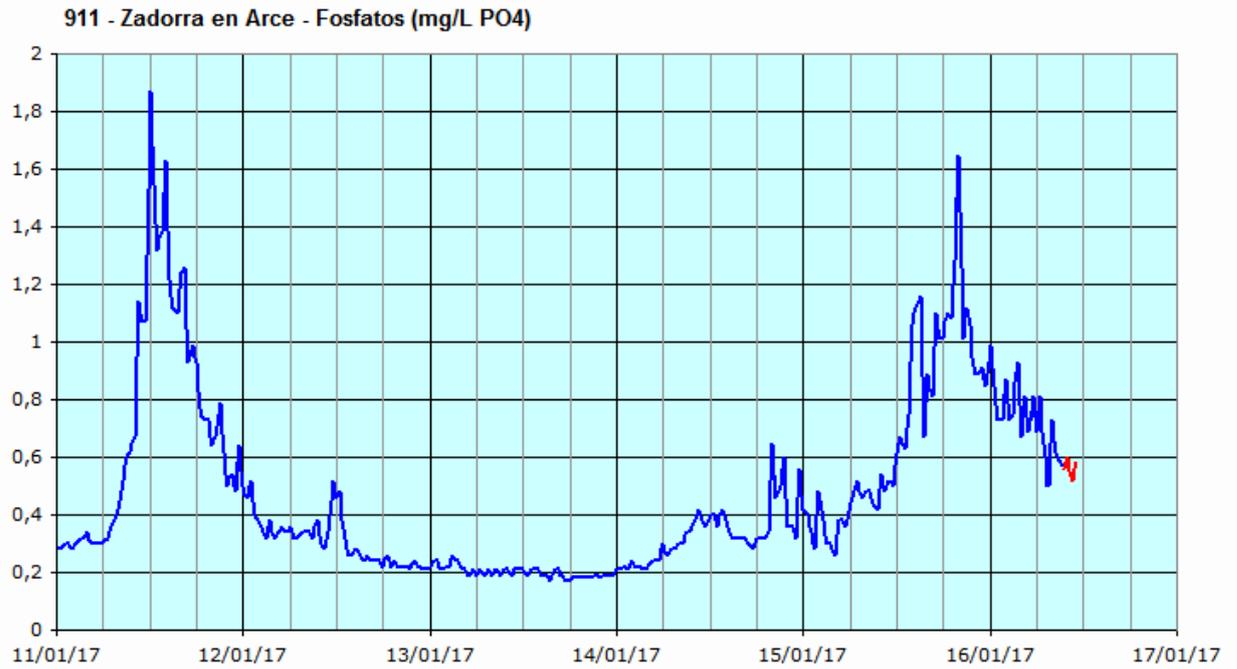
El máximo, de 1,46 mg/L  $\text{NH}_4$  se registra entre las 14:00 y 15:00.

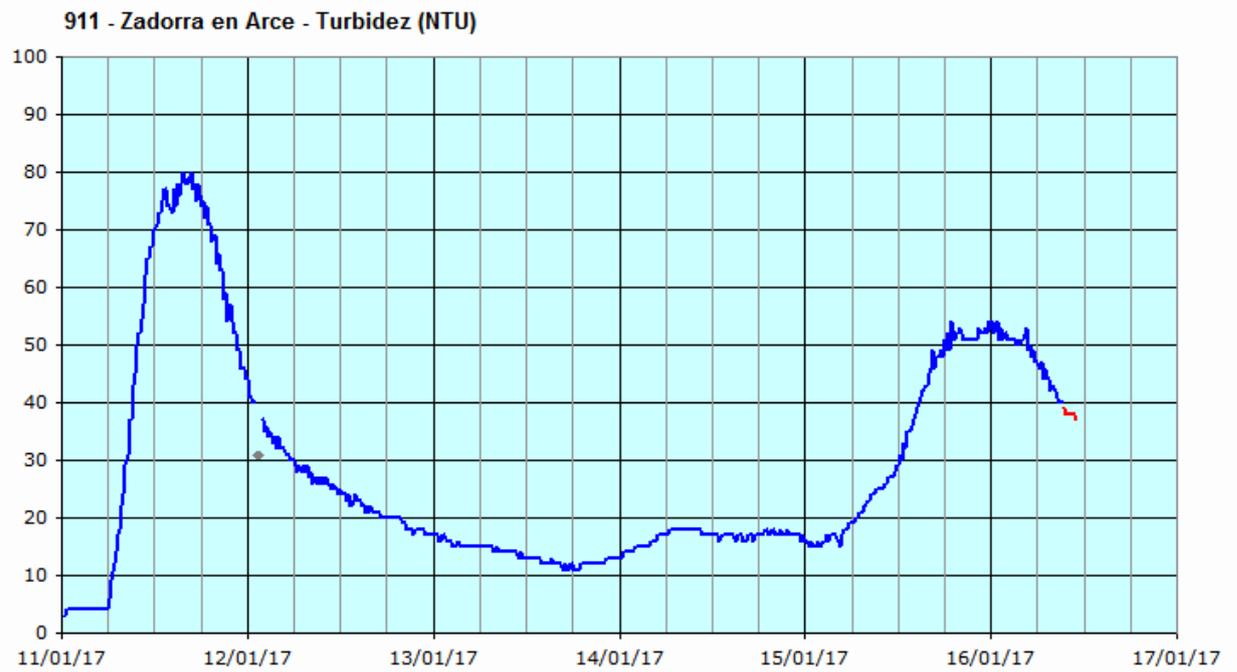
La concentración de fosfatos también ha aumentado, aunque la subida se ha producido el día 15, iniciándose a primera hora, y alcanzando un máximo, superior a 1,5 mg/L  $\text{PO}_4$ , en torno a las 19:00. La evolución coincide con un segundo pico de amonio, cuyo máximo no llega a los 0,6 mg/L  $\text{NH}_4$ .

A pesar de no coincidir temporalmente los aumentos en los dos parámetros, se agrupan como una única incidencia, relacionada con el episodio de lluvias que se está registrando en la zona. La turbidez ha llegado a superar ligeramente los 50 NTU, de forma bastante coincidente con la concentración de fosfatos.

El caudal empezó a aumentar en la tarde del día 13. En la tarde del 15 se estabiliza en torno a 90 m<sup>3</sup>/s.







## 6 de febrero de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

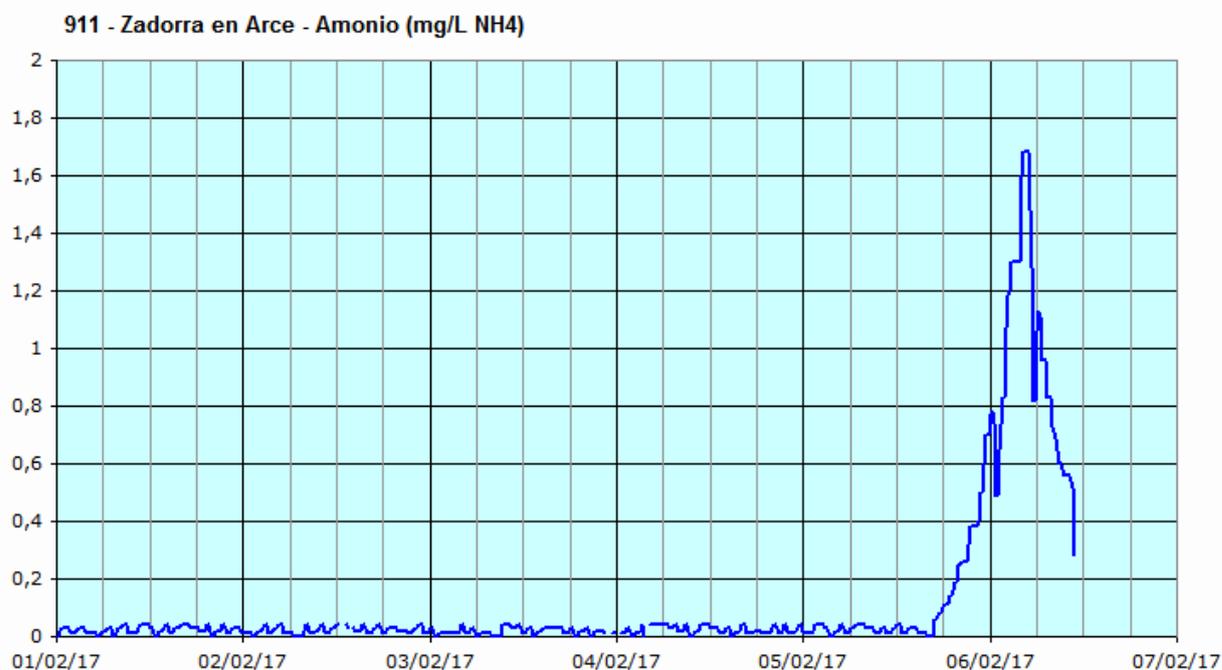
Sobre las 17:00 del domingo 5 de febrero, se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

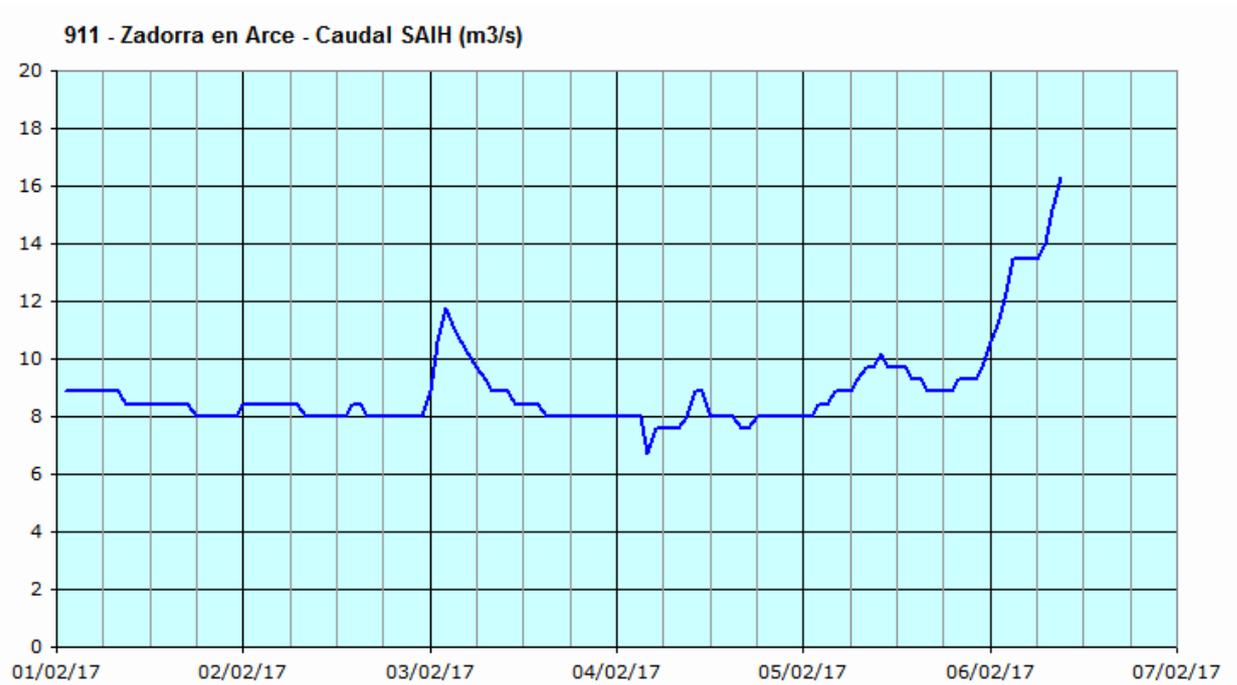
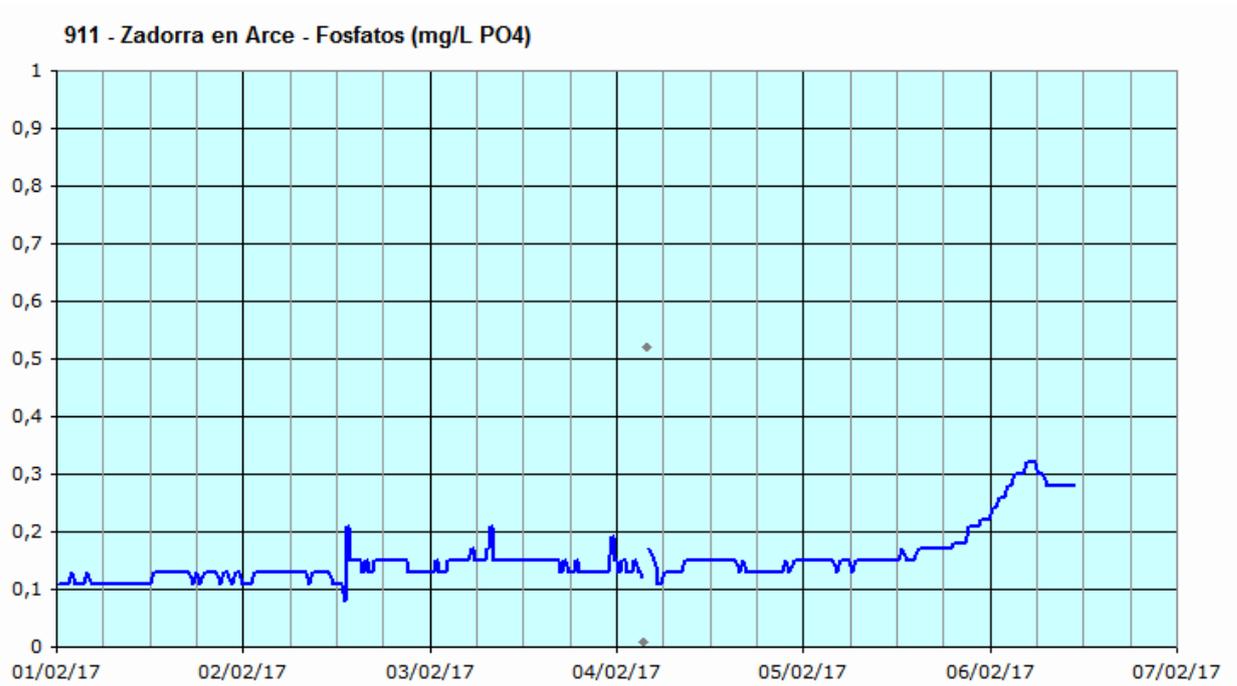
El máximo, de 1,68 mg/L  $\text{NH}_4$  se registra entre las 4:00 y 5:00 del lunes 6.

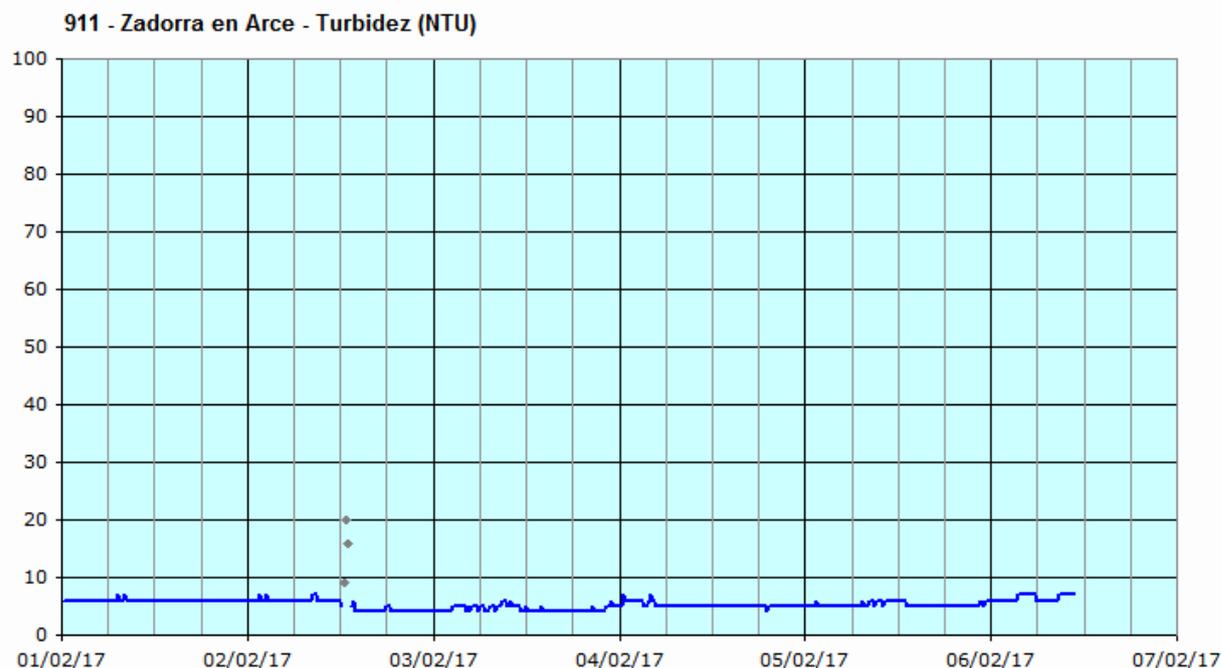
La concentración de fosfatos también ha aumentado, de forma coincidente, aunque el máximo ha superado los 0,3 mg/L  $\text{PO}_4$  muy ligeramente.

