



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

21 de enero de 2019 .....	2
23 de enero de 2019 .....	6
11 de marzo de 2019 .....	10
23 de marzo de 2019 .....	12
13 de abril de 2019 .....	14
18 de abril de 2019 .....	16
11 de septiembre de 2019 .....	18
16 de septiembre de 2019 .....	20
26 de octubre de 2019 .....	22
7 al 9 de noviembre de 2019 .....	24
13 de diciembre de 2019 .....	27

## 21 de enero de 2019

*Redactado por José M. Sanz*

En la tarde del lunes 21 de enero se ha registrado un pico de concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

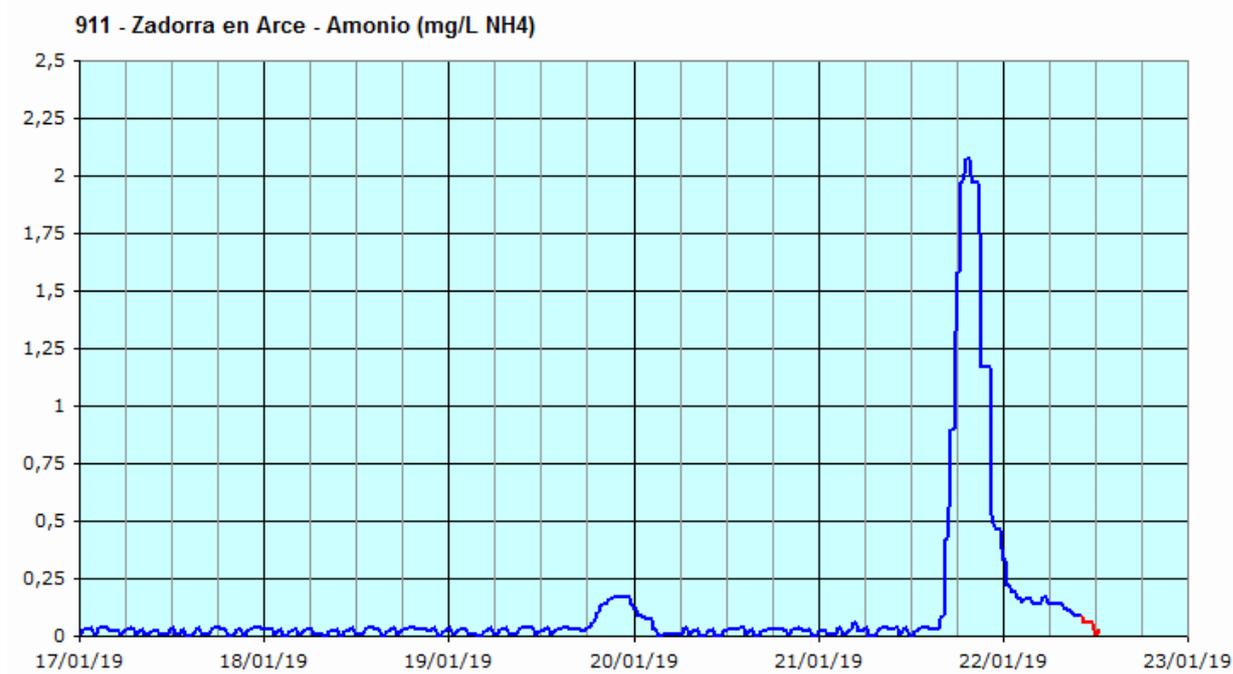
El máximo, ligeramente superior a 2 mg/L  $\text{NH}_4$ , se alcanza sobre las 19:30. La recuperación es muy rápida, ya midiendo al final del día por debajo de 0,5 mg/L  $\text{NH}_4$ .

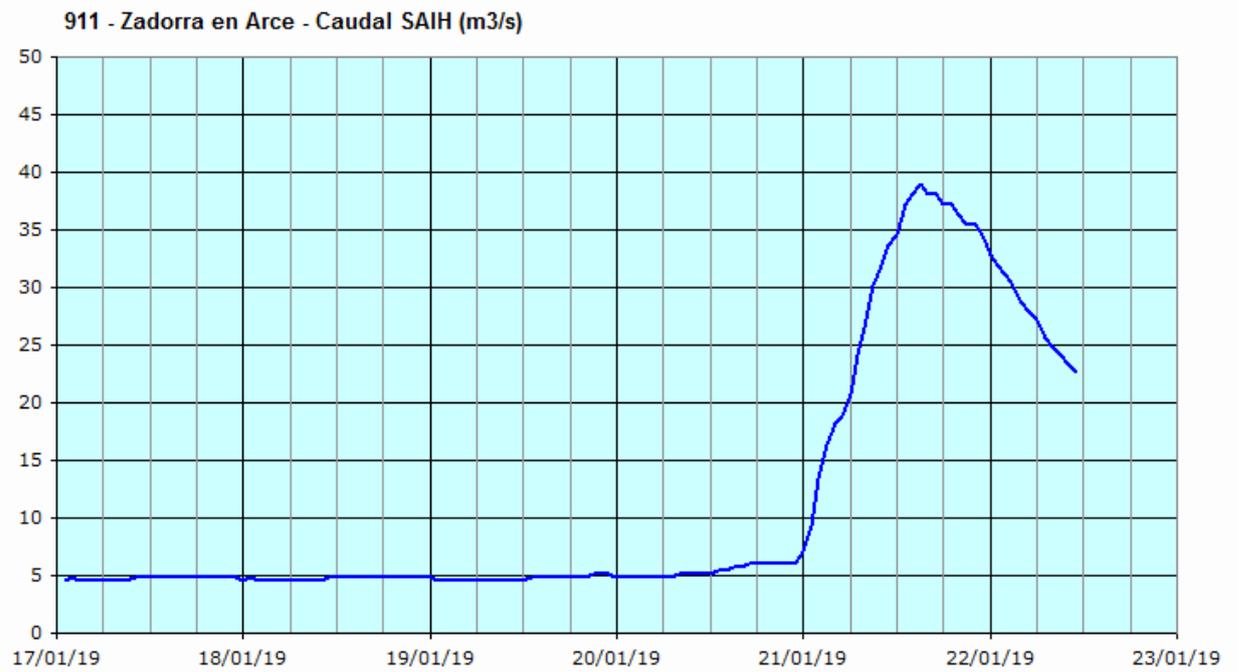
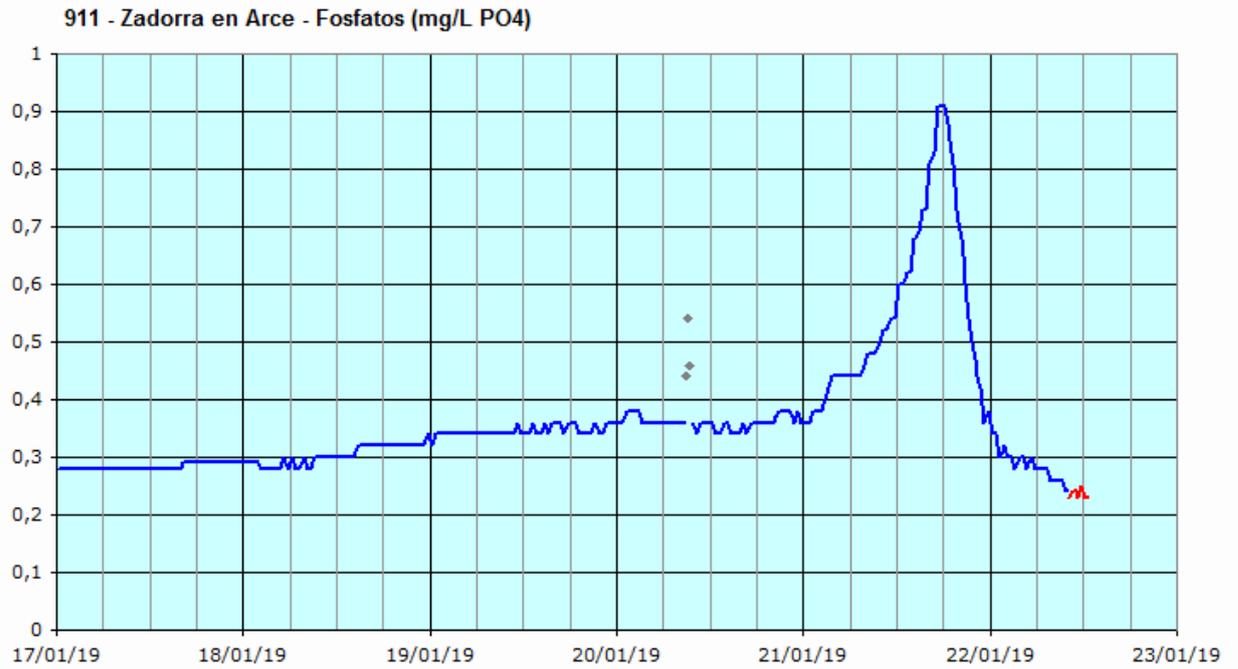
La incidencia ha coincidido con una situación de lluvias y un importante aumento del caudal, que ha empezado a subir desde primera hora del día, pasando de 6 a 39  $\text{m}^3/\text{s}$  (máximo alcanzado a las 15:00).

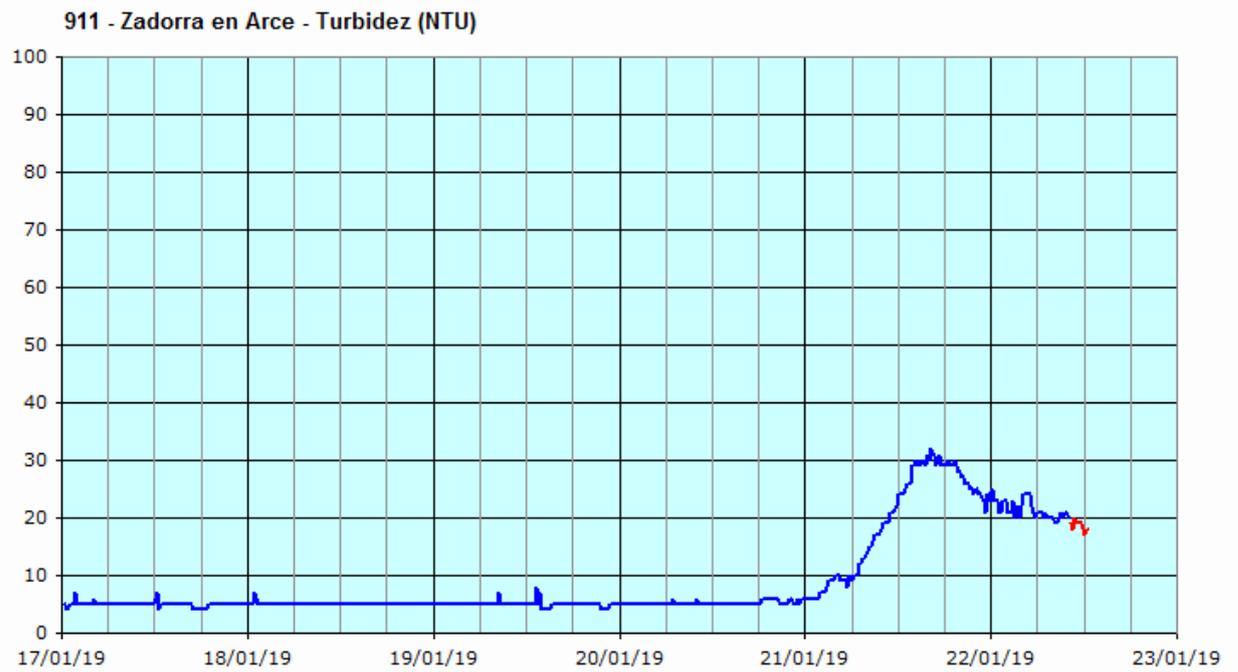
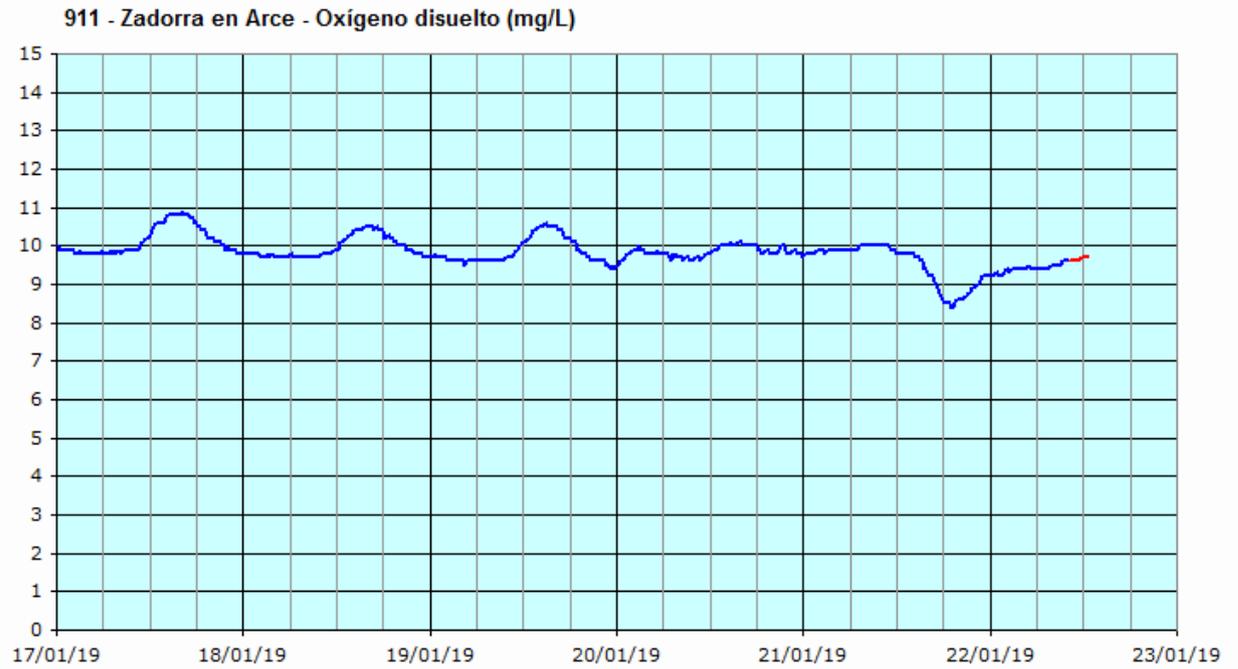
La concentración de fosfatos también ha experimentado un aumento, iniciado a primera hora del día y alcanzando un máximo de 0,9 mg/L  $\text{PO}_4$  a las 18:00.

