



**Proyecto SAICA**  
**Seguimiento de episodios**  
**903 – Arga en Echauri**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 6 de enero de 2018.....           | 2  |
| 11 de febrero de 2018.....        | 5  |
| 1 de marzo de 2018.....           | 7  |
| 4 a 7 de marzo de 2018.....       | 10 |
| 7 de abril de 2018.....           | 13 |
| 14 y 16 de abril de 2018.....     | 15 |
| 22 de mayo de 2018.....           | 17 |
| 29 y 30 de mayo de 2018.....      | 20 |
| 4 de junio de 2018.....           | 24 |
| 30 de junio de 2018.....          | 26 |
| 14 a 16 de julio de 2018.....     | 29 |
| 9 de agosto de 2018.....          | 32 |
| 29 de agosto de 2018.....         | 36 |
| 5 de septiembre de 2018.....      | 39 |
| 9 de septiembre de 2018.....      | 42 |
| 15 de octubre de 2018.....        | 44 |
| 27 y 28 de octubre de 2018.....   | 47 |
| 29 de octubre de 2018.....        | 50 |
| 31 de octubre de 2018.....        | 53 |
| 13 de noviembre de 2018.....      | 56 |
| 19 y 20 de noviembre de 2018..... | 60 |

## 6 de enero de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

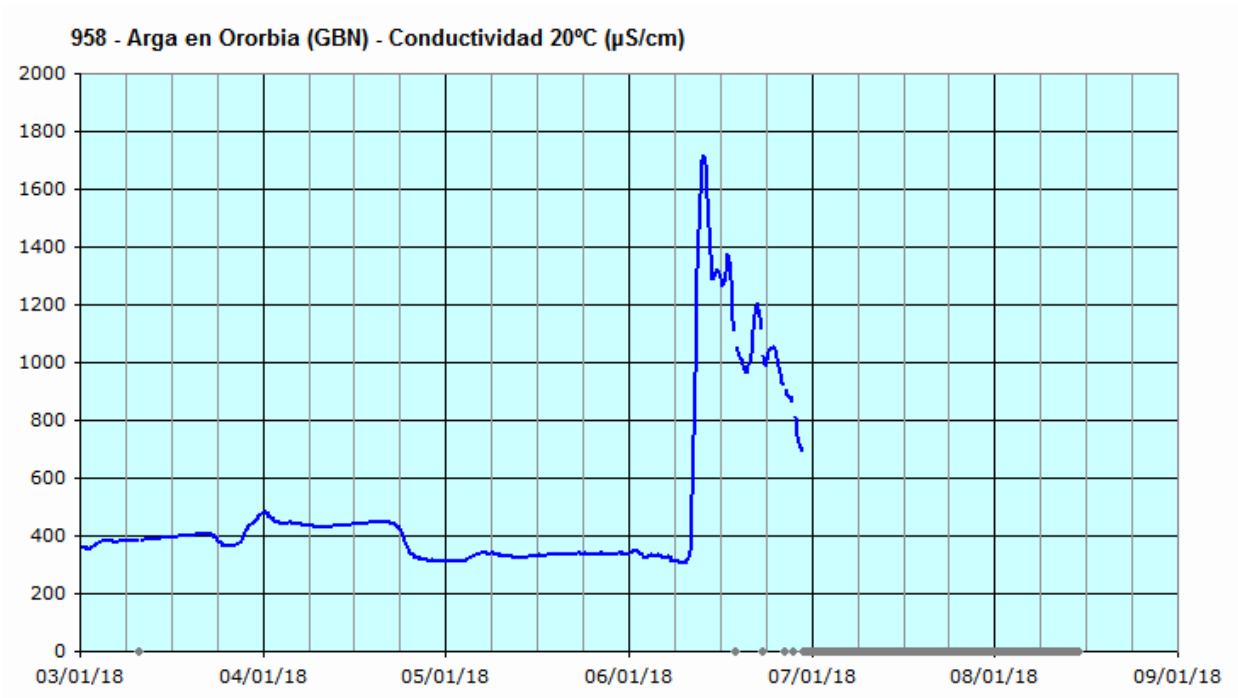
En la mañana del sábado 6 de enero se produce, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, un importante aumento de la conductividad.

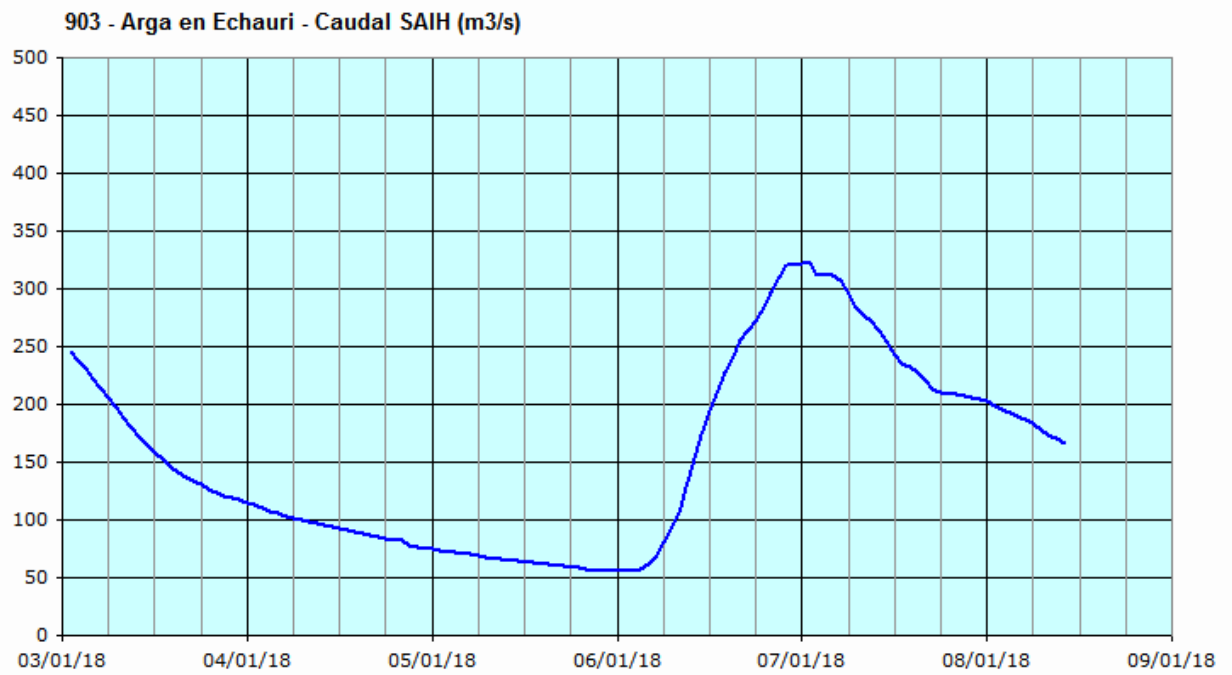
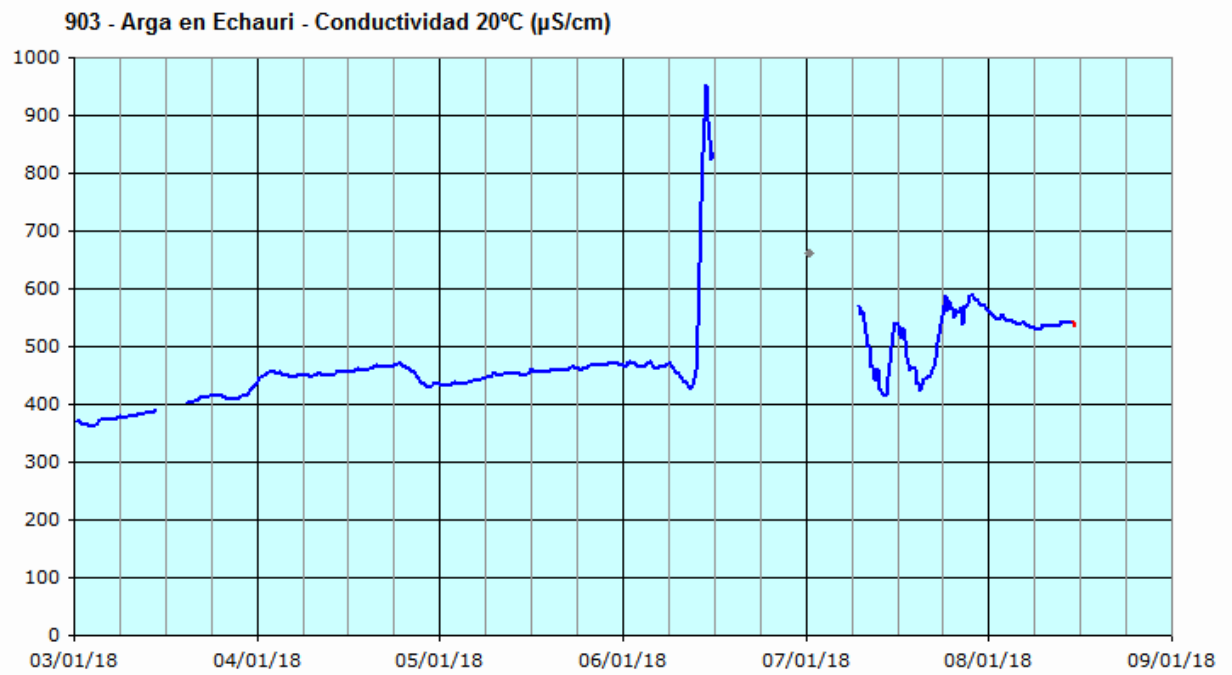
El máximo se alcanza sobre las 10:00, y llega a los 1700  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ha subido más de 1300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en menos de 2 horas).

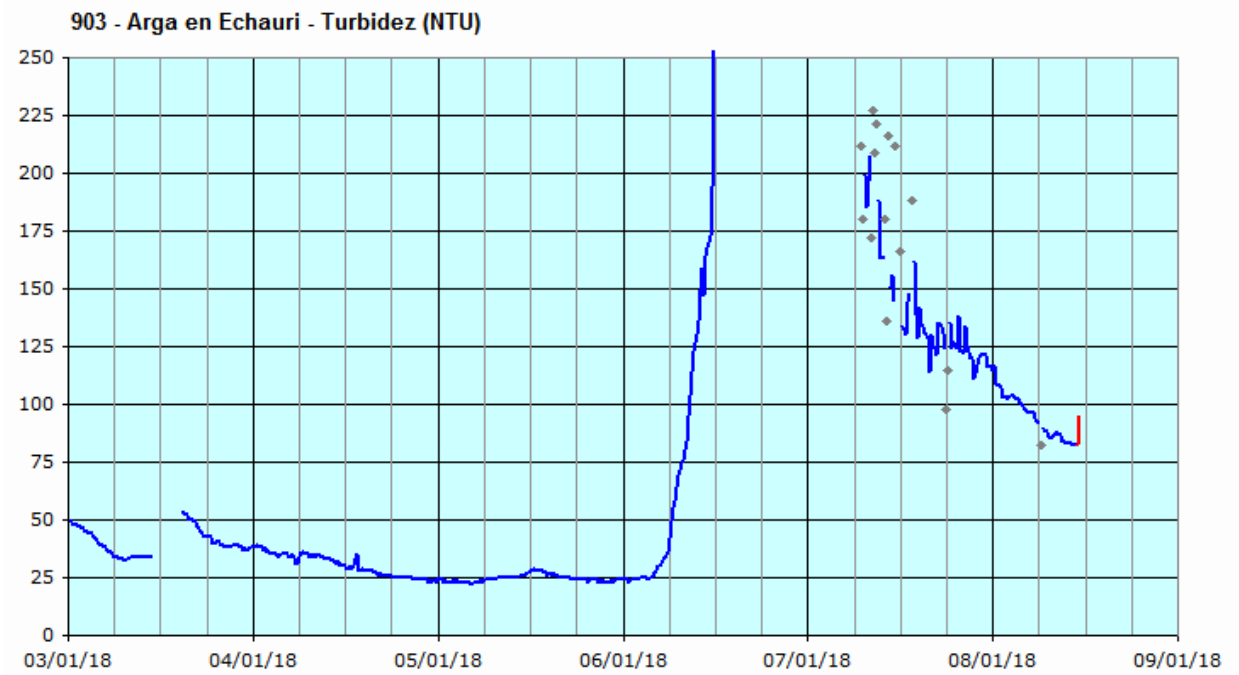
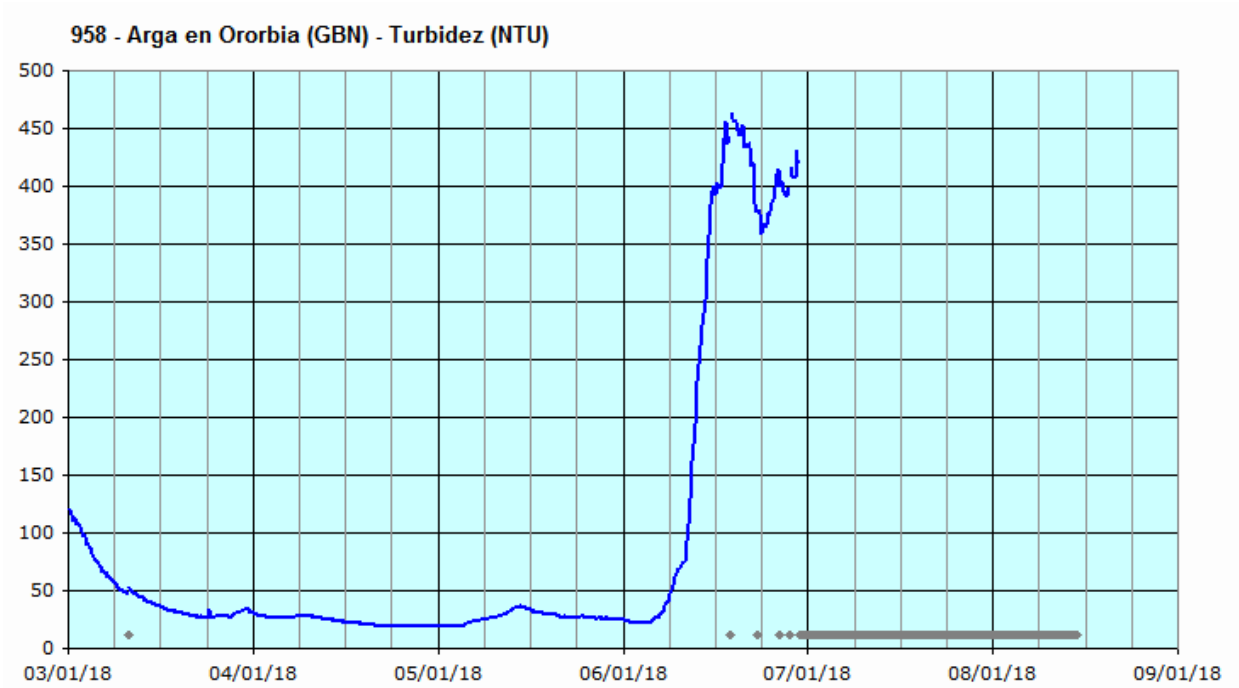
En la estación de Echaury, situada aguas abajo, y después del aporte del río Araquil, el máximo se registra sobre las 11:00, y alcanza los 950  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (supone un aumento superior a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

La situación parece provocada por un escenario de lluvias generalizadas, y se achaca, como en anteriores ocasiones, a arrastres de afluentes cercanos con fuerte aporte salino.

El caudal, medido en Echaury, durante el día 6 pasó de 56 a 320  $\text{m}^3/\text{s}$ , y la turbidez alcanzó valores elevados, que en Ororbía superaron los 450 NTU, y en Echaury pararon la estación al medir por encima de 250 NTU.







## 11 de febrero de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

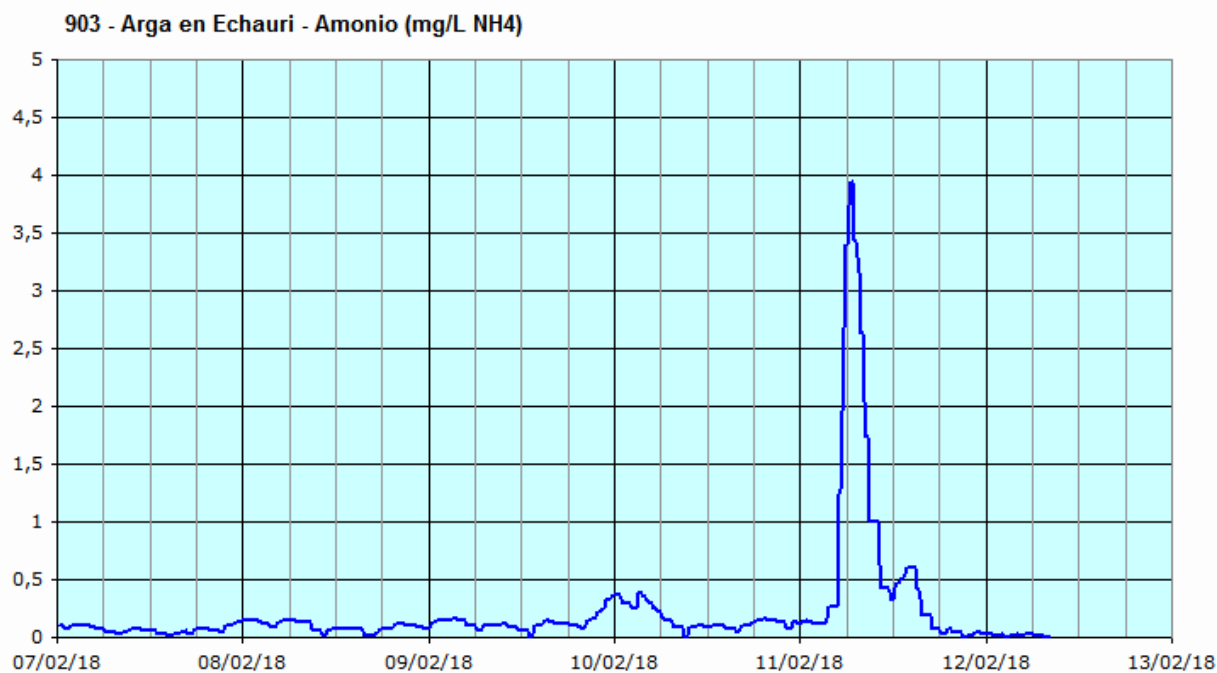
A las 5:00 del domingo 11 de febrero se inicia una tendencia ascendente de la concentración de amonio en la estación de alerta ubicada en el río Arga en Echauri, aguas abajo del vertido de la EDAR de Pamplona (Arazuri) y de la desembocadura del río Araquil.

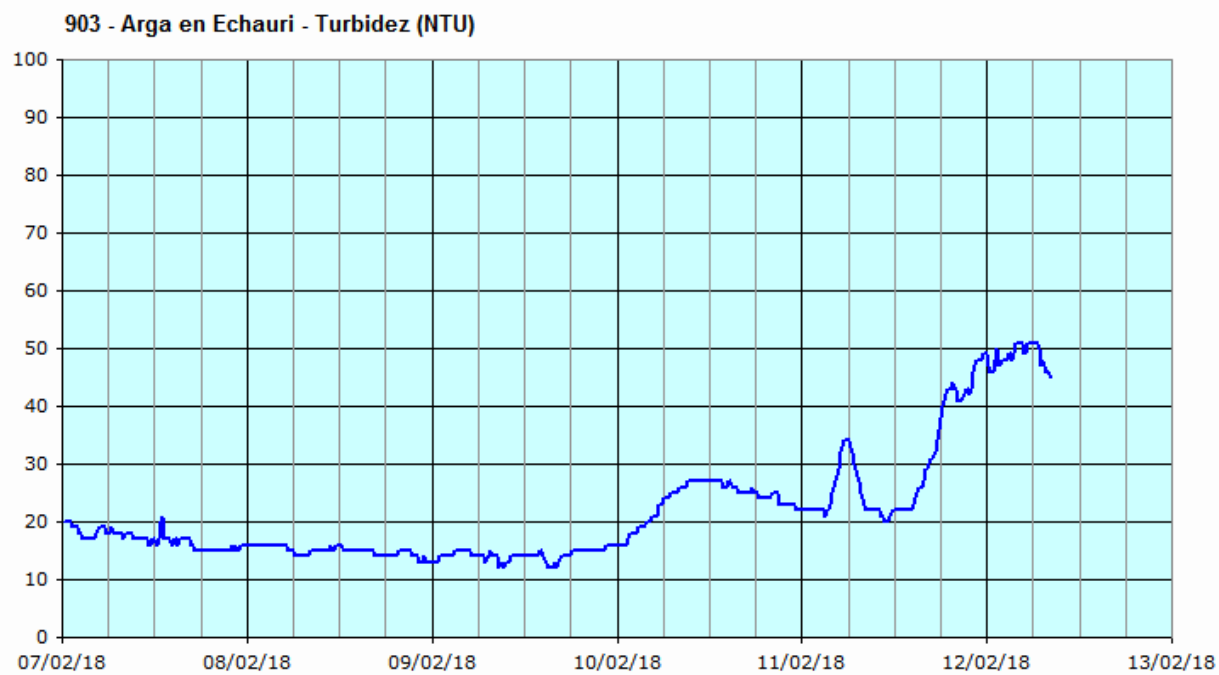
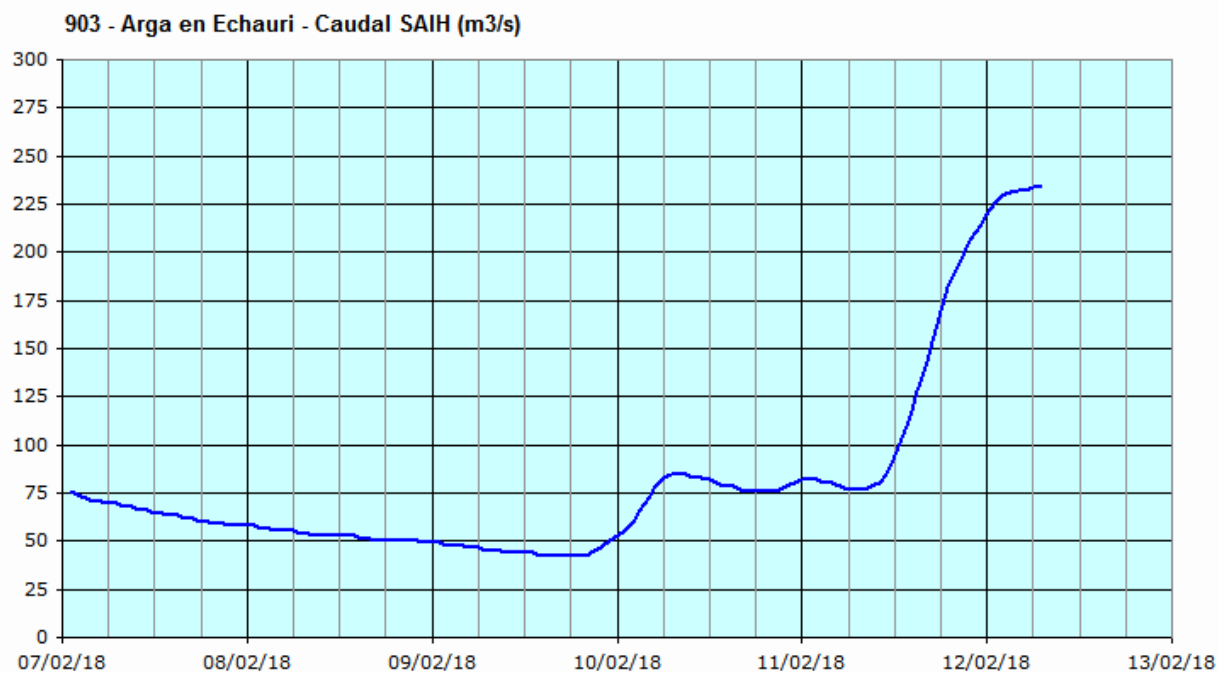
La señal alcanza el máximo a las 6:45, llegando a medir 3,94 mg/L  $\text{NH}_4$ . El descenso es rápido, estabilizándose sobre las 10:30 en torno a 0,5 mg/L  $\text{NH}_4$ . A partir de las 15:00 desciende ya por debajo de 0,2 mg/L  $\text{NH}_4$ .

La alteración coincide con la fase inicial de un aumento de caudal y turbidez.

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

En esta ocasión no se dispone de información de la estación de alerta de Ororbia, situada aguas arriba y gestionada por el Gobierno de Navarra.





## 1 de marzo de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

El día 28 de febrero se produce una situación bastante generalizada en la zona norte de la cuenca, de precipitaciones de nieve y lluvia.

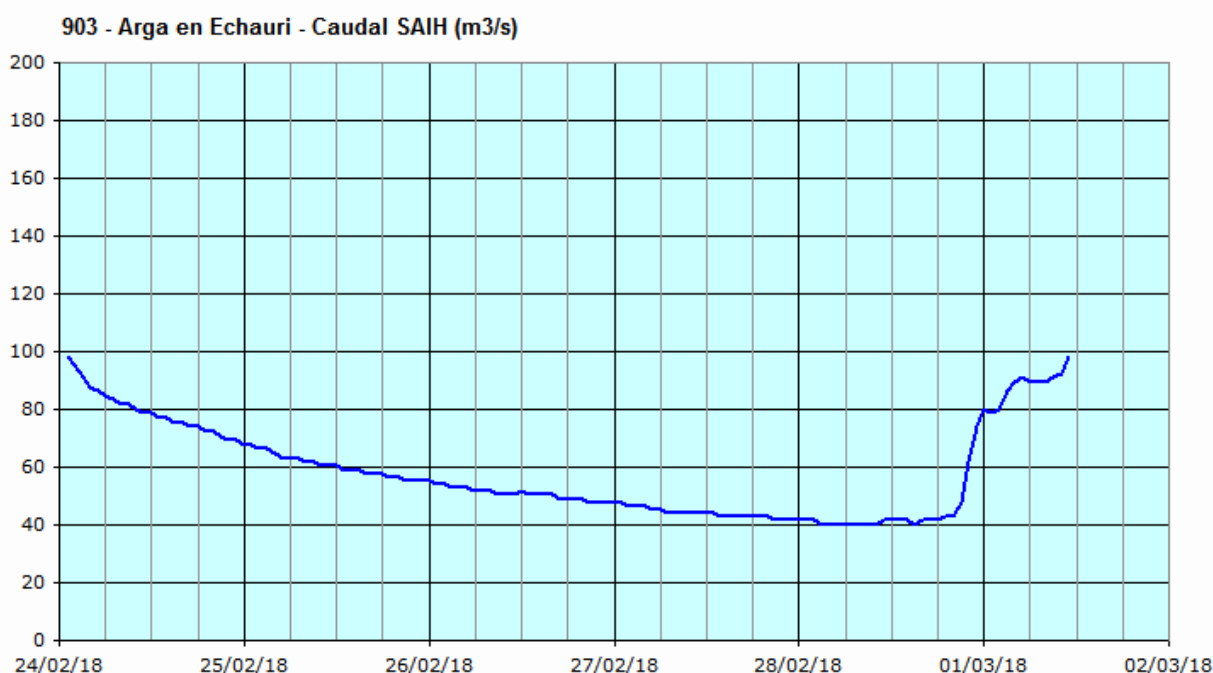
El caudal del río Arga, medido aguas abajo de Pamplona, se encontraba en tendencia descendente, sobre 40 m<sup>3</sup>/s, recuperándose de un importante aumento anterior, que hizo que el día 20 de febrero se llegaran a superar los 500 m<sup>3</sup>/s. A las 20:00 del 28 de febrero, la tendencia del caudal vuelve a ser ascendente, midiendo 80 m<sup>3</sup>/s al final del día.