La situación se relaciona con un episodio de lluvias. El caudal se encuentra en aumento desde el inicio de las perturbaciones.

El resto de parámetros controlados no presentan alteraciones reseñables. La señal de turbidez apenas varía.



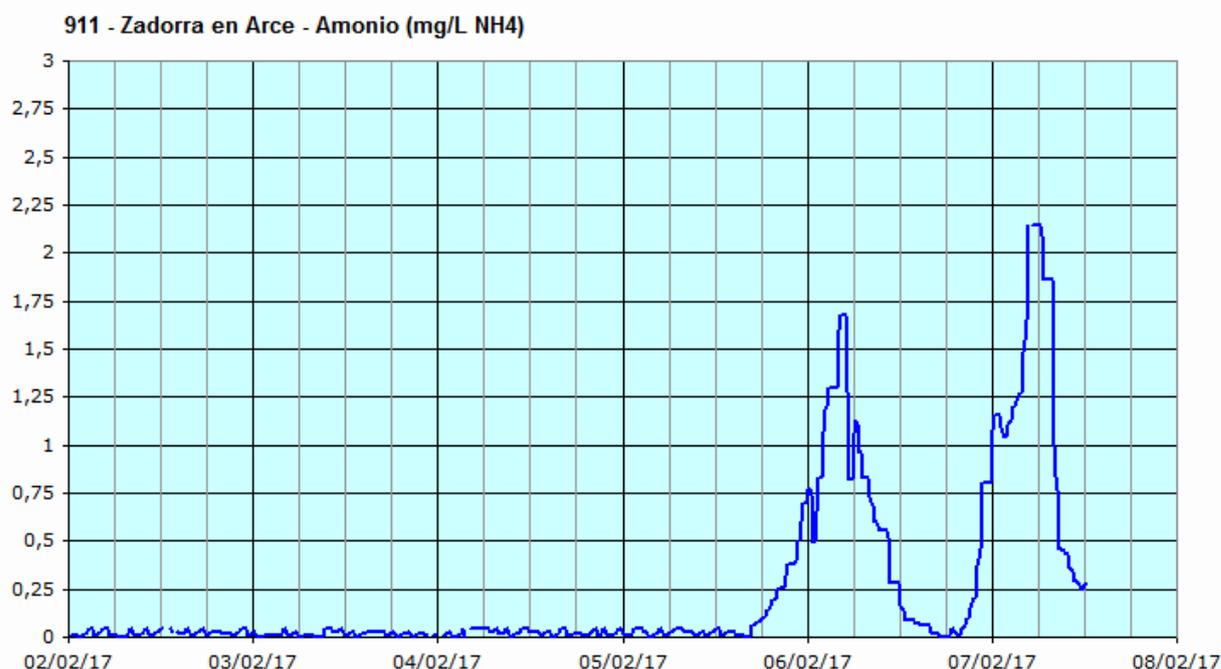


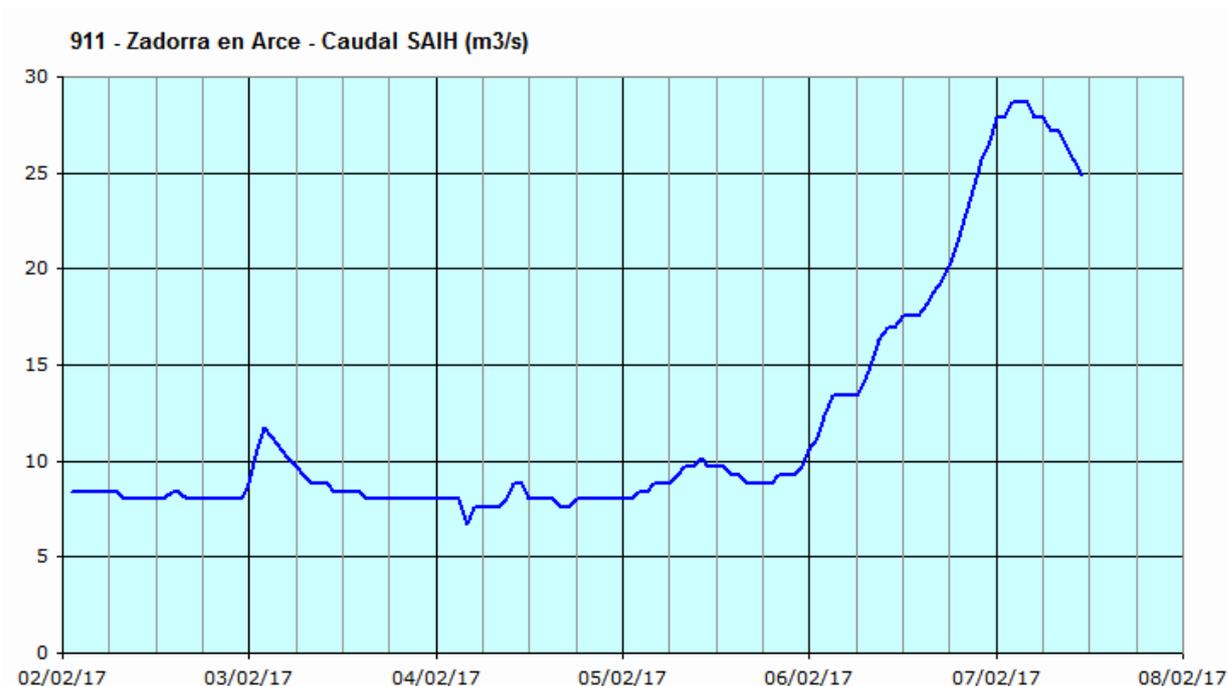


#### Actualización de la información (07 de febrero de 2017)

En la tarde del día 6 se produce un nuevo aumento de la concentración de amonio. La señal ya se había recuperado totalmente tras el pico de la mañana. Sobre las 18:00 empieza a subir de nuevo, llegando a superar los 2 mg/L  $\text{NH}_4$  entre 4:00 y 6:00. Al mediodía del día 7 la concentración ya ha bajado hasta 0,25 mg/L  $\text{NH}_4$ .

El caudal siguió subiendo durante todo el día 6, alcanzando su máximo, cercano a 30 m<sup>3</sup>/s a primeras horas del día 7.



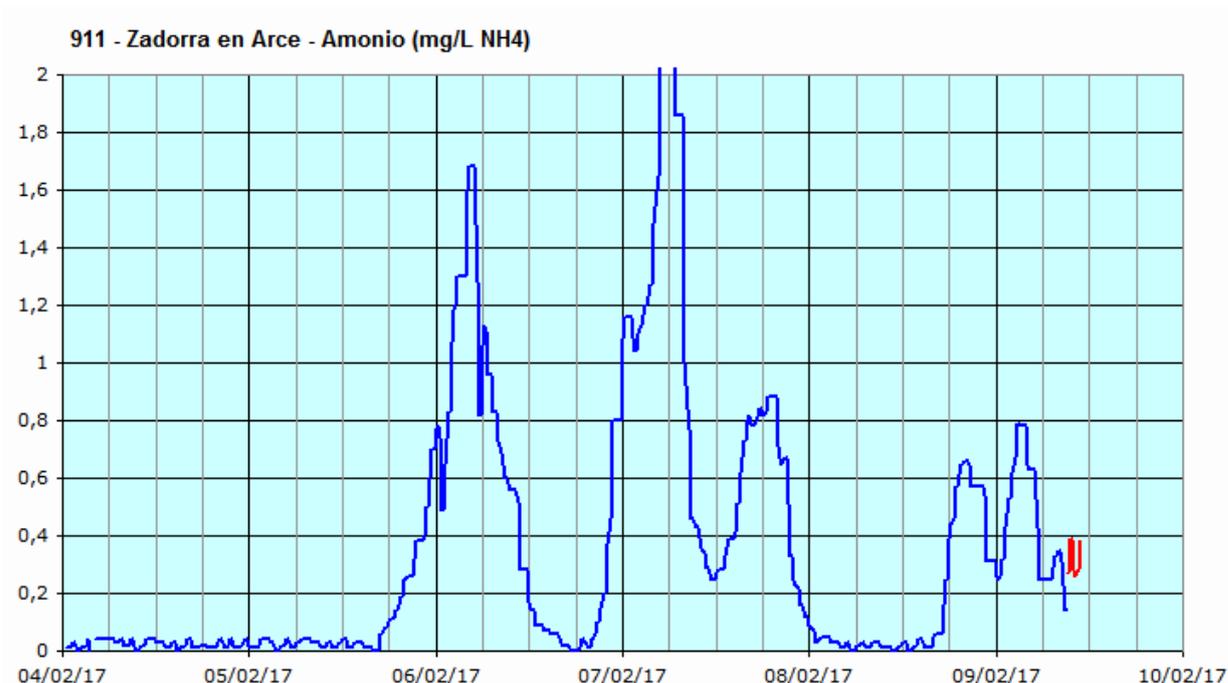


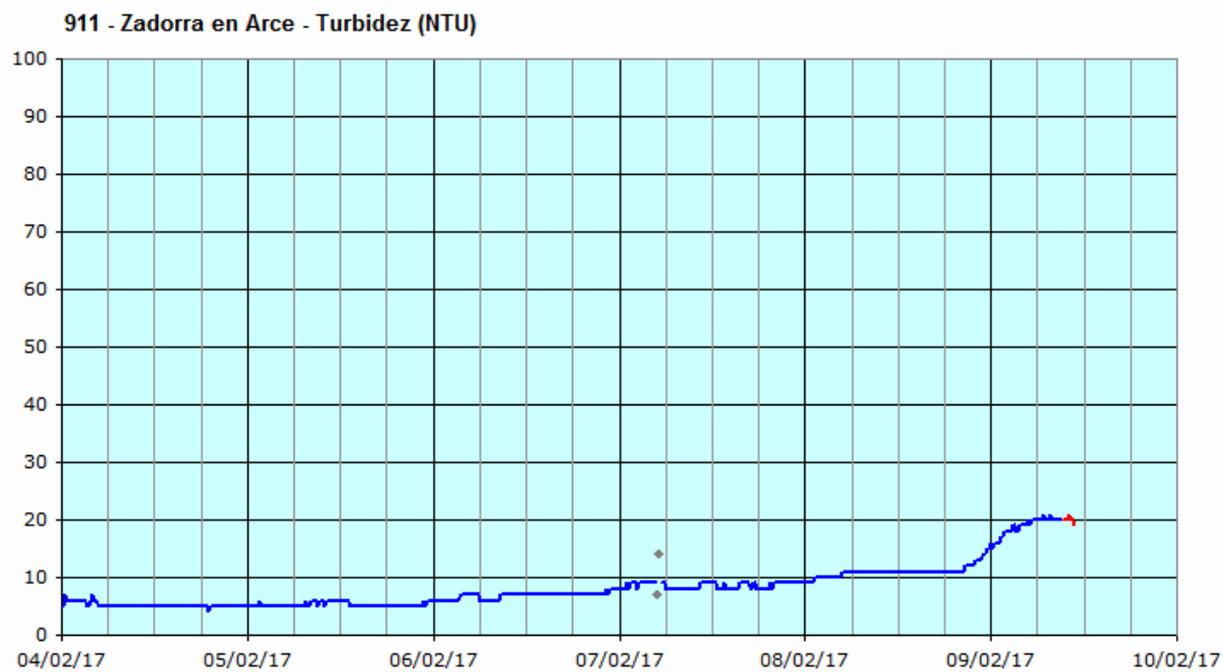
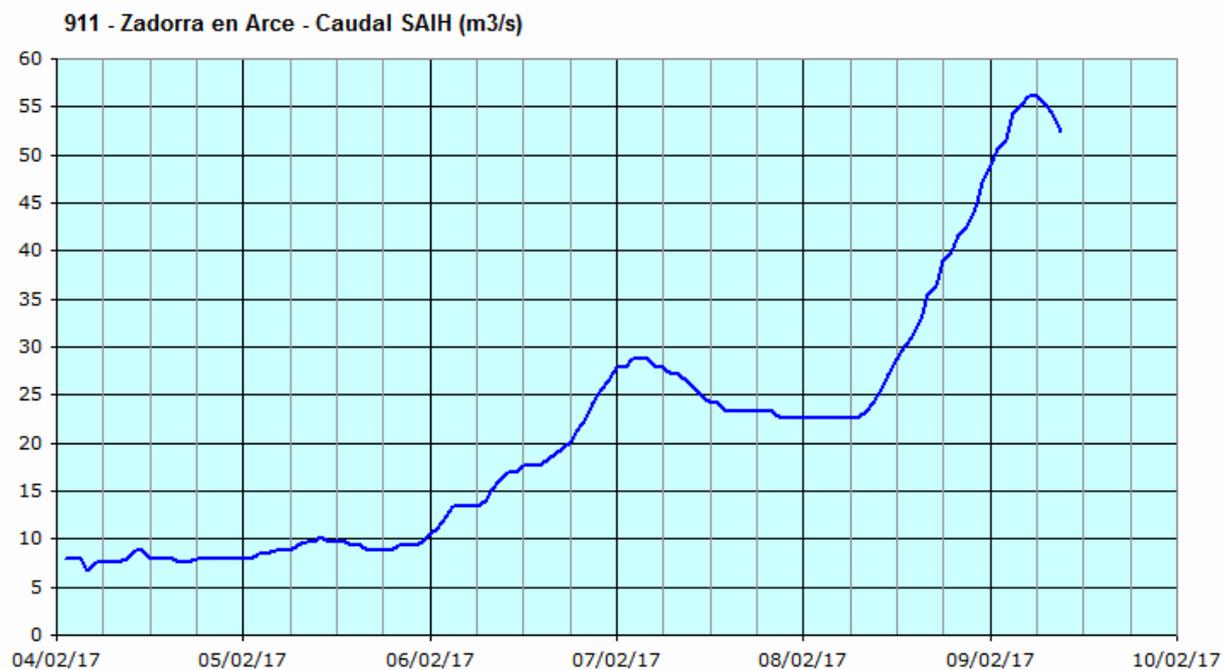
#### Actualización de la información (09 de febrero de 2017)

Desde la mañana del día 7, la concentración de amonio ha estado dando algunos picos. Las concentraciones máximas ya han sido inferiores a 1 mg/L  $\text{NH}_4$ , pero siguen siendo relativamente elevadas. Se han visto aumentos en las tardes de los días 7 y 8, y en la mañana del 9.

El caudal del río ha seguido ascendiendo.

En el resto de las señales de calidad no se observan alteraciones reseñables. La turbidez tampoco ha aumentado de forma importante.