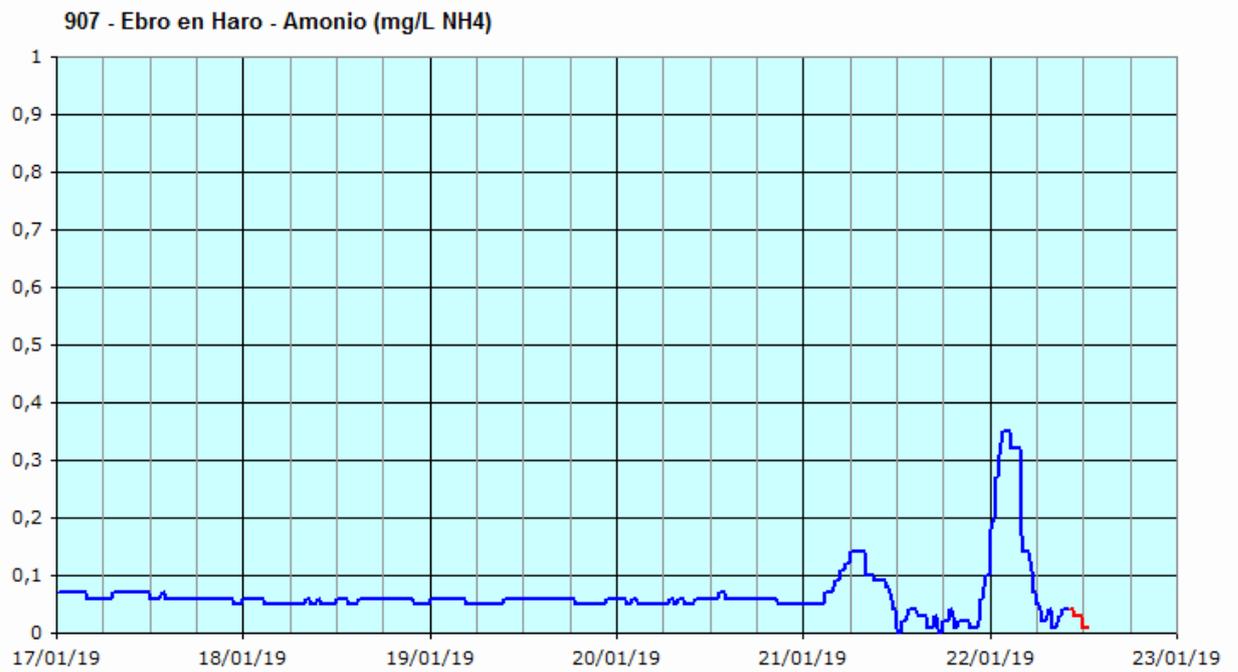
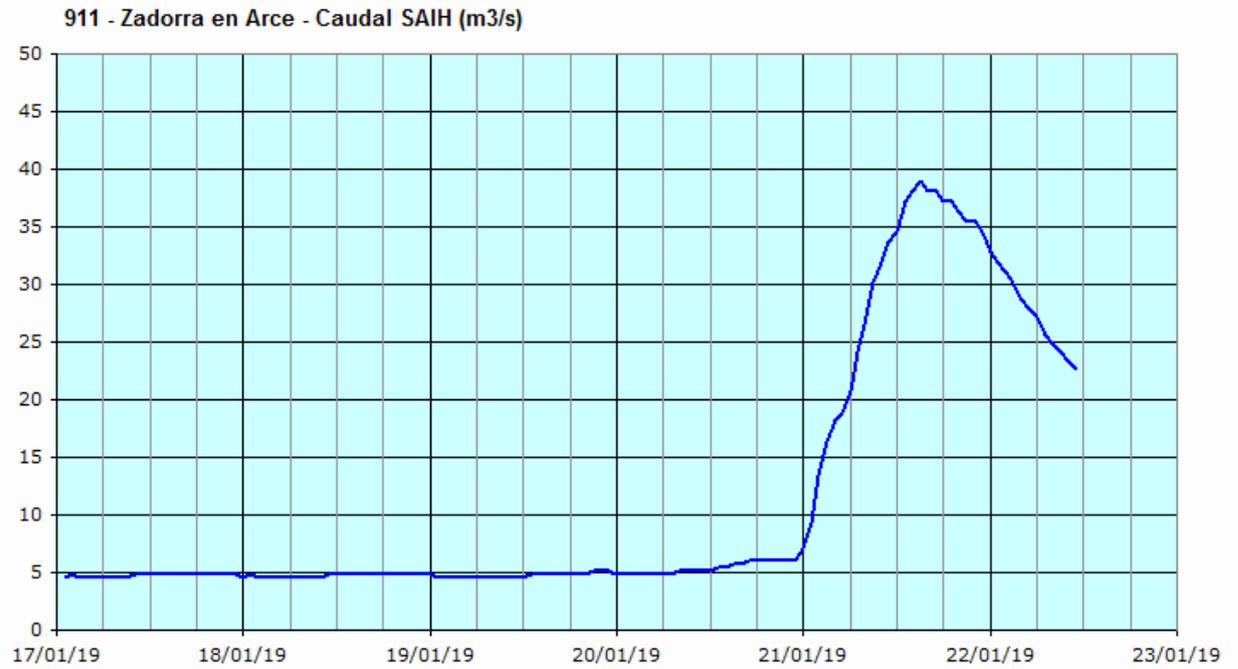
Se registra un aumento de la turbidez, que apenas ha superado los 30 NTU, y una ligera alteración en otros parámetros de calidad medidos (descenso de pH, de conductividad y oxígeno disuelto).

En la estación de alerta del río Ebro en Haro, situada aguas abajo de la desembocadura del río Zadorra, se observa un pico de amonio, con máximo de 0,35 mg/L  $\text{NH}_4$  a la 1:30 del día 22, que parece ser el proveniente del río Zadorra.









## 23 de enero de 2019

*Redactado por José M. Sanz*

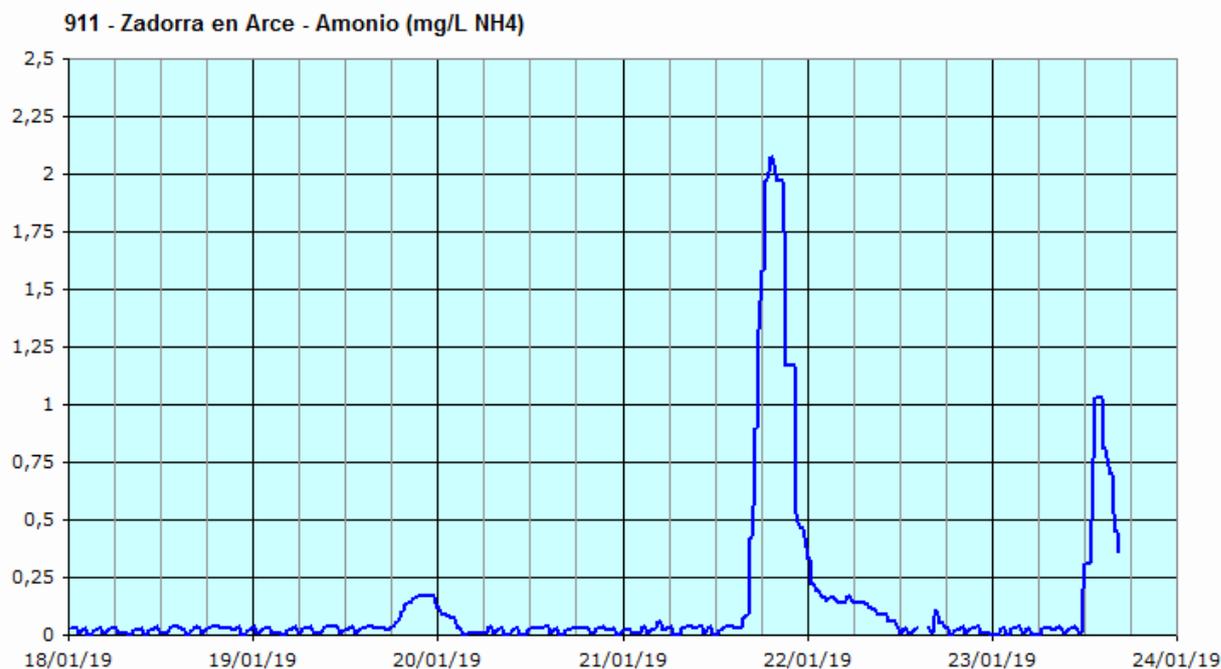
En la tarde del miércoles 23 de enero se ha registrado un pico de concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