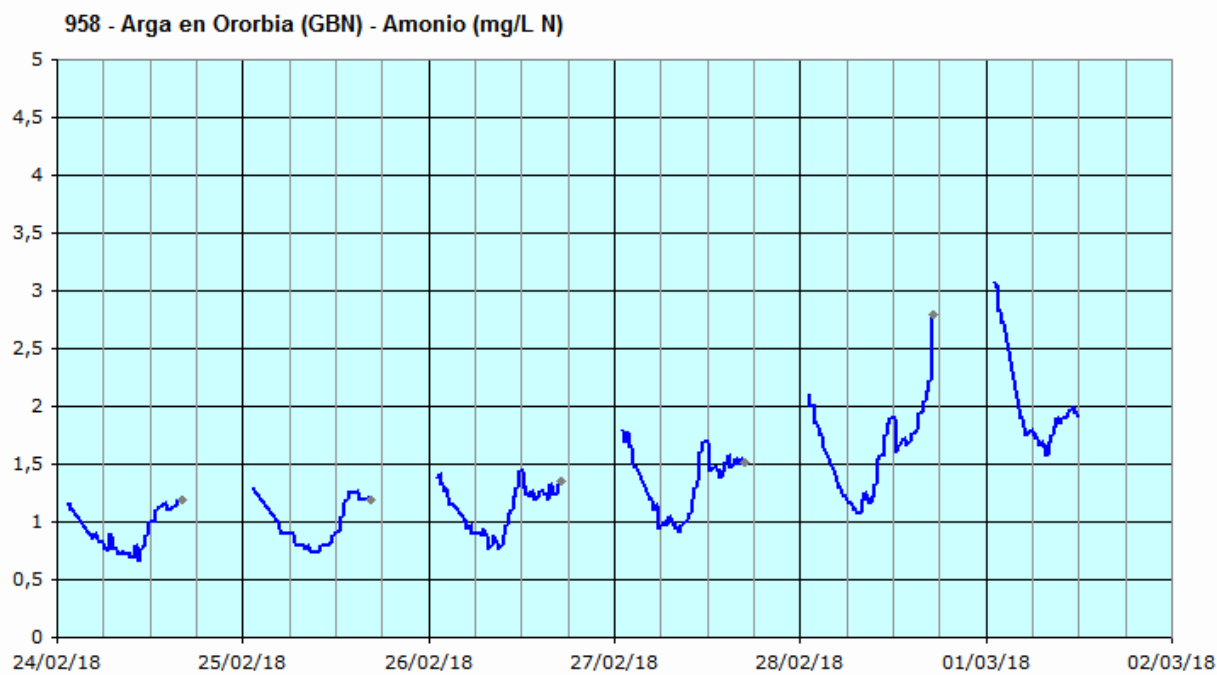
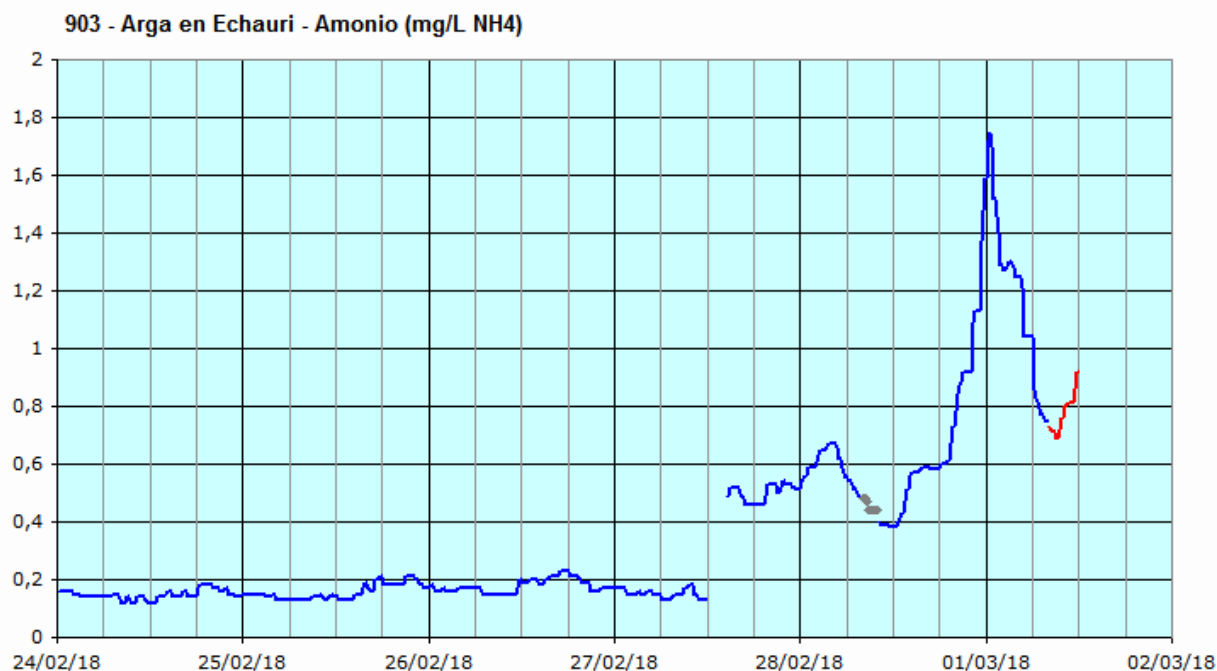
En la estación de alerta ubicada en el río Arga en Echauri, aguas abajo del vertido de la EDAR de Pamplona (Arazuri) y de la desembocadura del río Araquil, la concentración de amonio empieza a aumentar al mediodía del día 28, alcanzando un máximo de 1,75 mg/L NH<sub>4</sub> a las 00:30 del día 1 de marzo. La concentración desciende hasta las 8:15, pero después vuelve a aumentar, midiéndose, en el momento de la redacción del presente documento (1 de marzo 12:00), 0,92 mg/L NH<sub>4</sub>.

Una incidencia en el equipo de medida impide disponer de la evolución del resto de parámetros de calidad, incluida la turbidez, desde primeras horas del día 28.

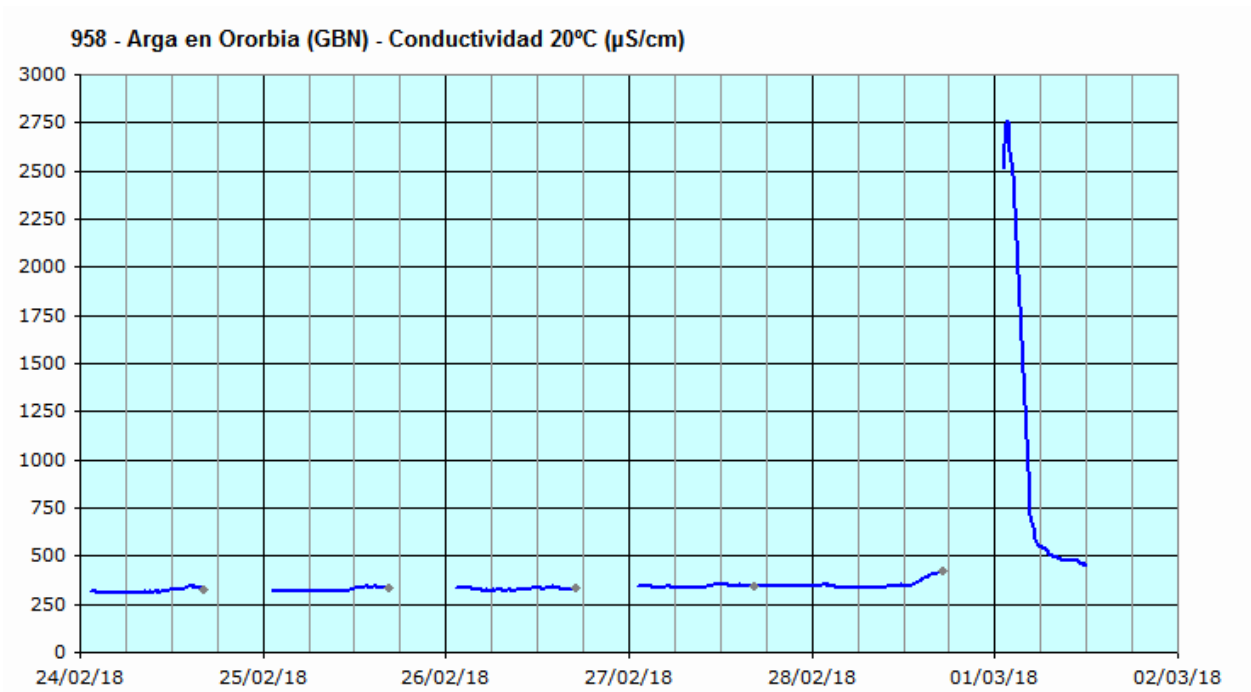
En la estación de alerta situada aguas arriba de Echauri y de la desembocadura del río Araquil (en Ororbía), gestionada por el Gobierno de Navarra, se ha observado un importante aumento de la conductividad (a la 1:40 del 1 de marzo ha llegado a 2760 µS/cm, lo que supone un aumento de más de 2000 µS/cm en 9 horas). El aumento de la señal resulta de bastante importancia, teniendo en cuenta el elevado caudal del río Arga. Es bastante probable que en los próximos días se observe el efecto en las estaciones del río Ebro situadas aguas abajo de la desembocadura del río Aragón.

La concentración de amonio también parece haber aumentado en la estación de Ororbía de forma importante en la tarde del día 28, aunque un problema hace que no se disponga de datos entre las 16:00 del día 28 y la 1:00 del día 1, con lo que desconocemos la concentración máxima alcanzada.









#### 4 a 7 de marzo de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

Desde el día 4 de marzo, se observa, en las estaciones de alerta situadas en el río Arga, aguas abajo de Pamplona y de la desembocadura del río Elorz (Ororbía – gestionada por el Gobierno de Navarra -, y Echauri), picos de conductividad, de entidad creciente.

El caudal del río Arga, medido aguas abajo de Pamplona (en Echauri, aguas abajo del aporte del Araquil), se encuentra desde el día 4 alto y relativamente estable, entre 80 y 100 m<sup>3</sup>/s.

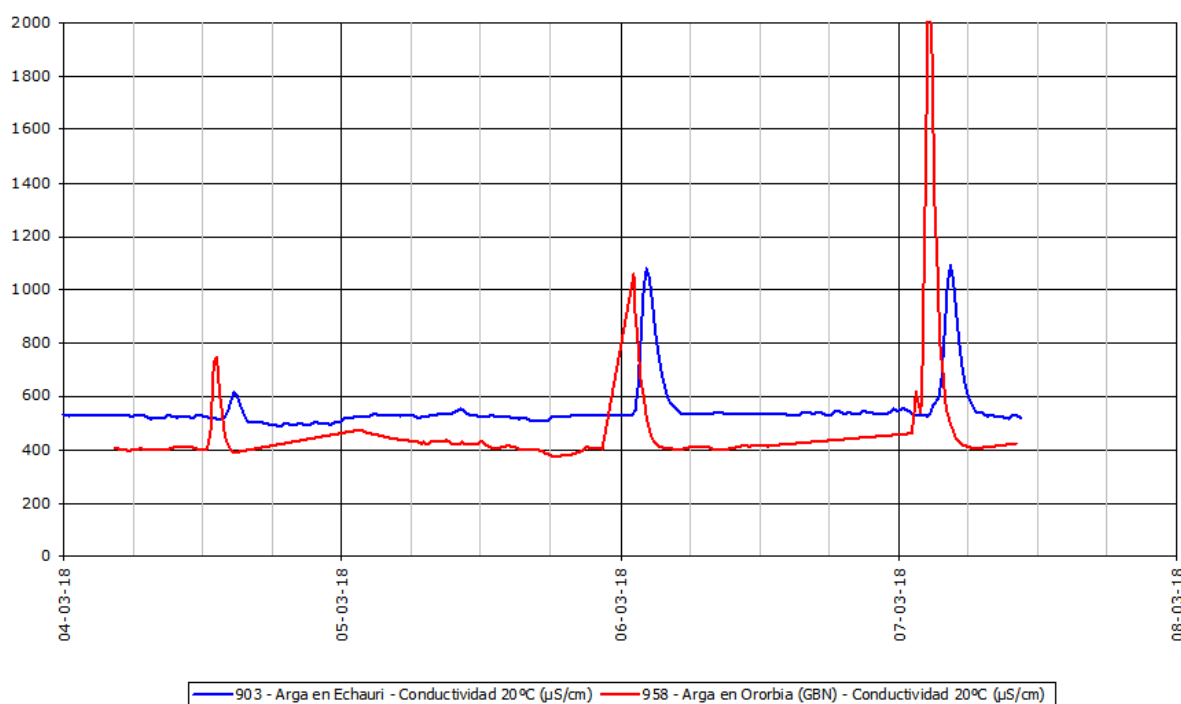
Esta semana se ha producido una situación de lluvias bastante generalizadas.

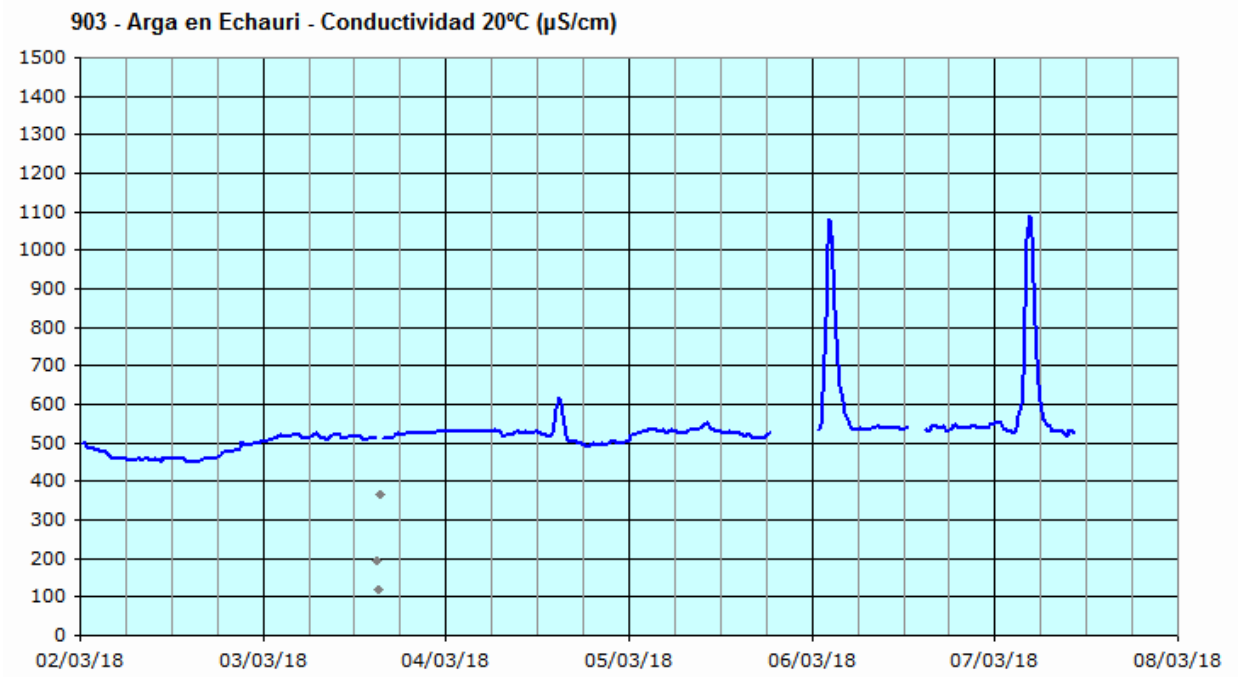
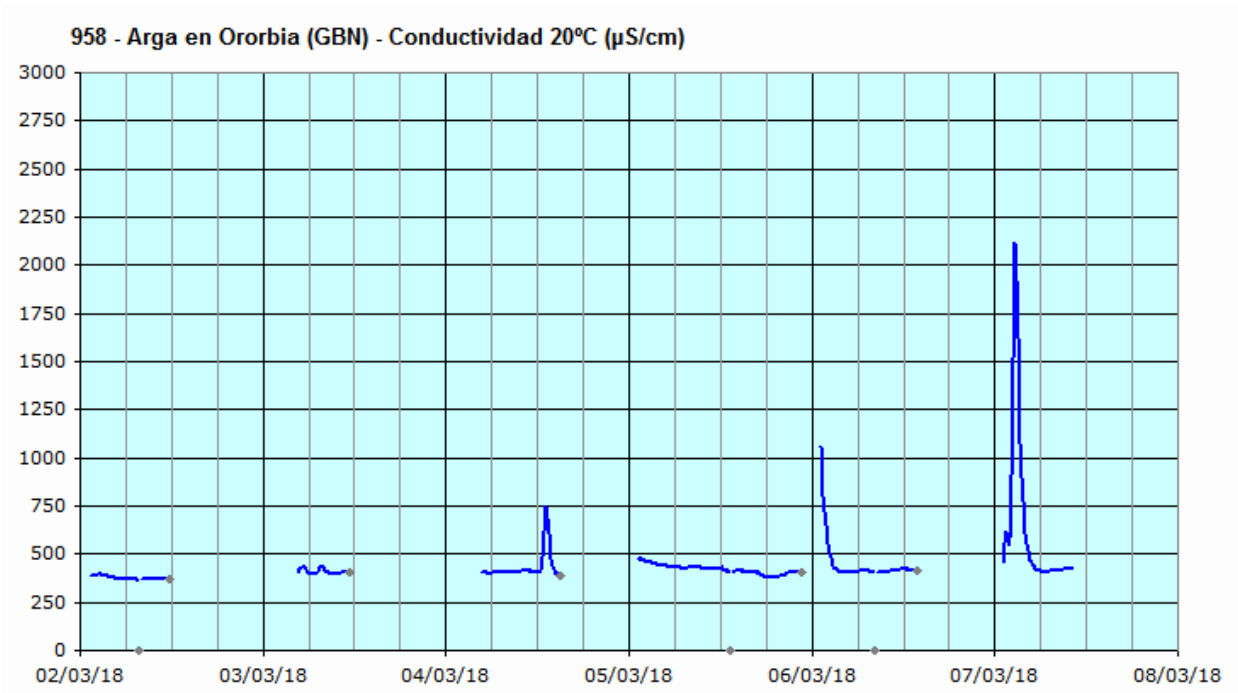
El día 4, después del mediodía se produce un primer máximo para la conductividad, que supone un aumento de 328 µS/cm en Ororbía y 105 µS/cm en Echauri.

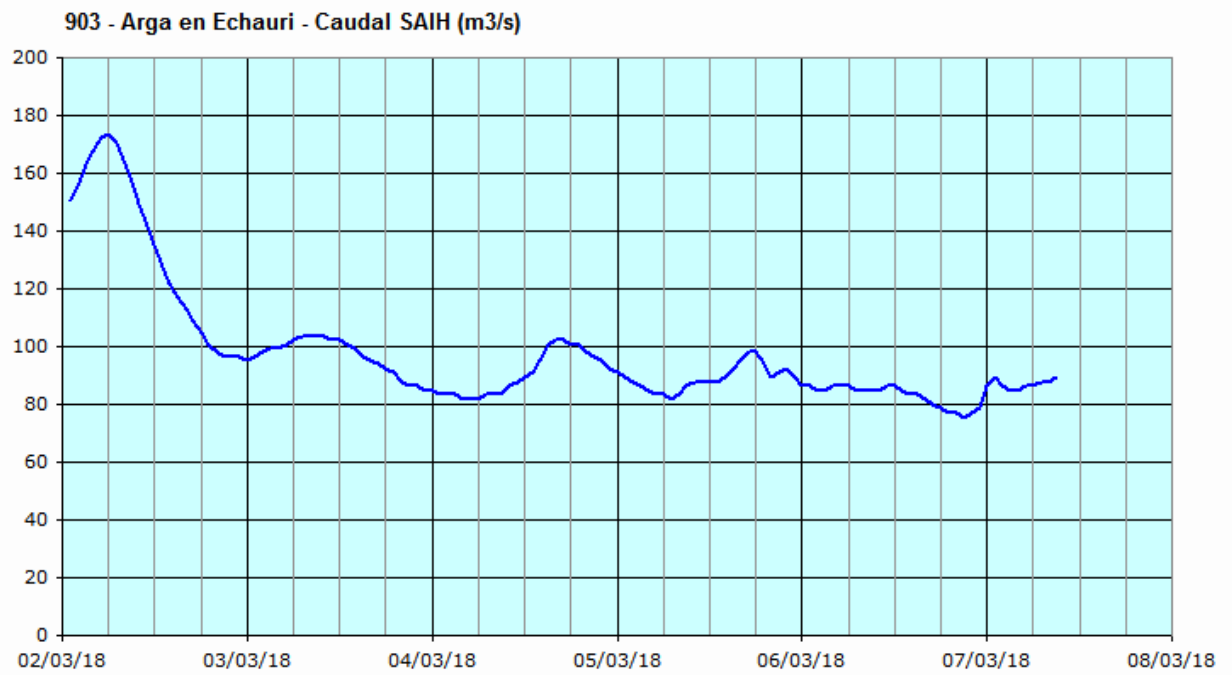
En la madrugada del día 6, los aumentos son de 656 y 535 µS/cm (Ororbía y Echauri). En Ororbía los máximos alcanzados pudieron ser mayores, ya que no se dispone de datos de la primera parte de la incidencia.

En la madrugada del día 7, de nuevo se produce un pico. En esta ocasión los valores suben 1653 µS/cm en Ororbía y 550 en Echauri.

Debido a lo rápidas que son las perturbaciones, se piensa en un origen cercano, posiblemente el río Elorz.







## 7 de abril de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

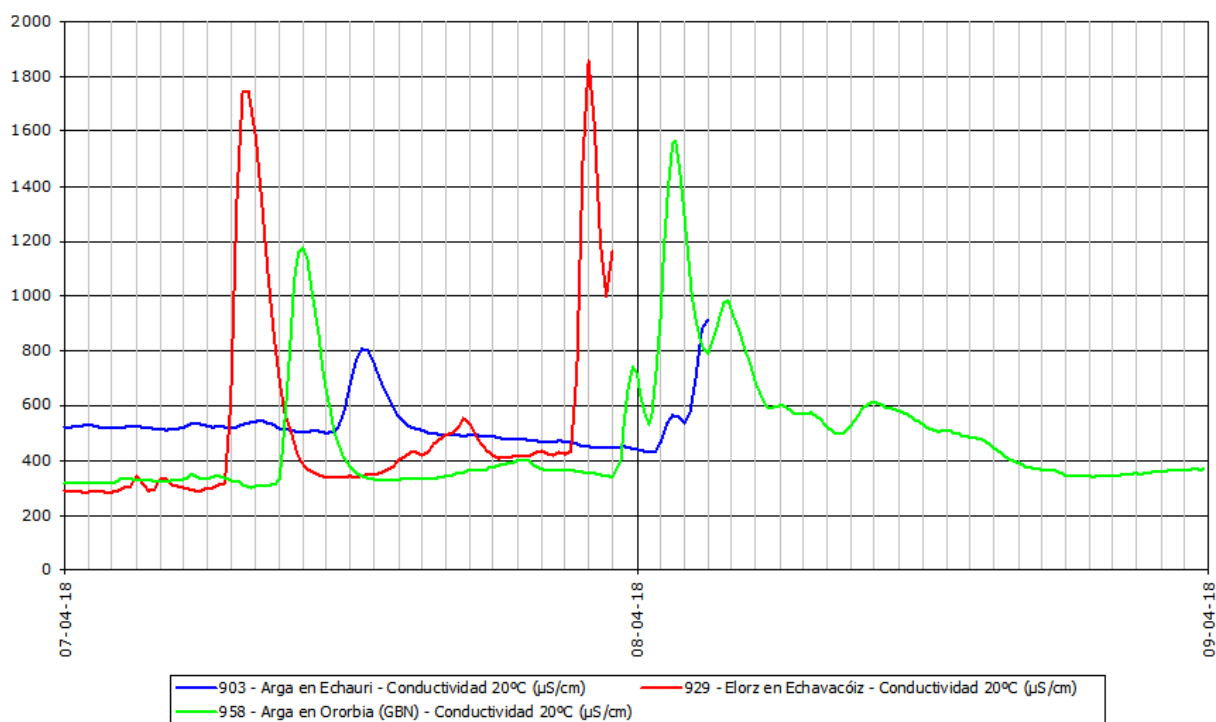
En la mañana del sábado 7 de abril, se observa, en las estaciones de alerta situadas en el río Arga, aguas abajo de Pamplona y de la desembocadura del río Elorz (Ororbía – gestionada por el Gobierno de Navarra -, y Echauri), un pico de conductividad. La situación se repite en la mañana del domingo 8.

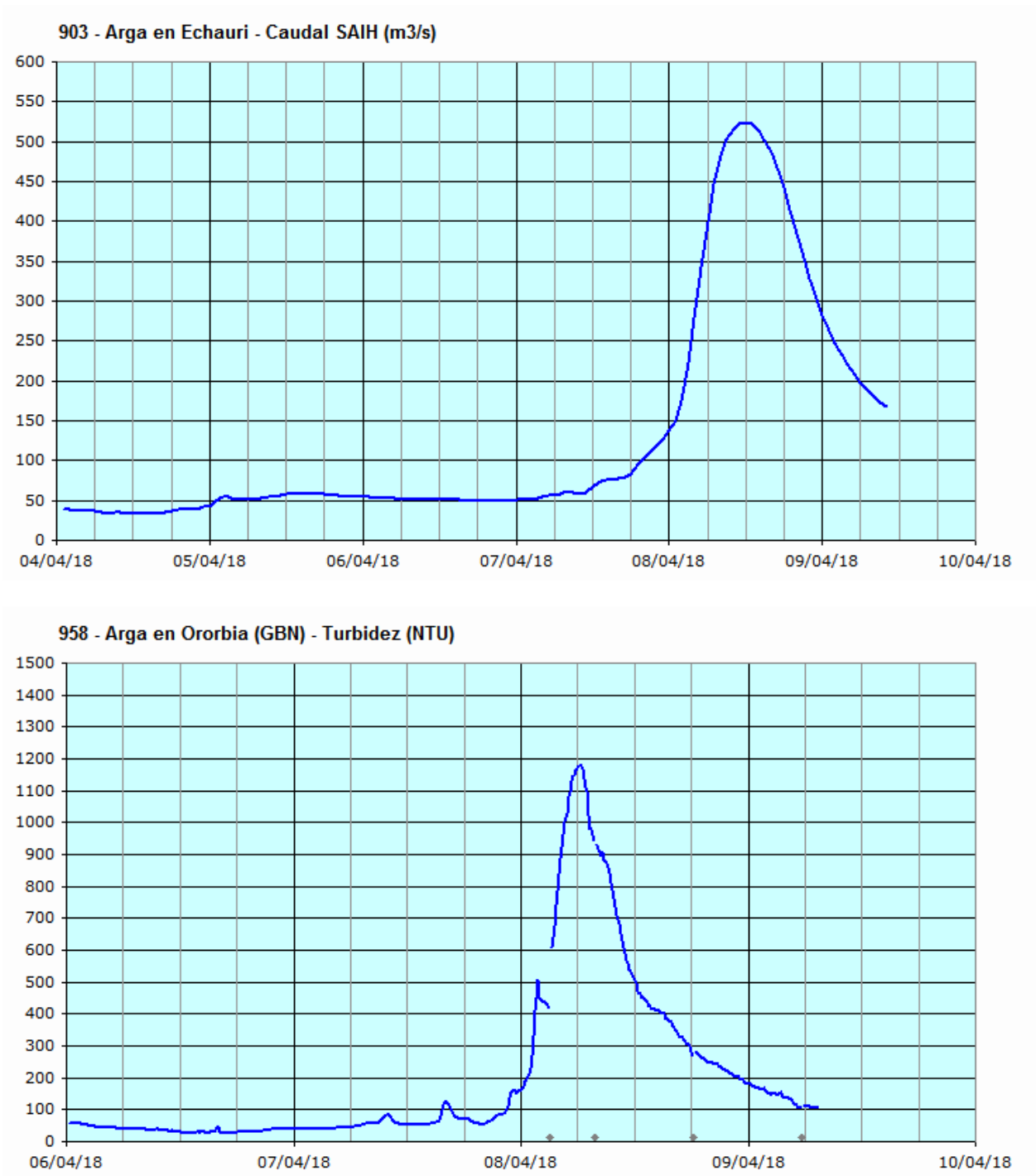
Durante el fin de semana se han producido lluvias fuertes en la zona, y el caudal del río Arga ha subido de forma bastante importante (ha pasado de 50 m<sup>3</sup>/s a primera hora del sábado 7, a medir un máximo de 525 m<sup>3</sup>/s en el mediodía del domingo 8).

A las 10:00 del sábado 7, se produce el primer máximo en Ororbía, que supone un aumento de 900 µS/cm. En Echauri se registra a las 12:30, y el ascenso es de unos 300 µS/cm (entre ambos puntos desemboca el río Araquil).

El domingo 8, en Ororbía, el máximo se registra sobre la 1:45, con aumento de más de 1100 µS/cm. En Echauri la señal se corta cuando ha subido 500 µS/cm, a las 3:00, debido a la parada por protección ante turbidez superior a 500 NTU. La turbidez en la estación de Ororbía llegó a superar los 1000 NTU.

La estación de control situada en el río Elorz estaba detenida desde el año 2012. El 15 de marzo se inició el proceso de puesta en marcha, y aunque todavía quedan algunos ajustes que realizar, en esta ocasión, antes de la parada por turbidez elevada, se han podido registrar dos picos de conductividad, directamente relacionados con las incidencias observadas horas después en las estaciones del río Arga.