## 15 de febrero de 2017

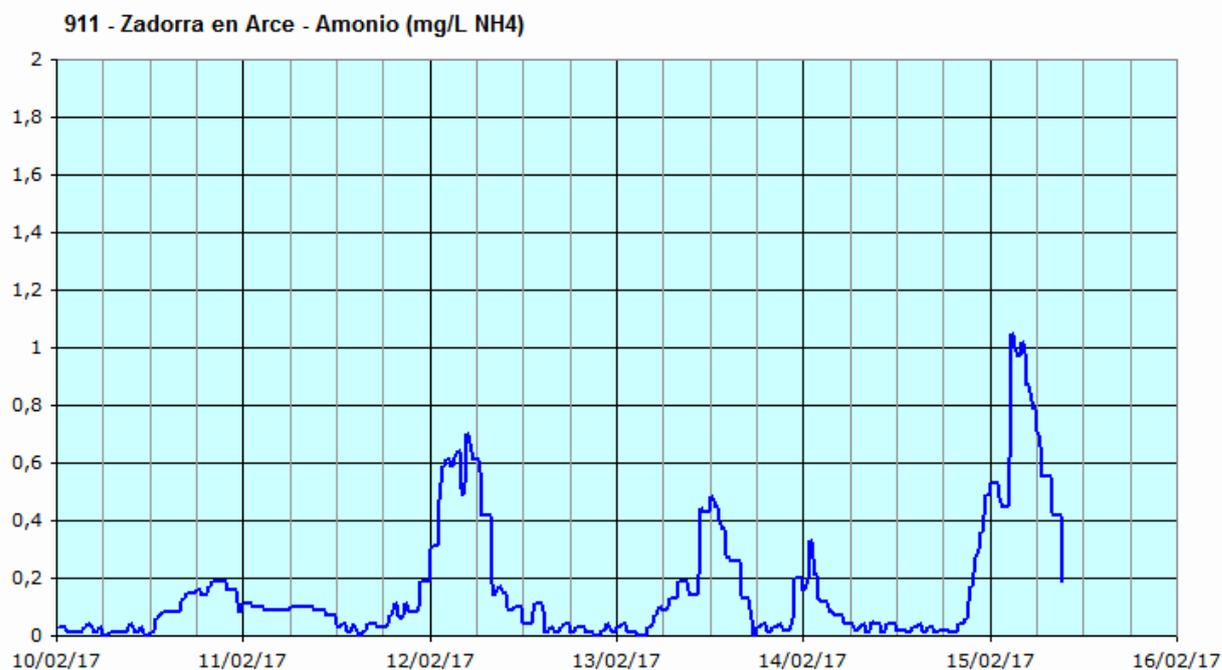
*Redactado por José M. Sanz*

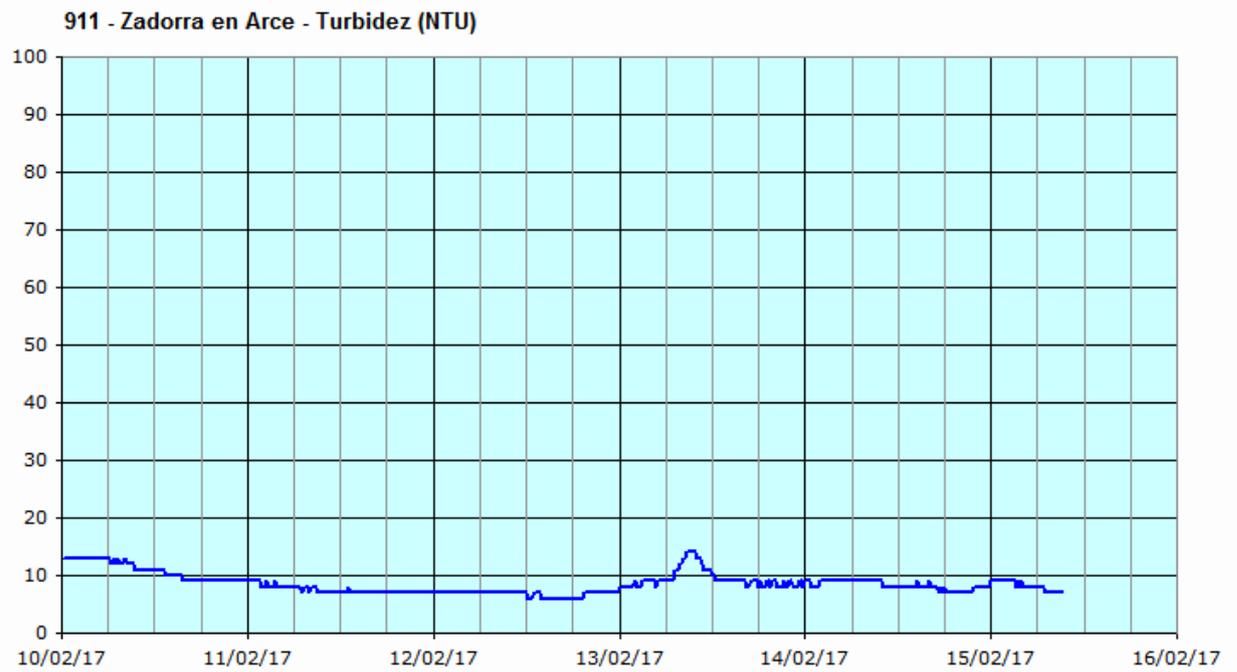
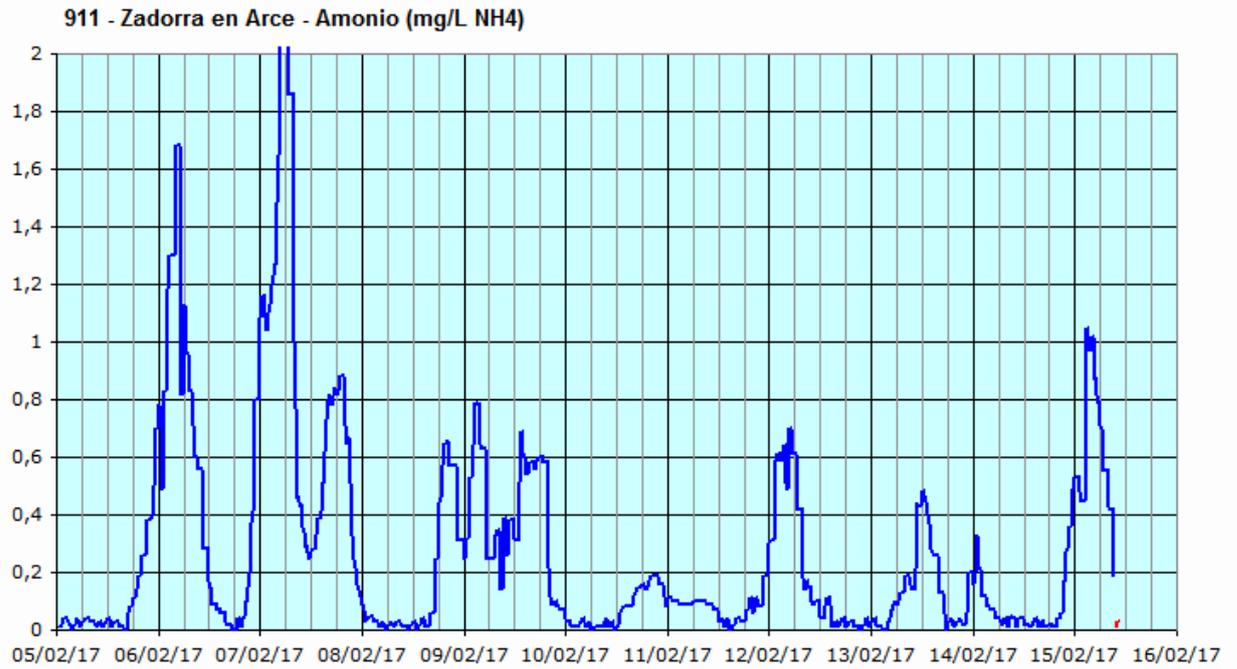
En la tarde del martes 14/feb se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

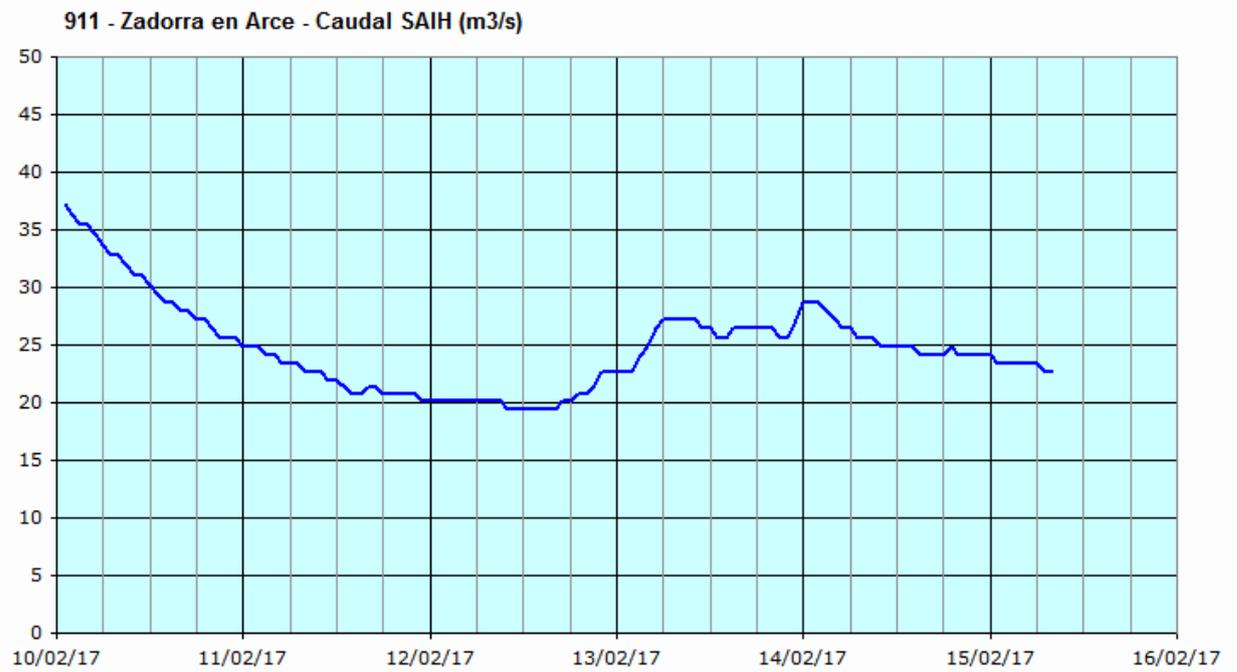
El máximo, de 1,05 mg/L NH<sub>4</sub> se registra sobre las 3:00 del miércoles 15.

El pico registrado sigue un patrón muy similar a los que se vienen dando desde el día 6 de febrero, aunque desde el día 7 la concentración no había alcanzado 1 mg/L NH<sub>4</sub>.

El resto de parámetros controlados no presenta alteraciones reseñables. La señal de turbidez apenas varía, y el caudal no ha sufrido variaciones importantes.







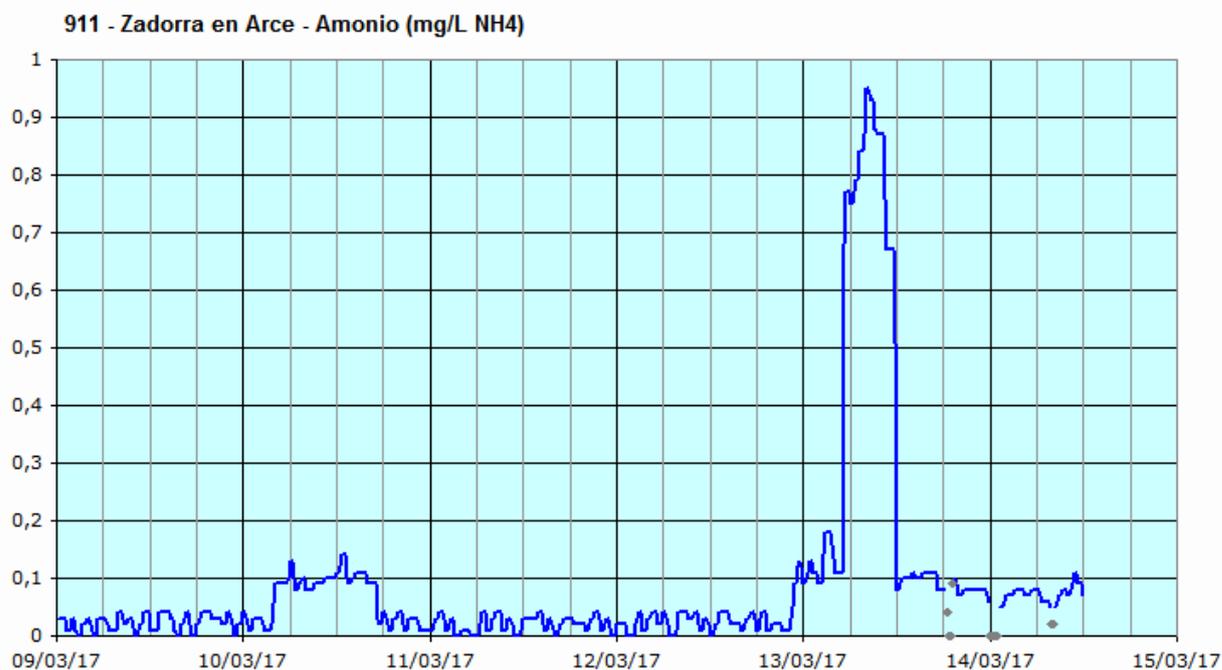
### 13 de marzo de 2017

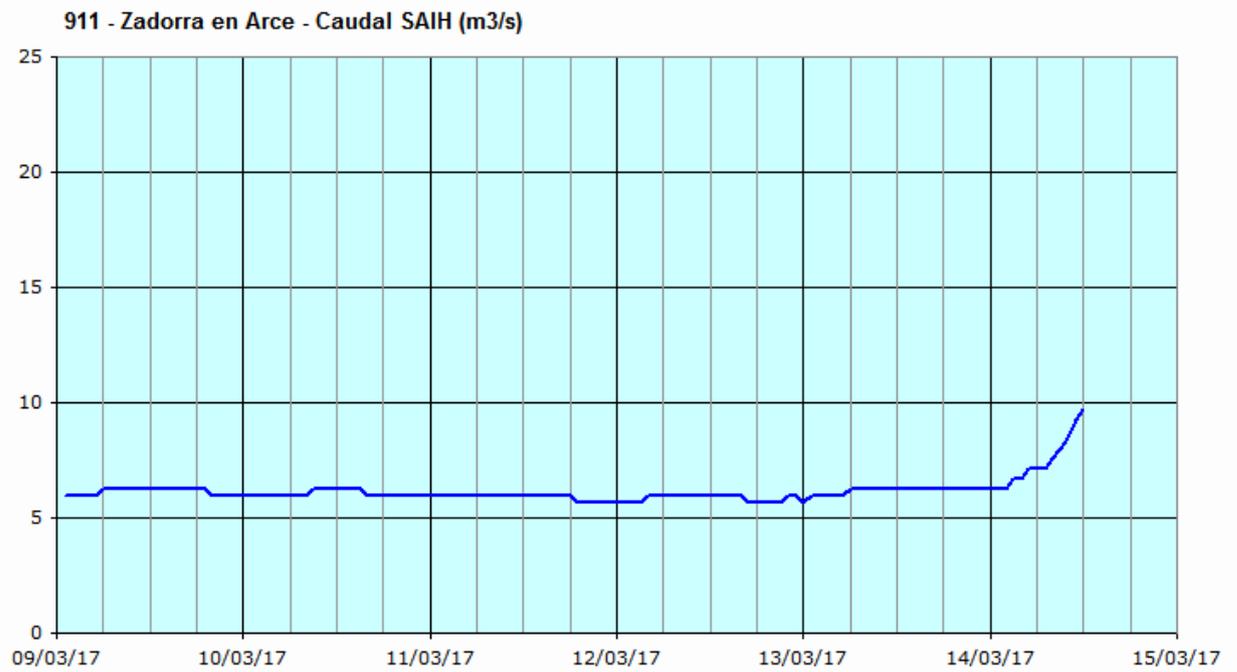
*Redactado por José M. Sanz*

En la mañana del lunes 13 de marzo, se inicia un brusco aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

El máximo, de 0,95 mg/L NH<sub>4</sub> se registra sobre las 8:00. El descenso se produce de forma muy brusca, midiéndose por debajo de 0,1 mg/L NH<sub>4</sub> a partir del mediodía.

La situación se relaciona con lluvias registradas en la zona. El caudal ha aumentado ligeramente, aunque unas 24 horas después de la incidencia. No se han detectado alteraciones reseñables en la turbidez ni en el resto de parámetros controlados.