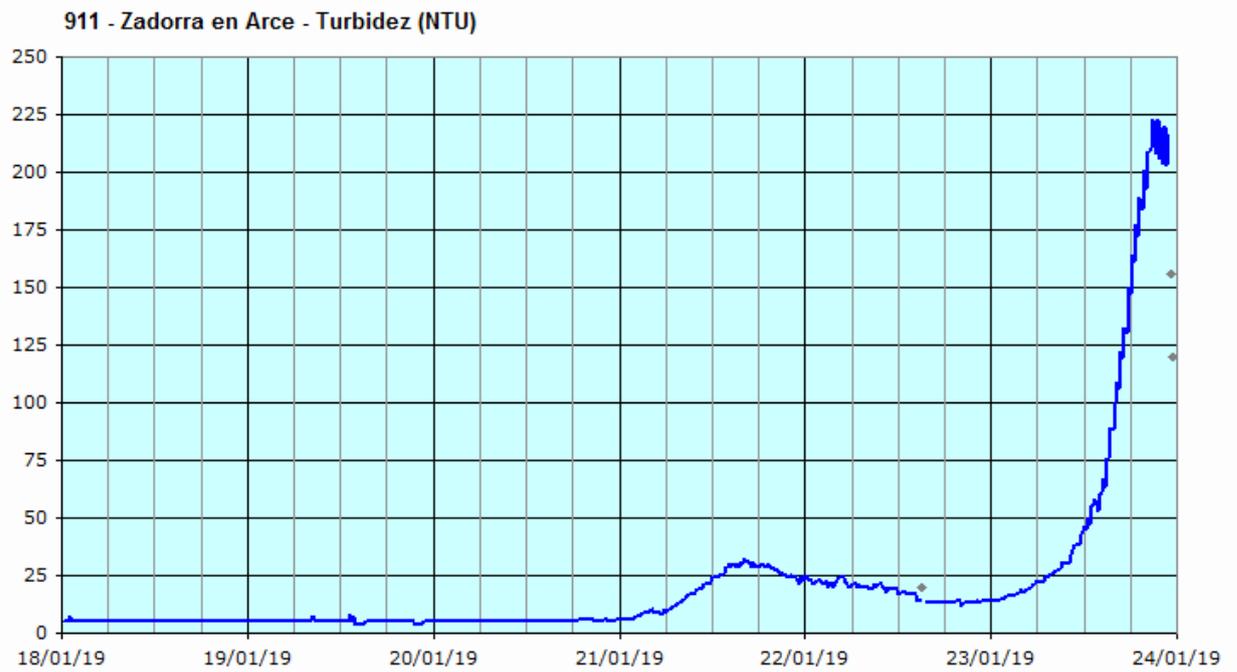
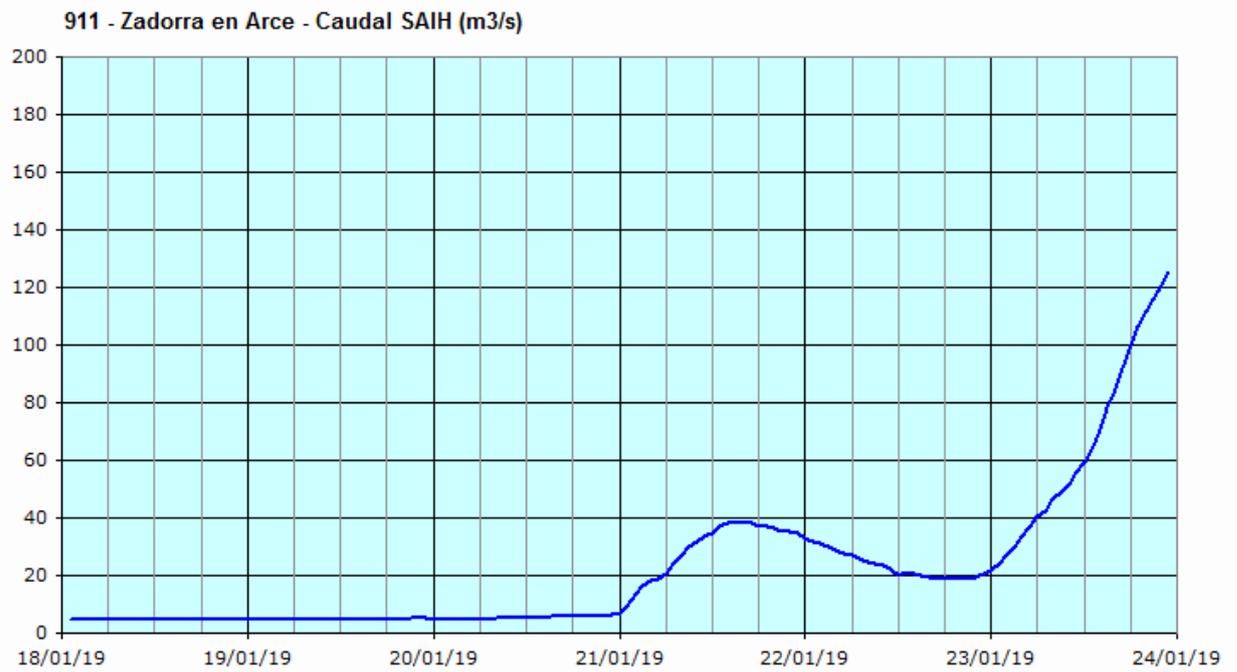
El máximo, ligeramente superior a 1 mg/L  $\text{NH}_4$ , se alcanza sobre las 14:00. La recuperación es muy rápida.

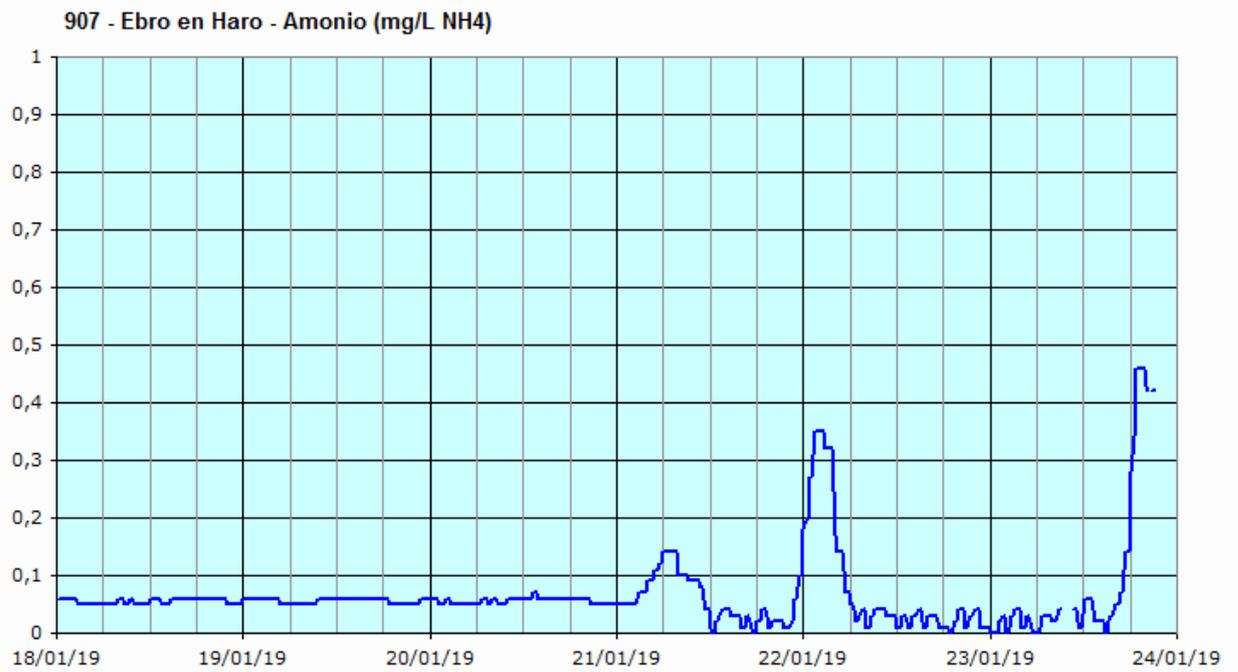
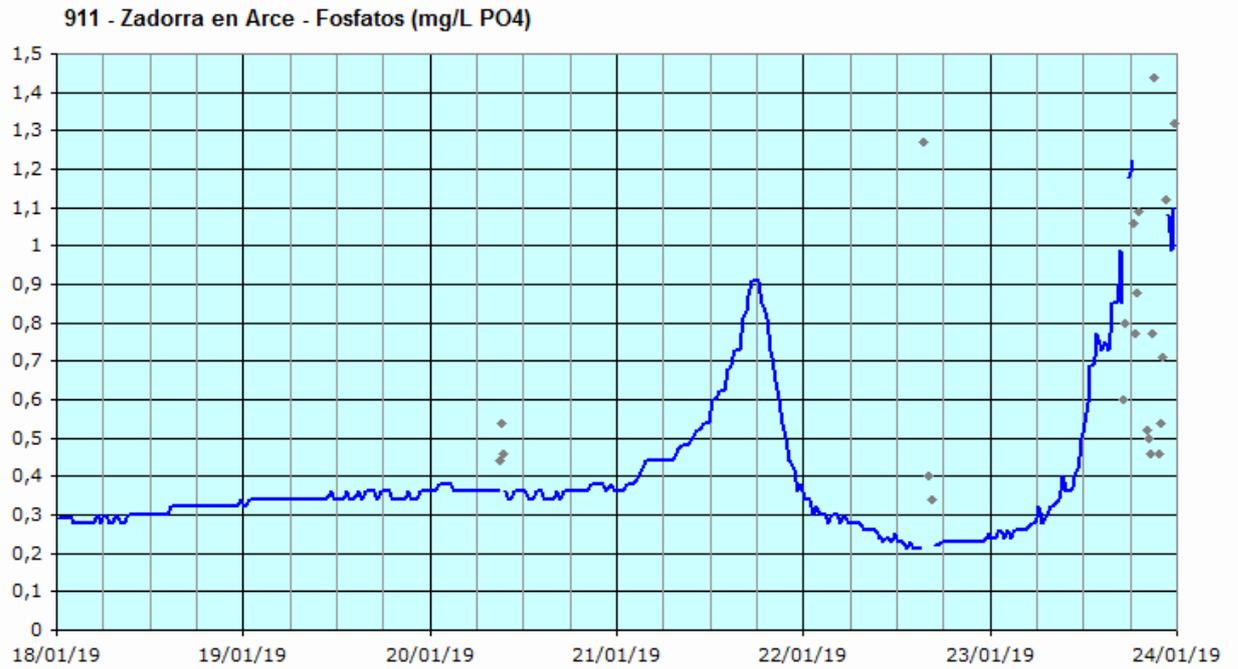
La incidencia ha coincidido con una situación de lluvias y un importante aumento del caudal, que durante el día 23 subió más de 100  $\text{m}^3/\text{s}$  (pasó de 22 a 130  $\text{m}^3/\text{s}$ ). La turbidez también ha subido de forma importante, acabando el día por encima de los 200 NTU.

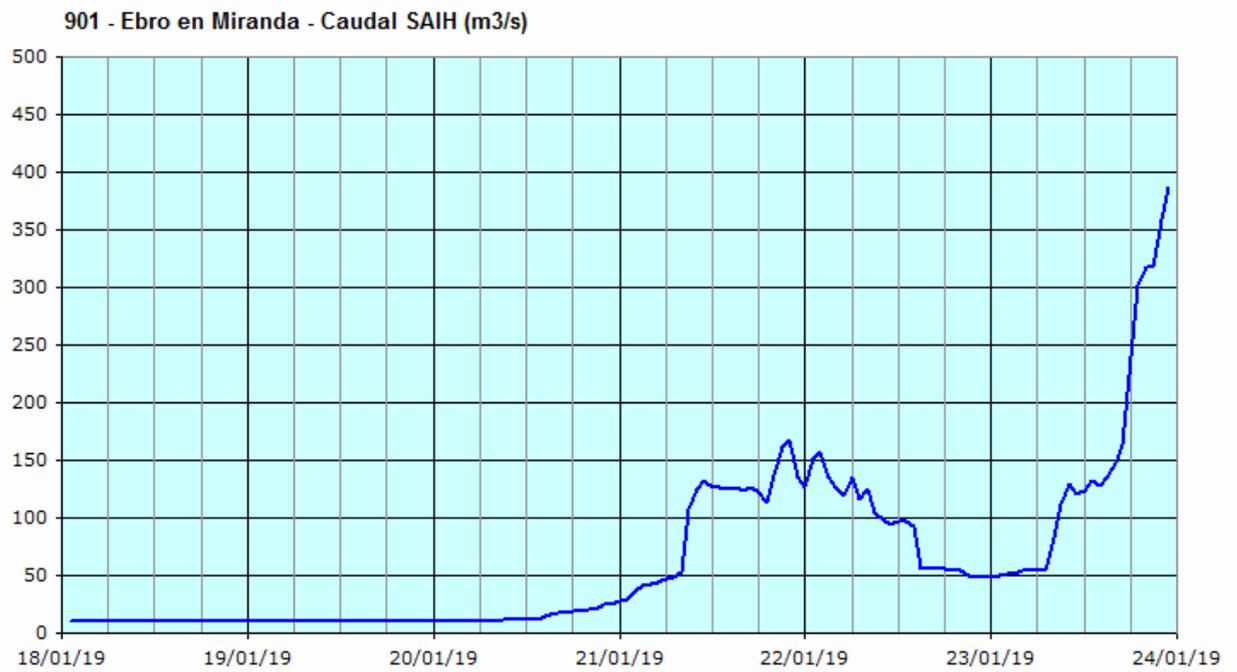
La concentración de fosfatos ha experimentado un importante aumento, llegando a medir más de 1 mg/L  $\text{PO}_4$ , aunque a partir del mediodía la calidad de la señal se ha deteriorado mucho, seguramente debido al ensuciamiento por la elevada turbidez.

En la estación de alerta del río Ebro en Haro, situada aguas abajo de la desembocadura del río Zadorra, se observa un pico de amonio, con máximo de 0,45 mg/L  $\text{NH}_4$  sobre las 18:00 del día 23, que podría ser consecuencia del medido en el río Zadorra, aunque en esta ocasión también el río Ebro ha experimentado un importante aumento del caudal (350  $\text{m}^3/\text{s}$  de aumento en Miranda de Ebro durante el día 23), y podría haber tenido parte en la perturbación.