## 14 y 16 de abril de 2018

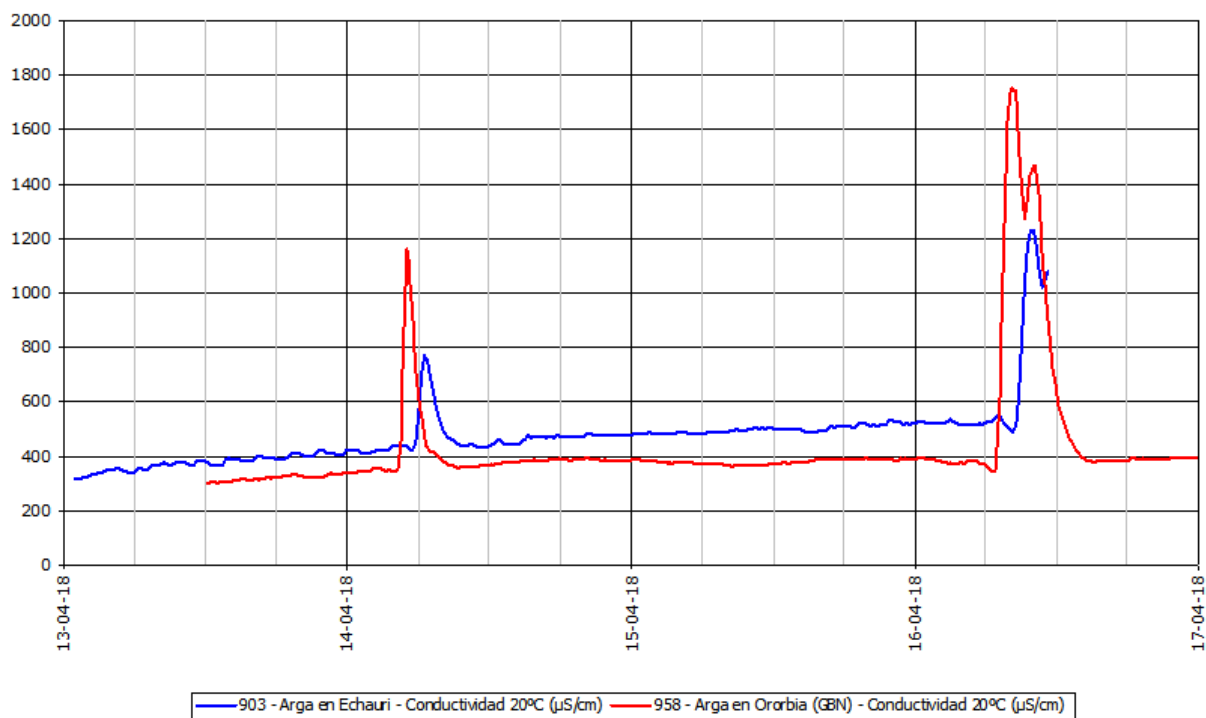
*Redactado por José M. Sanz*

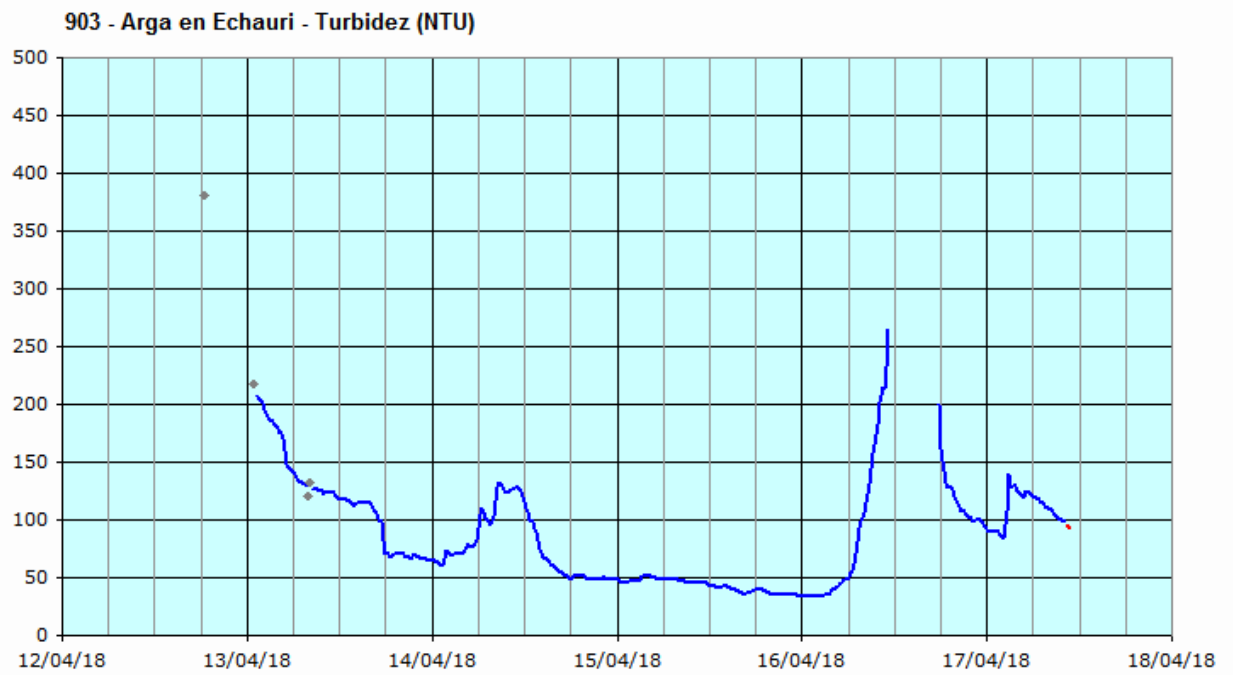
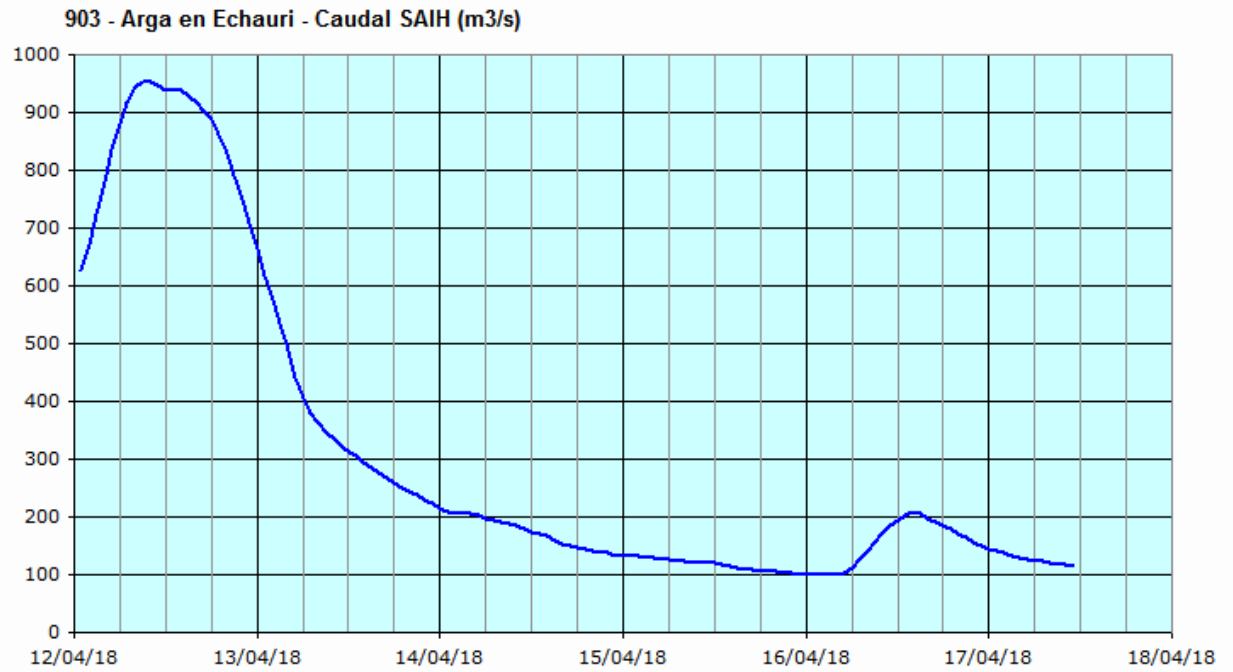
En las mañanas de los días 14 y 16 de abril se han observado picos importantes de conductividad en las dos estaciones de alerta situadas en el río Arga, aguas abajo de Pamplona y de la desembocadura del río Elorz (Ororbía – gestionada por el Gobierno de Navarra -, y Echauri).

El día 14 el aumento fue de casi 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Ororbía y 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Echauri. El día 16 en Ororbía ha llegado a aumentar 1350  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y en Echauri 700  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Las incidencias se producen tras una situación de fuertes lluvias, y crecida del río Arga. Coincidiendo con ambas, la turbidez experimentó repuntes, dentro de una tendencia general descendente, tras el pico de caudal cercano a 1000  $\text{m}^3/\text{s}$  registrado el día 12.

No se dispone de información de la estación 929 – Elorz en Echavacoiz, debido a un corte de suministro eléctrico.







## 22 de mayo de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

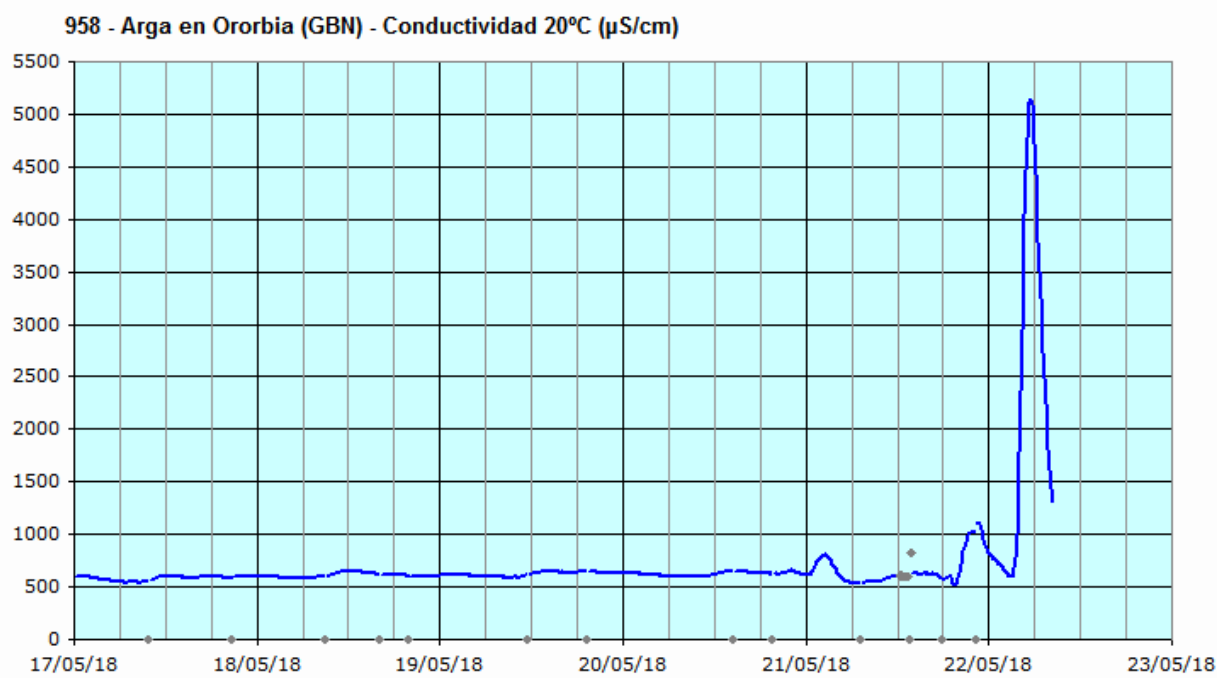
En la mañana del martes 22 de mayo se ha registrado un importante pico de conductividad en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra.

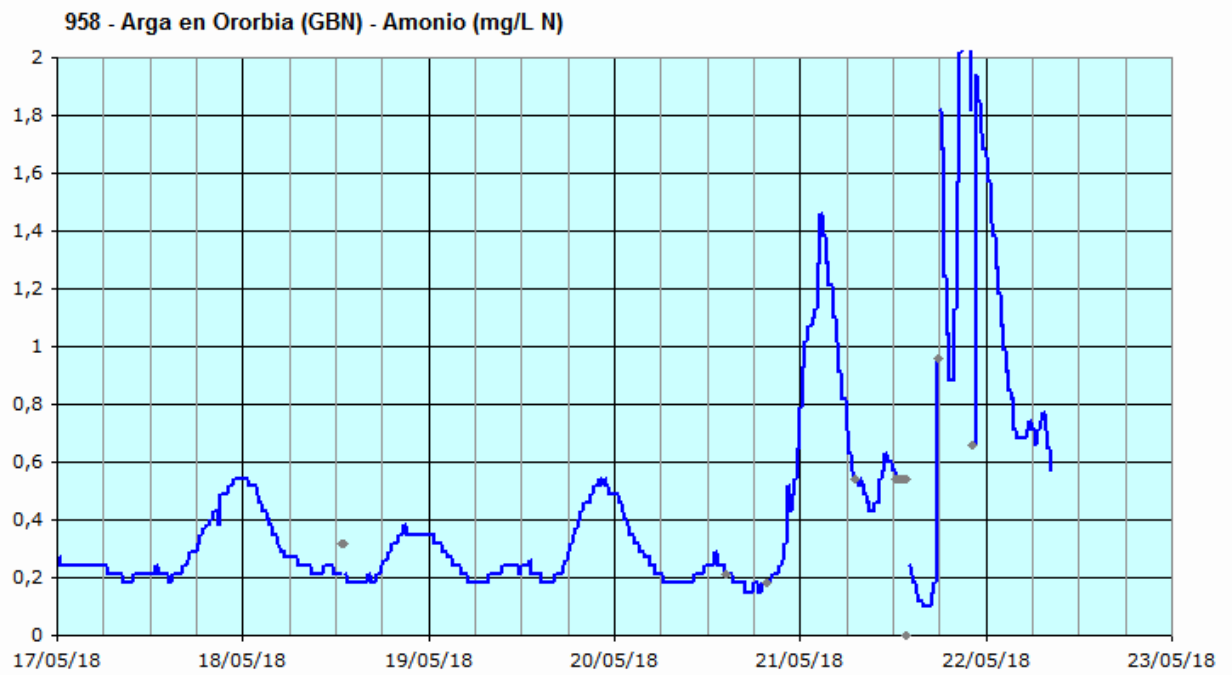
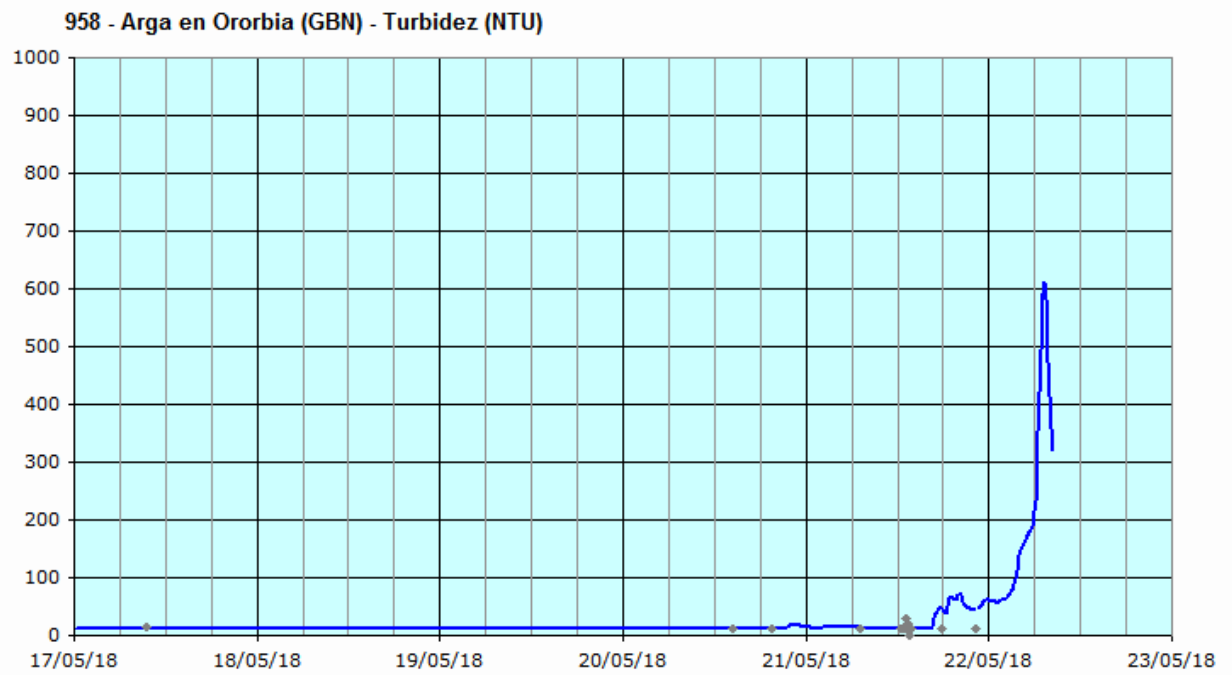
La incidencia está relacionada con la aparición de tormentas en la zona.

El aumento de la señal ha sido superior a 4500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y la recuperación está siendo muy rápida.

La turbidez ha llegado a 600 NTU, y la concentración de amonio ha superado los 2 mg/L N.

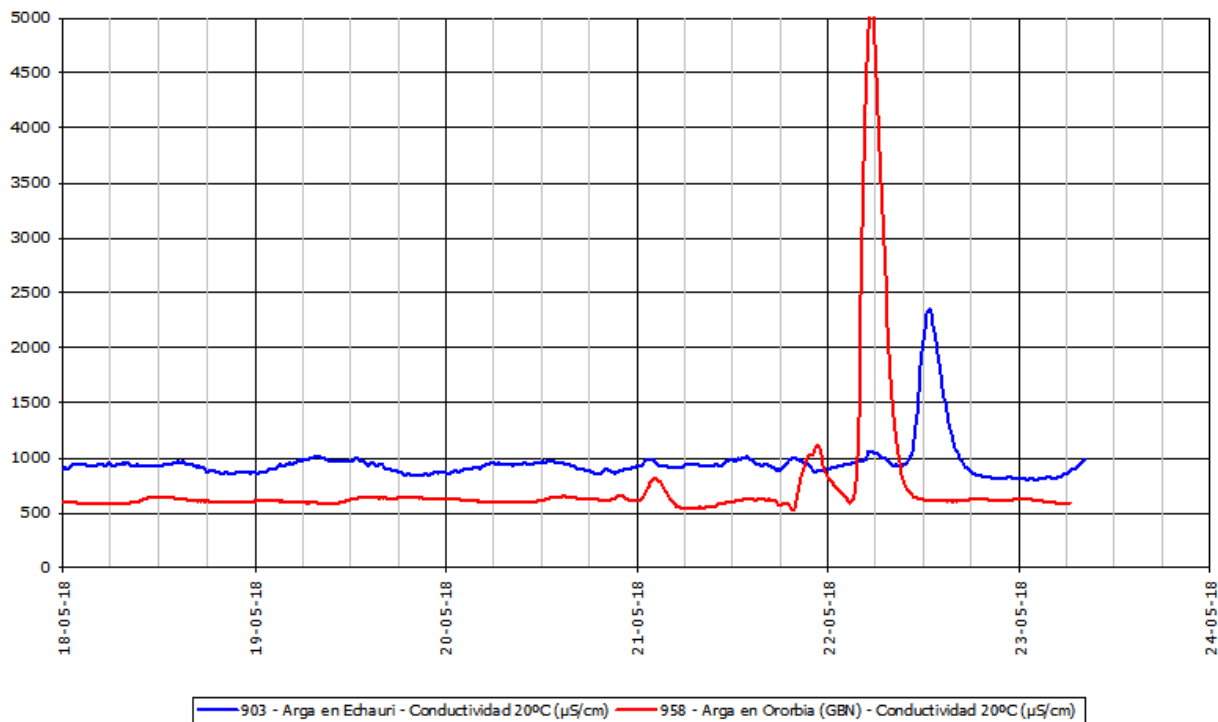
Debido a la rápida subida de la turbidez por encima de 250 NTU en las estaciones del río Elorz en Echavacoiz y Arga en Echauri, no se ha podido seguir la evolución de la conductividad en ninguna de las dos.





Unas horas después de la primera redacción de la incidencia, y tras el descenso de la turbidez en la estación de Echauri, se observa en ella un importante aumento de conductividad.

En el gráfico que se presenta a continuación se observa la evolución de la señal en las estaciones de Ororbia y Echauri.



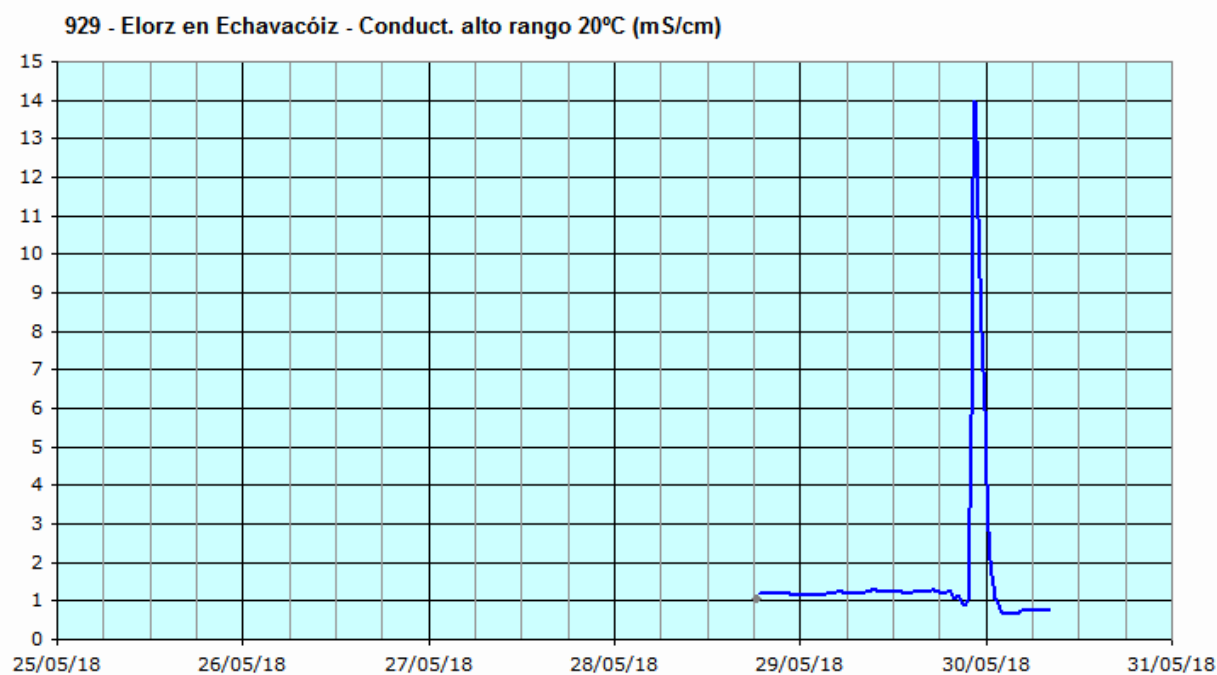
## 29 y 30 de mayo de 2018

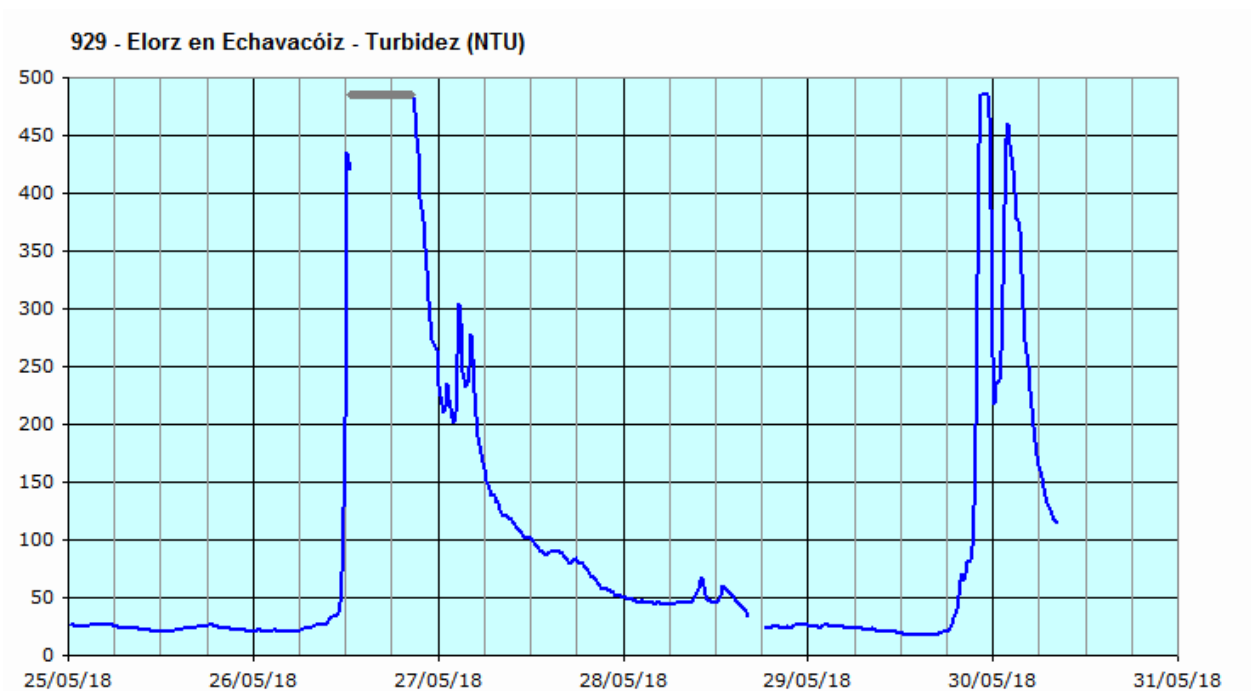
*Redactado por José M. Sanz*

Como consecuencia de las tormentas registradas, en la zona del Arga, aguas abajo de Pamplona, se ha registrado un nuevo pico de conductividad.

En el río Elorz, a últimas horas del día 29 se ha medido un pico que ha alcanzado los 14 mS/cm. El registro de estas medidas ha sido posible gracias a que se ha aumentado el umbral de parada de la estación por turbidez, hasta casi los 500 NTU, lo que puede provocar algunos problemas en las señales por ensuciamiento, aunque a cambio nos permitirá registrar las variaciones de conductividad en un rango más amplio de situaciones.

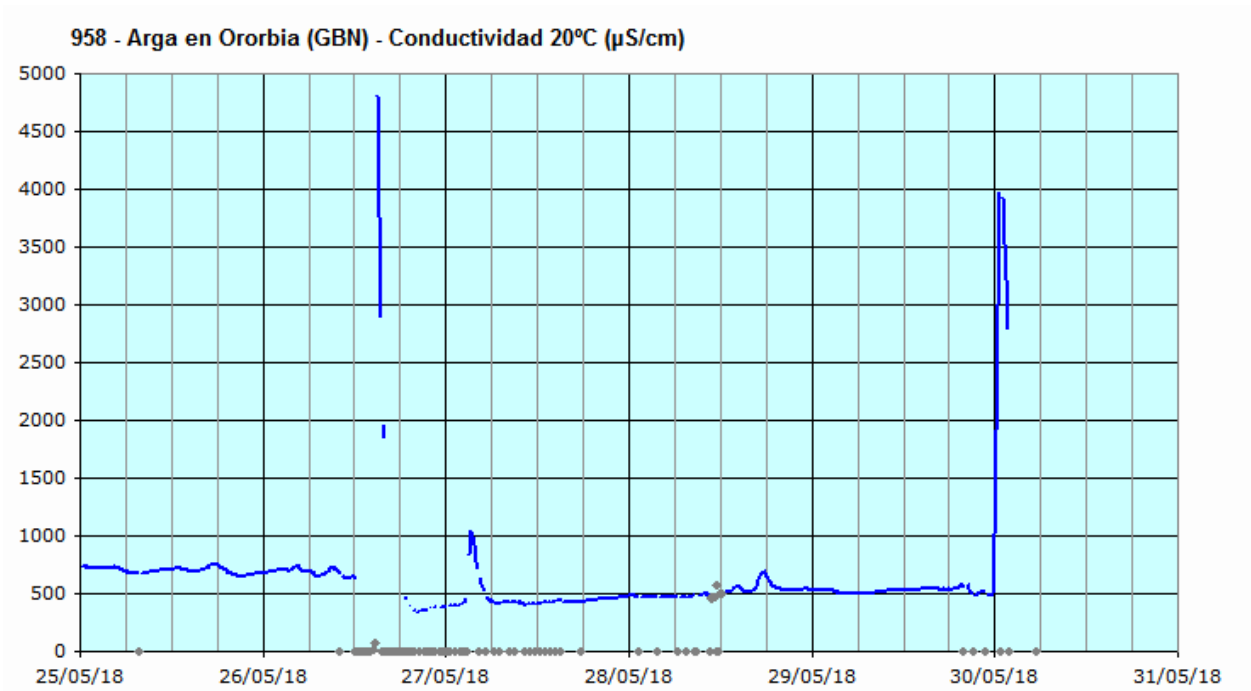
En esta ocasión, la turbidez ha llegado a los 500 NTU coincidiendo con el pico de conductividad. El nivel en el río ha aumentado unos 60 cm.