## 27 de marzo de 2017

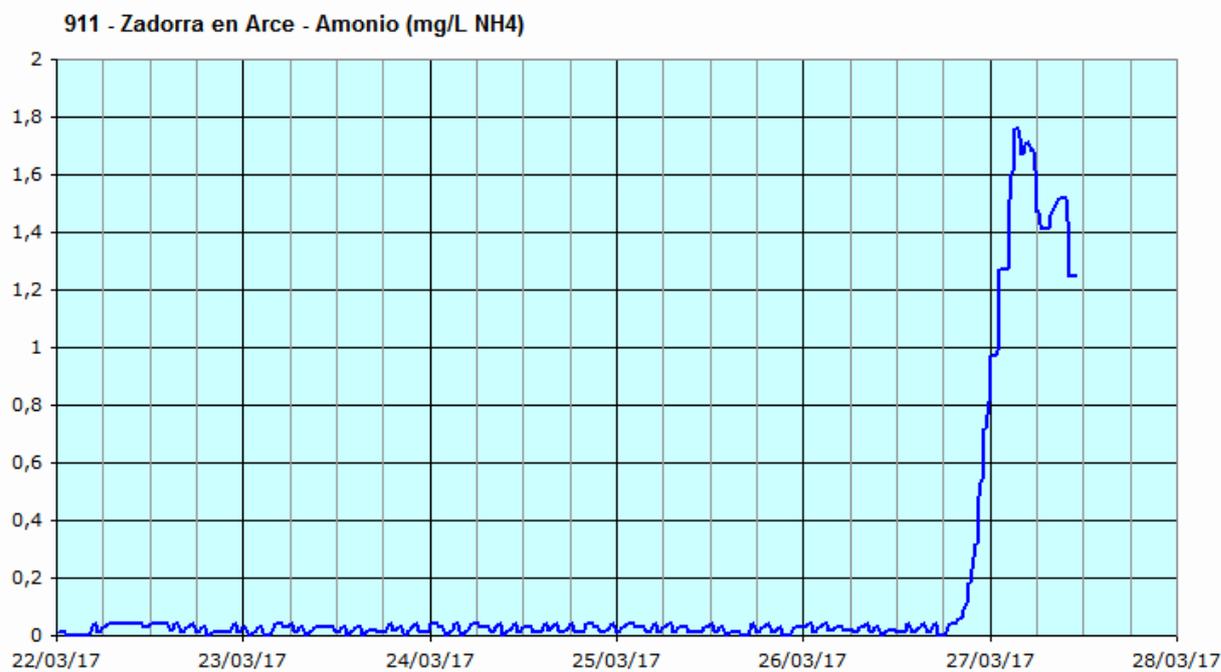
*Redactado por José M. Sanz*

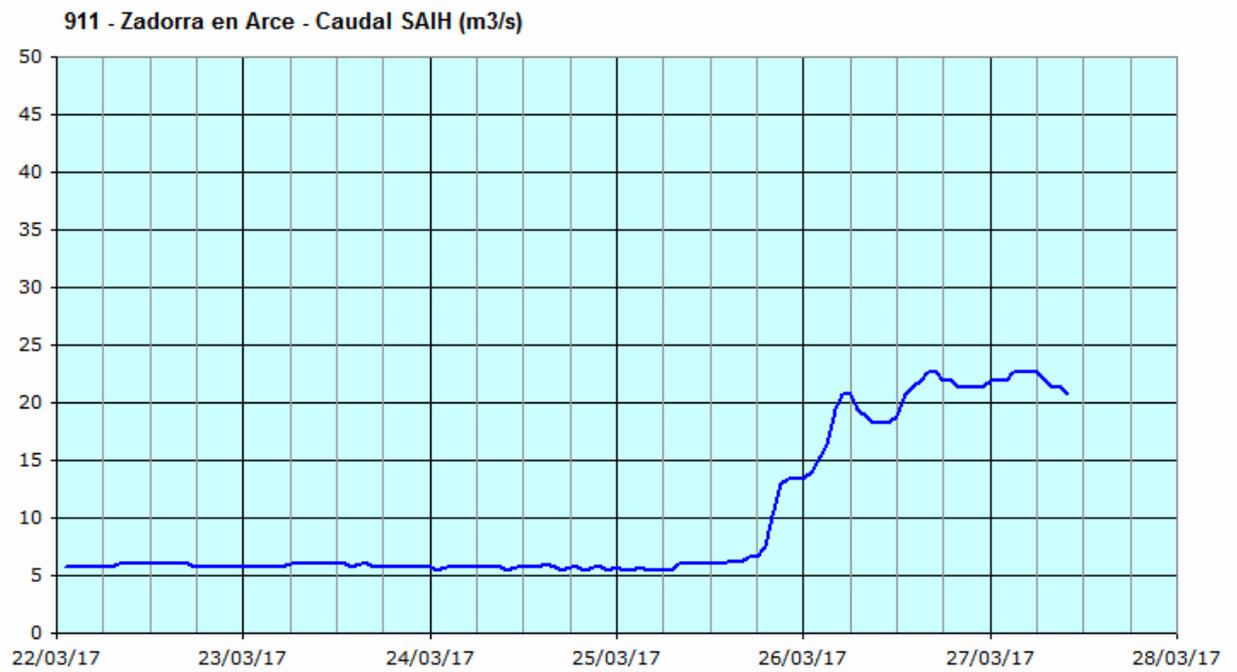
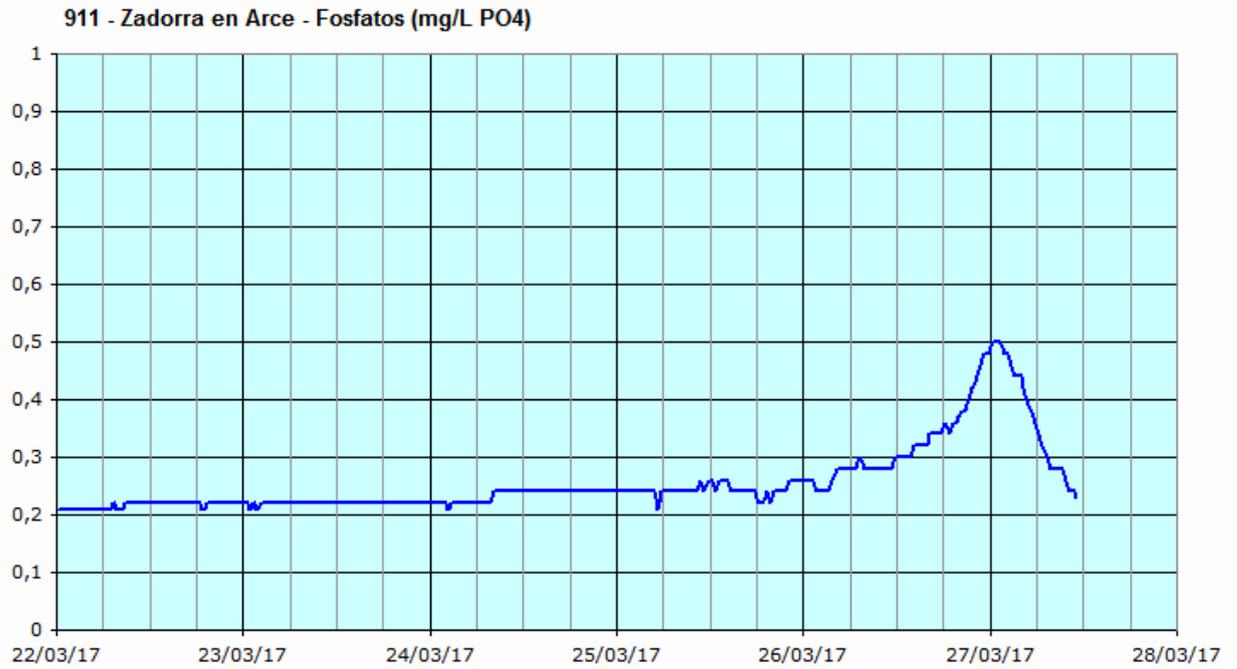
A última hora del domingo 26 de marzo, se inicia un brusco aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

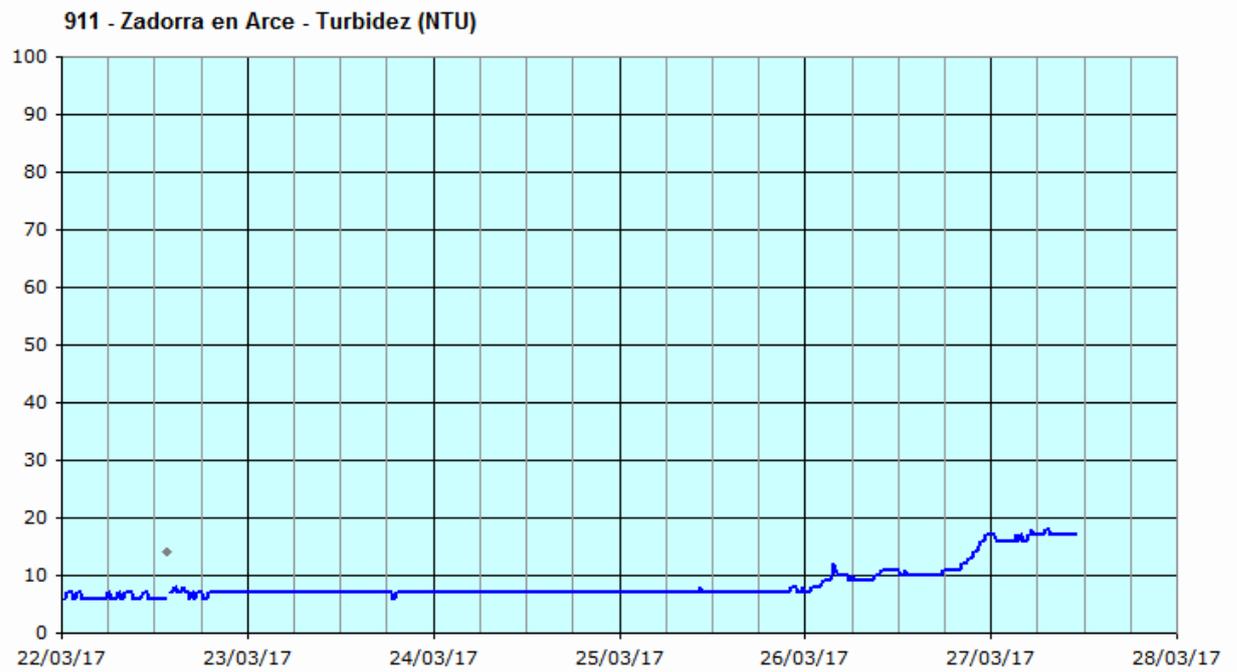
El máximo, de 1,76 mg/L  $\text{NH}_4$  se registra sobre las 3:30 del lunes 27. En el momento de la preparación del presente documento, la concentración todavía es superior a 1,2 mg/L  $\text{NH}_4$ , aunque la tendencia ya es descendente.

La concentración de fosfatos también ha experimentado un ligero aumento, alcanzando los 0,5 mg/L  $\text{PO}_4$  a primera hora del día 27.

La situación se relaciona con lluvias registradas en la zona. El caudal ha aumentado 17 m<sup>3</sup>/s desde la tarde del sábado 25. La señal de turbidez ha subido, aunque muy ligeramente.







## 21 y 22 de mayo de 2017

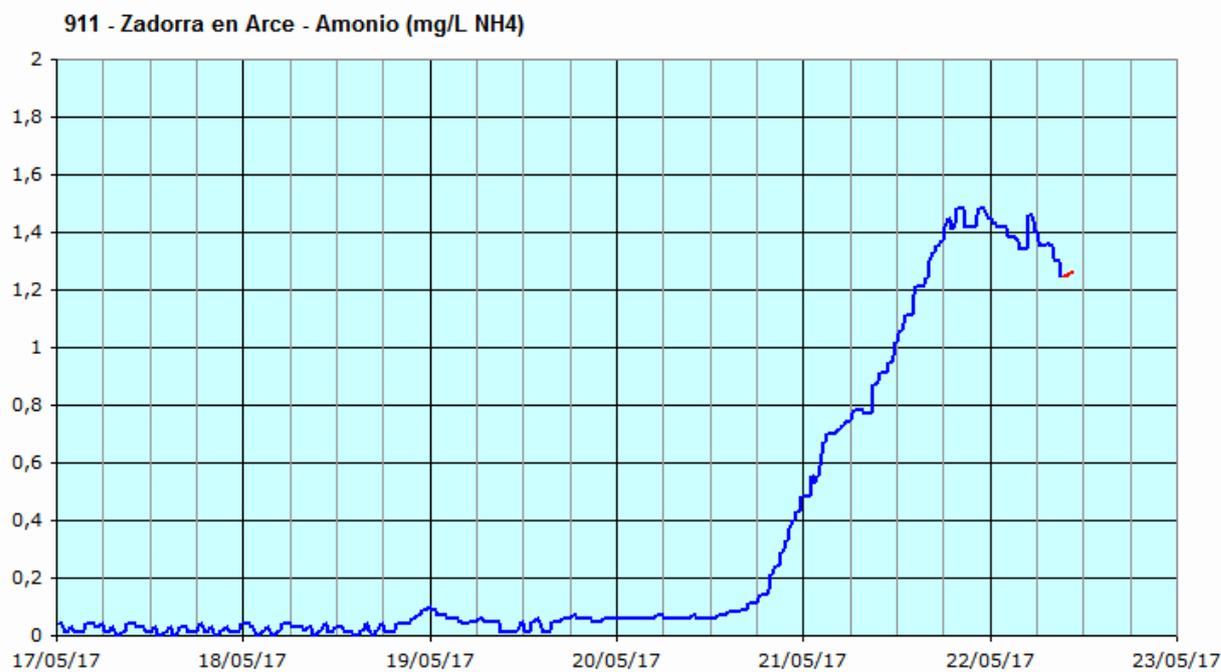
*Redactado por José M. Sanz*

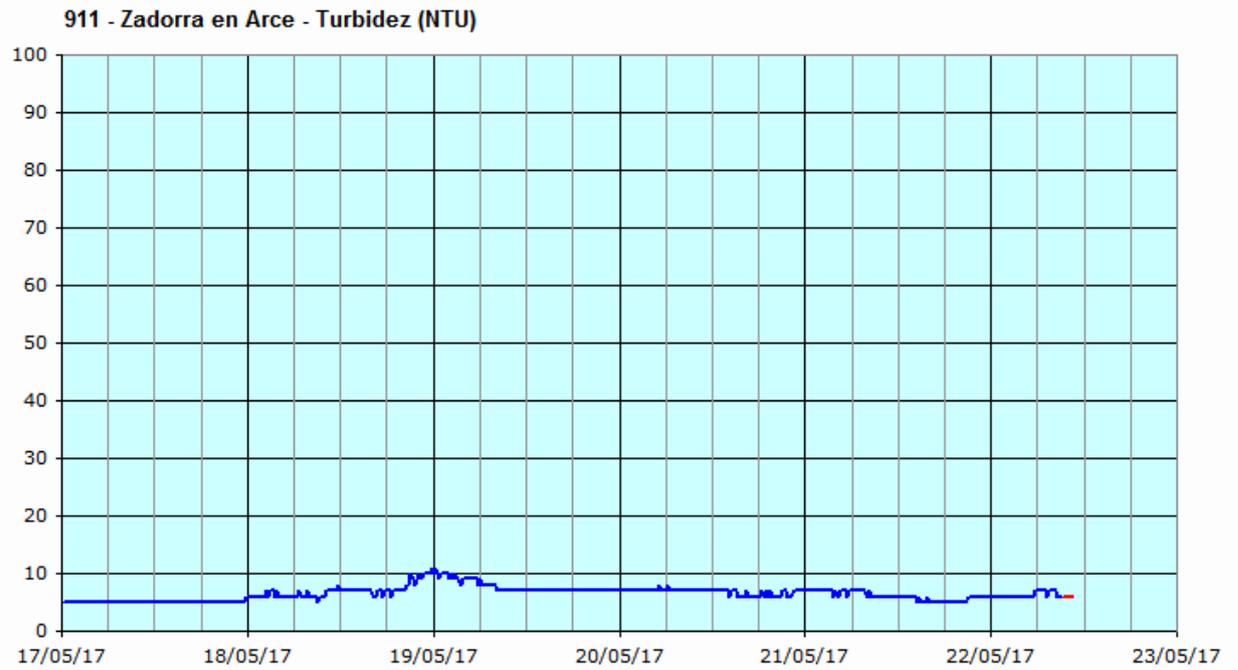
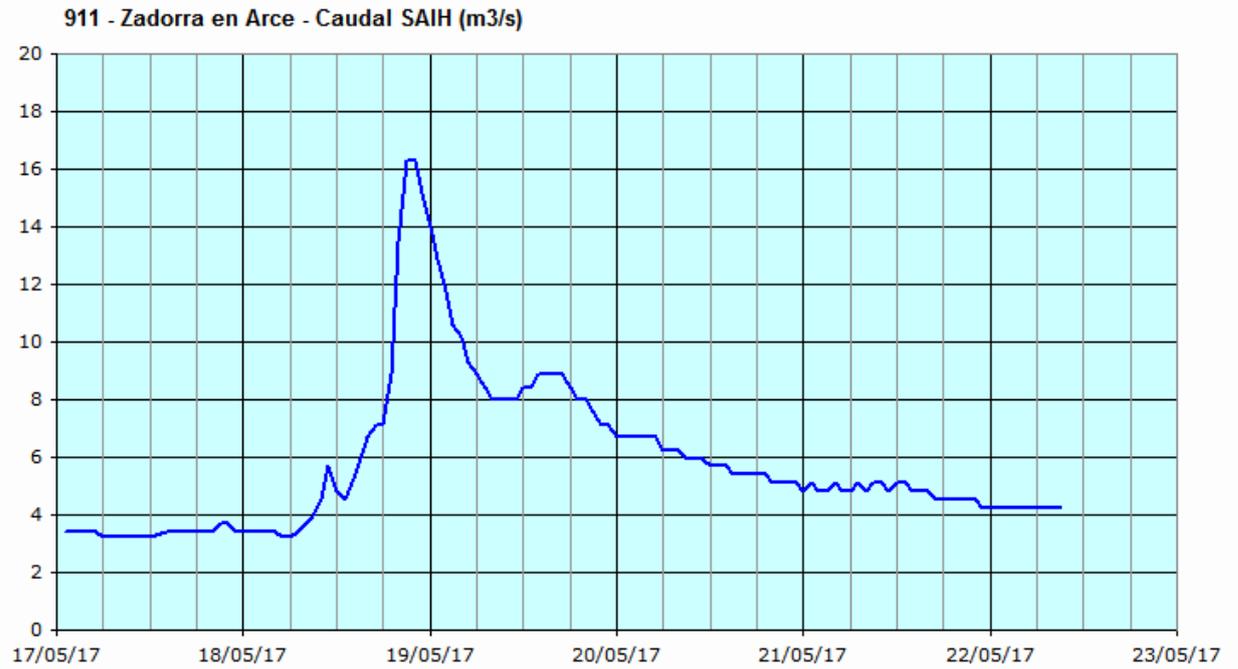
A partir de las 18:00 del sábado 20 de mayo, se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

El máximo, ligeramente superior a 1,40 mg/L  $\text{NH}_4$  se registra entre las 18:00 del domingo 21 y el final del día. En el momento de la preparación del presente documento, la concentración todavía es superior a 1,2 mg/L  $\text{NH}_4$ , aunque la tendencia ya es descendente.