## 11 de marzo de 2019

*Redactado por José M. Sanz*

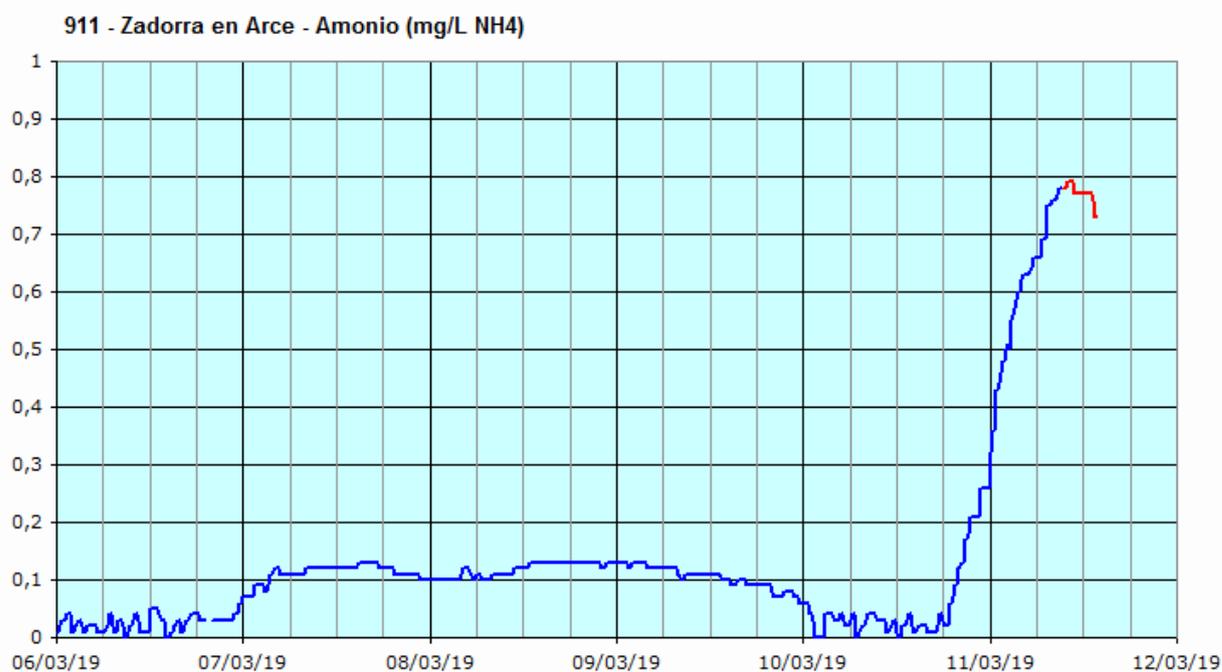
A partir de las 18:00 del domingo 10 de marzo, inicia una tendencia ascendente para la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

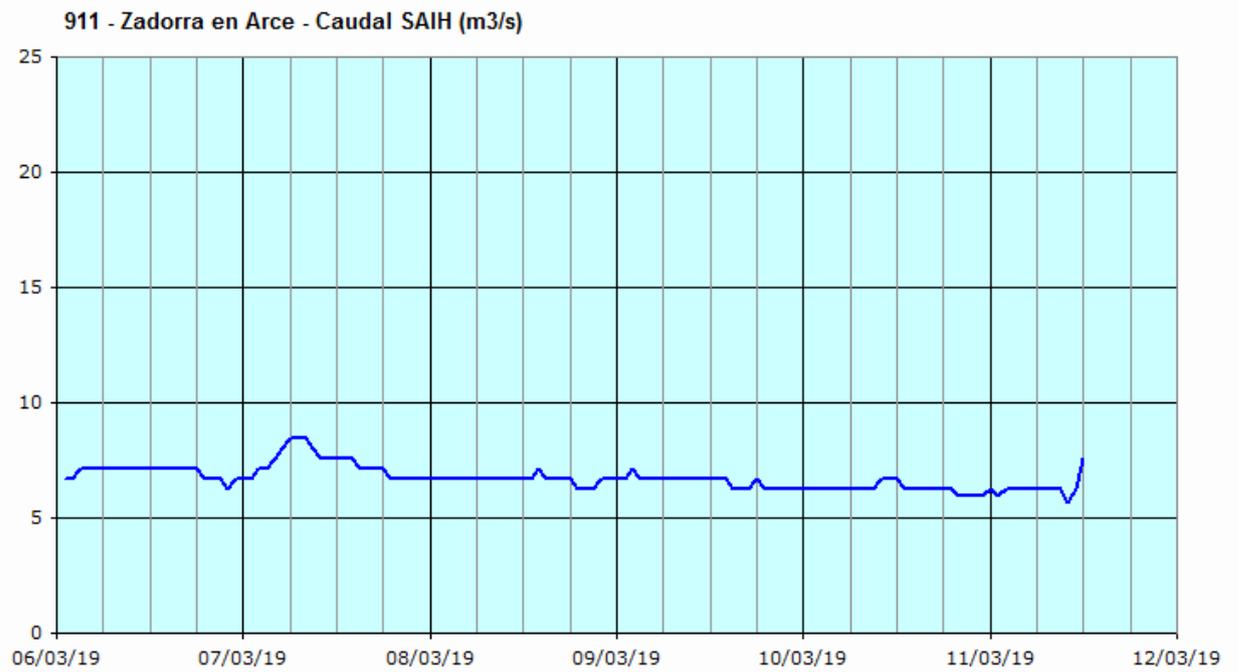
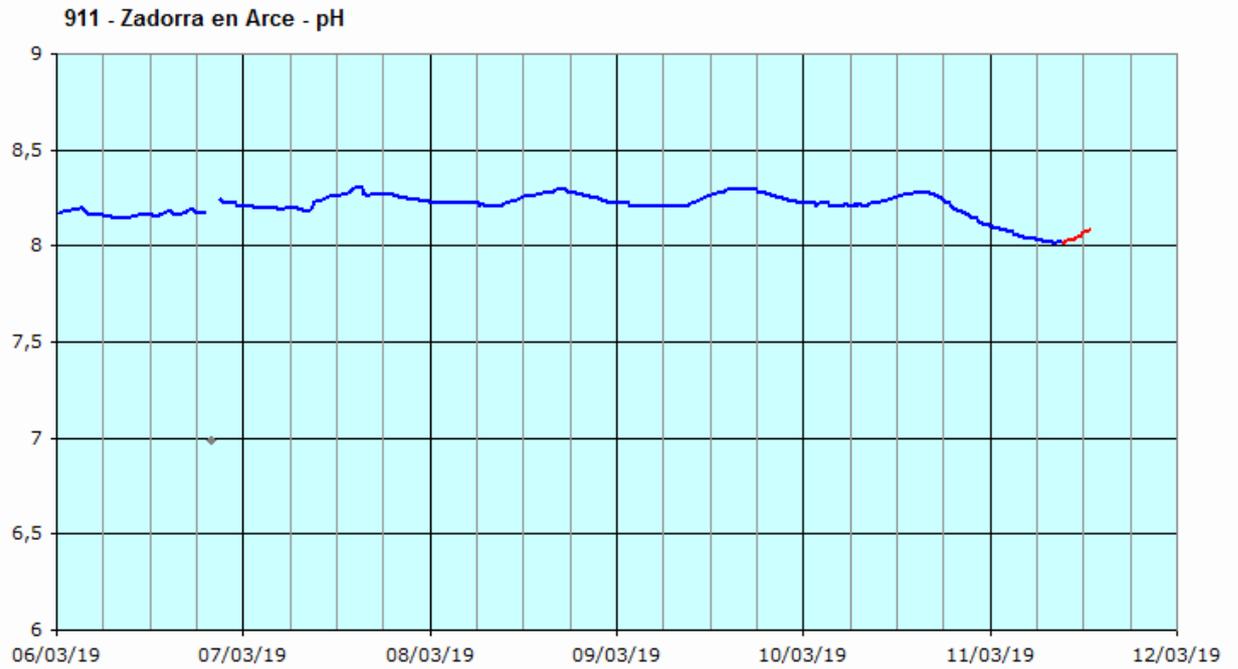
Sobre las 10:00 del lunes 11 se alcanzan los 0,79 mg/L NH<sub>4</sub>, y desde entonces, hasta las 13:00, la concentración se mantiene alrededor de 0,75 mg/L NH<sub>4</sub>. A partir de esa hora se empieza a ver tendencia descendente.

Durante el fin de semana se han producido lluvias, que pueden estar en el origen de la incidencia.

El resto de señales de calidad apenas han mostrado variaciones; únicamente se observa un ligero descenso del pH.

Al final de la mañana del lunes 11, parece iniciarse un ligero ascenso del caudal.





### 23 de marzo de 2019

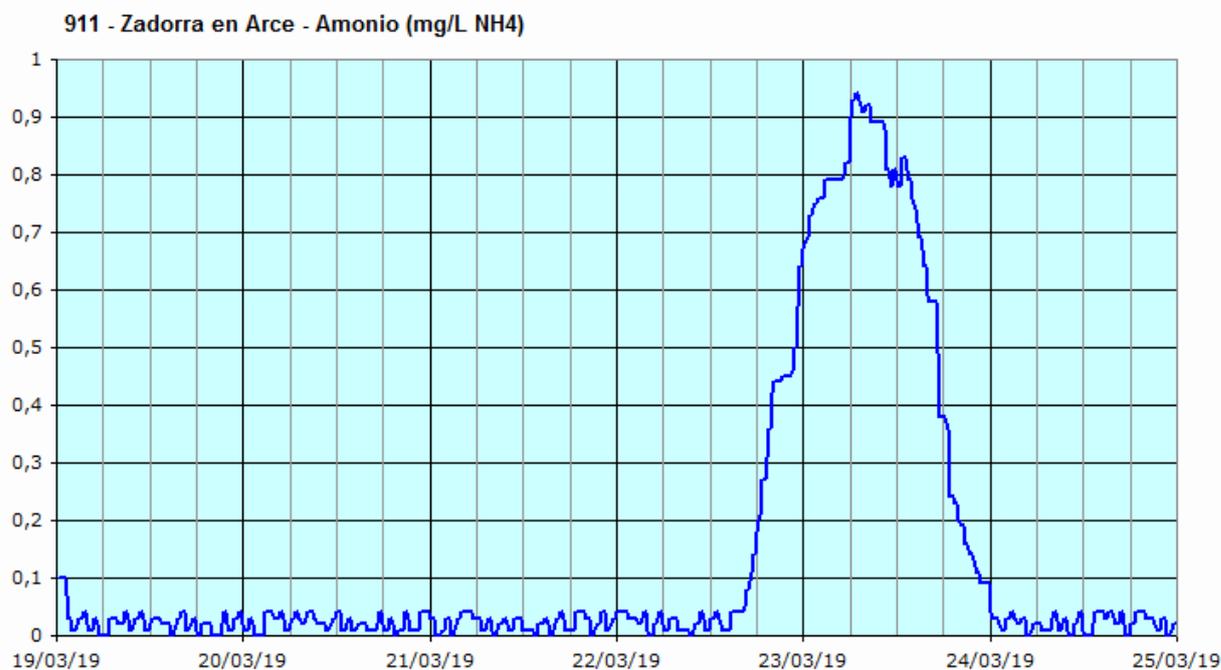
*Redactado por José M. Sanz*

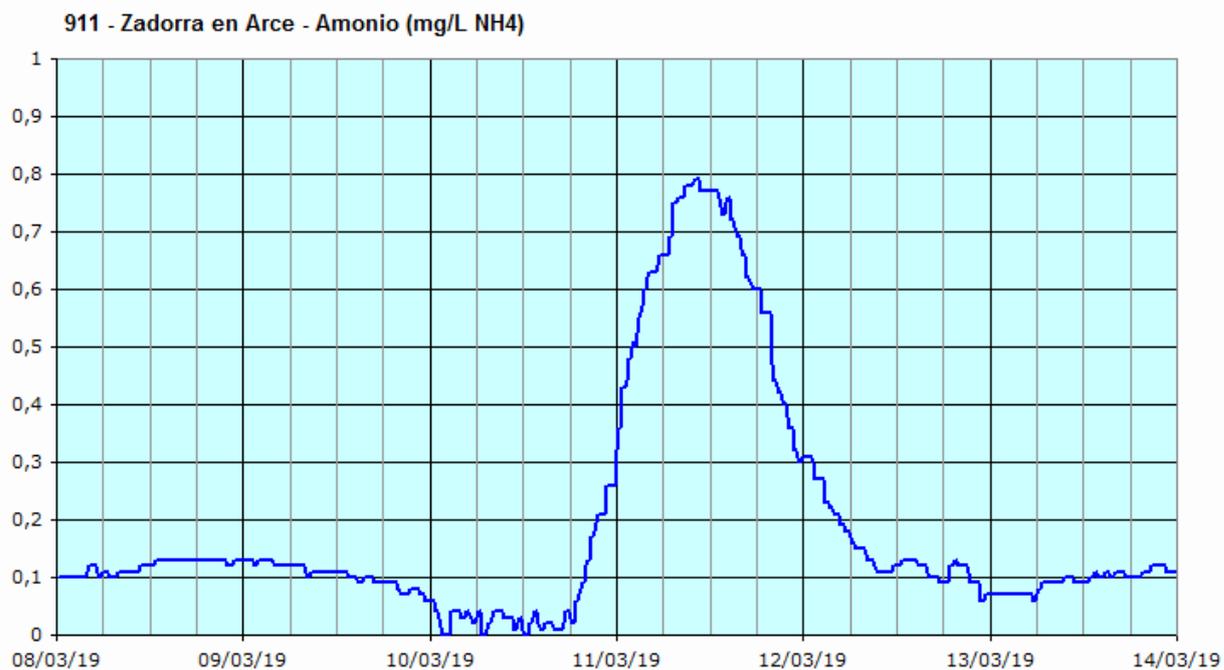
Un poco antes de las 18:00 del viernes 22 de marzo, inicia una tendencia ascendente para la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

Entre las 6:00 y las 8:30 del sábado 23 se superan los 0,9 mg/L NH<sub>4</sub>. A partir de las 8:30 se inicia un descenso, que se prolonga hasta el final del día.