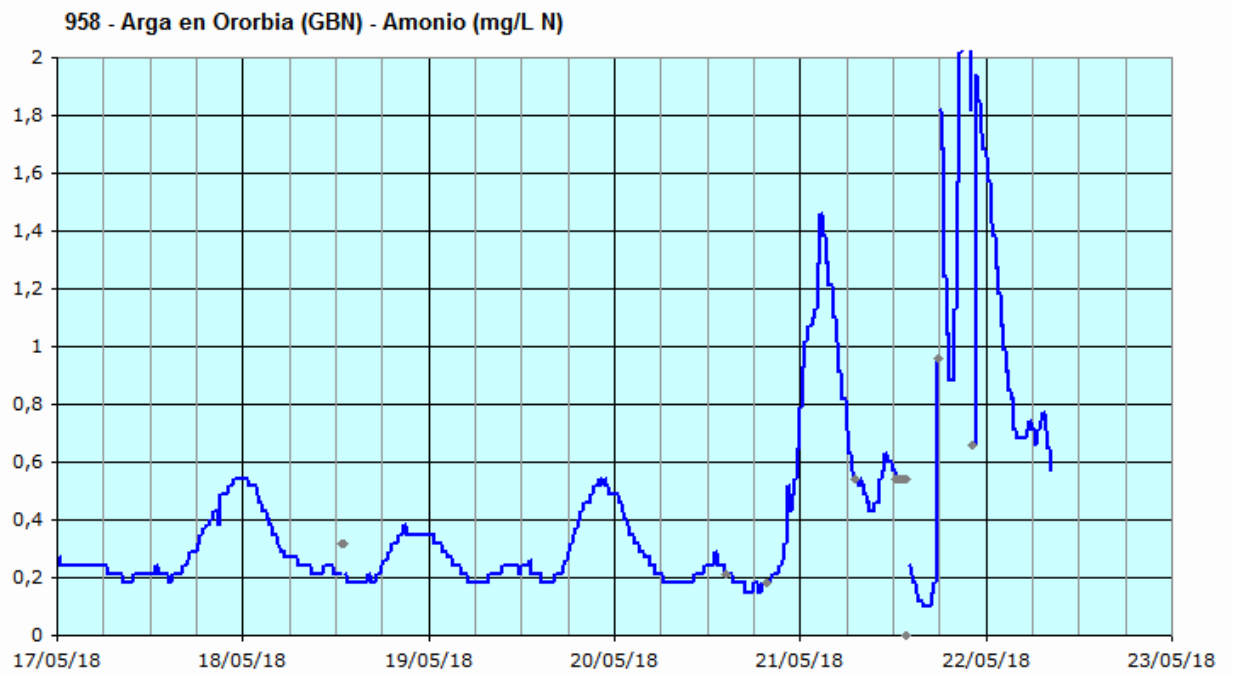
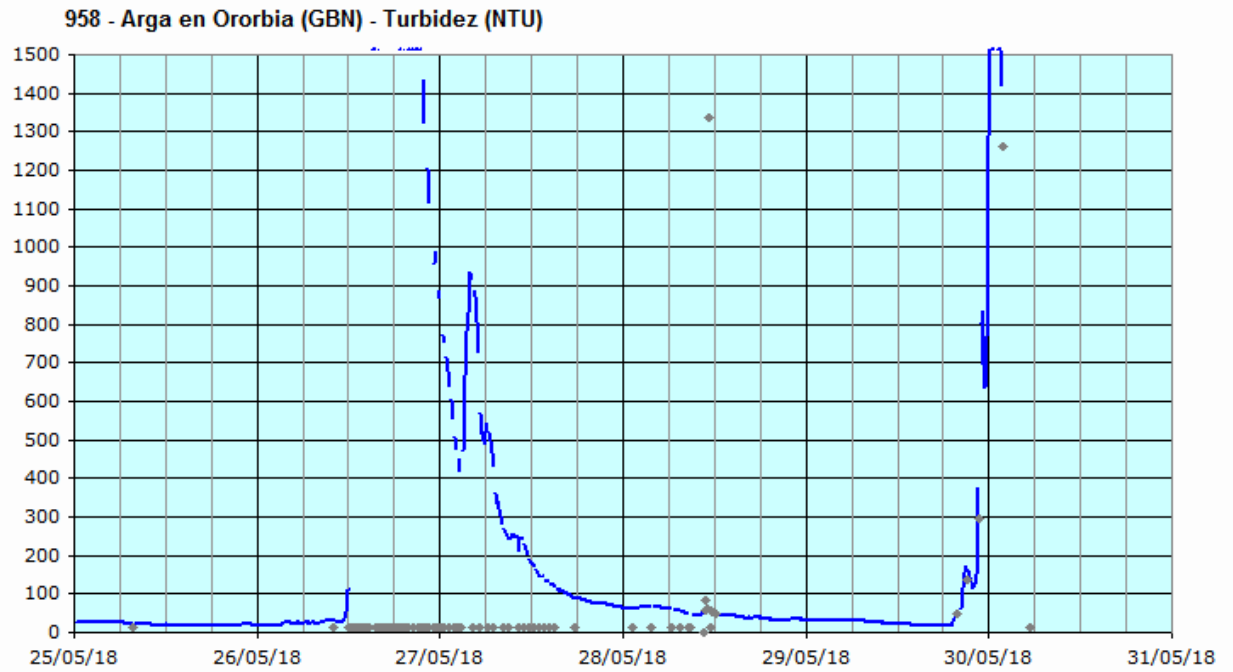




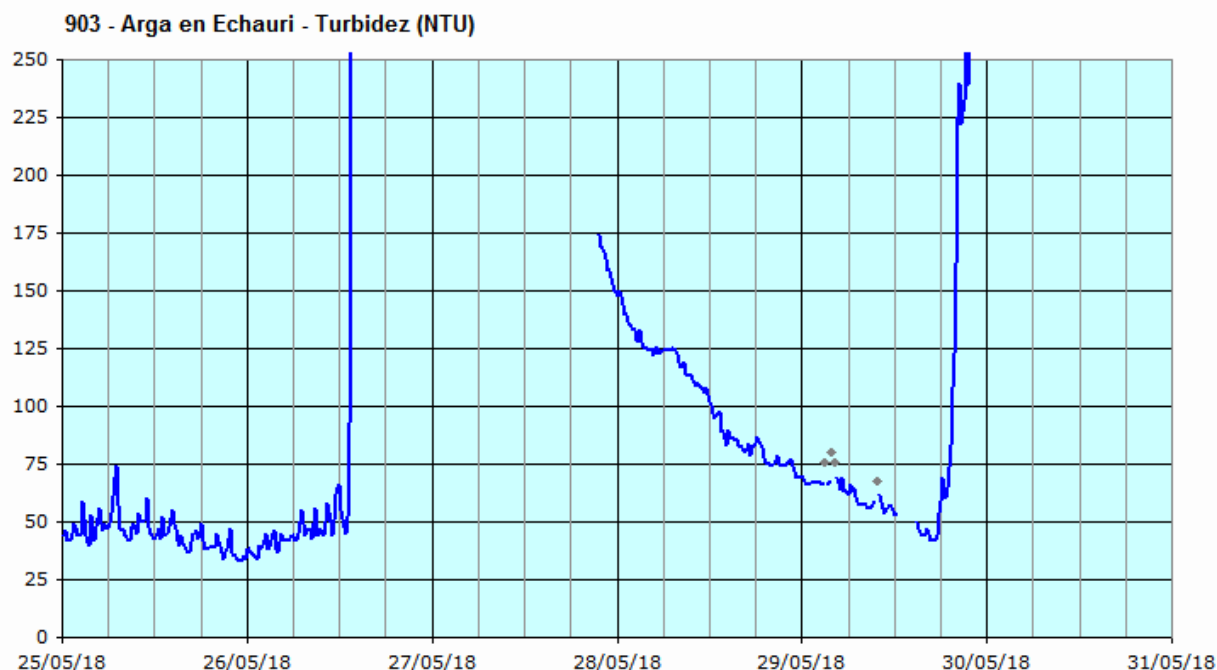
En la estación situada en el río Arga en Ororbía, aguas abajo de la desembocadura del río Elorz, y del vertido de la EDAR de Arazuri, que es gestionada por el Gobierno de Navarra, la turbidez ha llegado a superar los 1500 NTU en las primeras horas del día 30.

La calidad de las señales no es buena, aunque se ha llegado a registrar un aumento de conductividad simultáneo hasta los 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Se ha medido una concentración de amonio superior a 2 mg/L N.





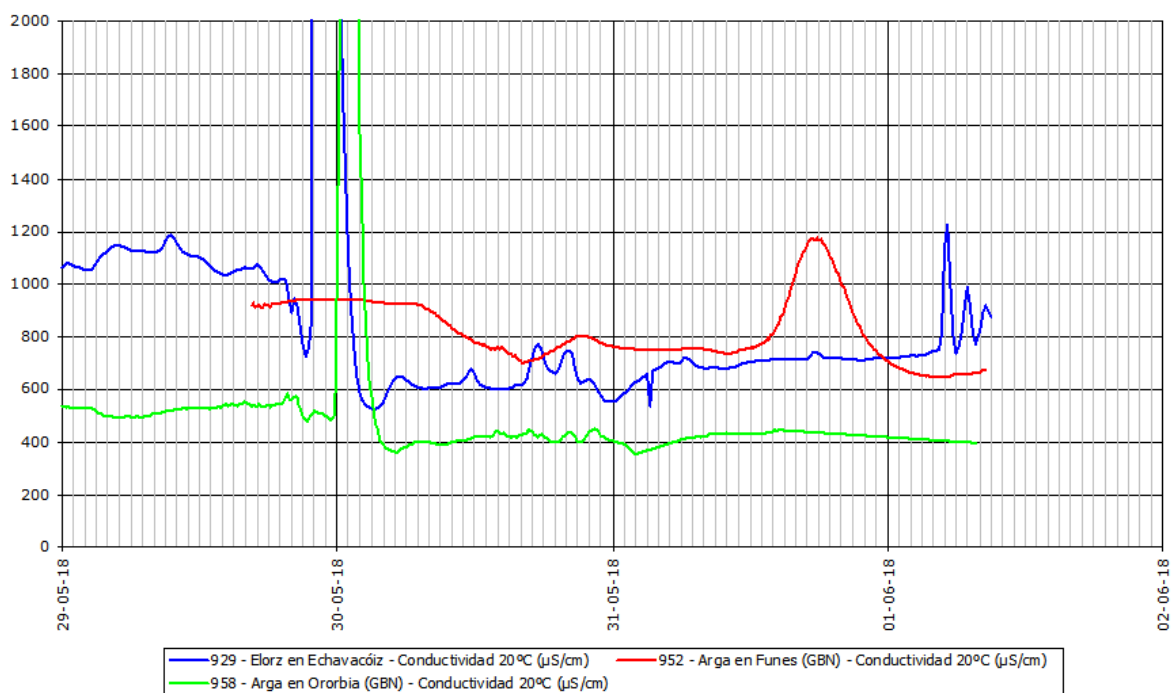
En la estación de Echauri la turbidez superó los 250 NTU a última hora del día 29, lo que provocó la parada programada de la estación, y por ello no se dispone de información sobre la evolución de las señales de calidad.



Se espera que aguas abajo, en la estación situada en Funes, cerca de la desembocadura del río Arga, pueda llegar a verse algún movimiento de la señal de conductividad en las próximas horas, en cuyo caso la información se anexará a este mismo documento.

### Actualización del documento. 1 de junio de 2018

En la tarde del día 31 de mayo se ha observado un pico de conductividad en la estación del río Arga en Funes. Se piensa que pueda corresponder con el paso del detectado en el río Elorz a últimas horas del día 29, y en el Arga en Ororbía en las primeras del día 30.



#### 4 de junio de 2018

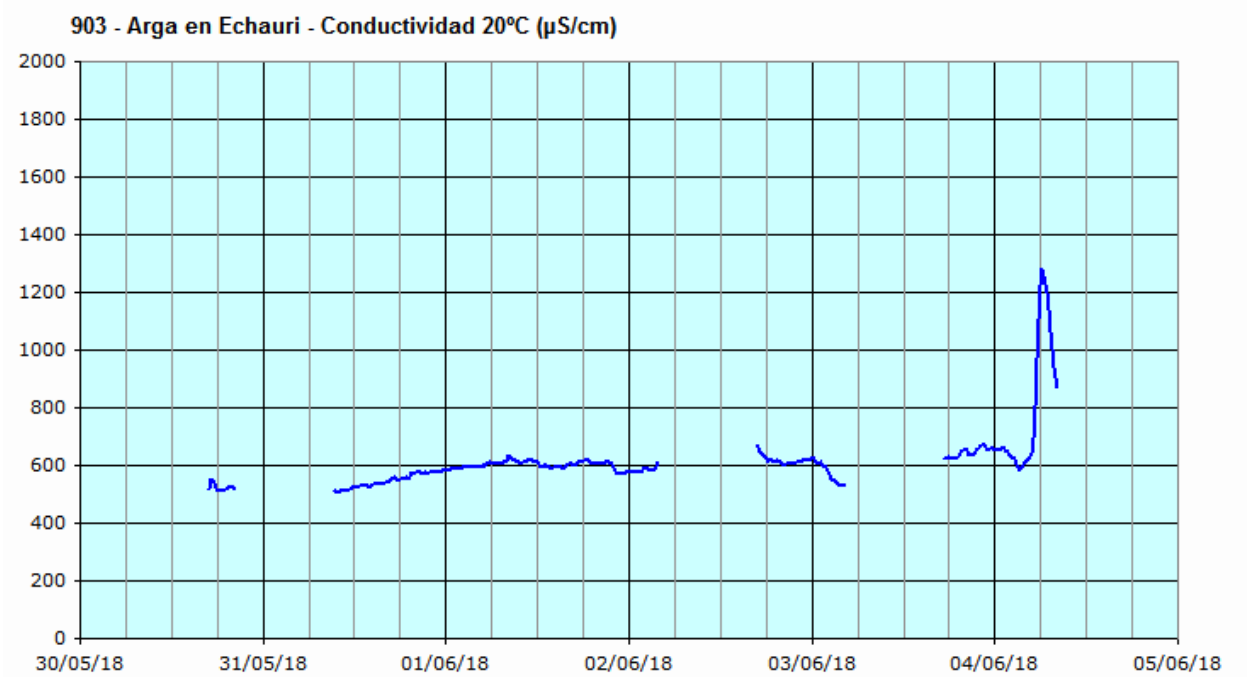
*Redactado por José M. Sanz*

Como consecuencia de las tormentas registradas, en la zona del Arga, aguas abajo de Pamplona, se ha producido un nuevo pico de conductividad.

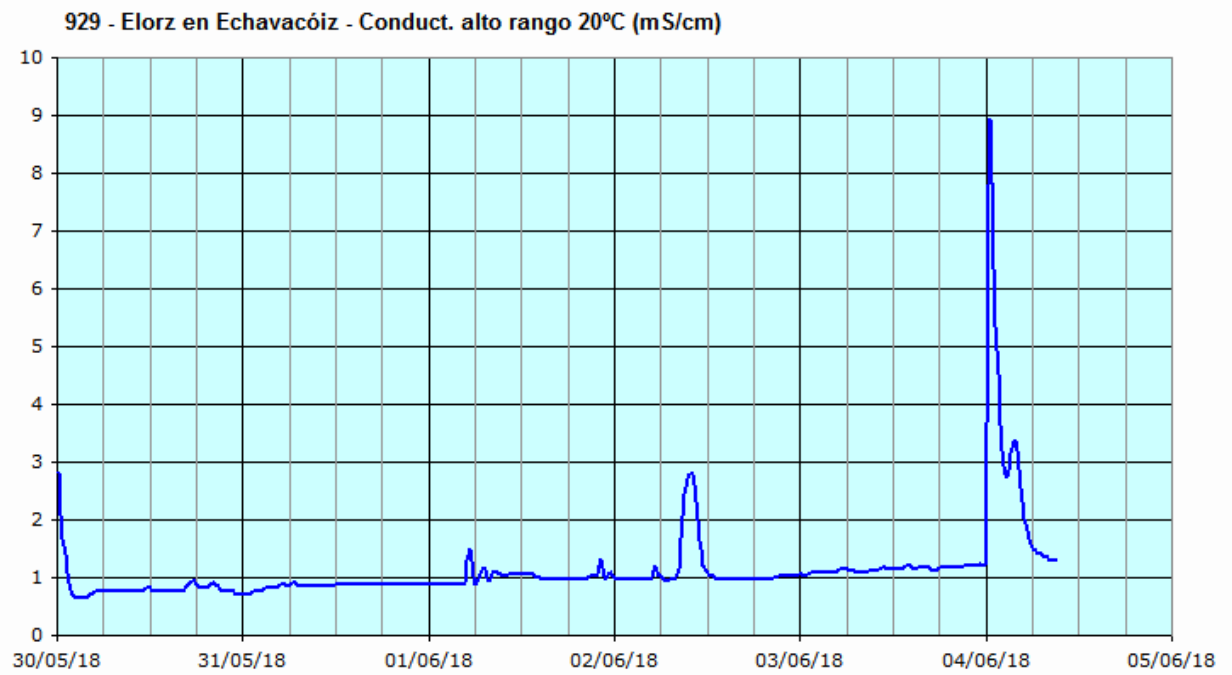
En la estación de Echauri, la señal ha subido unos 650  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en menos de 3 horas. En el río Elorz, la conductividad, a primera hora del día ha llegado a 8,9 mS/cm, con una recuperación también muy rápida.

No se dispone de datos en ese intervalo de tiempo para la estación de Ororbía.

Se han observado también, como consecuencia de las tormentas, aumentos en los niveles del río y en la turbidez





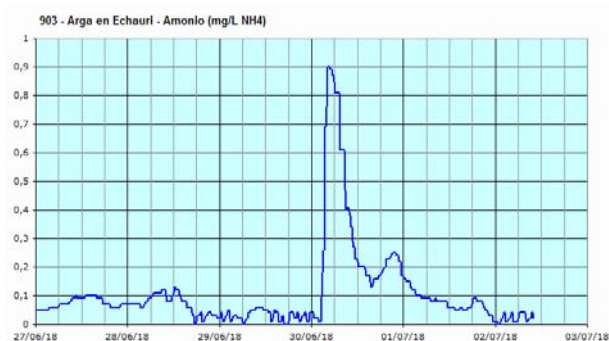
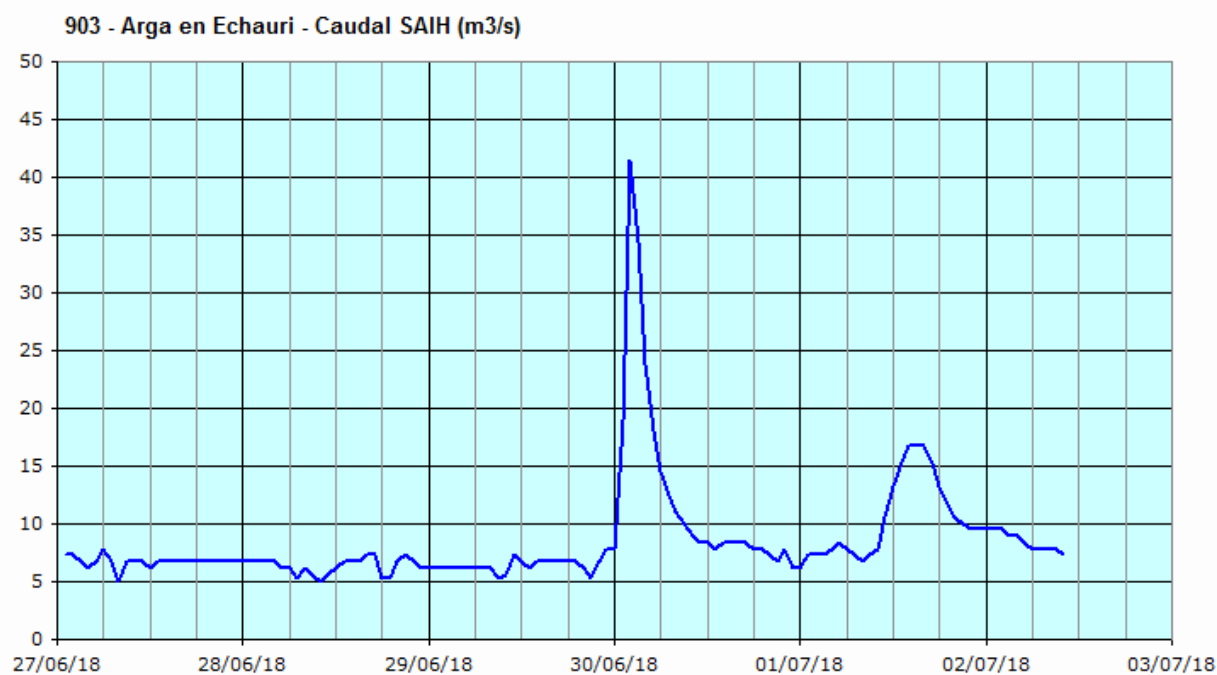


### 30 de junio de 2018

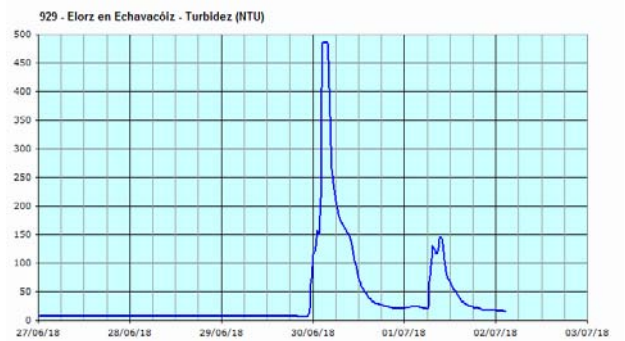
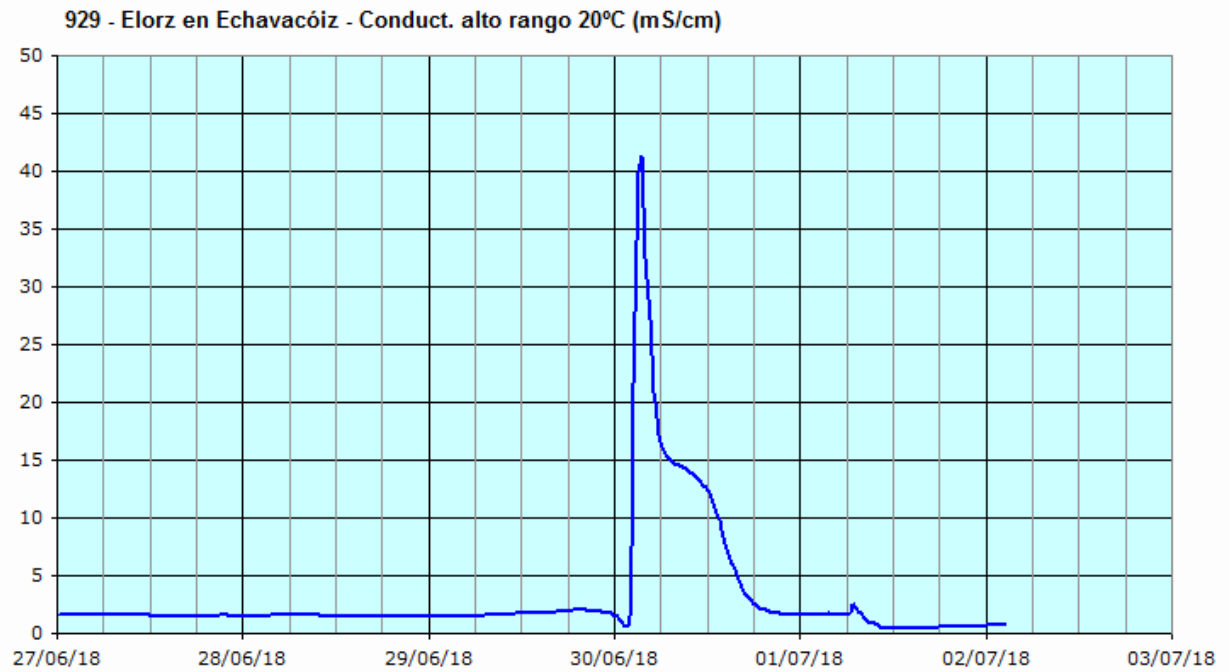
Redactado por José M. Sanz

Como consecuencia de las tormentas registradas en el entorno de Pamplona, se han producido lo que se viene considerando dos incidencias distintas: alteraciones importantes en las señales de conductividad y amonio en las tres estaciones de alerta operativas en la zona.

En la madrugada del sábado 30 se ha producido un importante aumento de caudal en la estación de aforo de Echauri. De forma coincidente, la concentración de amonio ha subido por encima de 1,6 mg/L N en la estación de Ororbía, y ha llegado hasta 0,9 mg/L NH<sub>4</sub> en la de Echauri, ya aguas abajo del aporte del río Araquil. También se han registrado alteraciones menores en otros parámetros de calidad, sobre todo en el pH y concentración de oxígeno disuelto.

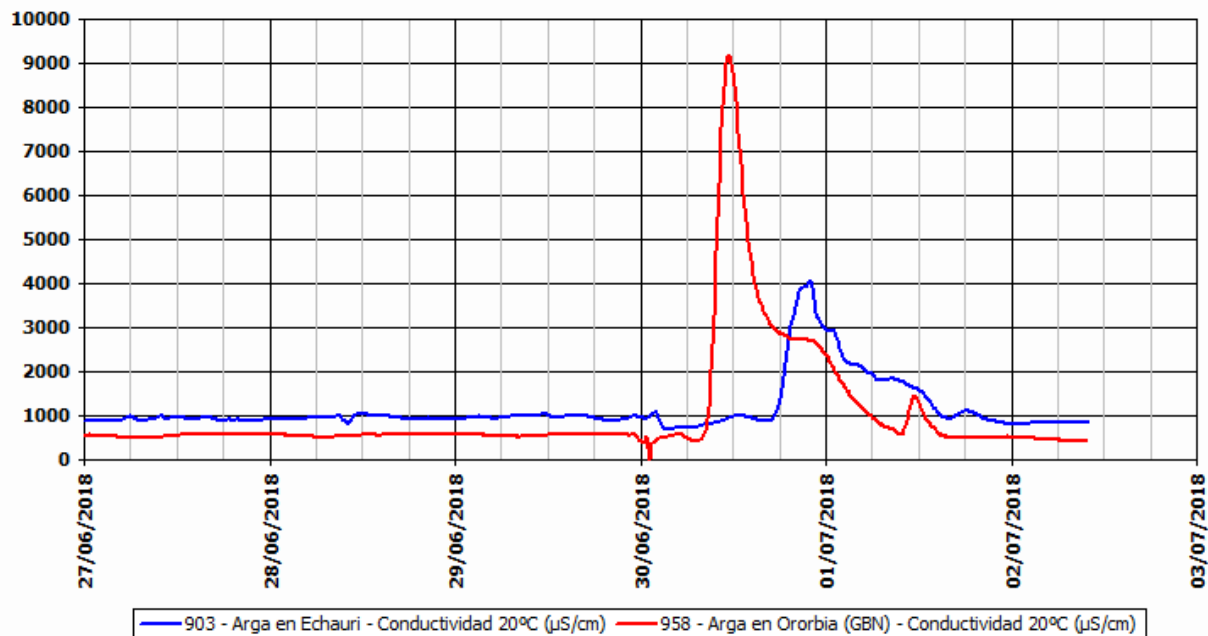


En la mañana del día 30, la conductividad en el río Elorz ha llegado a superar los 40 ms/cm. Nivel y turbidez han experimentado aumentos importantes de forma coincidente.



Horas después se han registrado importantes aumentos de conductividad en las estaciones situadas en el Arga aguas abajo: aumento de más de 8 mS/cm en Ororbía, y de 3 mS/cm en Echauri (tras la desembocadura del río Araquil).

Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones



Se espera que en los próximos días, aguas abajo, tanto en la estación situada en la desembocadura del río Arga, en Funes, como en la de El Bocal, ya en el río Ebro, se pueda llegar a ver la influencia de esta incidencia en la evolución de las señales de conductividad.