La concentración de fosfatos parece haber mostrado un aumento, llegando a 0,9 mg/L  $\text{PO}_4$ , aunque la calidad de la señal es mala (con mucha distorsión), y se está invalidando.

El jueves 18 se registró un pico de caudal, relacionado con lluvias, y un ligero aumento de la turbidez. Desde ese día, la situación meteorológica ha sido estable, sin precipitaciones.





## 1 de junio de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

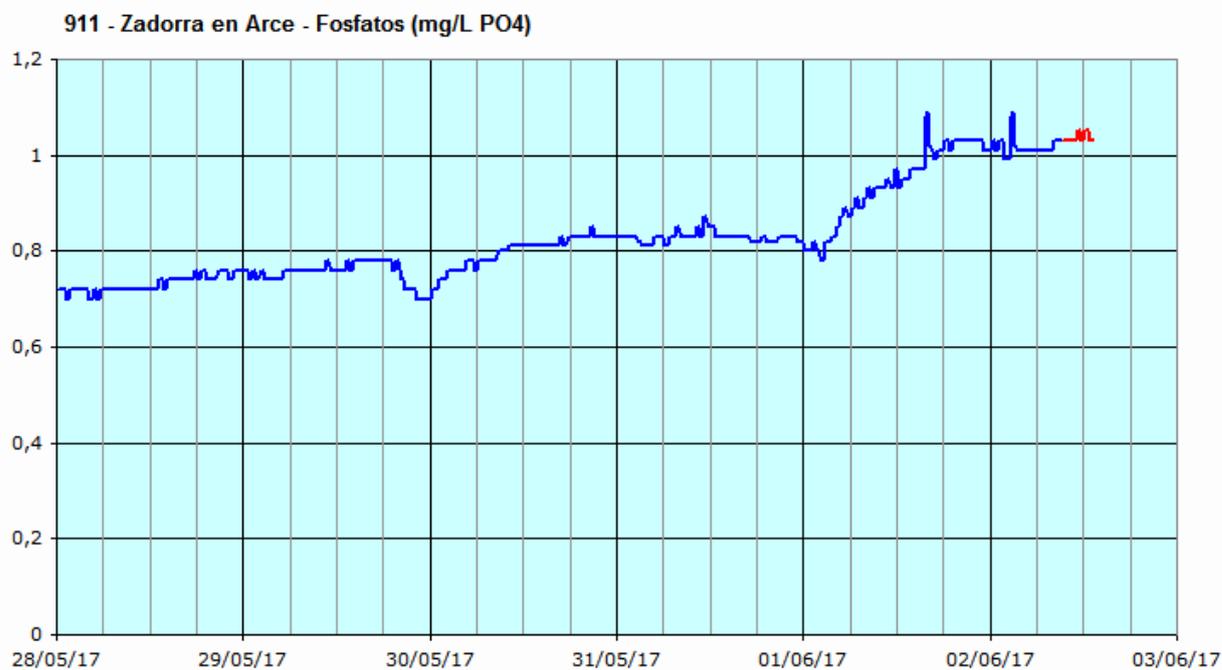
A partir de las primeras horas del jueves 1 de junio, se observa un aumento de la concentración de fosfatos la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce, llegando a superar 1 mg/L PO<sub>4</sub> a partir de las 16:00.

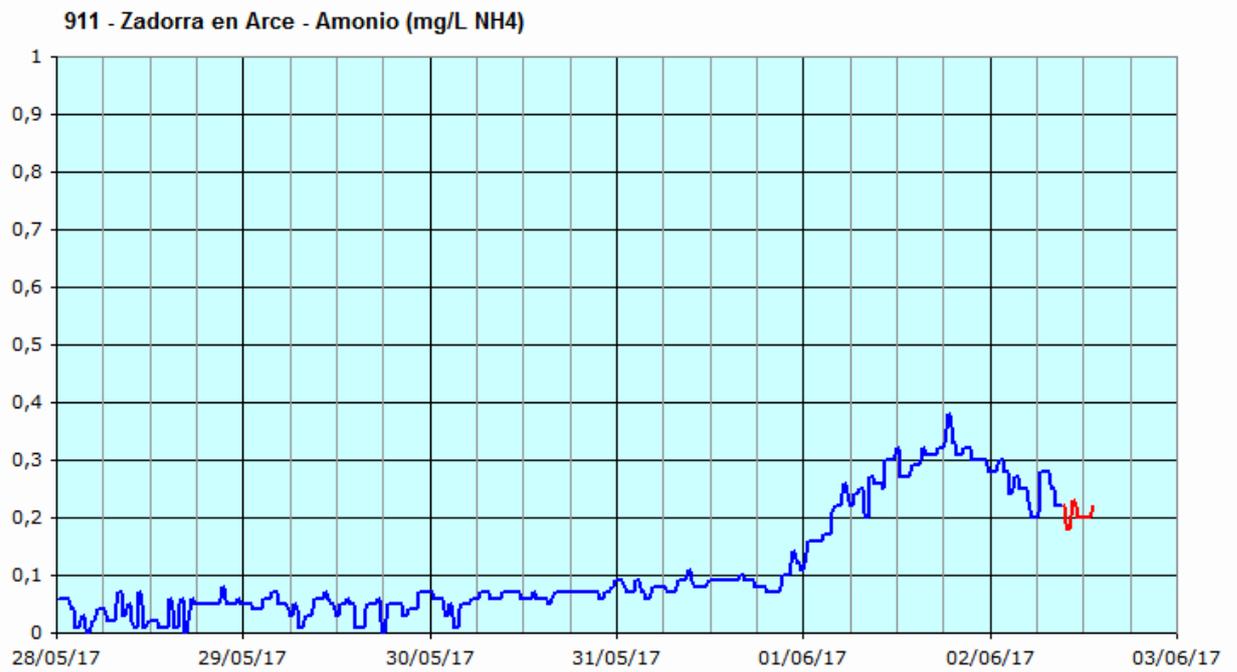
En las horas siguientes la concentración se sigue manteniendo estable.

De forma coincidente se observa un pequeño aumento de la concentración de amonio, con máximo cercano a 0,4 mg/L NH<sub>4</sub>, en las últimas horas del día.

No se observan alteraciones reseñables en el resto de parámetros de calidad controlados.

La situación se produce en una semana con frecuentes lluvias.





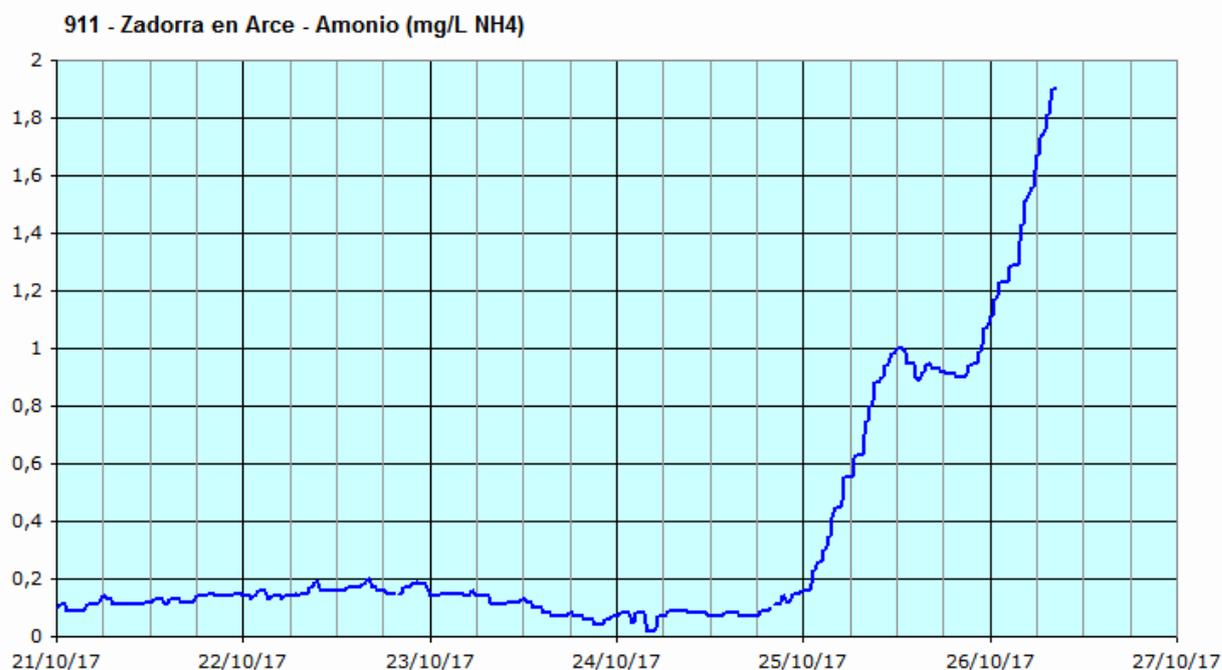
## 25 y 26 de octubre de 2017

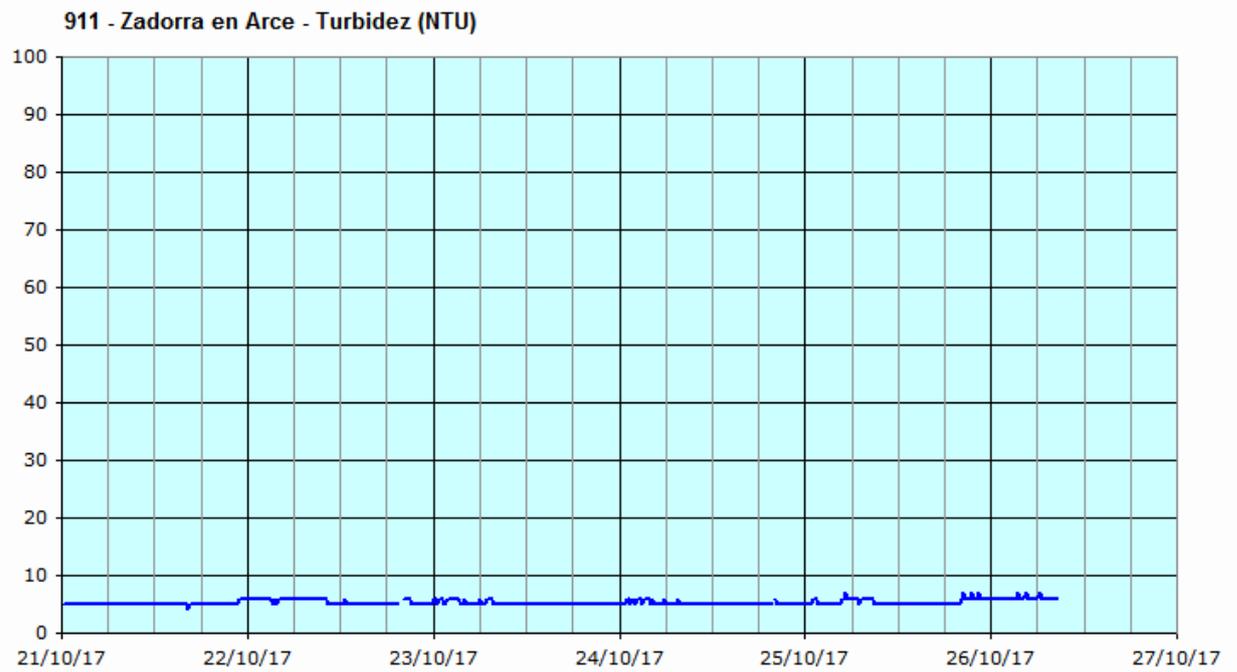
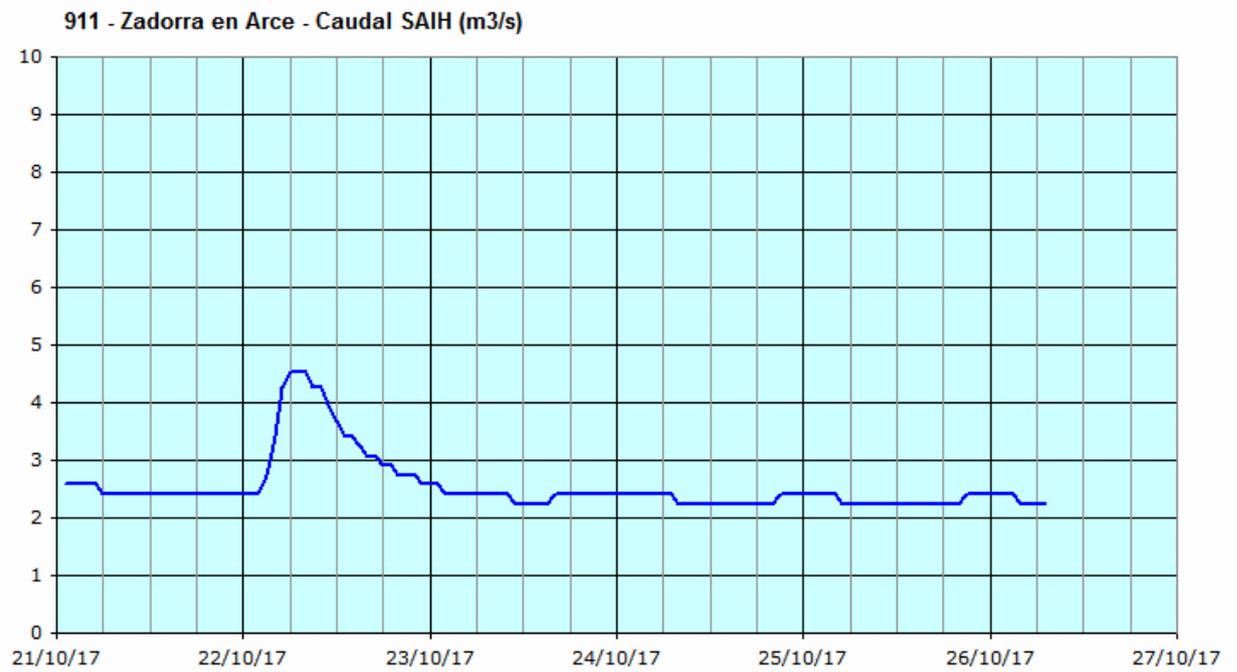
*Redactado por José M. Sanz*

A primeras horas del miércoles 25 de octubre se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

En torno al mediodía se alcanza un máximo de 1 mg/L  $\text{NH}_4$ . La concentración se mantiene estable hasta última hora del día, cuando vuelve a experimentar un nuevo aumento, llegando, en el momento de redacción del presente documento (26 de octubre 9:00) a superar 1,9 mg/L  $\text{NH}_4$ , con tendencia todavía ascendente.

No se ha observado ninguna alteración reseñable en el resto de parámetros de calidad controlados. Tampoco se ven variaciones en la señal de turbidez, ni en el caudal, que puedan justificar esta incidencia como consecuencia de incidencias meteorológicas o hidrológicas.