El resto de las señales de calidad apenas han mostrado variaciones reseñables, ni siquiera la turbidez y el caudal.

La evolución de la incidencia es muy similar a la observada el día 11, cuyo gráfico de evolución se incluye en la siguiente página.





### 13 de abril de 2019

*Redactado por José M. Sanz*

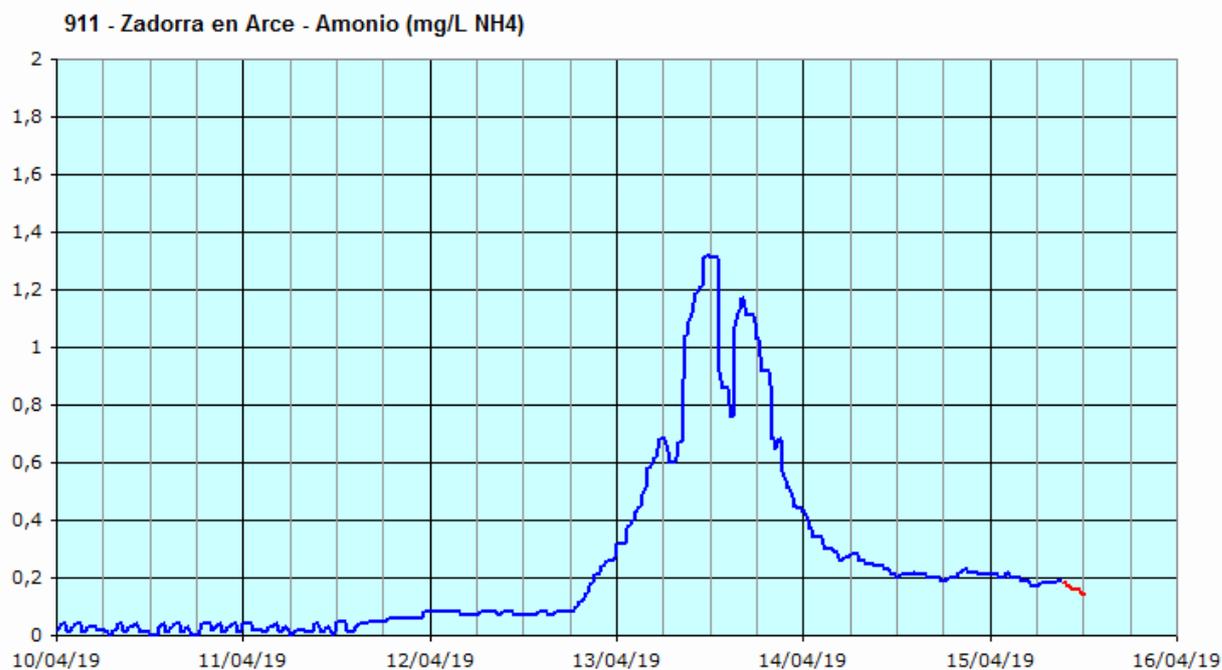
En torno a las 18:00 del viernes 12 de abril, se inicia una tendencia ascendente para la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

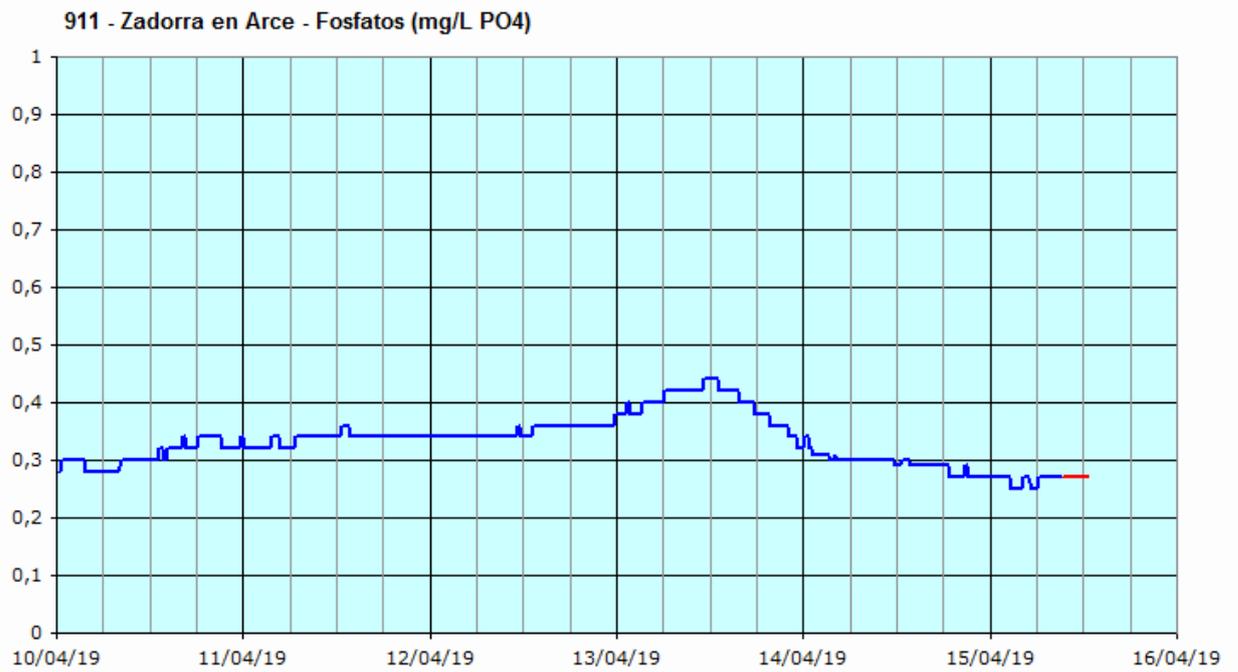
El máximo alcanzado es de 1,3 mg/L  $\text{NH}_4$ , y se mide entre 10:00 y 13:00 del sábado 13 de abril.

Entre las 8:00 y las 18:00 del sábado la concentración está por encima de 1 mg/L  $\text{NH}_4$ .

El resto de las señales de calidad, salvo la concentración de fosfatos, que ha subido ligeramente, apenas han mostrado variaciones reseñables, ni siquiera la turbidez y el caudal.

La evolución de la incidencia es muy similar a las observadas los pasados 11 y 23 de marzo (lunes y sábado respectivamente).





## 18 de abril de 2019

*Redactado por José M. Sanz*

A últimas horas del miércoles 17 de abril, se inicia una tendencia ascendente para la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

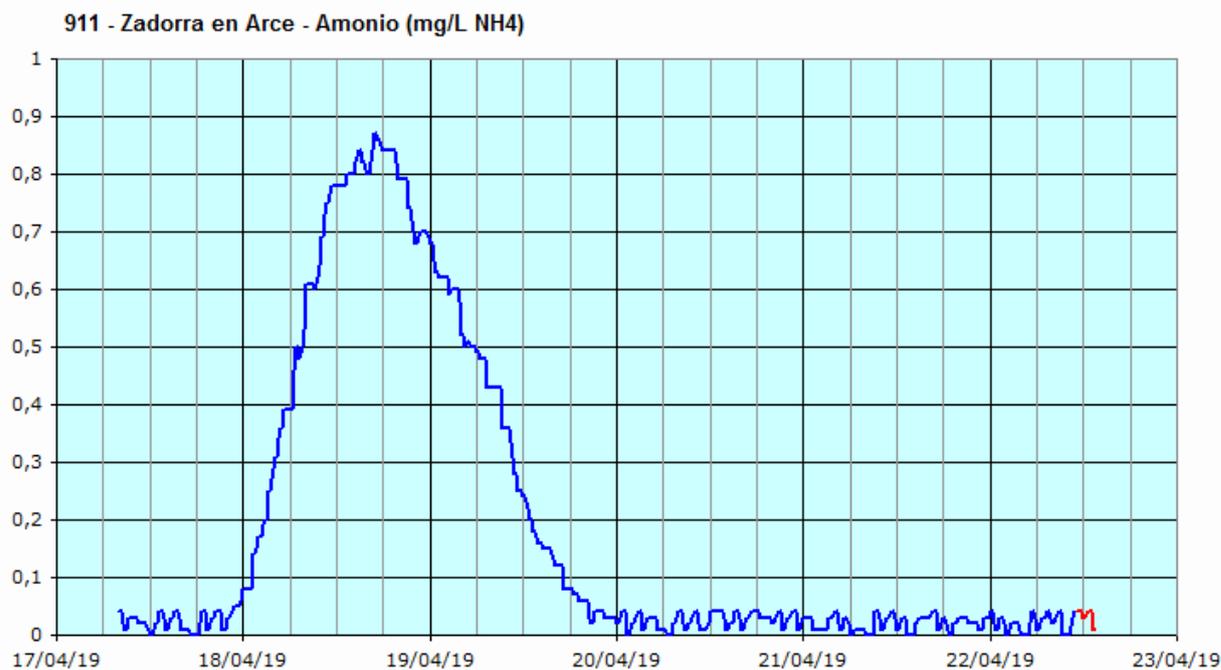
El máximo alcanzado es de 0,87 mg/L NH<sub>4</sub>, y se mide sobre las 17:00 del jueves 18 de abril.