## 14 a 16 de julio de 2018

Redactado por José M. Sanz

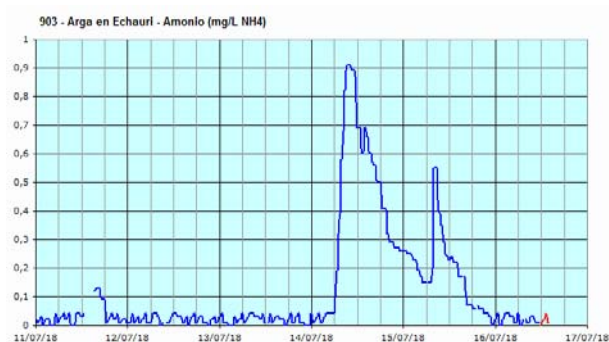
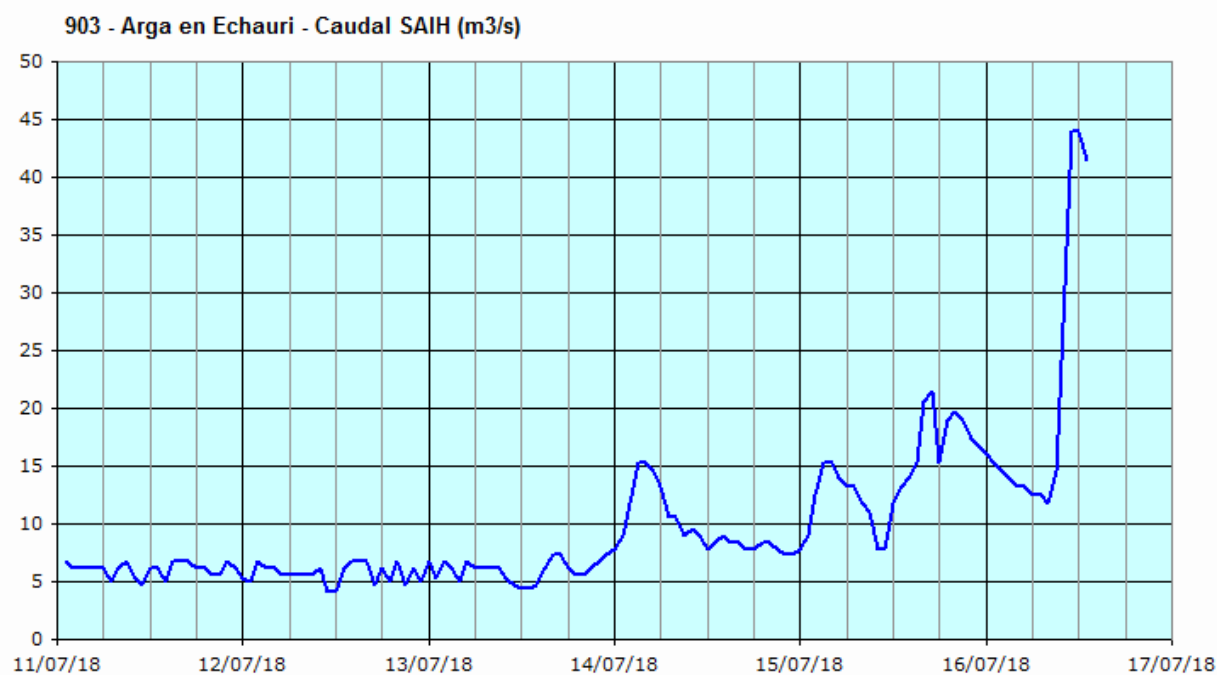
Como consecuencia de las lluvias registradas en el entorno de Pamplona, se han producido lo que se viene considerando dos incidencias distintas: alteraciones importantes en las señales de conductividad y amonio en las tres estaciones de alerta operativas en la zona.

A última hora del viernes 13 se inicia un aumento de concentración de amonio en la estación de Ororbia, alcanzando 1,6 mg/L N en torno a la medianoche. En Echauri el máximo es de 0,9 mg/L NH<sub>4</sub>, y se mide sobre las 10:00 del sábado 14.

24 horas después se produce un segundo pico, de menor duración e intensidad.

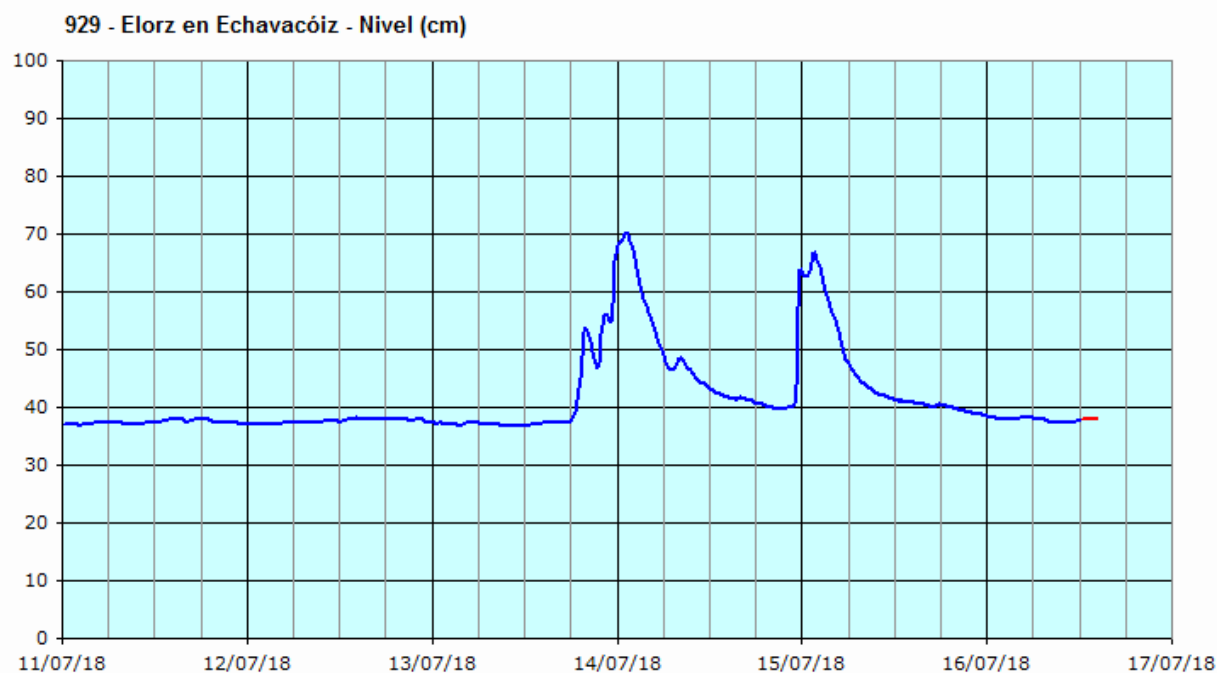
Los máximos de caudal se registran en la estación de aforos de Echauri entre las 3:00 y 4:00 de ambos días, y llegan a los 15 m<sup>3</sup>/s.

Como en anteriores ocasiones, también se han registrado alteraciones menores en otros parámetros de calidad, sobre todo en el pH y concentración de oxígeno disuelto.

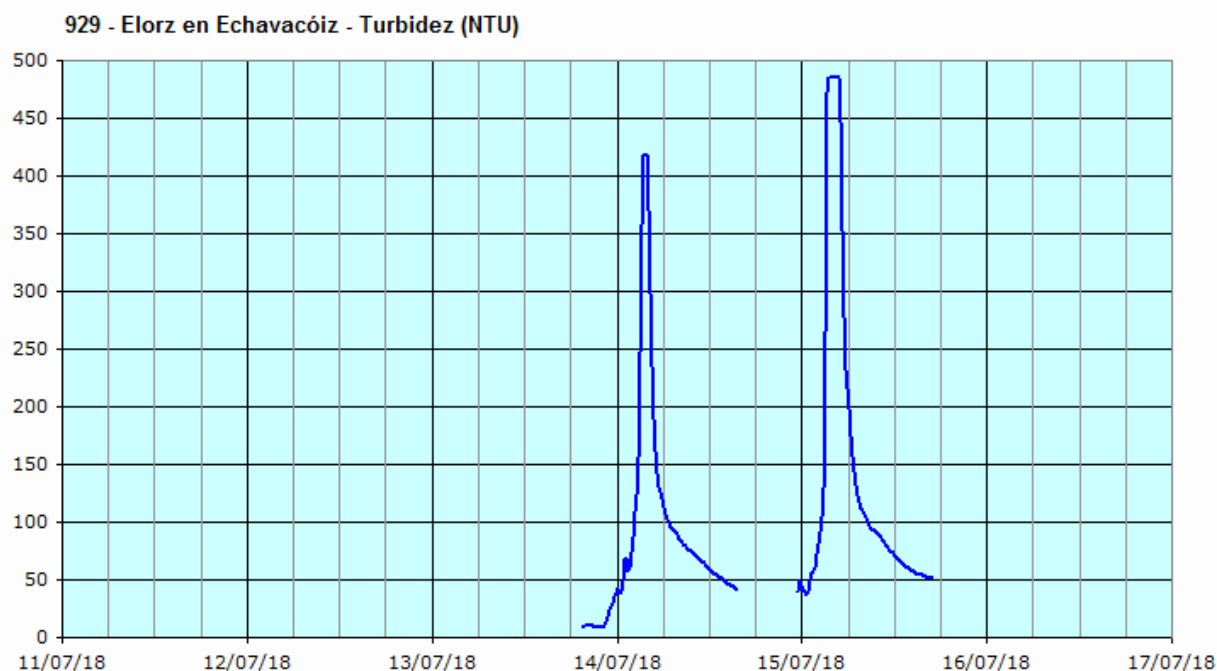


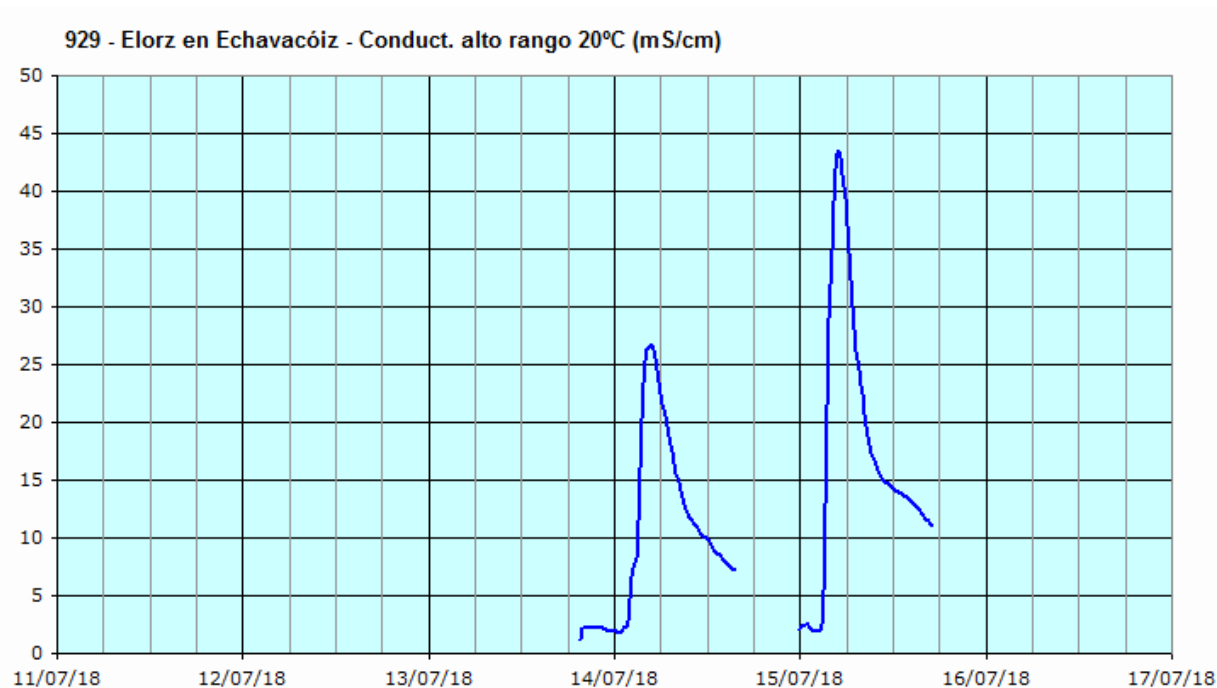
Desde el día 2 de julio, la estación de medida del río Elorz se encontraba detenida, debido a que el caudal del río estaba siendo insuficiente para que la bomba instalada pueda subir agua a los equipos de medida.

En la tarde del día 13, y a última hora del día 14 se registran aumentos del nivel en el río Elorz, ambos en torno a los 30 cm, que permiten que la estación inicie de forma automática las medidas.

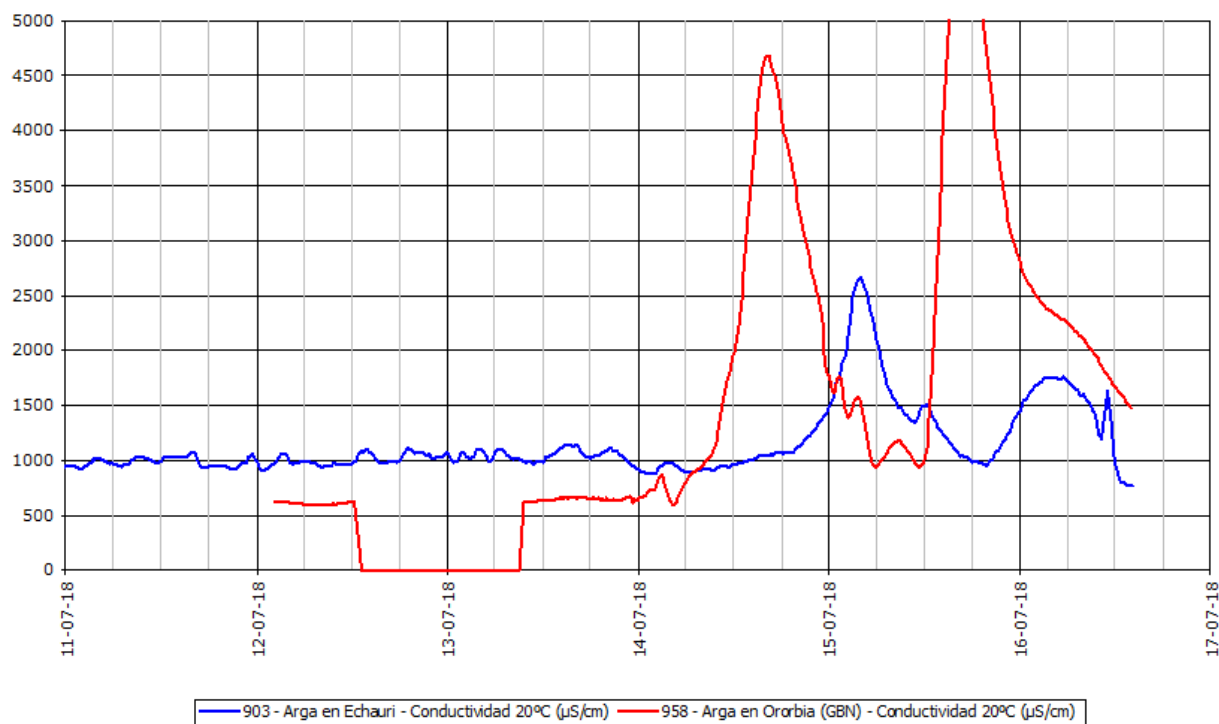


En ambas ocasiones, la turbidez aumenta rápidamente, superando los 250 NTU, y la conductividad medida supera ampliamente los 20 mS/cm (en la mañana del día 14 llega a 25 ms/cm, y el día 15 a 43 mS/cm).





Horas después de cada uno de los picos registrados, se han observado importantes aumentos de conductividad en las estaciones situadas en el Arga aguas abajo: de 4 y 5 mS/cm en Ororbia, y de 1,7 y 0,8 mS/cm en Echauri (tras la desembocadura del río Araquil).



## 9 de agosto de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

En la mañana del jueves 9 de agosto se produce, en la estación de alerta ubicada en el río Arga en Echauri, aguas abajo del vertido de la EDAR de Pamplona (Arazuri) y de la desembocadura del río Araquil, un importante aumento de la concentración de amonio.

A las 9:45 la concentración llega a superar 1 mg/L  $\text{NH}_4$ . Se mantiene en esos niveles hasta las 12:15, hora a partir de la cual comienza a descender.

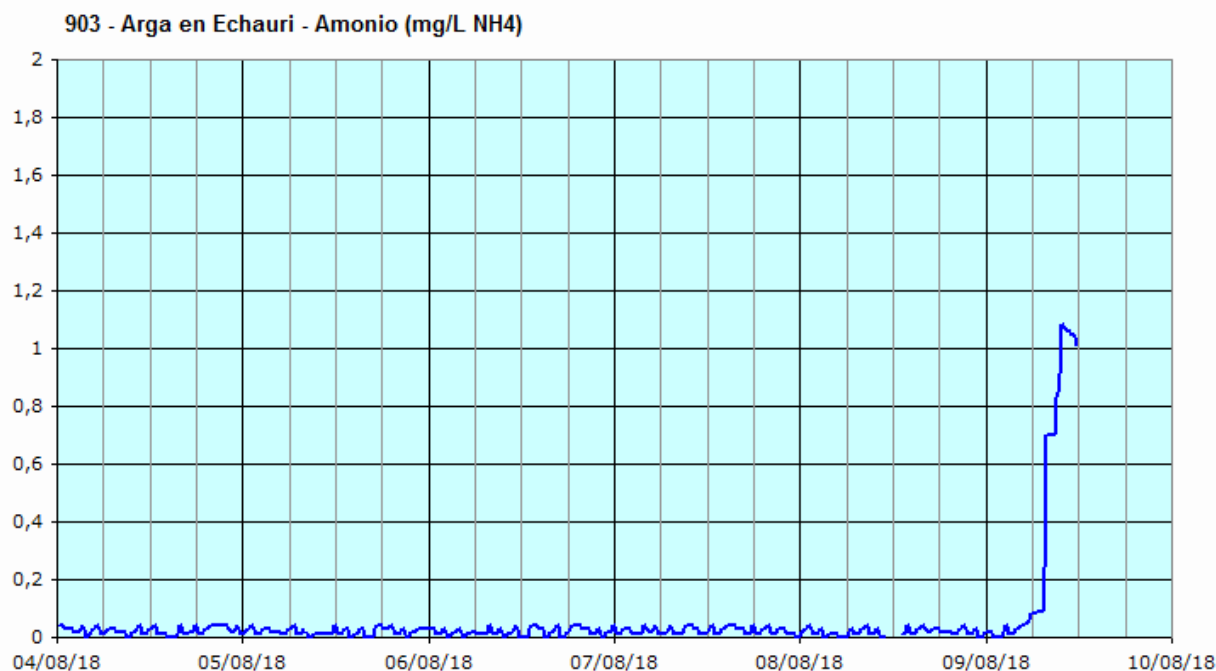
El origen de la incidencia se encuentra en las tormentas que se han producido en la zona, que pueden haber originado vertidos de aguas pluviales o alivio desde la EDAR de Arazuri.

La concentración de oxígeno ha descendido de forma importante, llegando a bajar de 2 mg/L.

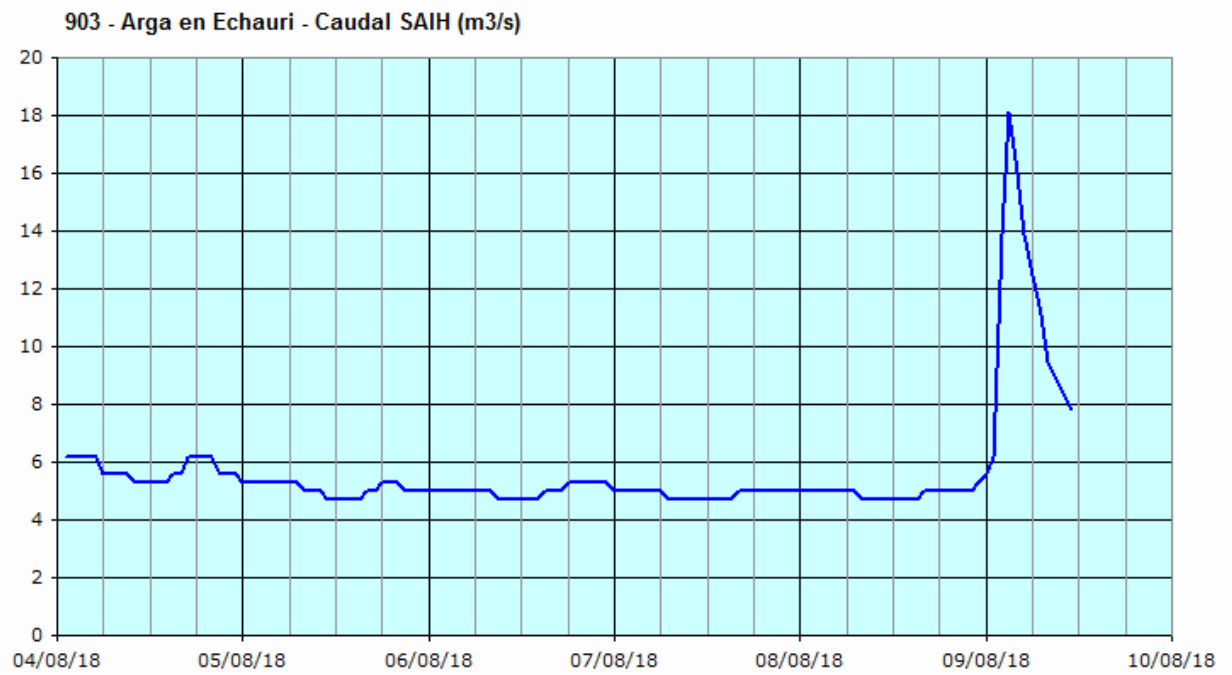
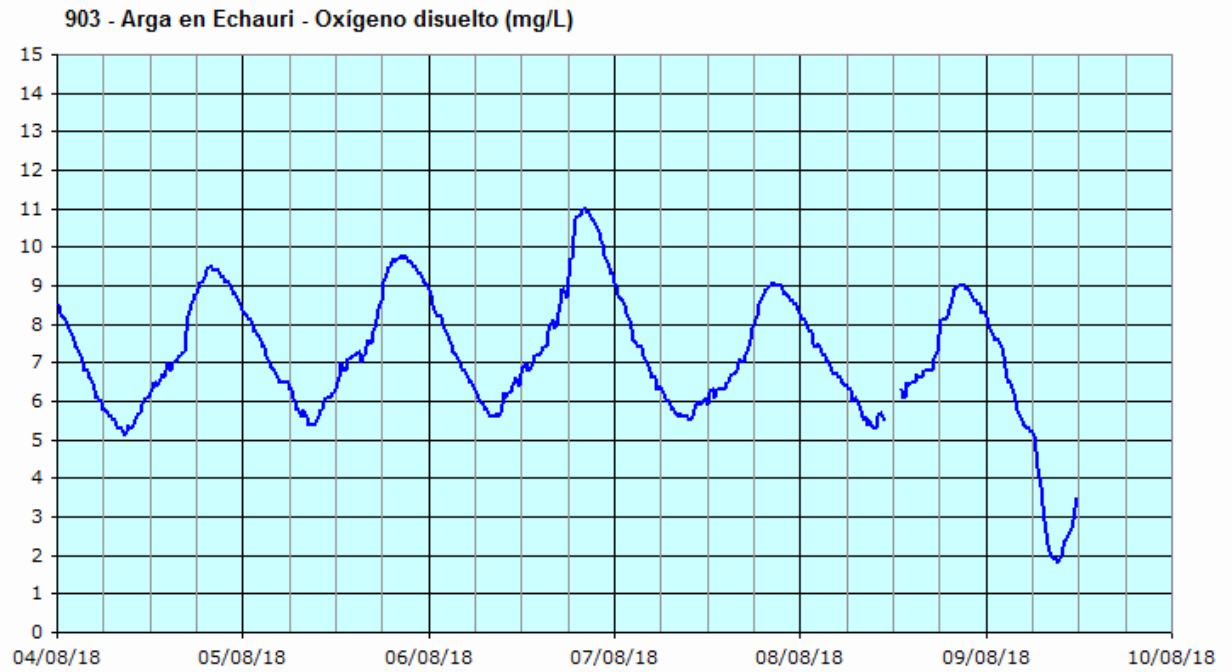
El caudal del río Arga ha pasado en la madrugada del día 9 de 5 a 18  $\text{m}^3/\text{s}$  en apenas 3 horas. Sin embargo no se han producido variaciones reseñables en la señal de turbidez.

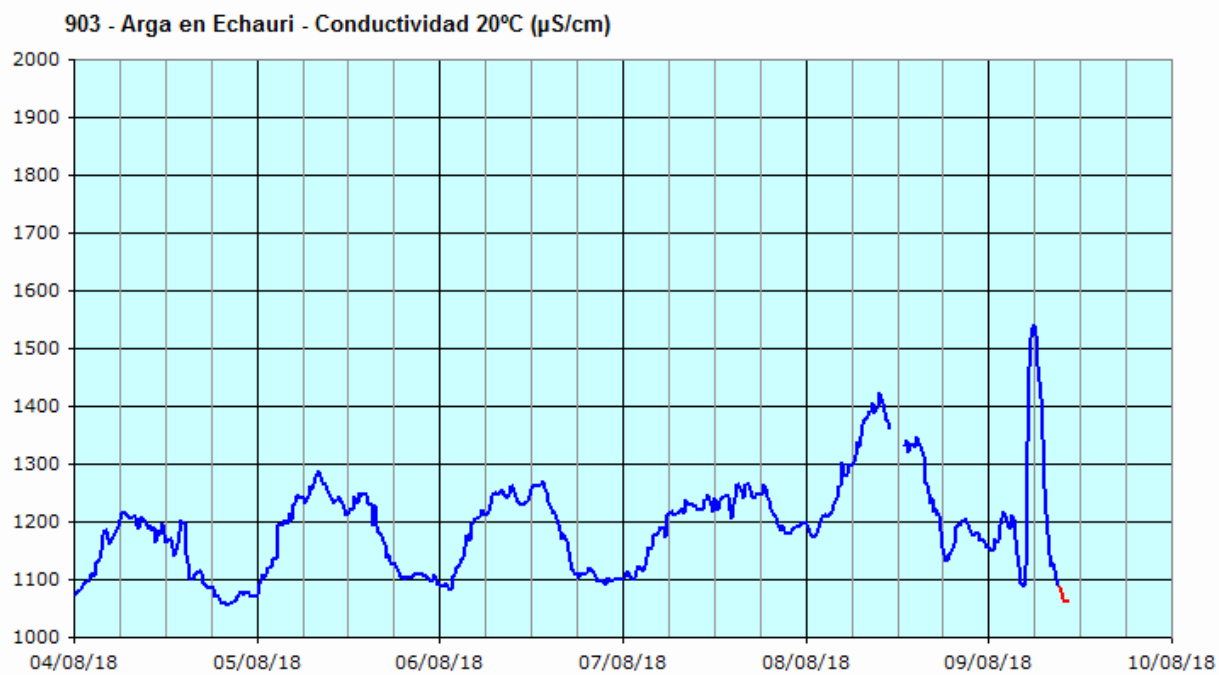
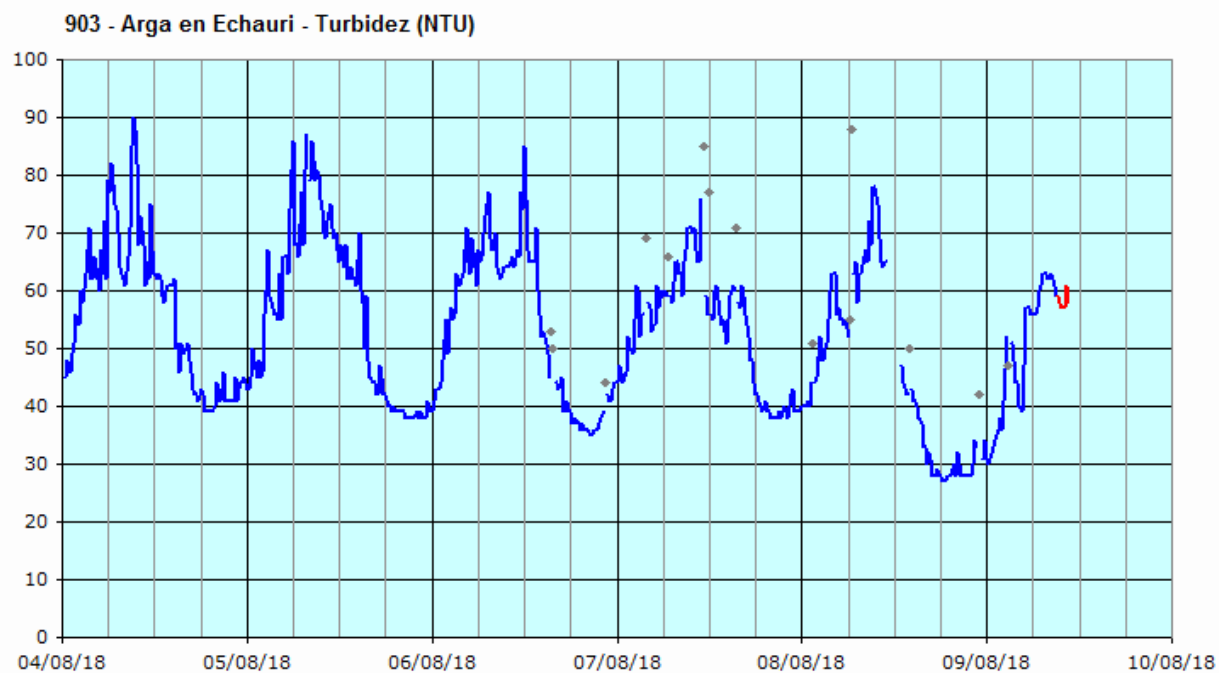
La conductividad muestra un pico de corta duración, que supone un aumento de 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . No se dispone de información de la estación del río Elorz, frecuente origen de las perturbaciones en la salinidad de ese tramo del río Arga.