## 9 y 10 de noviembre de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

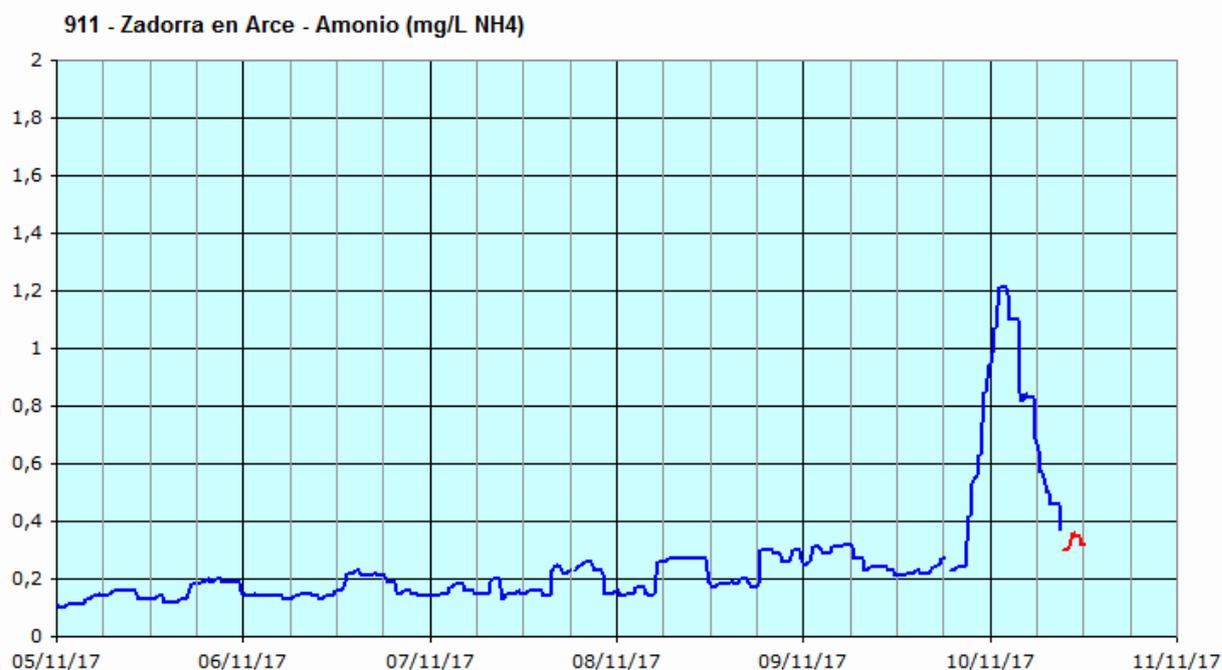
Sobre las 21:00 del jueves 9 de noviembre se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

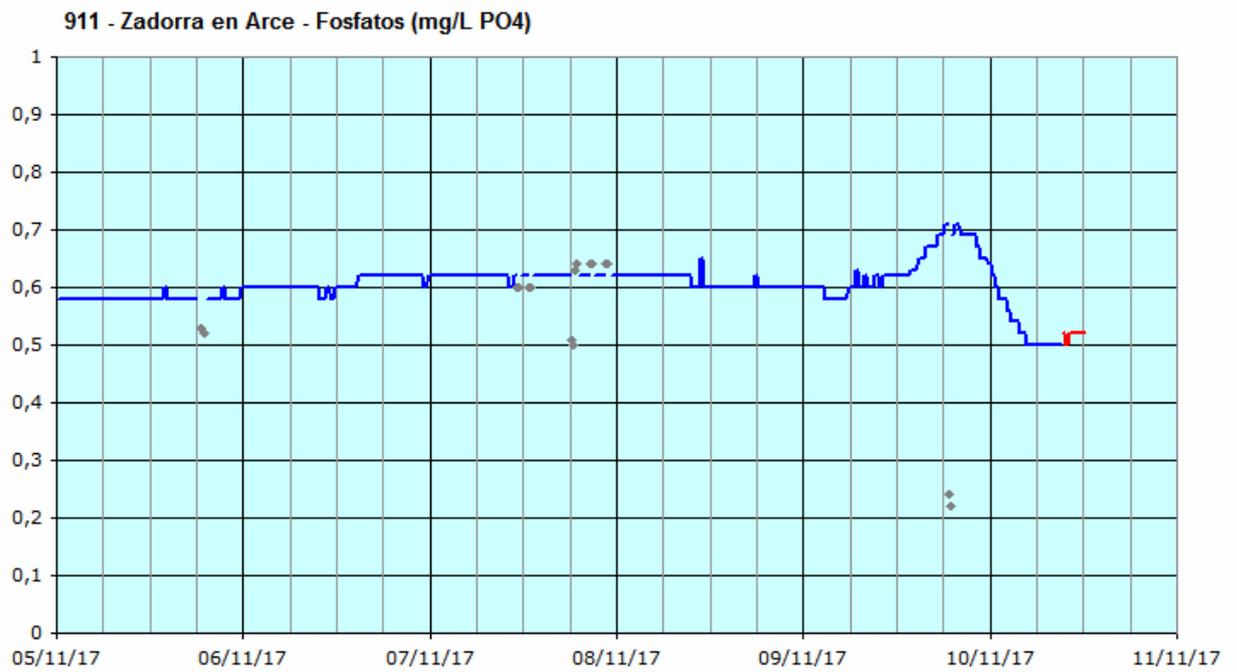
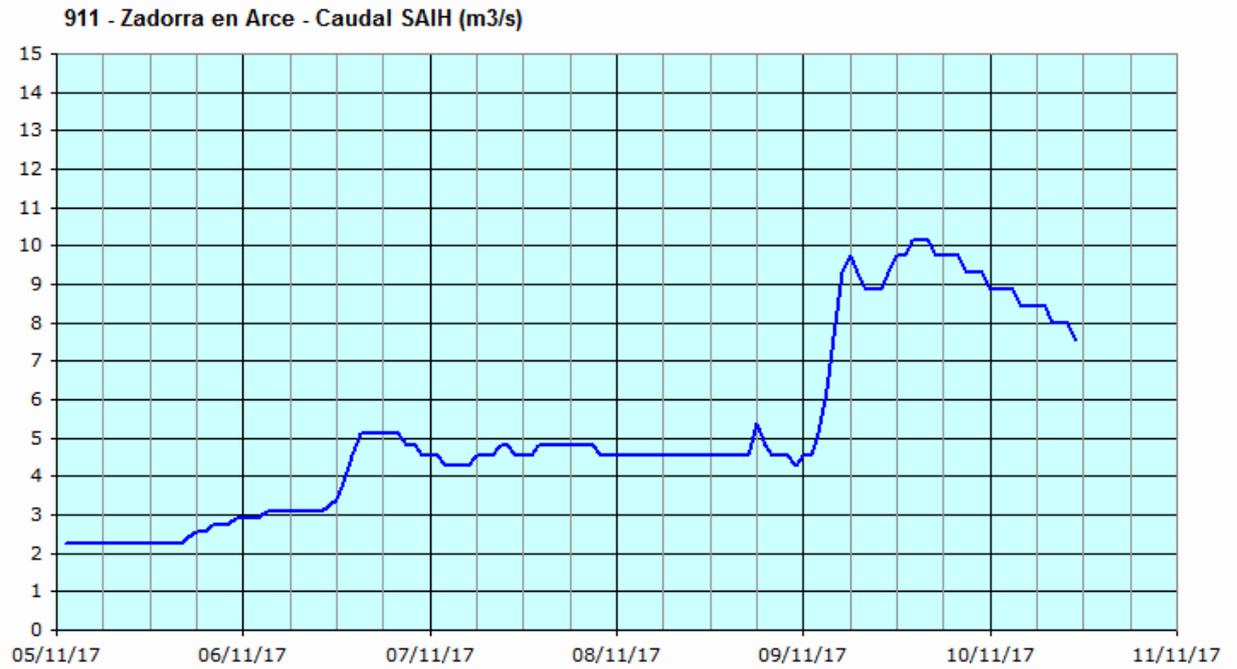
Sobre la 1:30 del viernes 10 se alcanza un máximo de 1,2 mg/L NH<sub>4</sub>. Después la concentración desciende rápidamente, midiendo ya valores inferiores a 0,4 mg/L NH<sub>4</sub> desde las 9:00.

La incidencia coincide con un aumento en el caudal del río: a primera hora del jueves 9, en pocas horas, se duplicó, pasando de 5 a 10 m<sup>3</sup>/s.

La concentración de fosfatos experimentó un ligero aumento, de 0,1 mg/L PO<sub>4</sub>, llegando a medir 0,7 mg/L PO<sub>4</sub>, para posteriormente descender 0,2 mg/L PO<sub>4</sub> en pocas horas.

La señal de turbidez no experimentó ninguna variación.





## 11 de noviembre de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

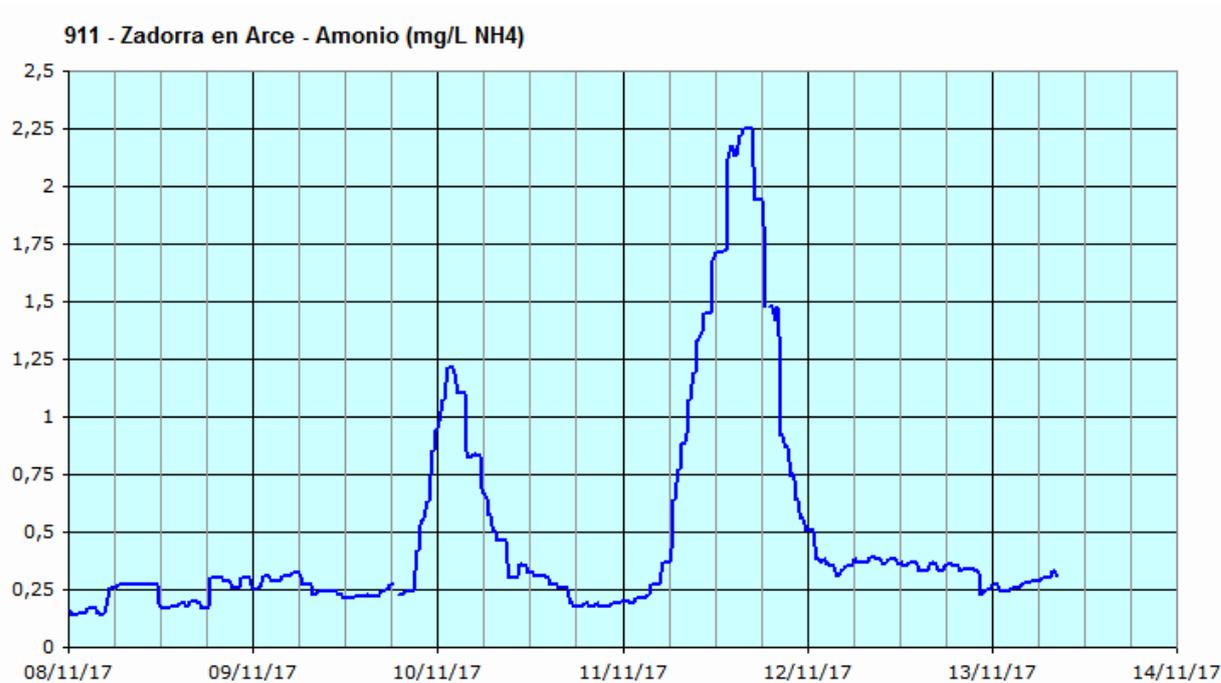
Durante el sábado 11 de noviembre se observa un pico de concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

El aumento de la concentración se inicia sobre las 4:00, alcanza la concentración máxima, de 2,25 mg/L  $\text{NH}_4$ , sobre las 16:00. Al final del día la concentración ya ha bajado hasta 0,5 mg/L  $\text{NH}_4$ .

La incidencia coincide con una situación meteorológica de lluvias en la zona, y descenso de temperatura. La temperatura del agua se encuentra sobre los 11°C, habiendo descendido unos 5°C desde el 22 de octubre.

La concentración de fosfatos experimenta el día 11, de forma coincidente con el amonio, un aumento, de 0,15 mg/L  $\text{PO}_4$ , llegando a medir 0,7 mg/L  $\text{PO}_4$ , para posteriormente descender 0,3 mg/L  $\text{PO}_4$  en pocas horas.

La señal de turbidez no muestra ninguna variación.





### 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

En la mañana del día 30 de noviembre se realiza una intervención de mantenimiento en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce. Desde hace días la señal de amonio no parecía ser correcta.

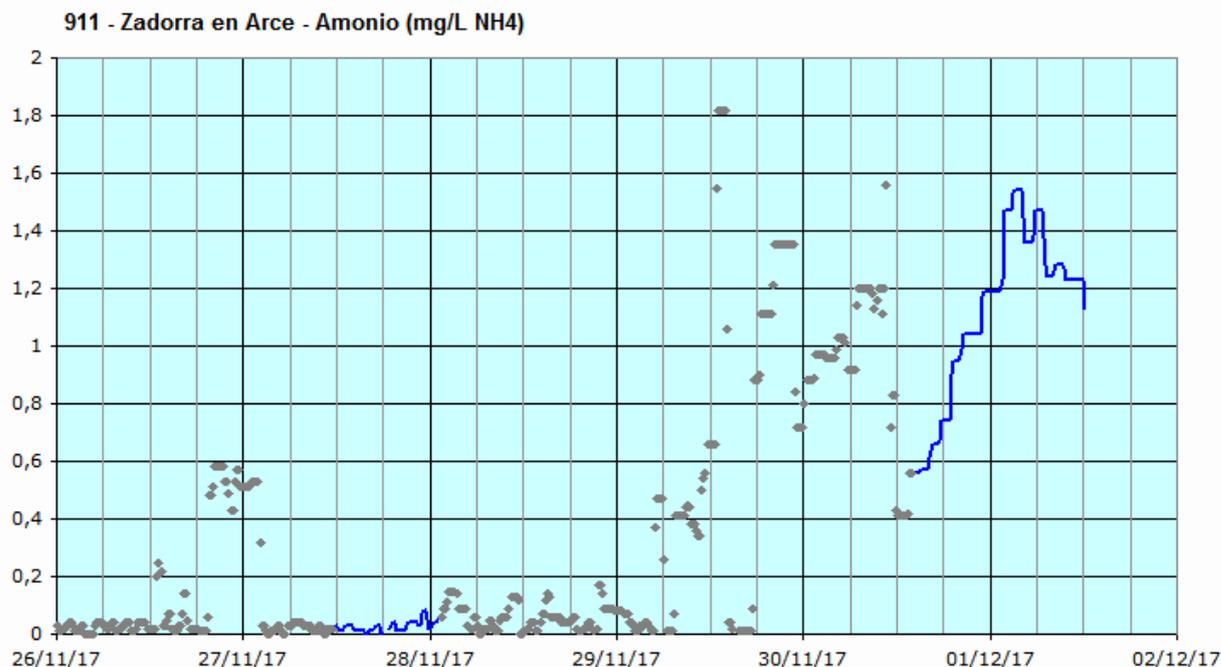
Tras la intervención se observa que la concentración medida por el analizador empieza a aumentar de forma importante, llegando a superar 1 mg/L NH<sub>4</sub> a última hora del día. La concentración se mantiene elevada en la mañana del día 1 de diciembre, siendo todavía superior a 1 mg/L NH<sub>4</sub> en el momento de la redacción del presente documento.