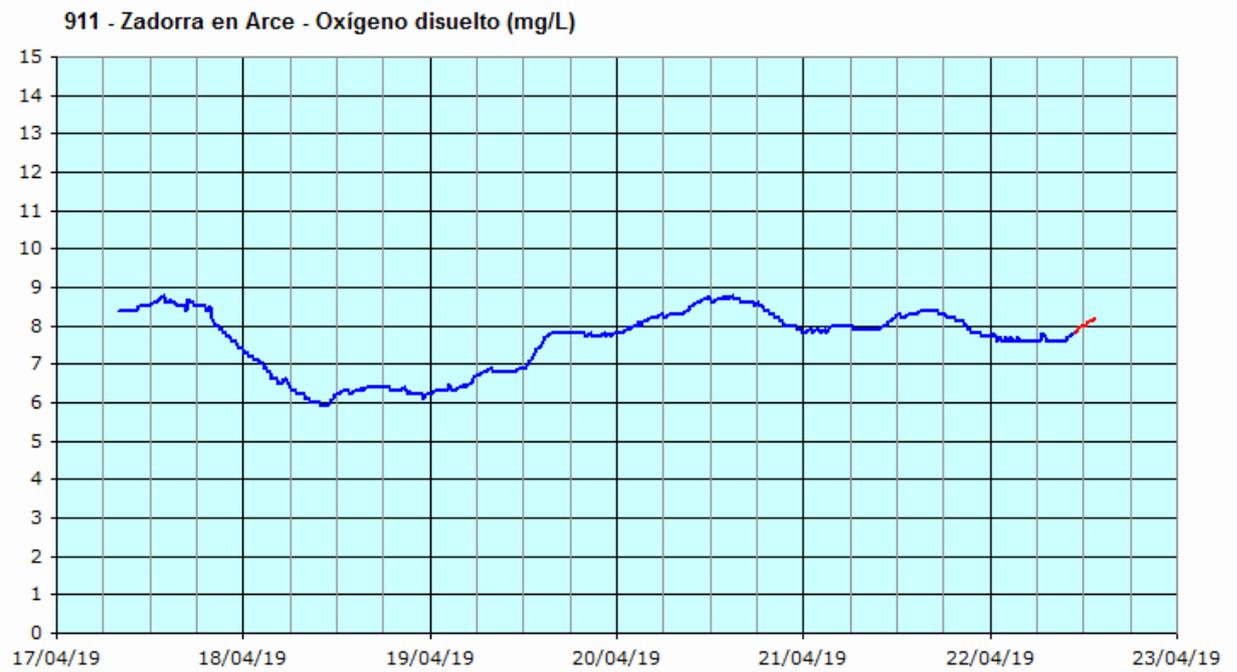
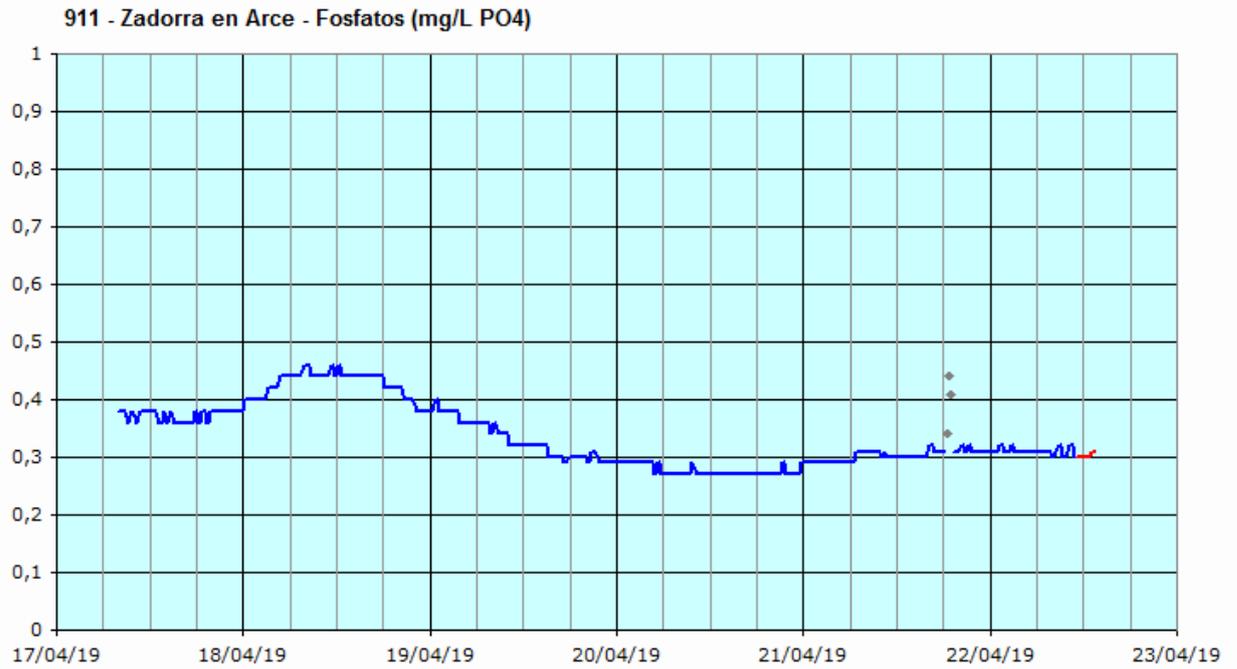
La recuperación de la señal se prolonga durante 24 horas, siendo ya inferior a 0,1 mg/L NH<sub>4</sub> a partir de las 17:00 del viernes 19.

El resto de las señales de calidad, salvo la concentración de fosfatos, que ha subido ligeramente, y la de oxígeno, que ha bajado, apenas han mostrado variaciones reseñables, ni siquiera la turbidez y el caudal.

La evolución de la incidencia es muy similar a las observadas los pasados 11 y 23 de marzo, y 13 de abril.

En esta ocasión se han registrado lluvias, aunque se han producido a partir del día 18, por lo que no se ve muy clara su relación con la incidencia.





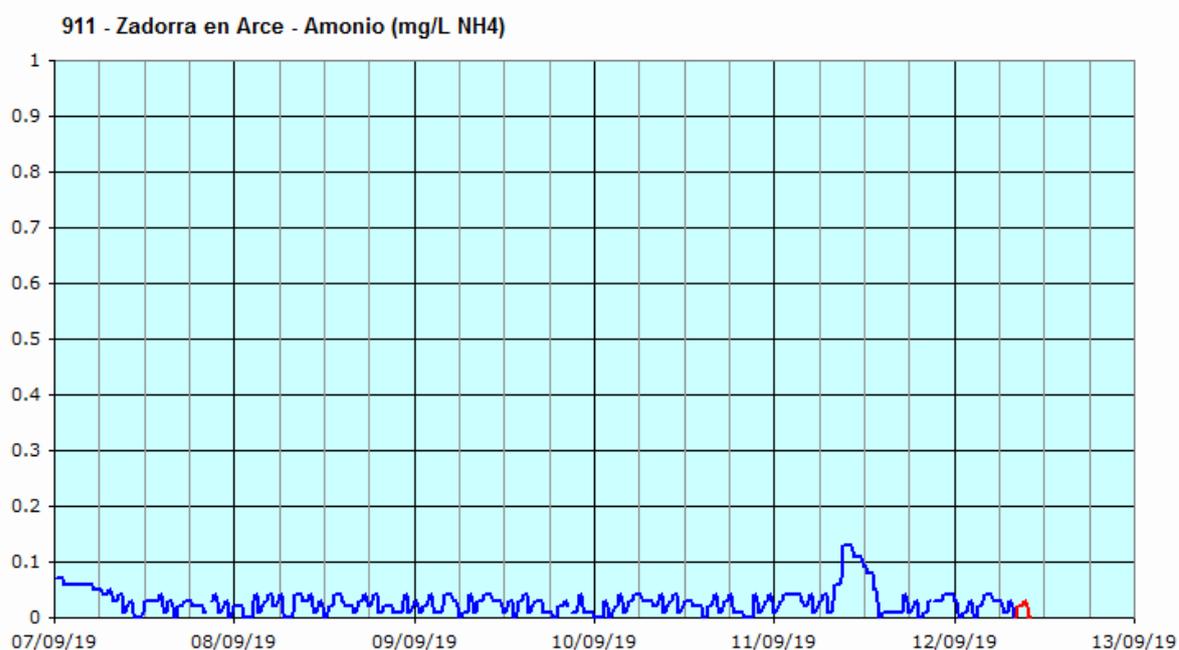
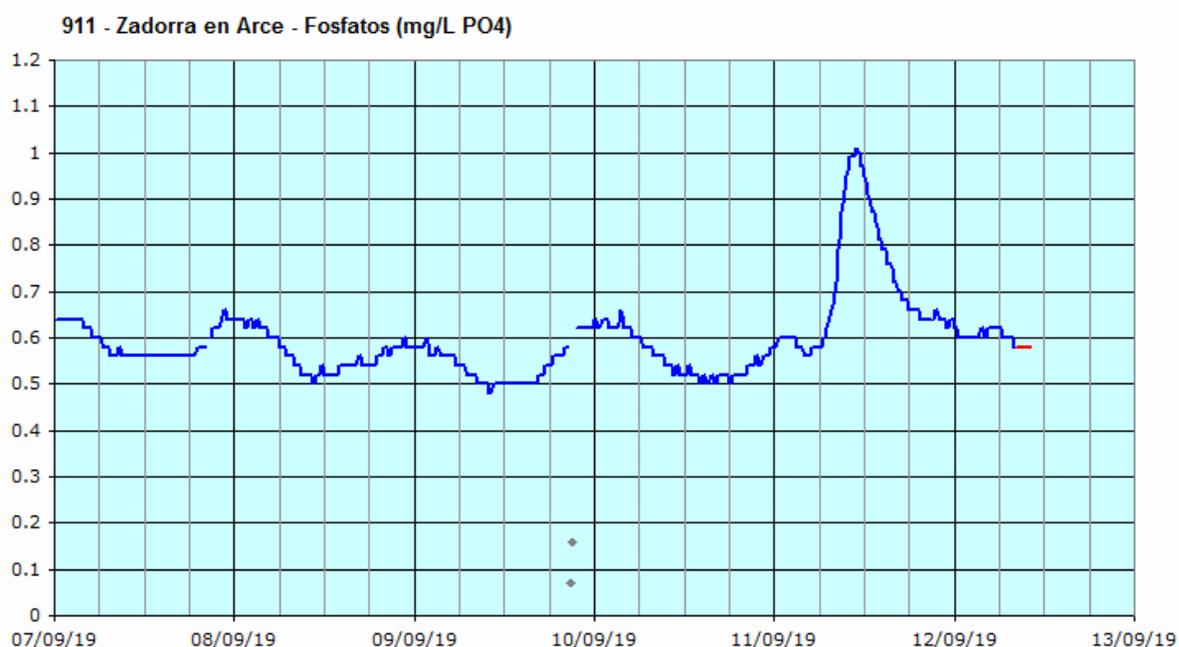
## 11 de septiembre de 2019

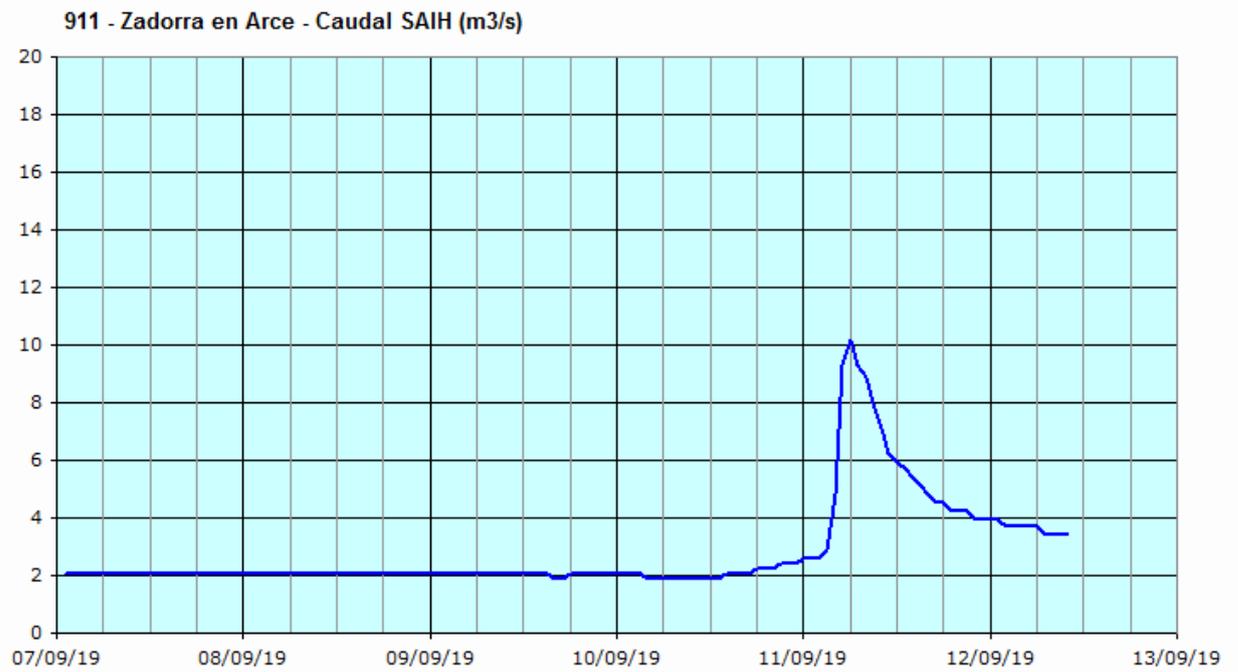
*Redactado por Sergio Gimeno*

Hacia las 06:00 del miércoles 11 de septiembre se inicia un aumento de la concentración de fosfatos en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce. Se alcanza un máximo de 1 mg/L PO<sub>4</sub> a las 11:00. En torno a las 23:30 la señal recupera los valores previos a la perturbación.

No se han observado alteraciones en el resto de parámetros a excepción de un pequeño aumento del amonio, que no llegó a superar los 0,15 mg/L NH<sub>4</sub>.

La incidencia ha coincidido con una situación de lluvias y un aumento de caudal de casi 8 m<sup>3</sup>/s entre las 02:00 y las 06:00 del día 11. No se dispone de datos de turbidez debido al deficiente funcionamiento del analizador durante la incidencia.