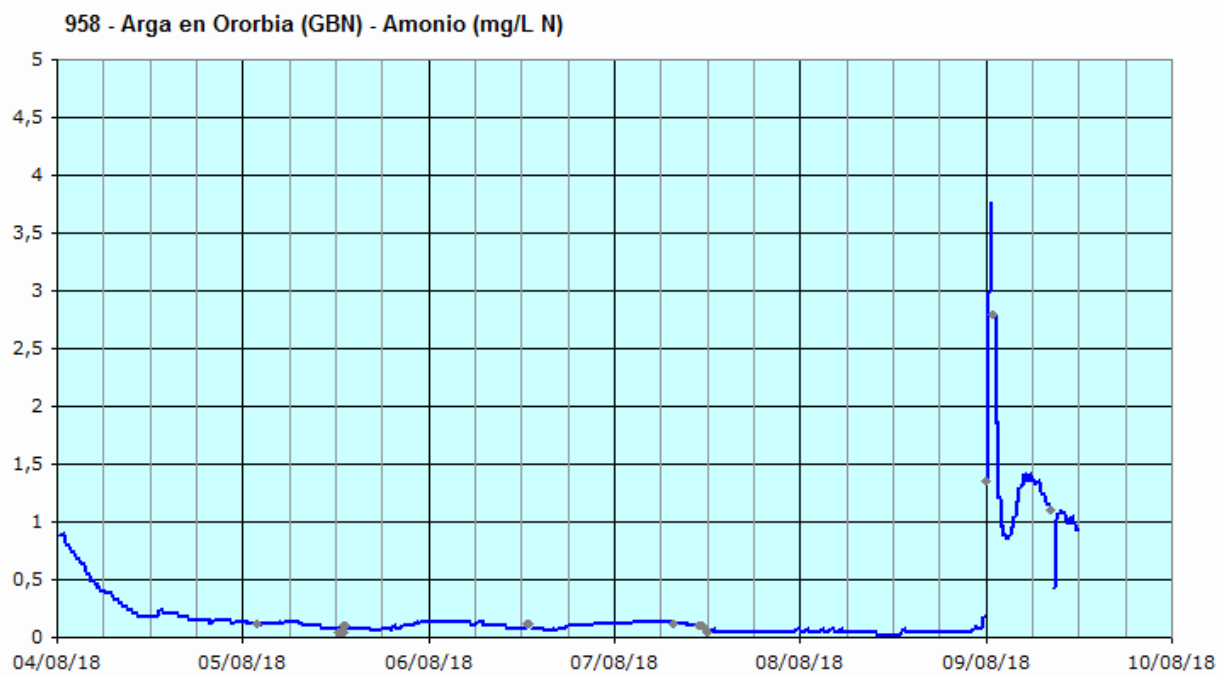
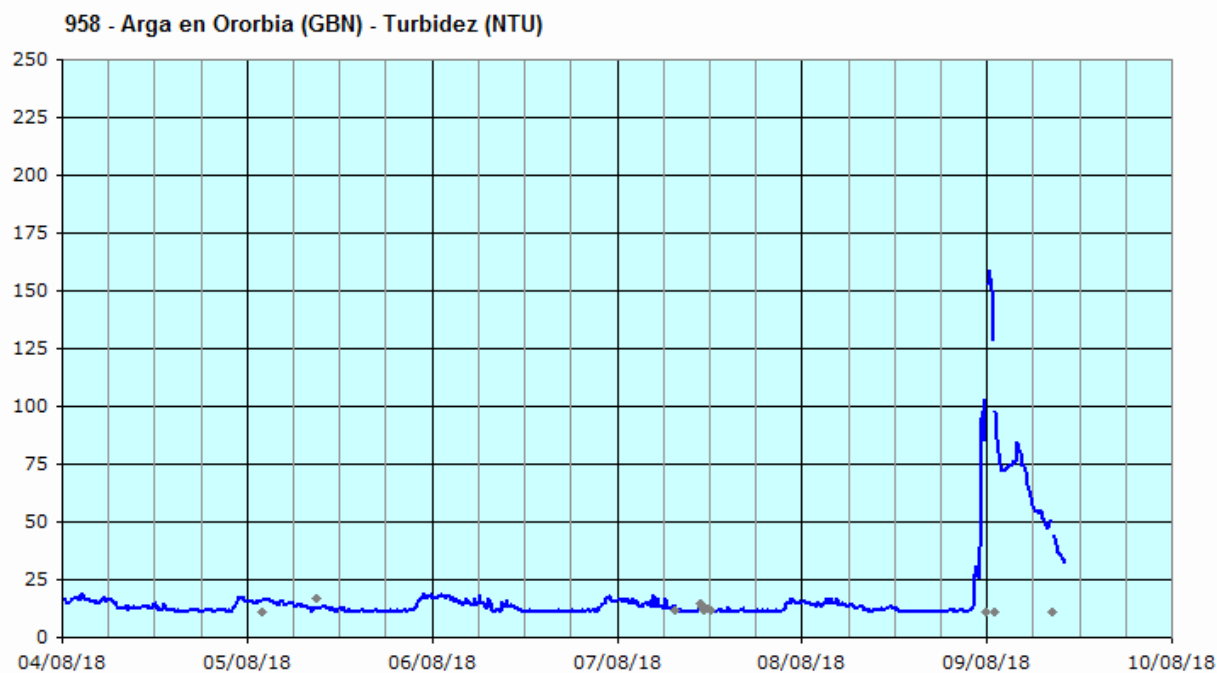
En la estación de Ororbía, situada aguas arriba de la desembocadura del río Araquil, y aguas abajo del vertido de la EDAR de Arazuri y del río Elorz, unas horas antes que en Echauri, la turbidez ha superado los 100 NTU, y el amonio los 3 mg/L N.











## 29 de agosto de 2018

*Redactado por Sergio Gimeno*

Durante la madrugada del 29/ago se aprecia un aumento de la concentración de amonio en las estaciones de alerta del río Arga (San Jorge y Ororbia, del Gobierno de Navarra, y Echauri, gestionada por la CHE).

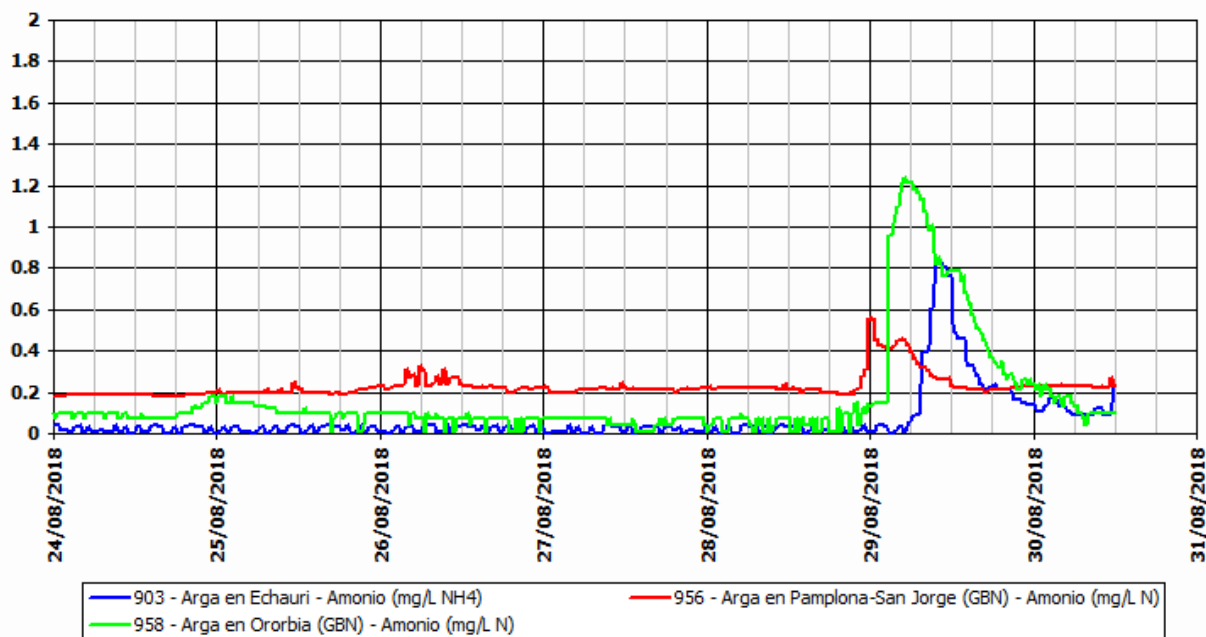
En la estación de San Jorge (Pamplona), situada antes del vertido de la EDAR de Arazuri, se miden 0,55 mg/L N a las 00:00 del día 29. A las 05:00 se alcanza un máximo de 1,25 mg/L N en la estación de Ororbia, tras el vertido de la EDAR y la incorporación del río Elorz. A las 10:30 se mide un máximo de 0,8 mg/L NH<sub>4</sub> en la estación de Echauri, situada aguas abajo de Ororbia y tras la incorporación del río Araquil. Hacia las 21:00 la concentración era ya inferior a 0,2 mg/L NH<sub>4</sub> en este punto.

Tanto en Ororbia como en Echauri se han producido aumentos de la turbidez (máximos de 175 y 110 NTU, respectivamente) y descensos en las señales de oxígeno, pH y conductividad. En la madrugada del 29 el caudal en Echauri, aumentó rápidamente unos 18 m<sup>3</sup>/s.

La incidencia está relacionada con lluvias en la zona y más aguas arriba, que han podido producir alivios desde la EDAR de Arazuri y también arrastres. Llama la atención que en esta ocasión no se han observado aumentos importantes de la conductividad en el río Arga, que habitualmente se originan por arrastres en la zona del río Elorz.

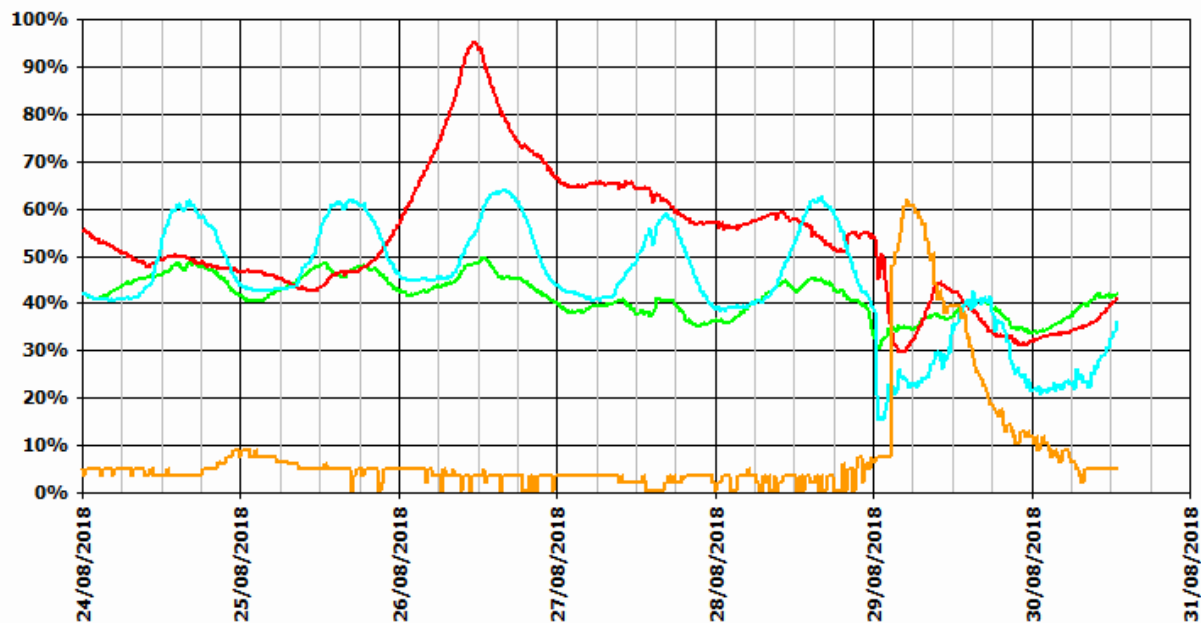
De la estación de alerta del río Elorz no se dispone de datos de calidad, ya que actualmente el nivel del río es insuficiente para activar la captación. El gráfico de nivel apenas muestra una ligera variación durante el día 29.

Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones

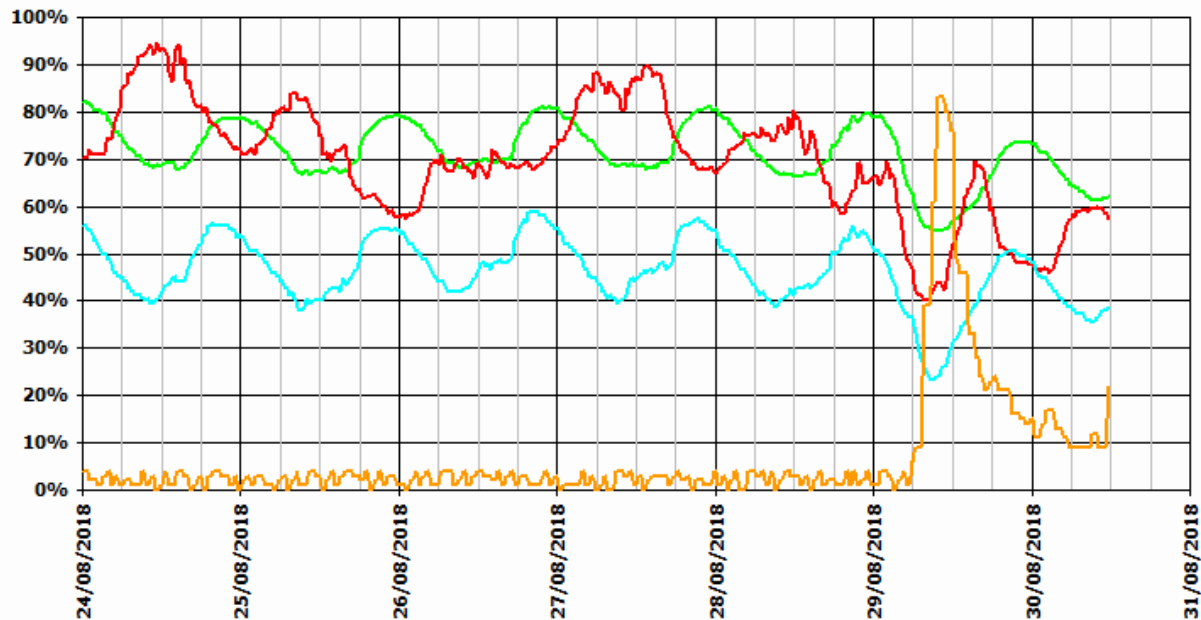


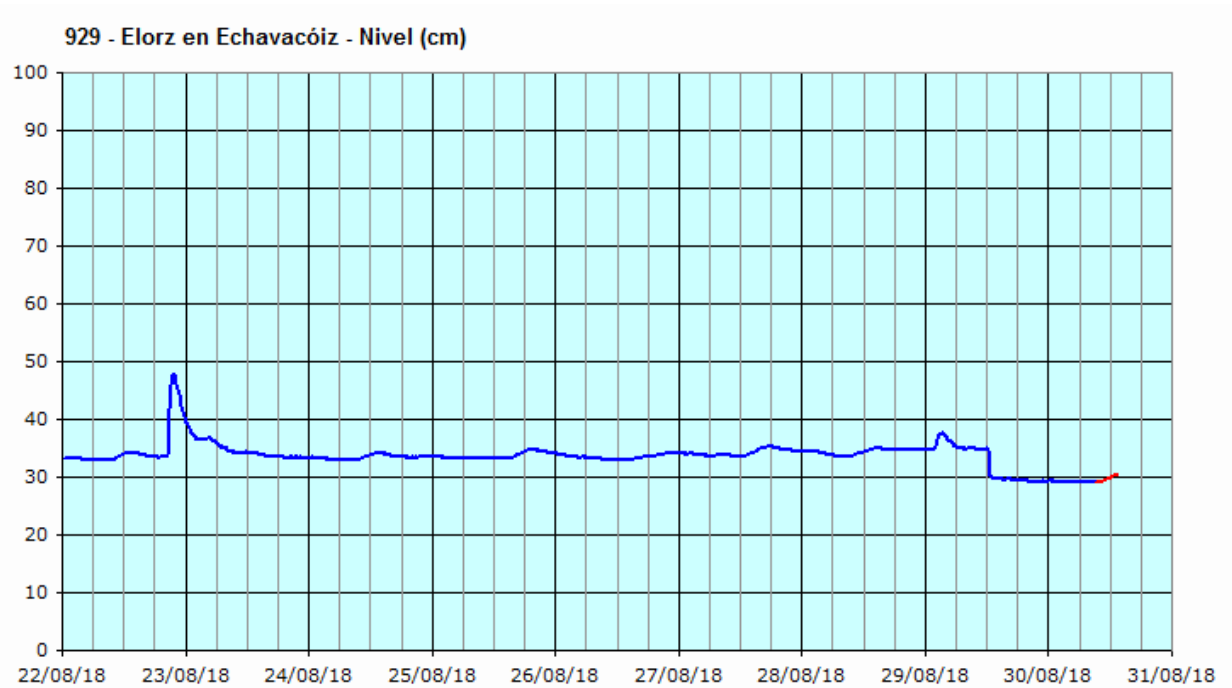
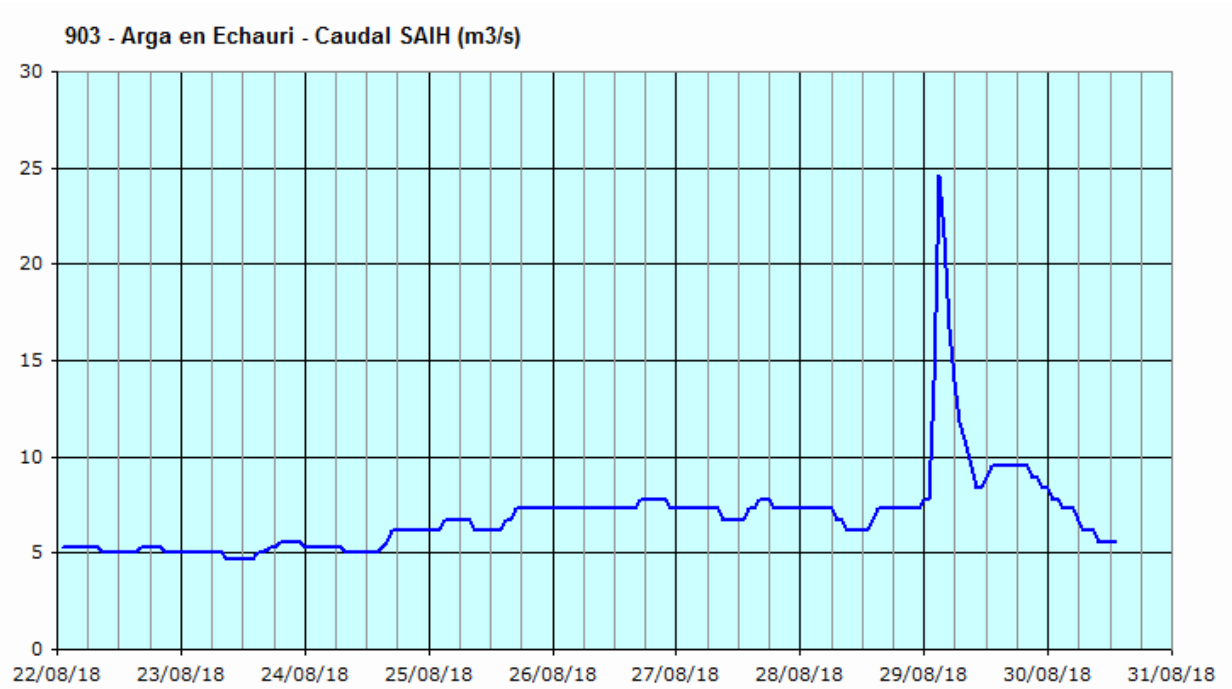
Evolución de las señales de amonio (dorado), pH (verde), oxígeno (azul) y conductividad (rojo) en Ororbía y Echauri, respectivamente:

958 - Arga en Ororbía (GBN)



903 - Arga en Echauri





## 5 de septiembre de 2018

*Redactado por Sergio Gimeno*

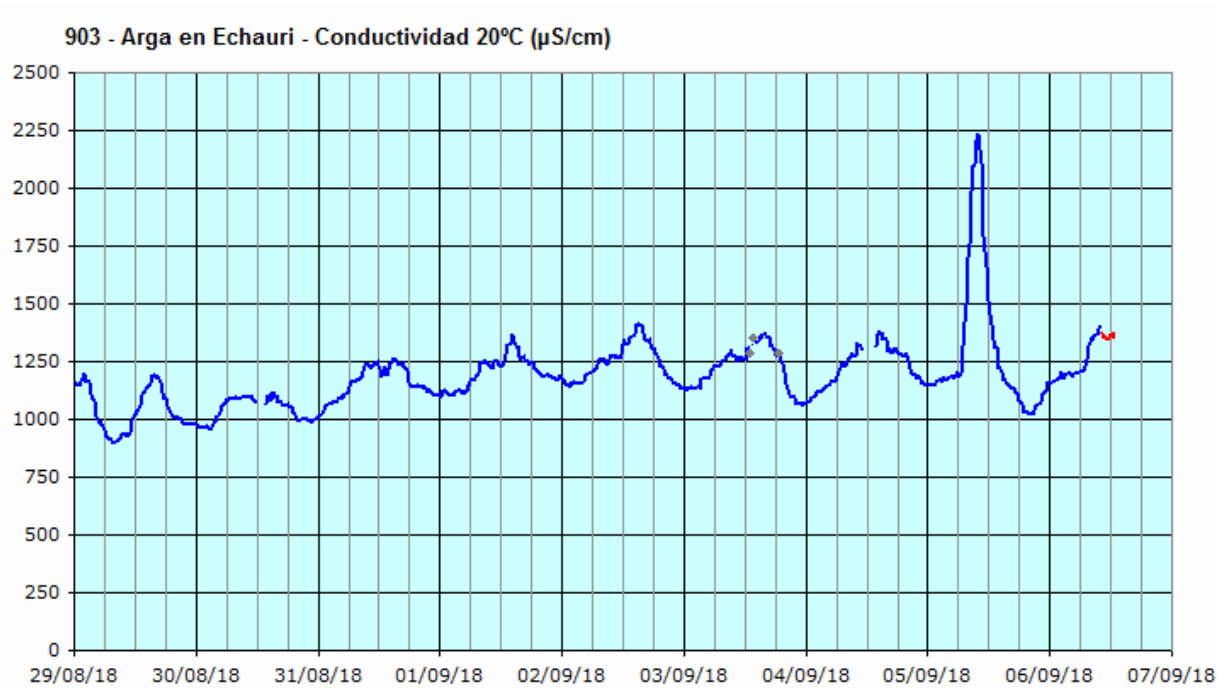
En la mañana del 5 de septiembre se ha producido un importante aumento de la señal de conductividad en la estación de Echauri. La señal ha subido más de 1100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  desde última de hora del día 4 hasta un máximo de 2230  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a las 10:00 del día 5. Se ha recuperado rápidamente y a las 13:00 se situaba por debajo de 1350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

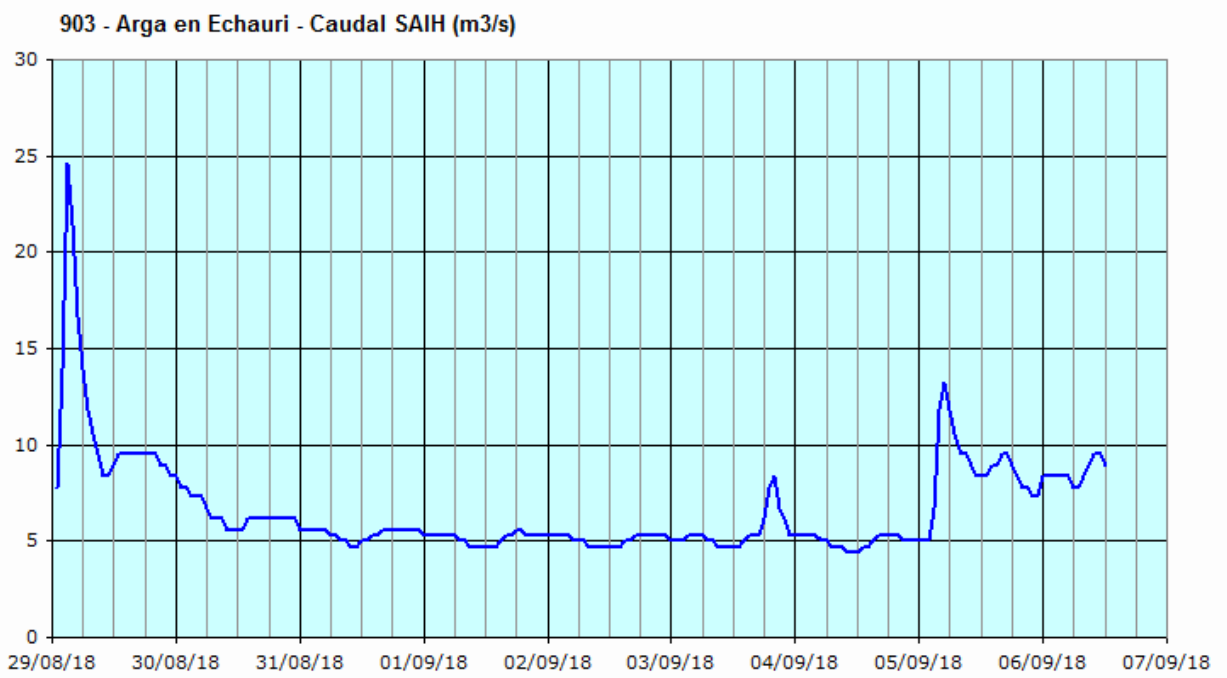
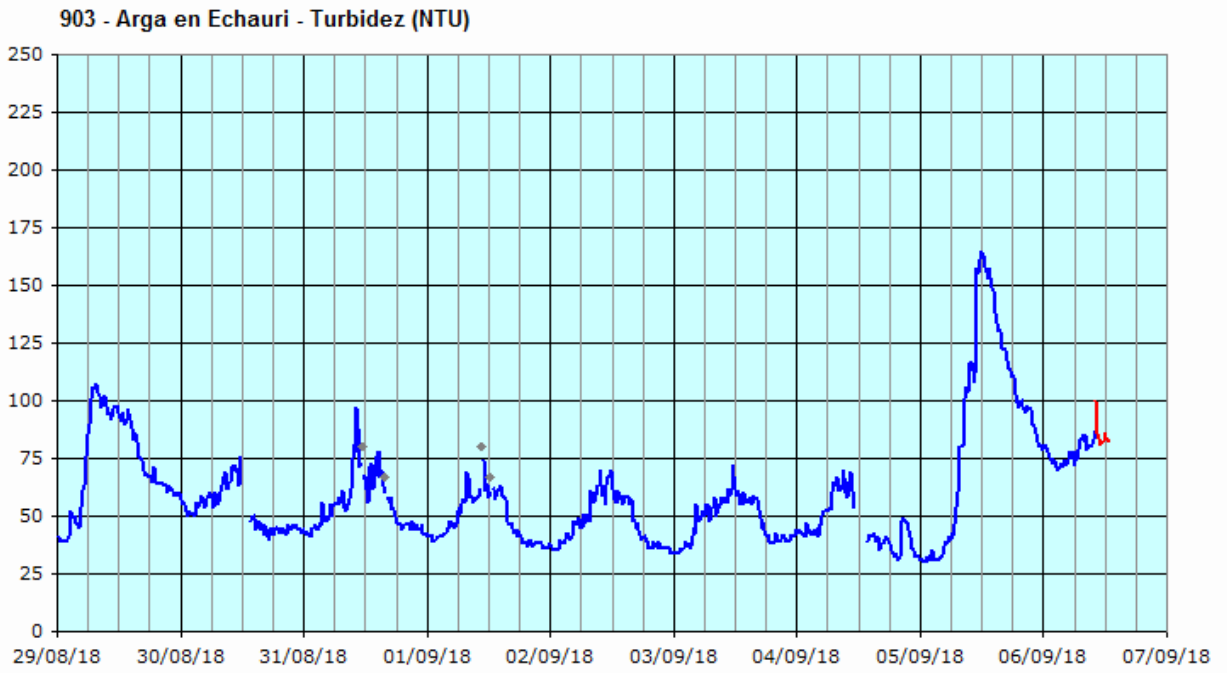
La turbidez alcanzó un máximo de 165 NTU al mediodía. El caudal aumentó unos 8 m<sup>3</sup>/s.