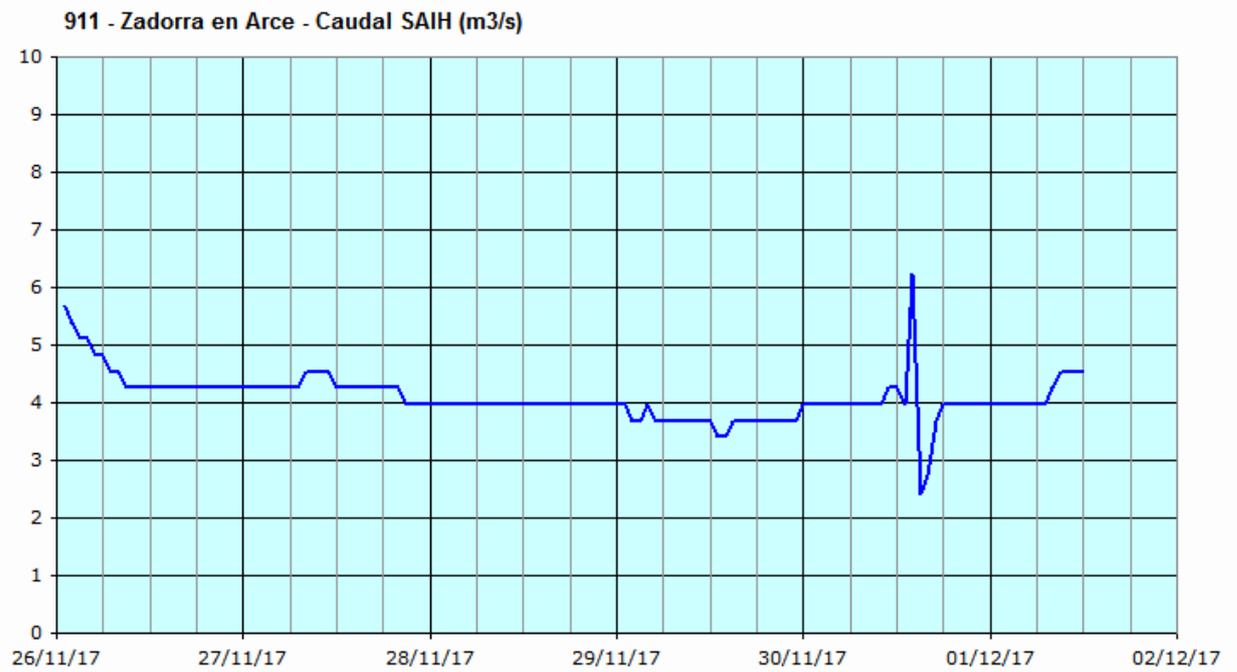
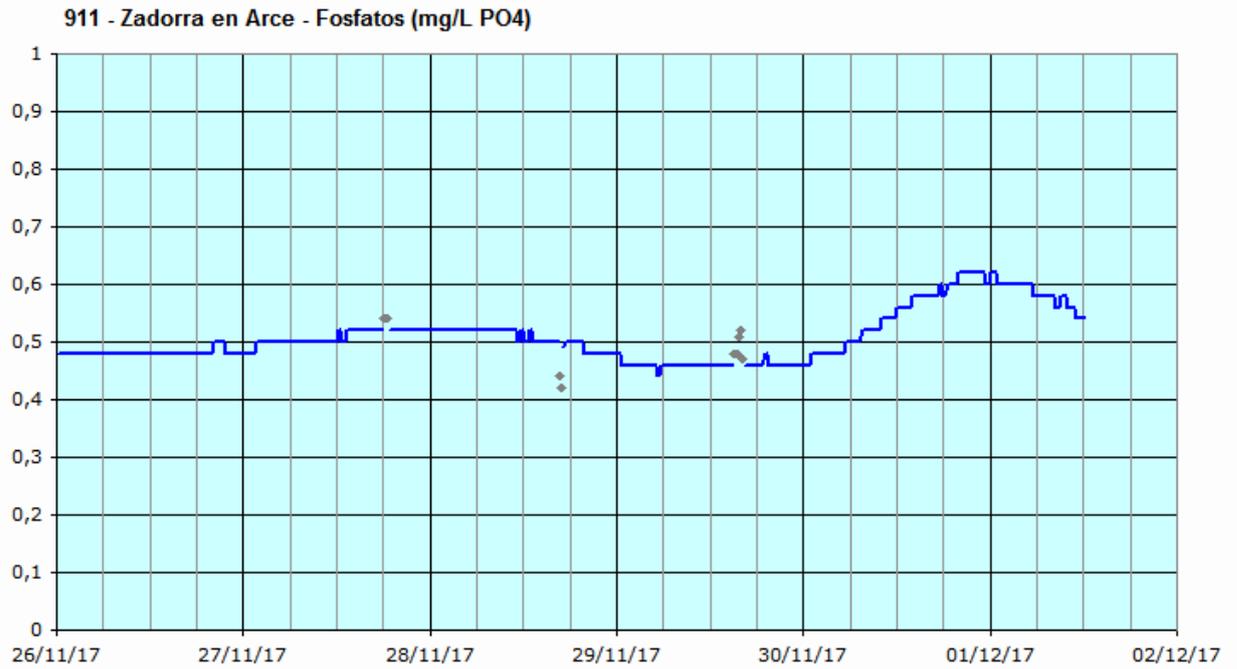
También se observa un aumento en la concentración de fosfatos.

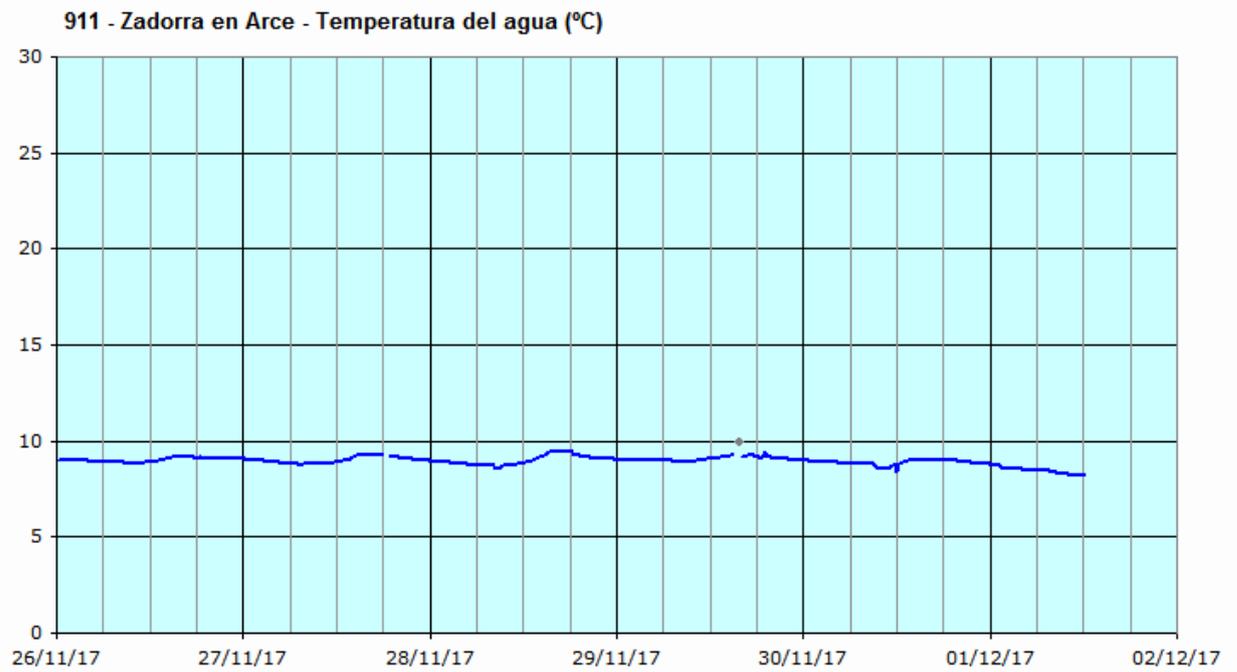
Poco después del mediodía del día 30, se produce un aumento en la señal de nivel, seguido a las pocas horas de un descenso similar (unos 10 cm), para volver a las 10 horas de iniciada la perturbación a los valores anteriores.

No se observan variaciones reseñables en la señal de turbidez.

La temperatura del agua es ya inferior a 10 °C, lo que puede perjudicar el rendimiento de los procesos de nitrificación en las plantas depuradoras.







### 1 a 3 de diciembre de 2017

*Redactado por José M. Sanz*

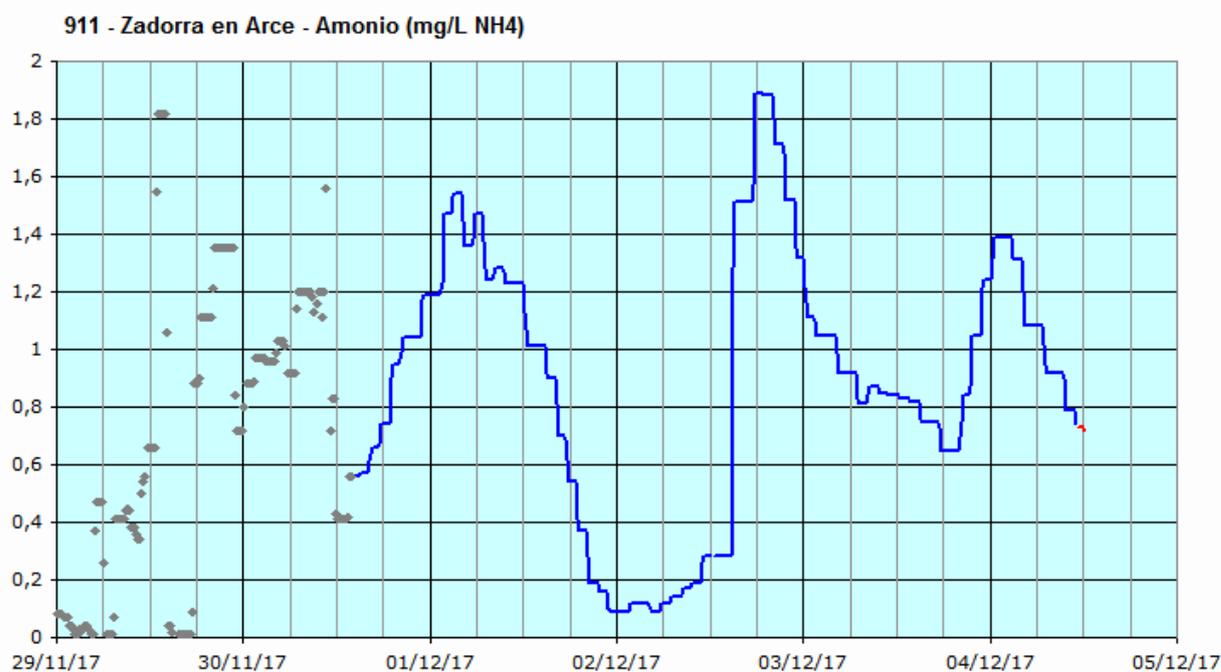
El pasado día 1 de diciembre ya se documentó un aumento en la concentración de amonio medido en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce, que llegó a superar 1,5 mg/L NH<sub>4</sub>.

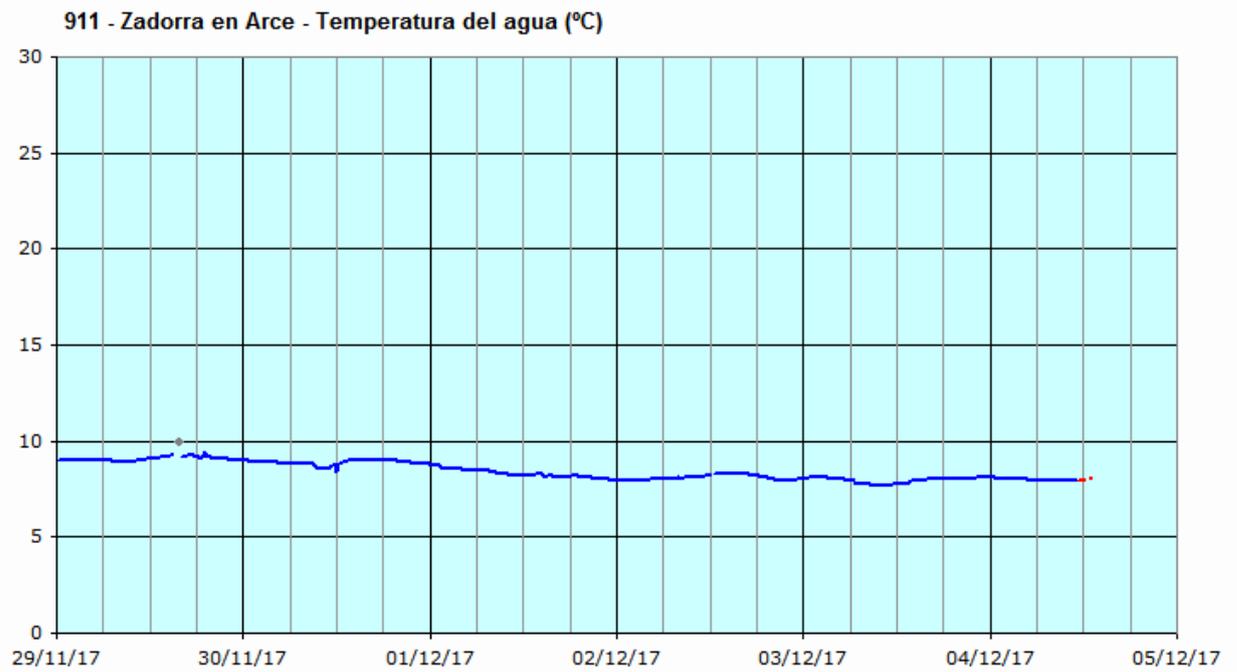
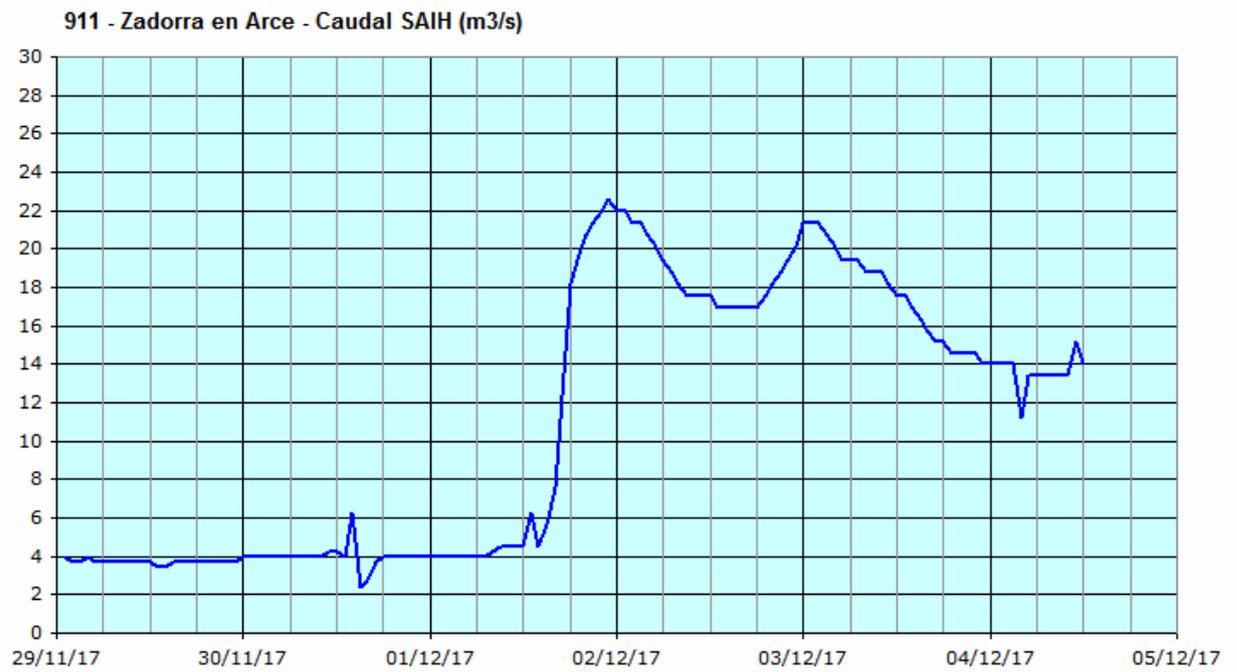
La incidencia se repite en las tardes de los días 2 y 3 de diciembre, llegando, al final del día (o primeras horas del siguiente) a máximos de concentración elevados: 1,9 mg/L NH<sub>4</sub> el día 2 y 1,4 mg/L NH<sub>4</sub> el día 3.

En la tarde del día 1/dic el caudal experimenta un importante aumento, pasando en pocas horas de 4 a más de 20 m<sup>3</sup>/s, manteniéndose por encima de 15 m<sup>3</sup>/s durante los días 2 y 3.

No se observan variaciones reseñables en el resto de parámetros de calidad.

La temperatura del agua es inferior a 10 °C, lo que puede perjudicar el rendimiento de los procesos de nitrificación en las plantas depuradoras.