## 16 de septiembre de 2019

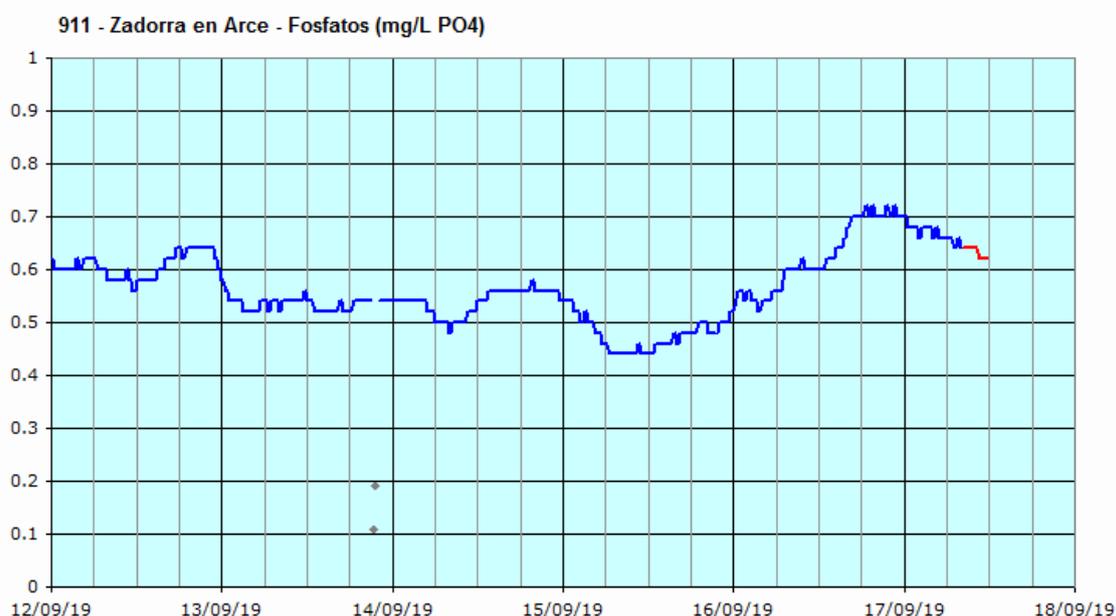
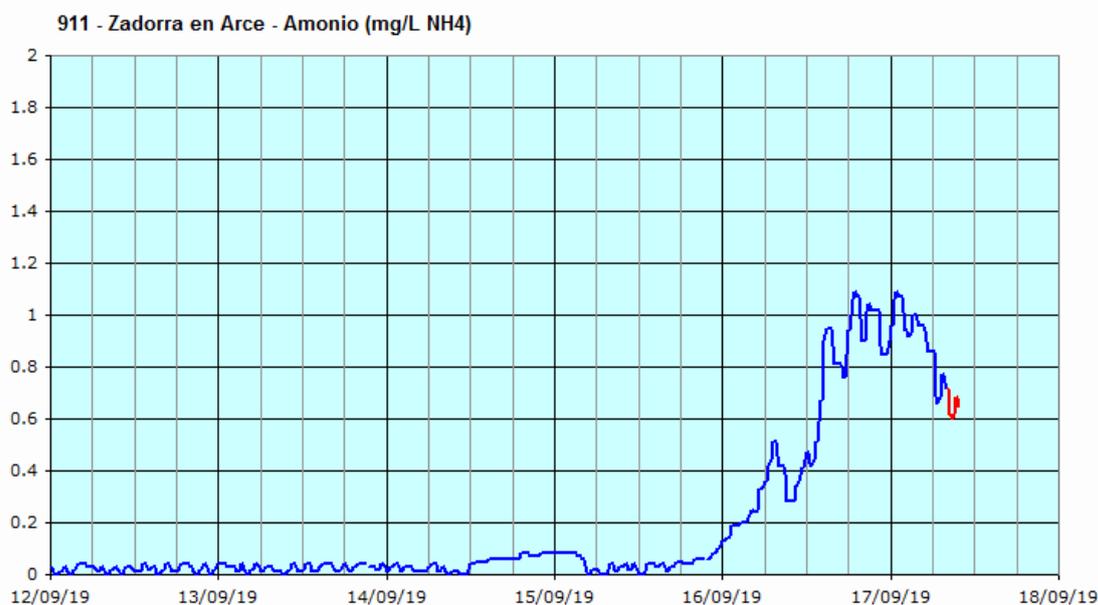
*Redactado por Sergio Gimeno*

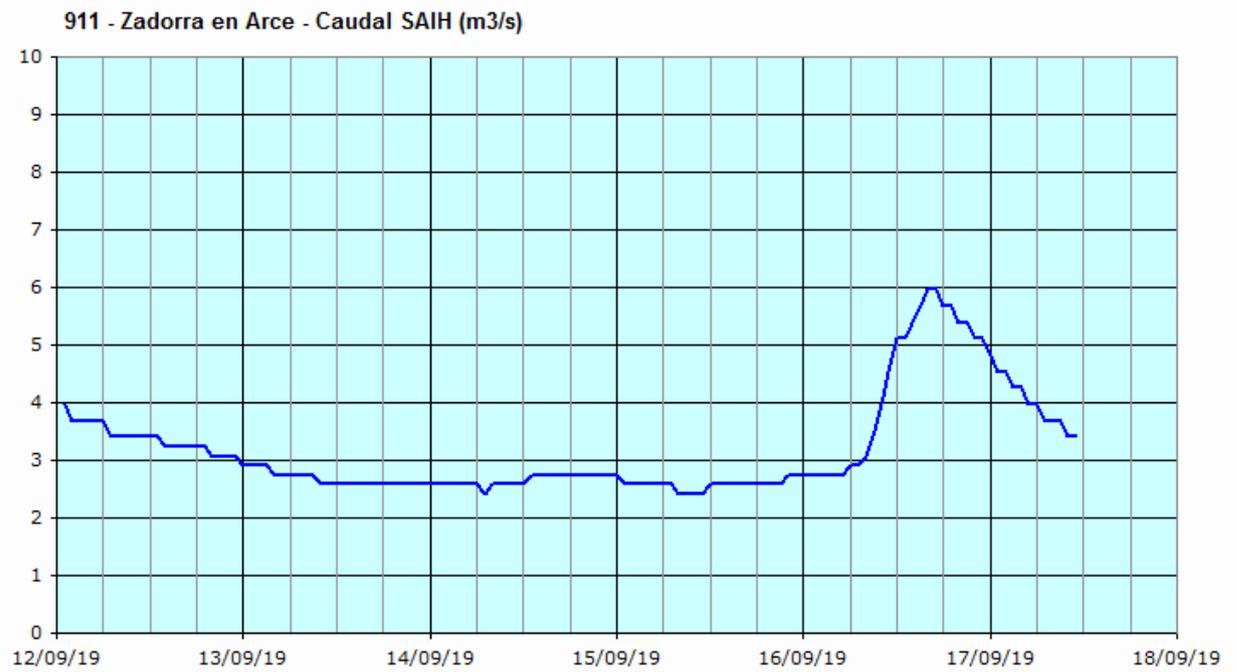
Desde primeras horas del lunes 16, se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce.

A las 19:00 del lunes se alcanza un máximo de 1,1 mg/L NH<sub>4</sub>. Después la concentración presenta pequeñas oscilaciones, siempre por encima de 0,8 mg/L NH<sub>4</sub>, y a las 01:00 del día 17 se alcanza otro máximo de 1,1 mg/L NH<sub>4</sub>. Desde entonces la señal desciende, encontrándose actualmente en valores en torno a 0,6 mg/L NH<sub>4</sub>.

El resto de las señales de calidad no han mostrado variaciones reseñables, a excepción de los fosfatos que han alcanzado los 0,7 mg/L PO<sub>4</sub>.

Durante el domingo 15 se han producido lluvias en la zona, que pueden estar en el origen de la incidencia. El caudal aumentó 3 m<sup>3</sup>/s entre la mañana y la tarde del día 16.





**26 de octubre de 2019**

*Redactado por Sergio Gimeno*

En la madrugada del sábado 26 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.

La señal, con algún altibajo, ha alcanzado un máximo de 1,4 mg/L NH<sub>4</sub> a las 14:00. La concentración de fosfatos ha registrado valores máximos de 1,1 mg/L PO<sub>4</sub>.

A partir de las 19:00, probablemente por problemas en el bombeo, se reciben todas las señales de calidad como no disponibles y ya no es posible el seguimiento adecuado de la incidencia. En ese momento, la señal de oxígeno comenzaba a mostrar una tendencia descendente.

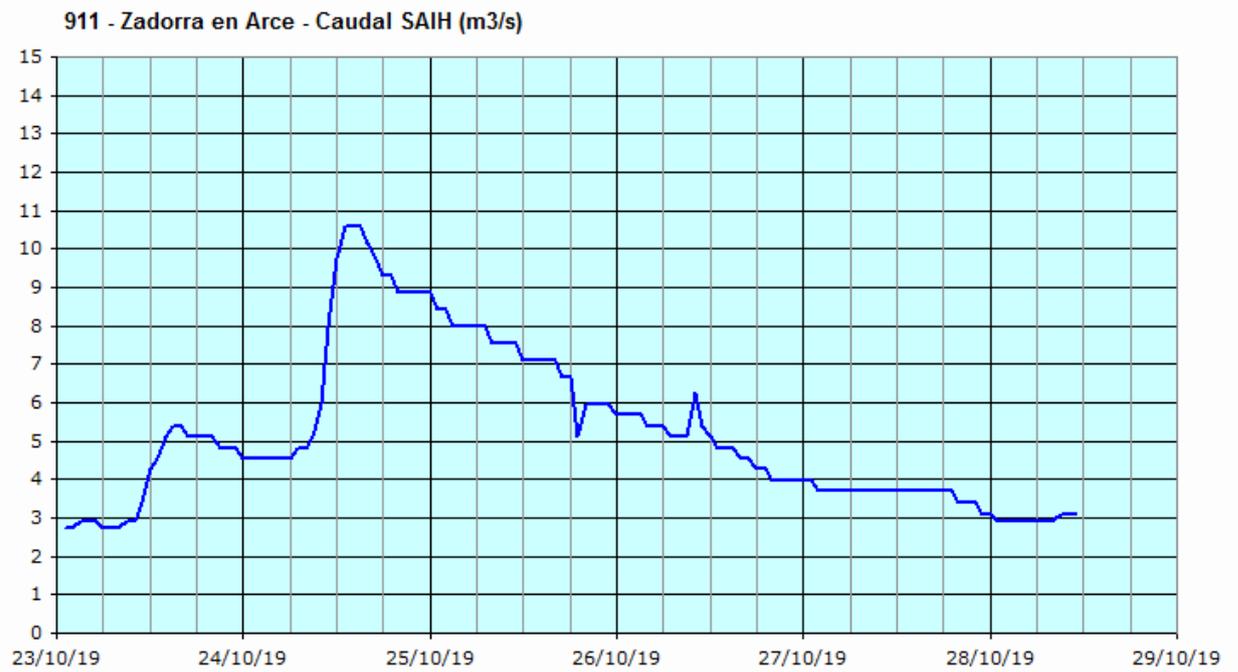
No se tiene constancia de lluvias en la zona. El caudal está en descenso desde el día 24.

**911 - Zadorra en Arce - Amonio (mg/L NH4)**



**911 - Zadorra en Arce - Fosfatos (mg/L PO4)**





## 7 al 9 de noviembre de 2019

*Redactado por Sergio Gimeno*

En la madrugada del jueves 7 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. Se alcanza al mediodía un máximo por encima de 1,25 mg/L NH<sub>4</sub>. Desde entonces presenta oscilaciones entre 0,75 y 1,25 mg/L NH<sub>4</sub>. A partir de primera hora del día 8, la señal repunta hasta alcanzar valores próximos a 2,2 mg/L a las 02:00. Hacia las 12:00 del día 8 la señal se recupera totalmente.