Llama la atención que en la estación de alerta de Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, no se observa un aumento conductividad previo a la perturbación de Echauri, como viene siendo habitual. En esta estación de Ororbía se han observado sucesivos picos de conductividad a partir de las 12:00 del día 5, culminados con un máximo próximo a 1300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en la madrugada del 6/sep.

En la estación del río Elorz, actualmente con el bombeo detenido por falta de nivel en la captación, se ha registrado un importante aumento del nivel en la madrugada del día 5 y se han recibido unos pocos datos de conductividad, con valores sobre 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

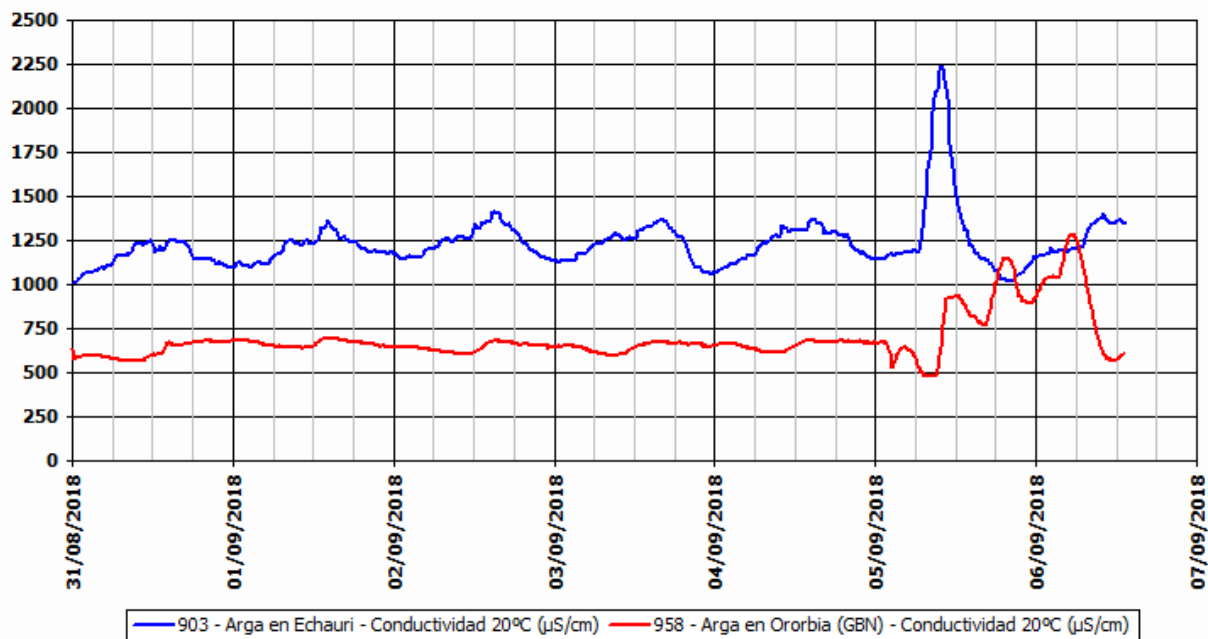
La situación se encuadra dentro de una situación de lluvias generalizadas en la zona.



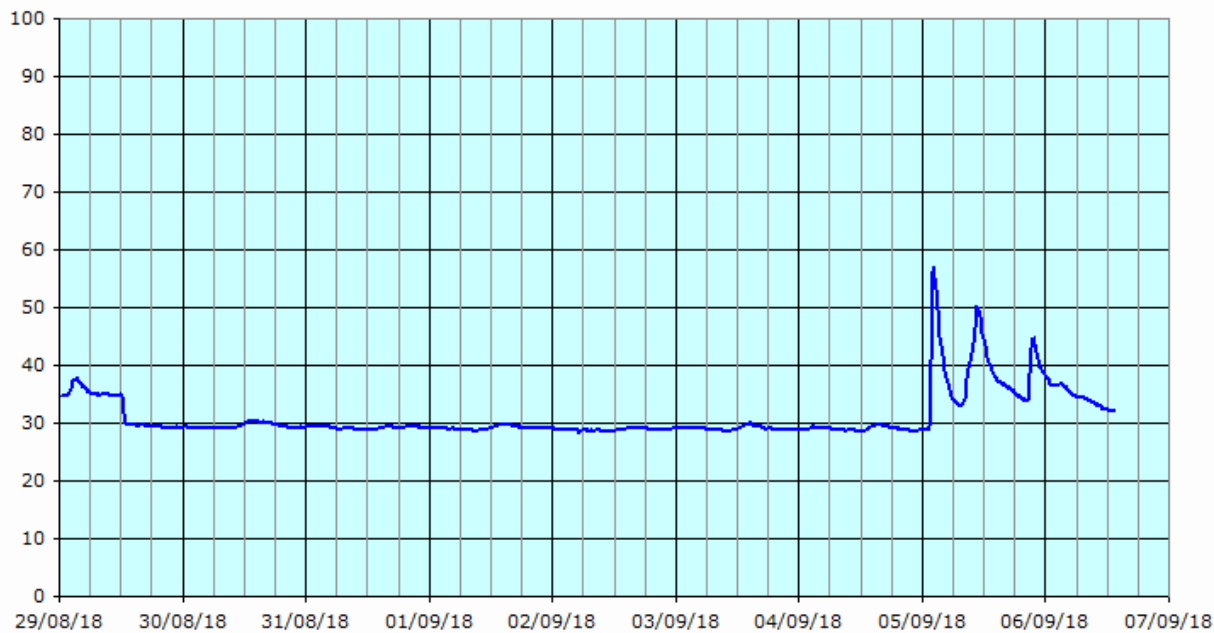




Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones



929 - Elorz en Echavacóiz - Nivel (cm)

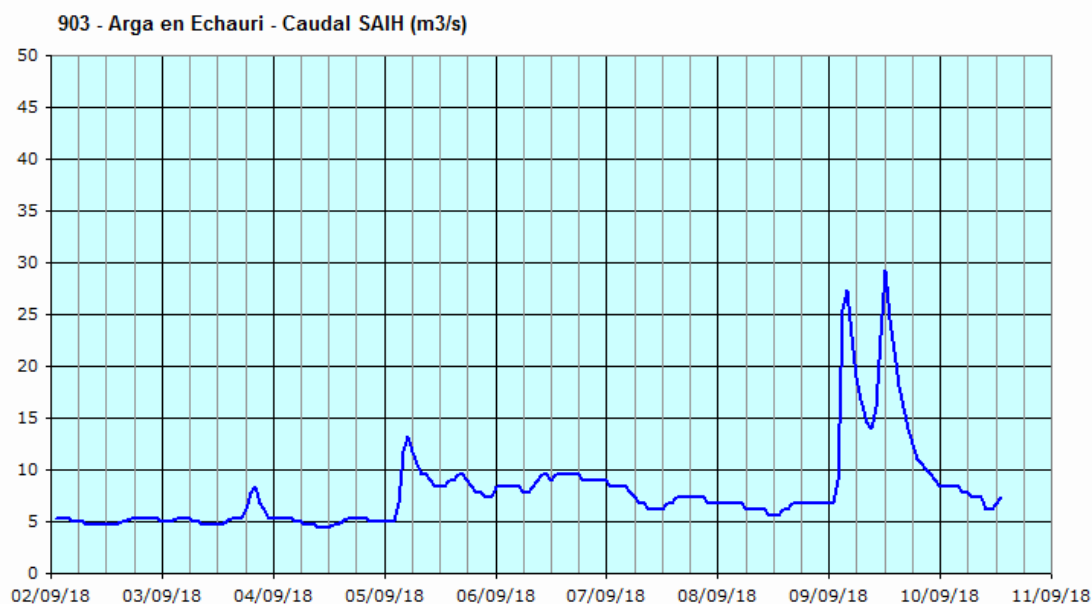


## 9 de septiembre de 2018

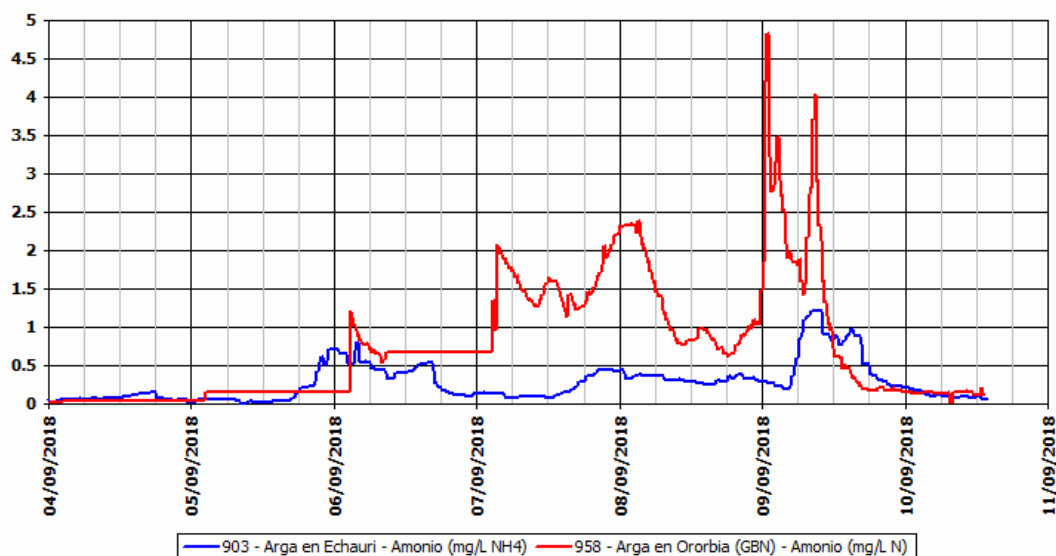
*Redactado por Sergio Gimeno*

Como consecuencia de las tormentas registradas en el entorno de Pamplona, se han producido lo que se viene considerando dos incidencias distintas: alteraciones importantes en las señales de conductividad y amonio en las estaciones de alerta operativas en la zona, especialmente en Ororbia (gestionada por el gobierno de Navarra) y Echauri.

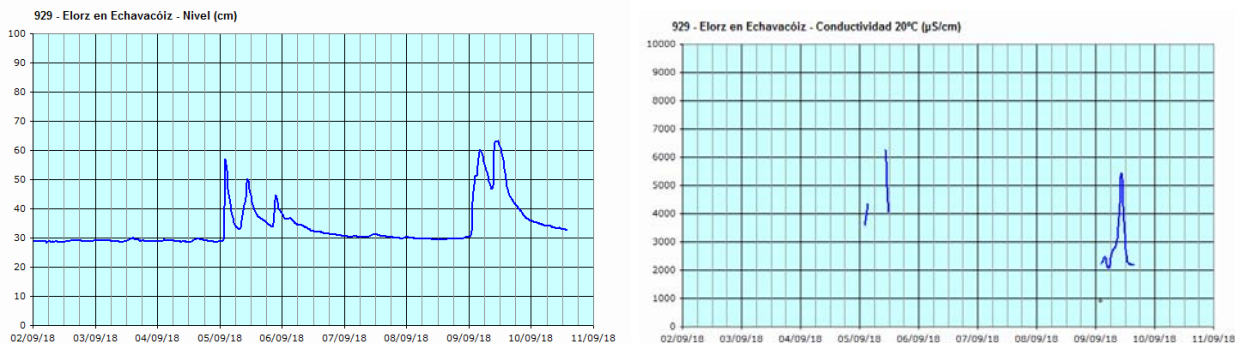
Entre la madrugada y el mediodía del domingo 9 de septiembre se ha producido un importante aumento de caudal en la estación de aforo de Echauri. De forma coincidente, la concentración de amonio ha alcanzado 4,8 mg/L N a las 01:00 y 4 mg/L N a las 09:00 en la estación de Ororbia, mientras que en Echauri, ya aguas abajo del aporte del río Araquil, se han medido valores de 1,2 mg/L NH<sub>4</sub> a las 09:30 y de 1 mg/L NH<sub>4</sub> a las 15:30. También se han registrado, en ambas estaciones, alteraciones en otros parámetros de calidad, sobre todo en el pH y concentración de oxígeno disuelto.



Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones

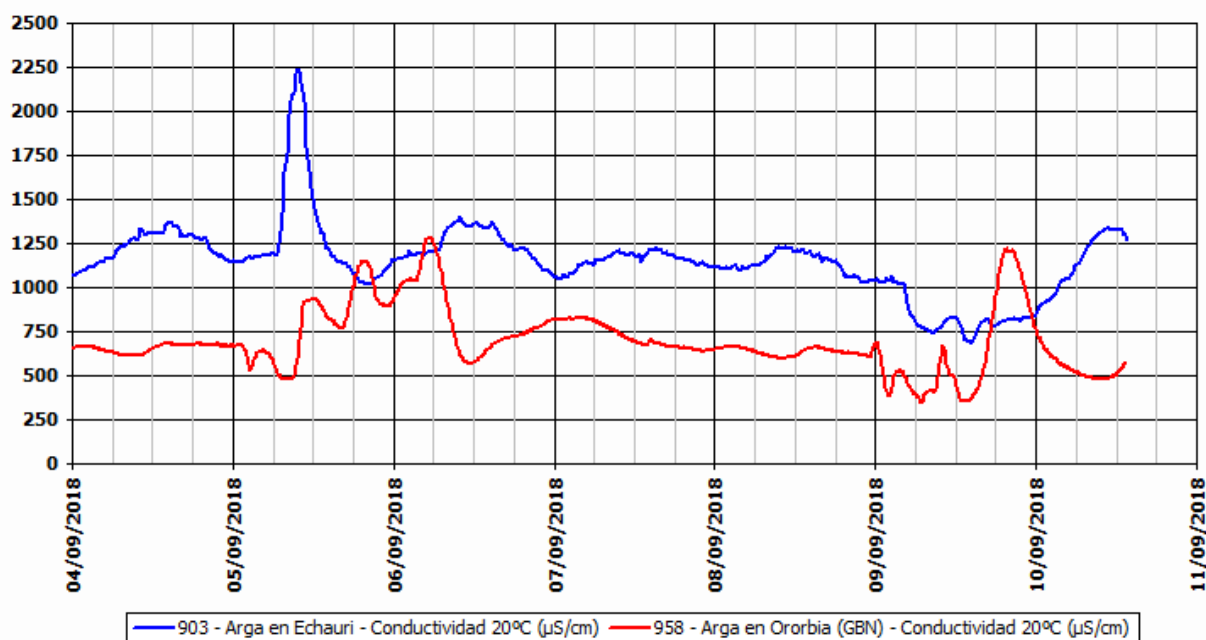


En la estación de alerta del río Elorz en Echavacoiz, aguas arriba de las anteriores, también se registra en la madrugada y mañana del día 9 un importante aumento del nivel que provoca que el agua llegue a la captación y se active el bombeo. De esta forma se dispone de datos entre las 02:00 y las 15:30 del citado día. Se alcanza un máximo de conductividad por encima de 5200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



Horas después se producen aumentos importantes de conductividad en las estaciones de Ororbía (unos 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y Echauri (unos 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones



## 15 de octubre de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

Durante el domingo 14 de octubre se producen episodios de fuertes precipitaciones en la cuenca, bastante generalizadas.

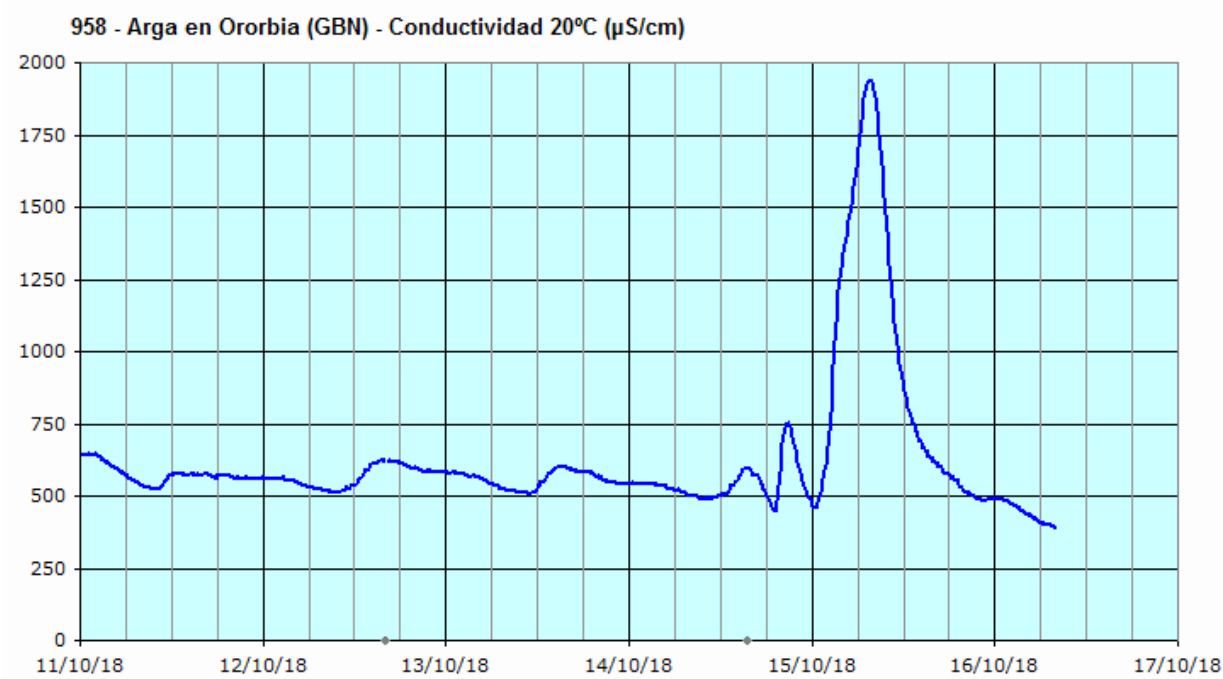
Como consecuencia, en las estaciones de alerta de calidad del río Arga aguas abajo de Pamplona se ha registrado un importante aumento de la conductividad, probablemente procedente del río Elorz.

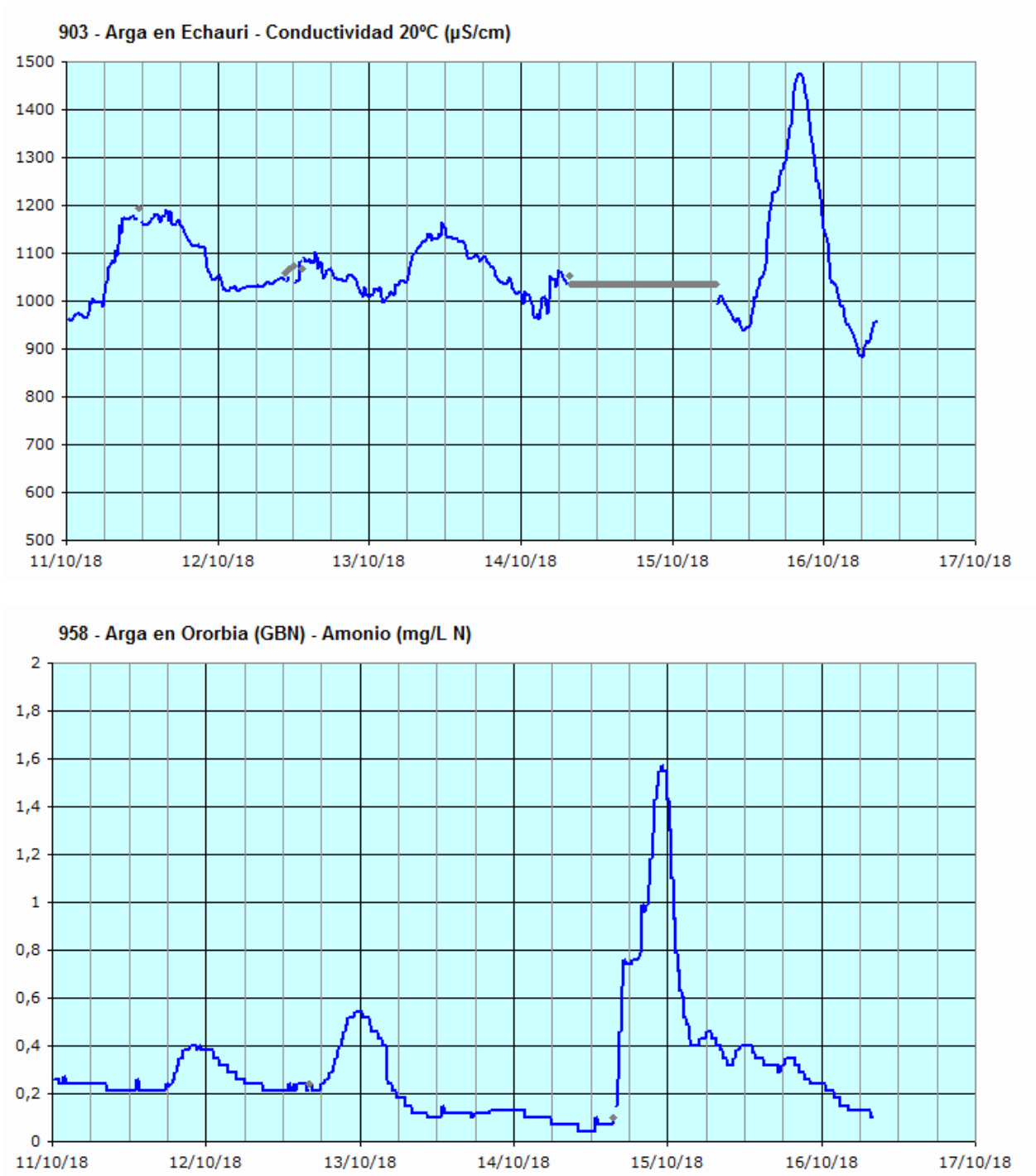
En el río Elorz se ha medido un aumento del nivel, pero la estación no se ha activado correctamente, y no se dispone de la evolución de la conductividad.

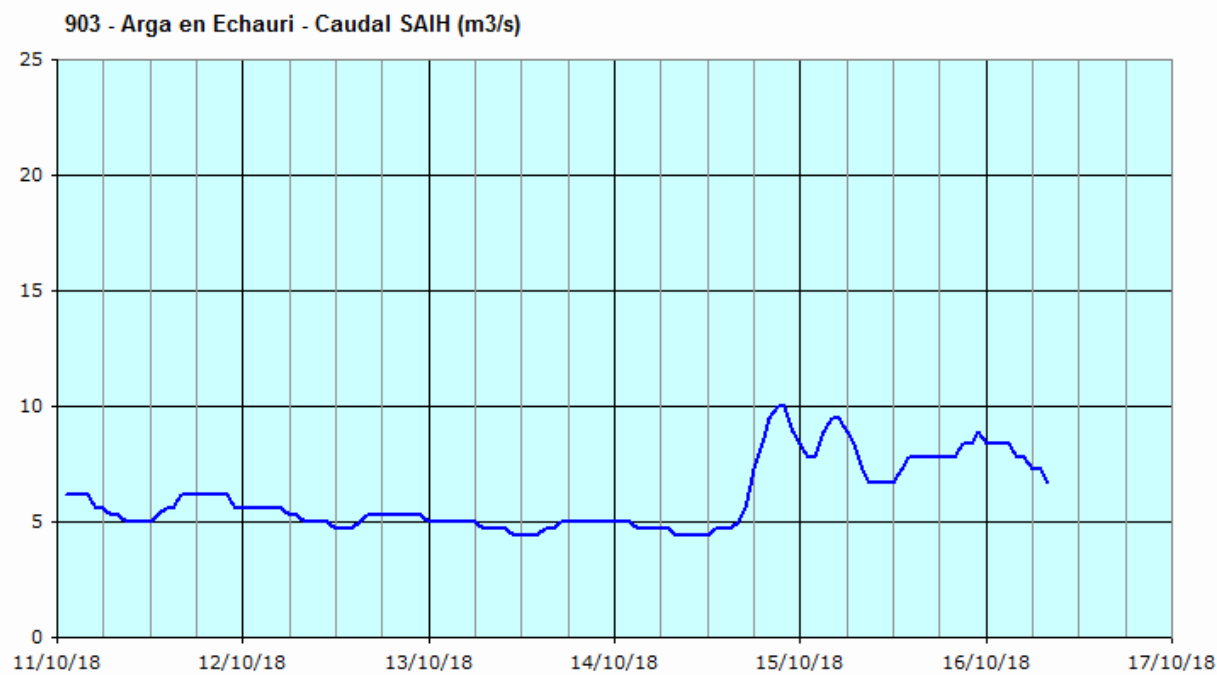
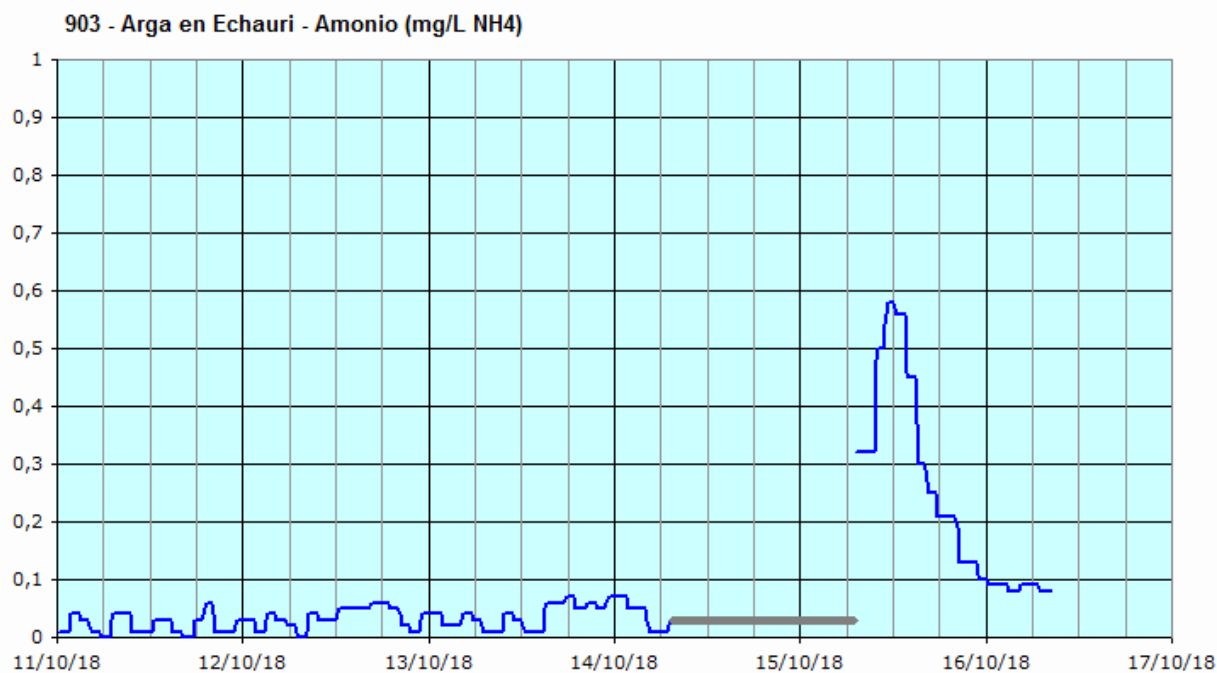
En la estación de Ororbía, en la mañana del lunes 15, desde primera hora del día, se registra un pico de conductividad, con un aumento de 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y máximo cercano a 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 20:00.

Como viene siendo habitual, también se han producido ligeros aumentos en la concentración de amonio (no han llegado a los umbrales considerados como de alerta para las estaciones), aunque con un desfase horario respecto a los picos de conductividad.

El aumento de caudal en la estación de aforo de Echauri ha sido de unos 5  $\text{m}^3/\text{s}$ .







## 27 y 28 de octubre de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

En la tarde del sábado 27 de octubre, se registra, en la estación de alerta de calidad del río Arga en Ororbia, gestionada por el Gobierno de Navarra, un importante aumento de la conductividad.