#### 4 y 5 de diciembre de 2017

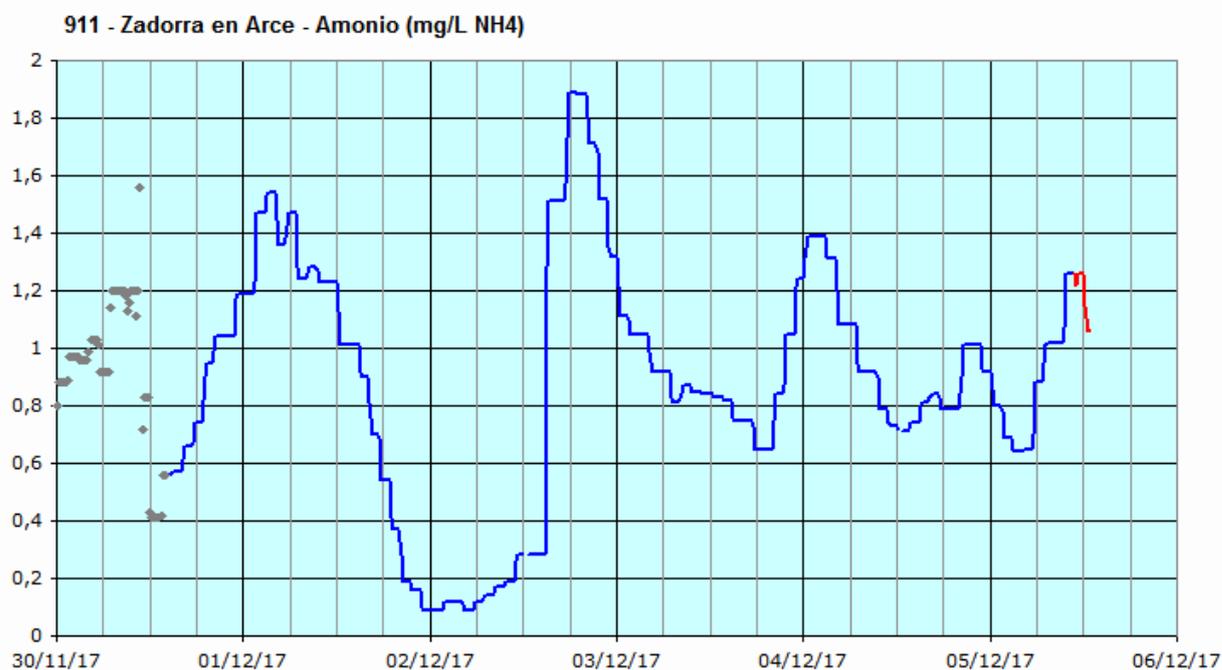
*Redactado por José M. Sanz*

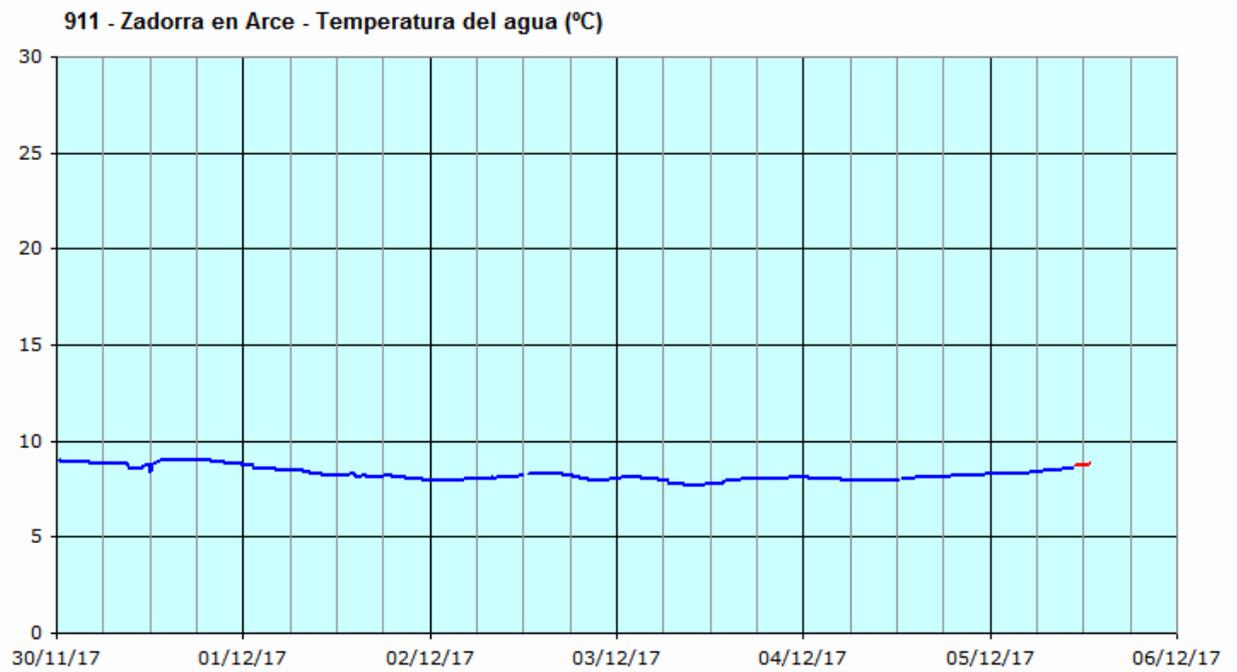
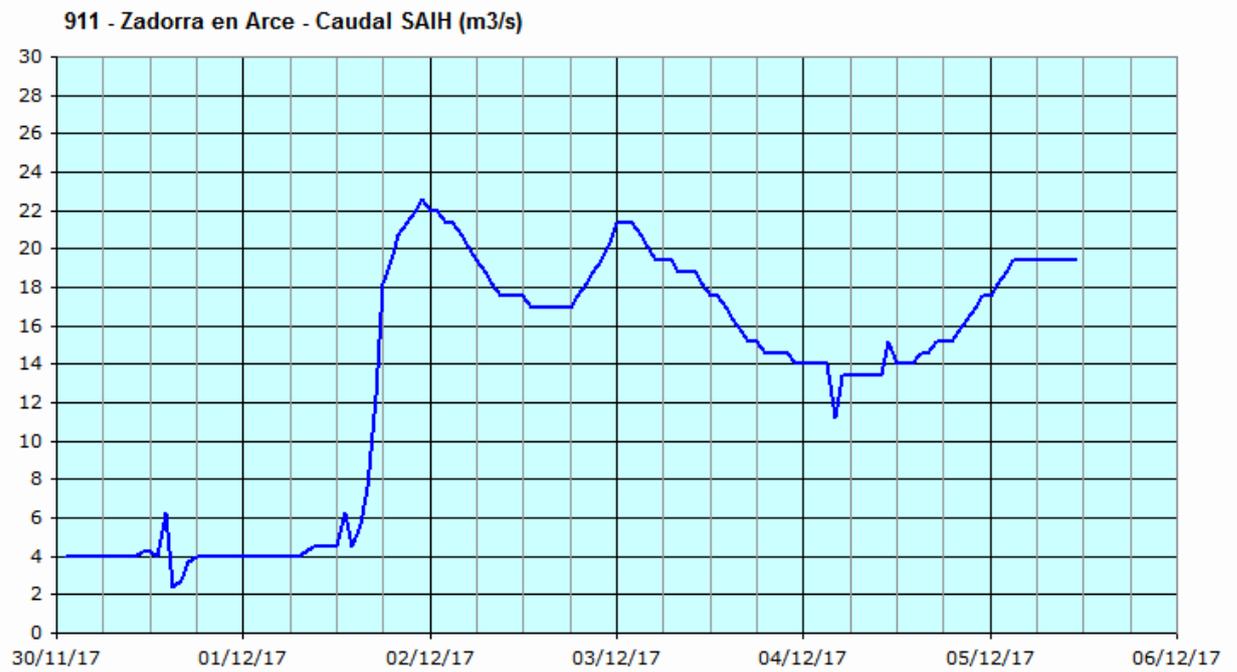
En los días 4 y 5 de diciembre se han seguido registrando, en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce, picos de concentración de amonio con máximos por encima de 1 mg/L NH<sub>4</sub>.

La situación viene ocurriendo desde el día 30 de noviembre.

El caudal del río se mantiene alto (entre 14 y 20 m<sup>3</sup>/s), y la temperatura del agua es inferior a 10 °C, lo que puede perjudicar el rendimiento de los procesos de nitrificación en las plantas depuradoras.

No se observan variaciones reseñables en el resto de parámetros de calidad.





## 16 y 17 de diciembre de 2017

*Redactado por Sergio Gimeno*

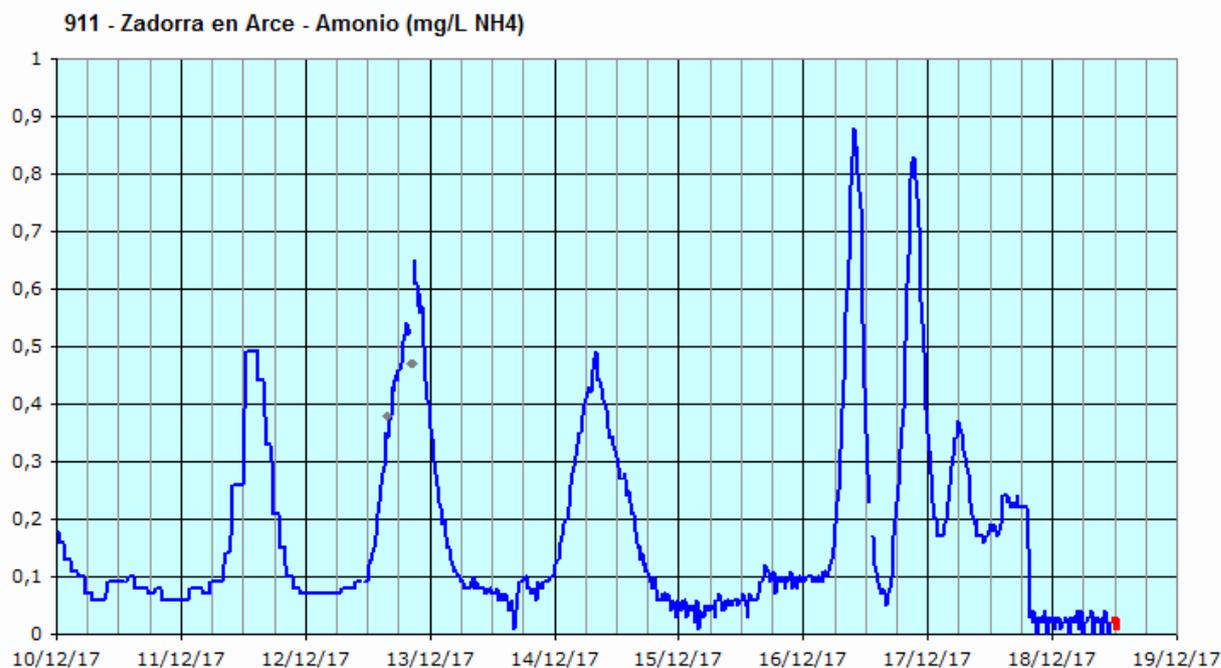
Durante el día 16 de diciembre se han observado dos picos de amonio de corta duración en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce. El máximo, próximo a 0,9 mg/L NH<sub>4</sub>, se produce a las 09:45 y el otro valor, ligeramente superior a 0,8 mg/L NH<sub>4</sub>, hacia las 21:00. En la tarde del 17 la señal está ya totalmente recuperada.

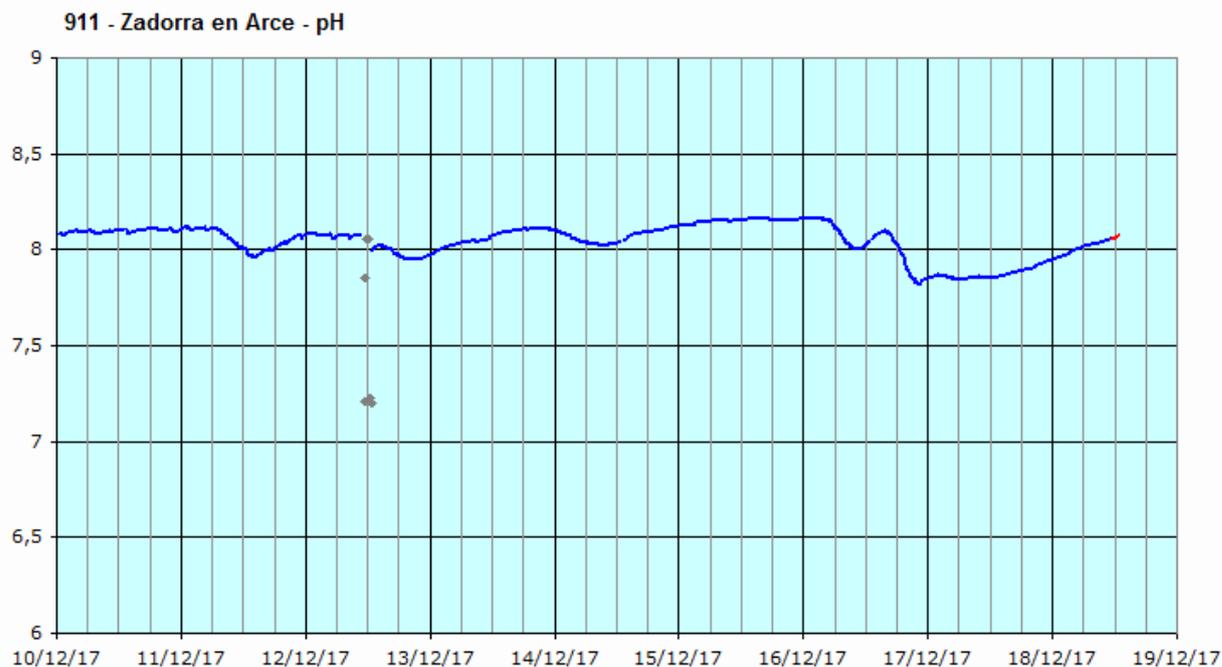
Coincidiendo con los picos se observan alteraciones de cierta entidad en la señal de pH.

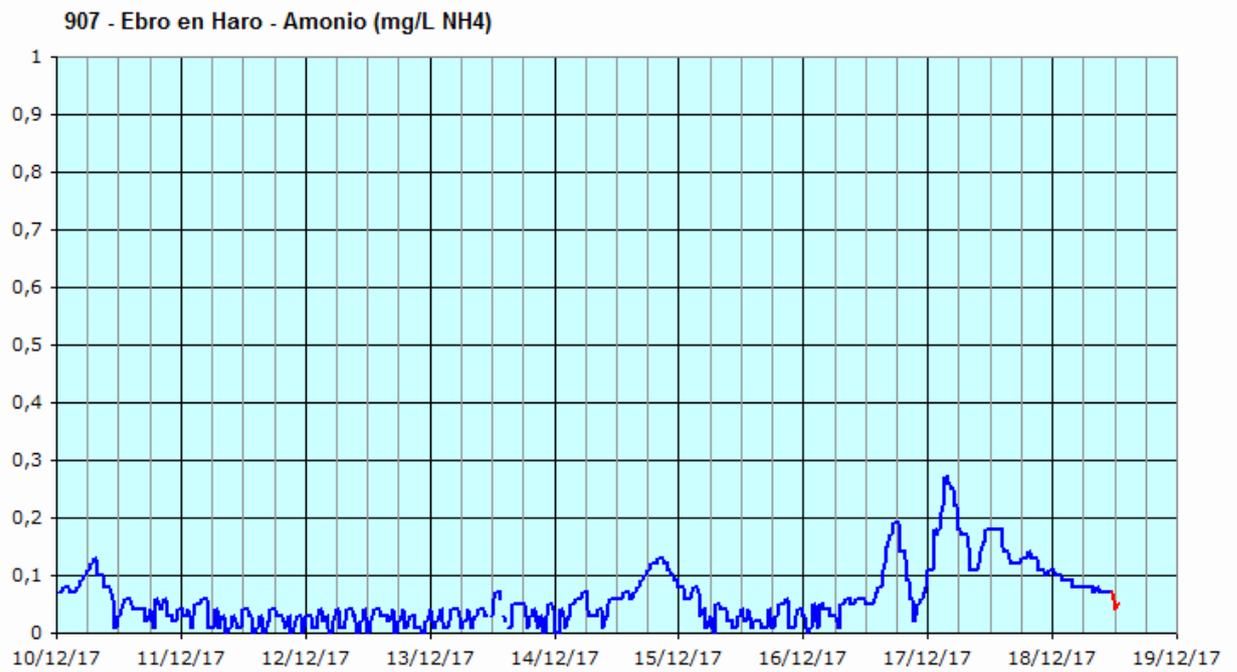
Además, desde la tarde del 16 de diciembre la concentración de fosfatos aumenta hasta alcanzar un máximo de 0,6 mg/L PO<sub>4</sub> sobre las 06:00 del 17/dic. El inicio de esta perturbación es simultáneo al del segundo pico de amonio. 24 horas después la señal de fosfatos ha recuperado los valores anteriores al aumento.

La situación se relaciona con un episodio de lluvias en la zona. Durante el día 16 el caudal ha subido continuamente, aumentando casi 40 m<sup>3</sup>/s en total al final del día. La turbidez ha alcanzado valores de 40 NTU en la madrugada del 17/dic.

En la estación del río Ebro en Haro, situada aguas abajo de la desembocadura del río Zadorra, se observa también un aumento de concentración de amonio, llegando a superar los 0,25 mg/L NH<sub>4</sub> en la madrugada del 17/dic.







## 28 de diciembre de 2017

*Redactado por Sergio Gimeno*

Durante el día 28 de diciembre se han observado dos picos de amonio de corta duración y separados por unas 6 horas, en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce. Ambos picos han alcanzado máximos de 0,95 mg/L NH<sub>4</sub>. Un tercer pico, que no alcanzado los 0,6 mg/L NH<sub>4</sub>, ha tenido lugar después de las 18:00. En la madrugada del día 29 la señal se situaba ya en torno a 0,1 mg/L NH<sub>4</sub>.

Coincidiendo con los picos se observan alteraciones de cierta entidad en otras señales, especialmente en las de pH y fosfatos.

La situación se relaciona con un episodio de lluvias en la zona. Entre las mañanas de los días 27 y 28 el caudal ha aumentado más de 20 m<sup>3</sup>/s. La turbidez apenas ha subido.

En la estación del río Ebro en Haro, situada aguas abajo de la desembocadura del río Zadorra, se observan dos picos (de 0,35 y 0,4 mg/L NH<sub>4</sub> respectivamente) a las 16:00 y las 21:00 del mismo día 28.

Llama la atención, respecto a la evolución del amonio en la estación de Arce, la notable similitud existente entre esta incidencia y la observada durante los días 16 y 17 de diciembre (ver último gráfico).