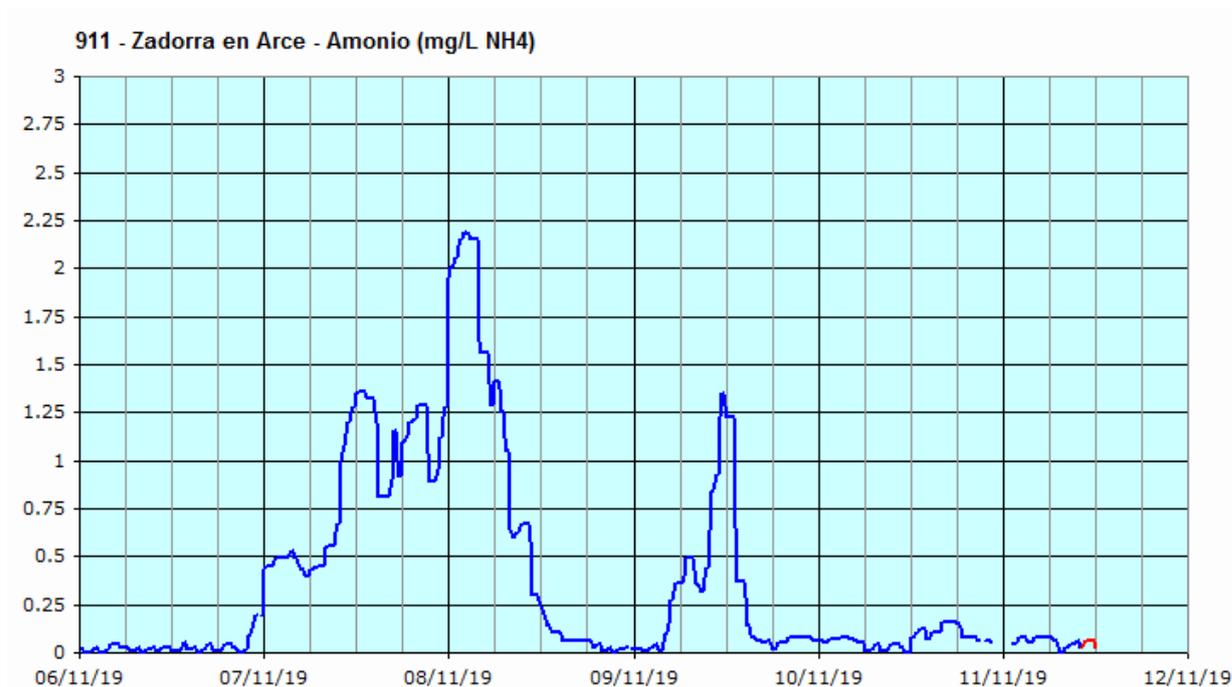
En la madrugada del día 9 se registra un nuevo pico, alcanzando un máximo de 1,35 mg/L NH<sub>4</sub> hacia las 11:30. La recuperación de la señal es muy rápida.

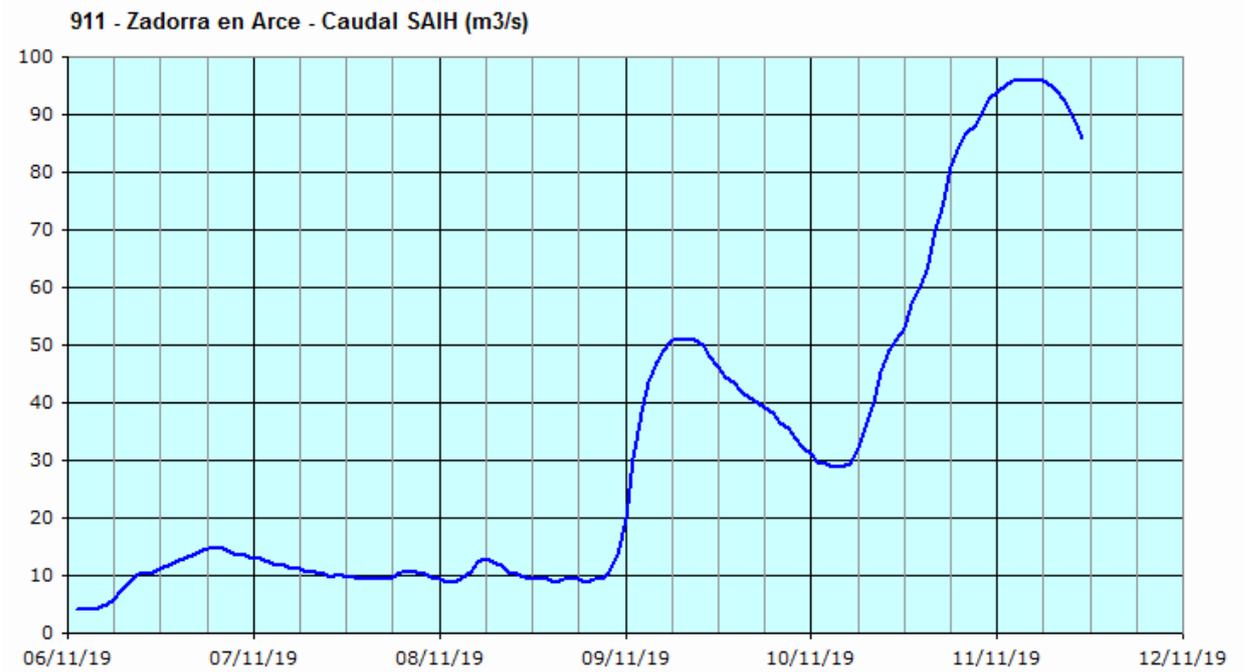
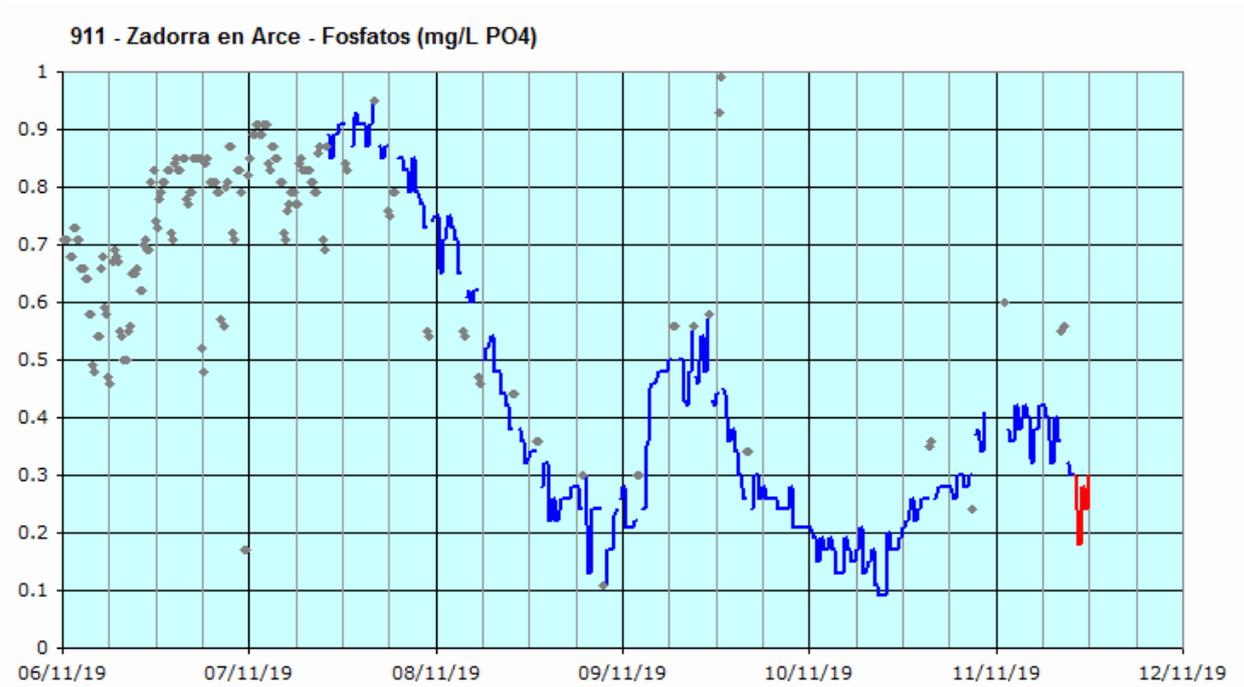
La concentración de fosfatos muestra máximos coincidentes con ambos picos de amonio, aunque la calidad de la señal no es buena desde antes del inicio de las perturbaciones.

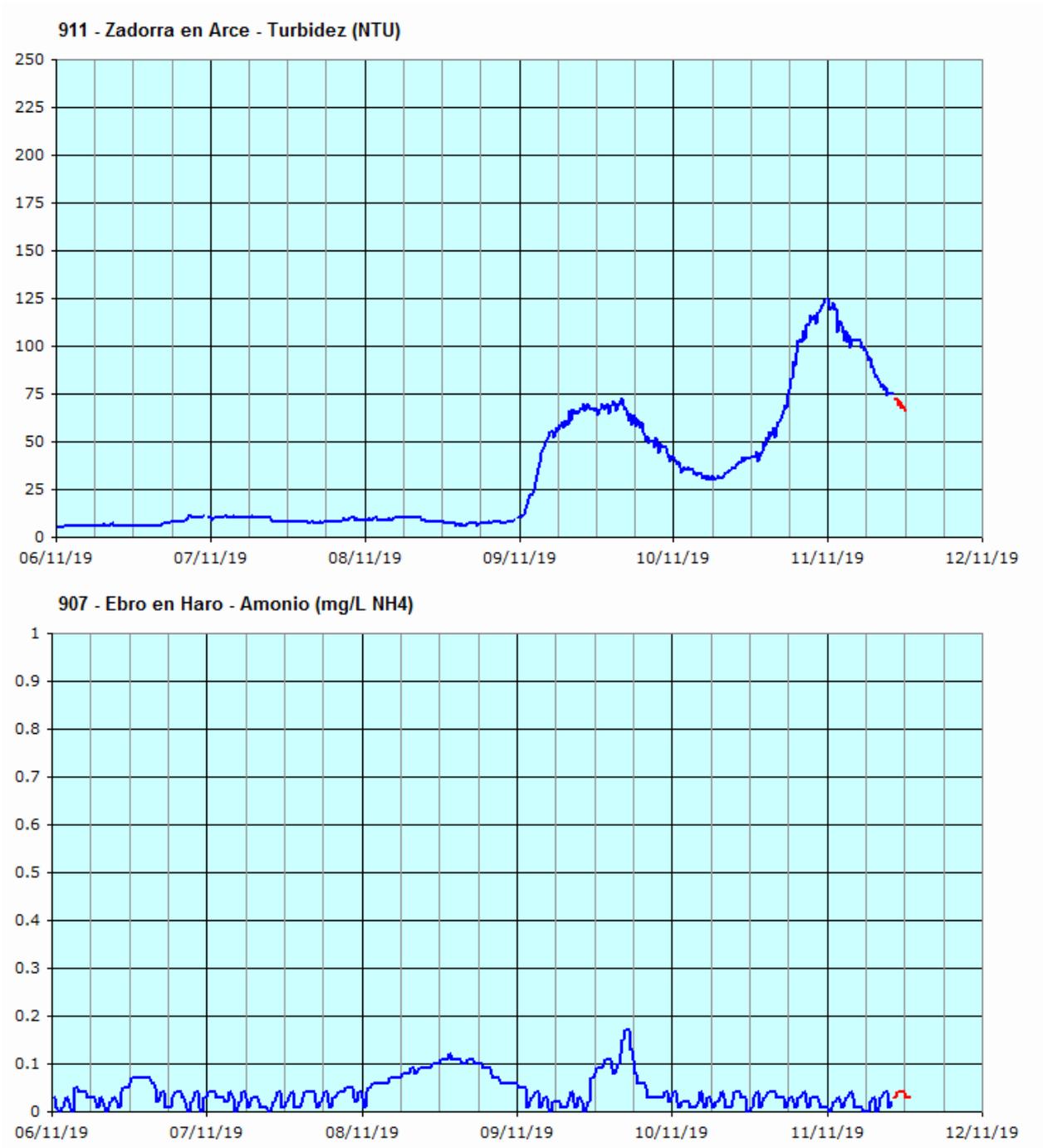
El caudal aumentó rápidamente 40 m<sup>3</sup>/s entre la tarde del 8 y la mañana del 9, coincidiendo con el segundo pico de amonio. La turbidez ha alcanzado valores sobre 75 NTU.

Las incidencias se relacionan con lluvias en la zona.

En la estación de alerta del río Ebro en Haro, situada aguas abajo de la desembocadura del río Zadorra, se observan dos aumentos de la concentración de amonio en las tardes de los días 8 y 9 cuyo origen parece estar en los incrementos observados en el río Zadorra.







### 13 de diciembre de 2019

*Redactado por Sergio Gimeno*

A las 08:00 del viernes 13, se inicia un aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta situada en la desembocadura del río Zadorra, en Arce. A las 12:00 se alcanza un máximo de 1,1 mg/L NH<sub>4</sub>. La recuperación es rápida y unas tres horas después la señal se sitúa por debajo de 0,15 mg/L NH<sub>4</sub>

Se han observado otras alteraciones en las señales de calidad, destacando valores de 0,7 mg/L PO<sub>4</sub> para los fosfatos coincidiendo con el máximo de amonio. No se ha podido seguir la evolución de esta señal con posterioridad pues los valores medidos son erróneos desde las 12:15.

El caudal ha aumentado 110 m<sup>3</sup>/s entre las 20:00 del 12/dic y las 21:00 del 13/dic. La turbidez ha alcanzado valores próximos a 125 NTU en la tarde del 13.

Durante los días 12 y 13 se han producido lluvias en la zona y también aguas arriba, que pueden estar en el origen de la incidencia.