La conductividad sube unos 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 10 horas. El descenso se prolonga durante todo el día 28, midiendo ya en la mañana del 29 valores inferiores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

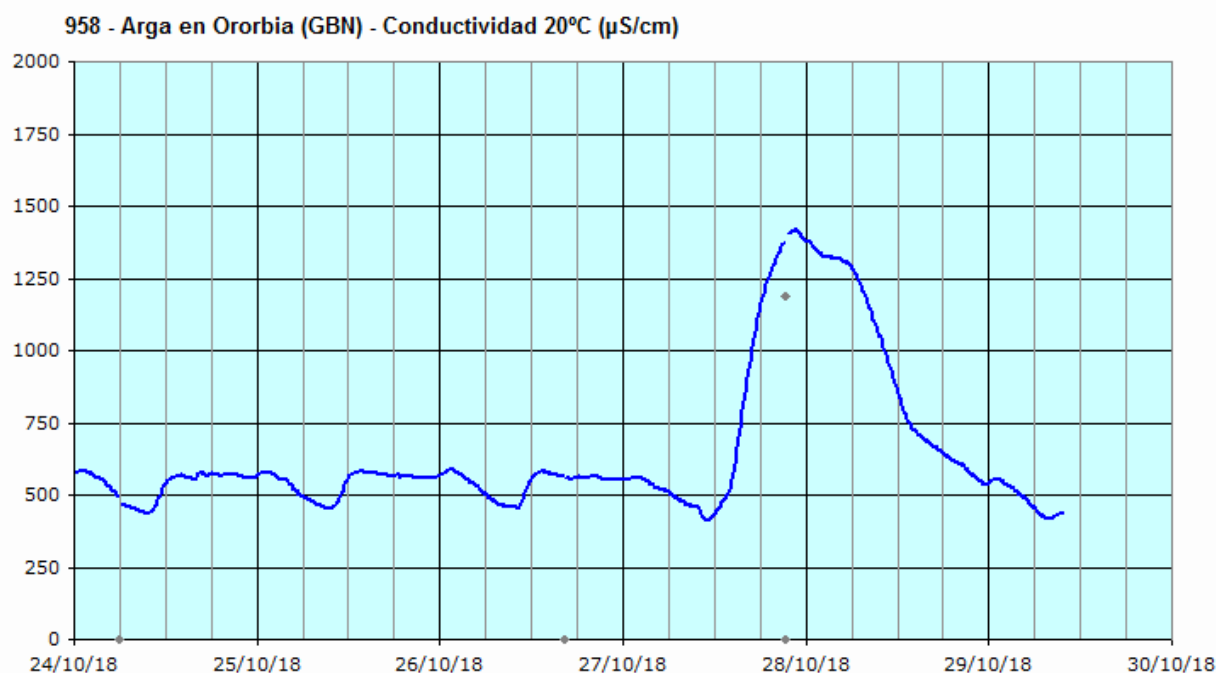
En la estación situada en el río Arga en Echauri, aguas abajo de la de Ororbia, la perturbación se inicia en la madrugada del día 28, alcanzando el máximo (sobre 1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) al mediodía. El aumento ha sido de unos 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

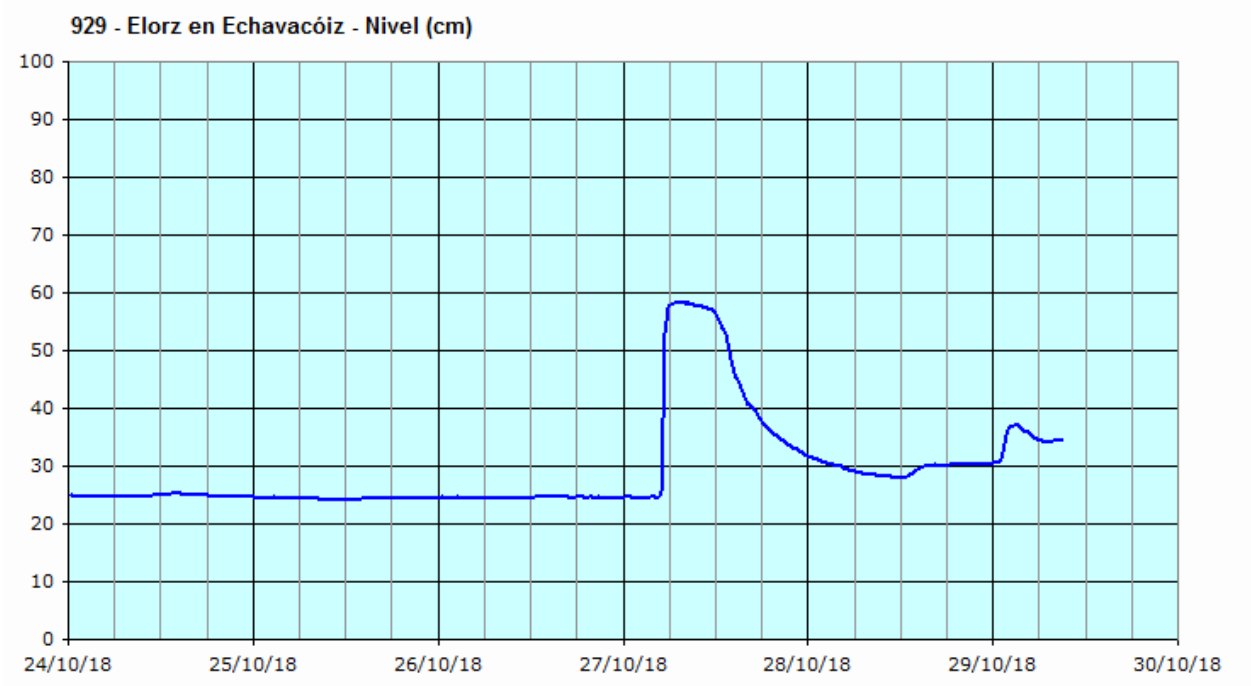
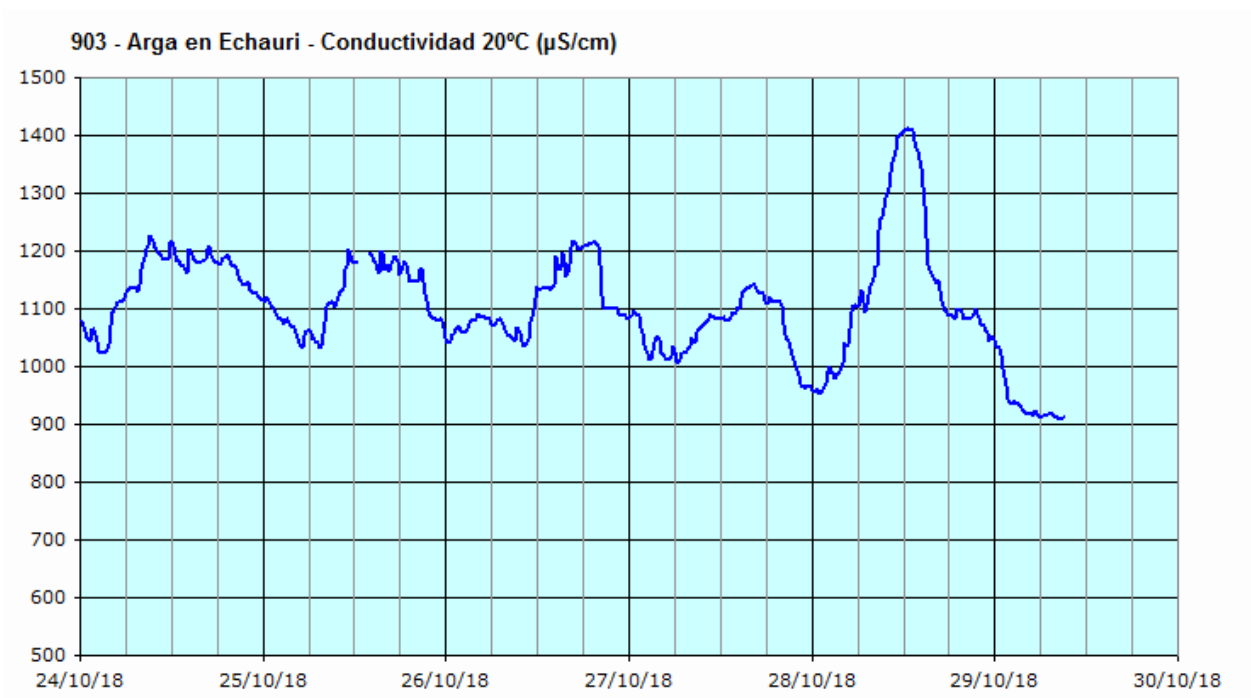
Como en ocasiones anteriores, la situación se relaciona con un episodio de lluvias, que provoca crecida y arrastres salinos en el río Elorz.

En el río Elorz se produjo en la madrugada del 27 un aumento del nivel, pero la estación no se ha activado correctamente, y no se dispone de la evolución de la conductividad.

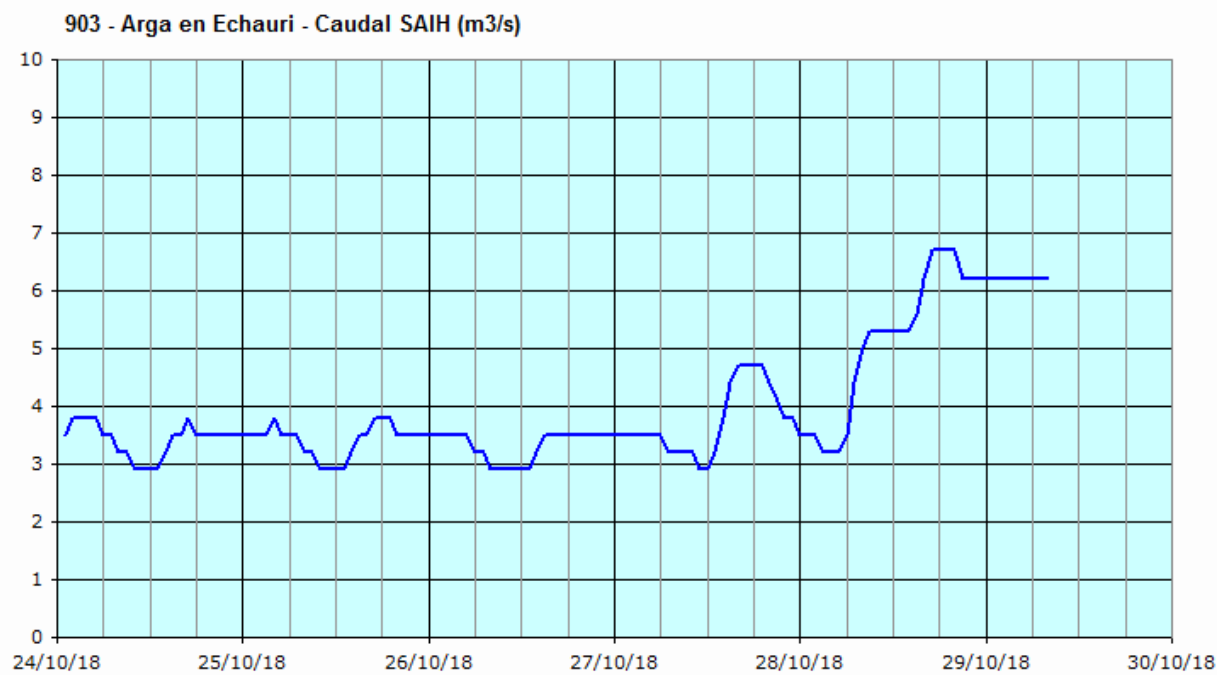
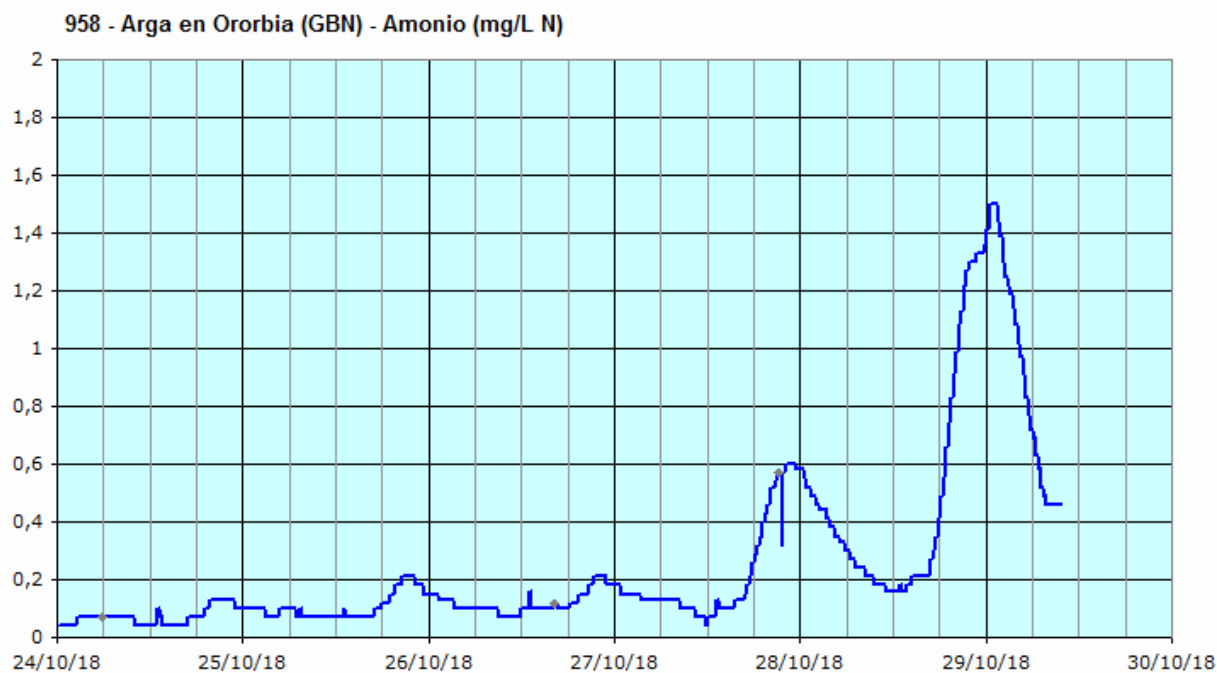
Como viene siendo habitual, también se han producido ligeros aumentos en la concentración de amonio (no han llegado a los umbrales considerados como de alerta para las estaciones), aunque con un desfase horario respecto a los picos de conductividad.

El aumento de caudal en la estación de aforo de Echauri ha sido de unos 3  $\text{m}^3/\text{s}$ .









## 29 de octubre de 2018

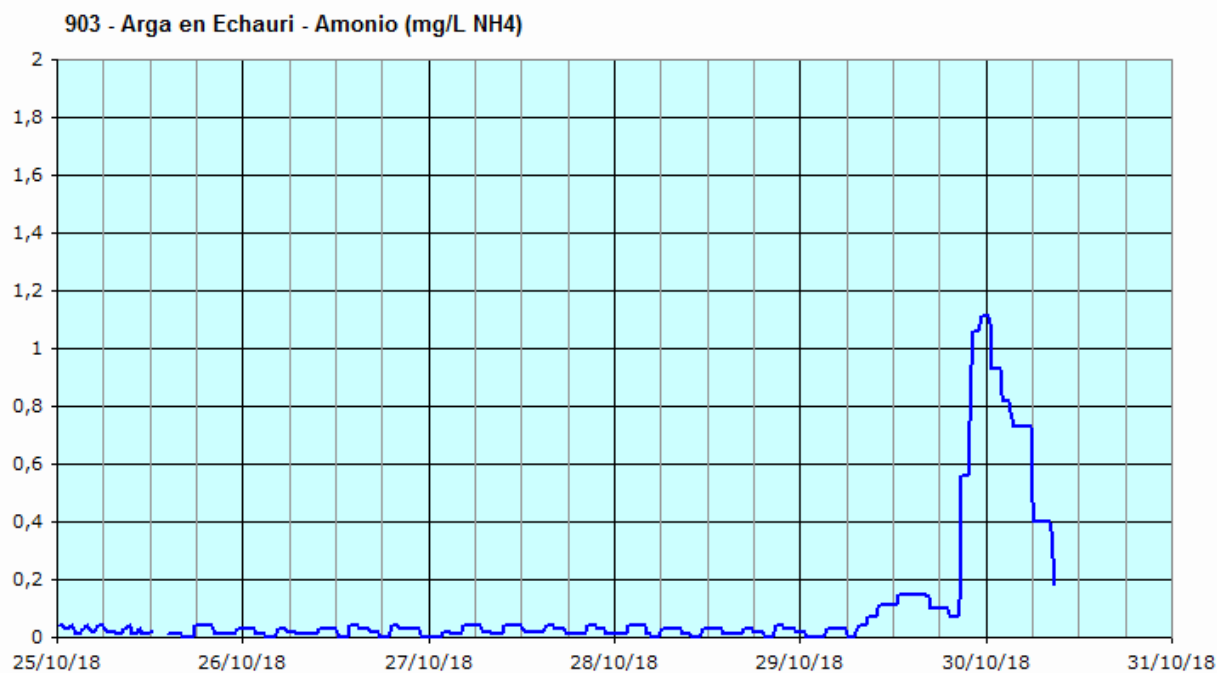
*Redactado por José M. Sanz*

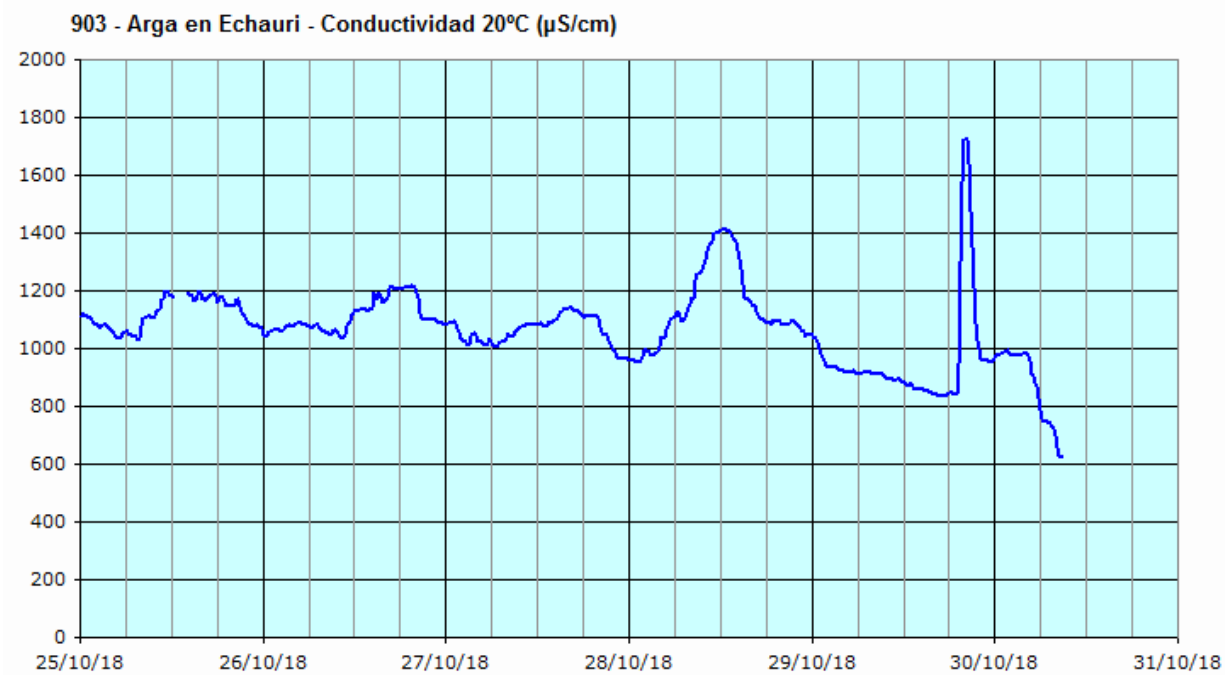
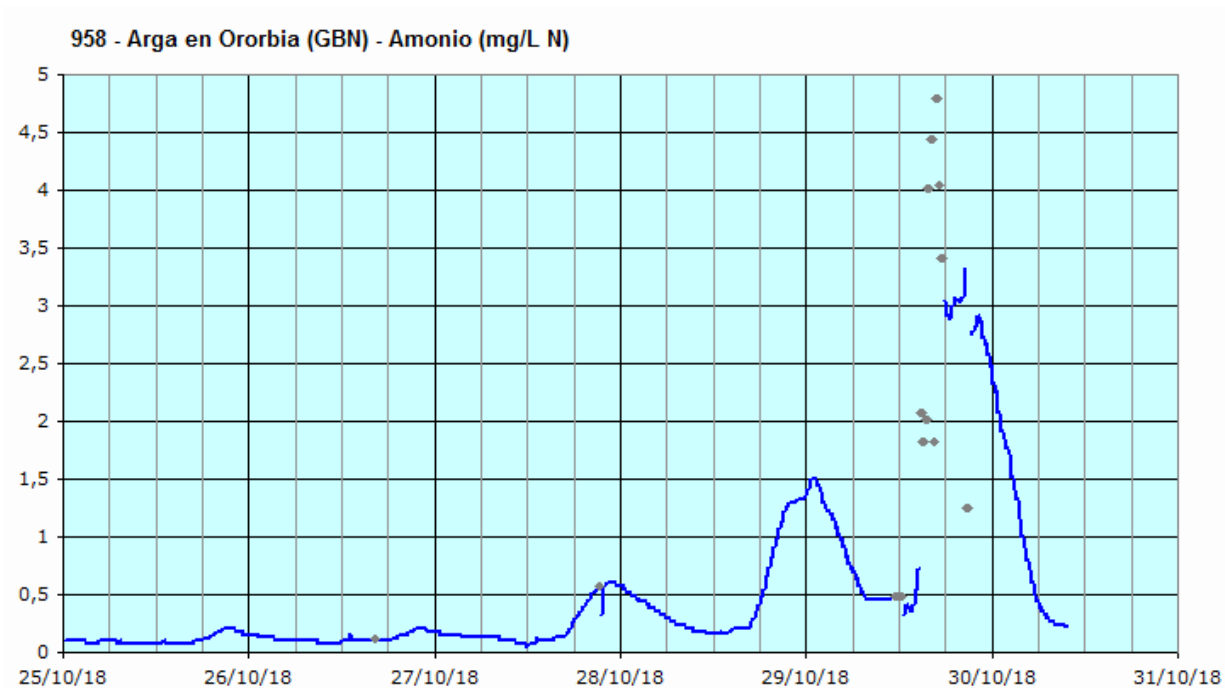
A partir de las 20:30 del lunes 29 de octubre se inicia en la estación de alerta del río Arga en Echauri un aumento de la concentración de amonio. El máximo, de 1,11 mg/L  $\text{NH}_4$ , se alcanza al final del día. A las 6:00 del martes 30 la concentración ya es inferior a 0,4 mg/L  $\text{NH}_4$ , y sigue su tendencia descendente.

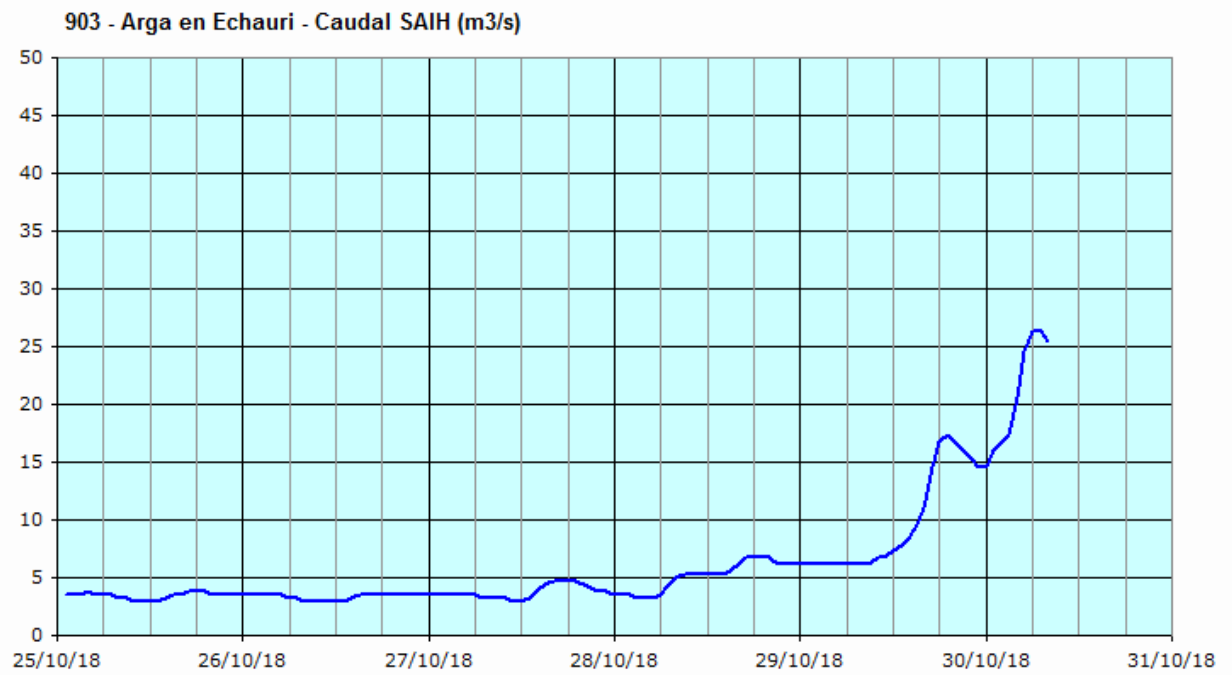
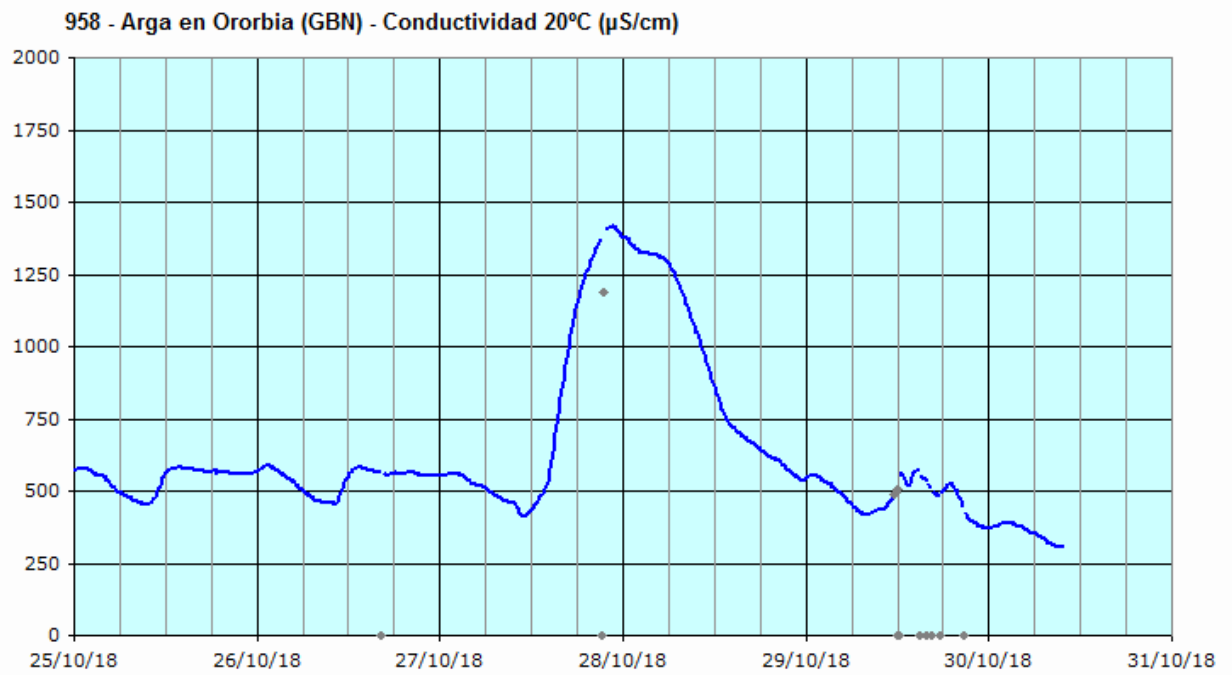
También se ha registrado un pico de conductividad, muy puntual, que ha supuesto un aumento en torno a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con posterior recuperación en apenas 4 horas.

En la estación de alerta de calidad del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, la concentración de amonio llegó a 3 mg/L N, iniciándose la perturbación al mediodía, y alcanzando el máximo entre las 18:00 y 21:00. Sin embargo, en esta ocasión, no se observó ninguna alteración en la señal de conductividad, lo que hace pensar que el origen del pico observado en Echauri no estuvo en el río Elorz.

La incidencia parece estar relacionada con las lluvias registradas en la zona. El caudal en el río Arga ha aumentado unos 20  $\text{m}^3/\text{s}$  desde el mediodía del 29.







### 31 de octubre de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

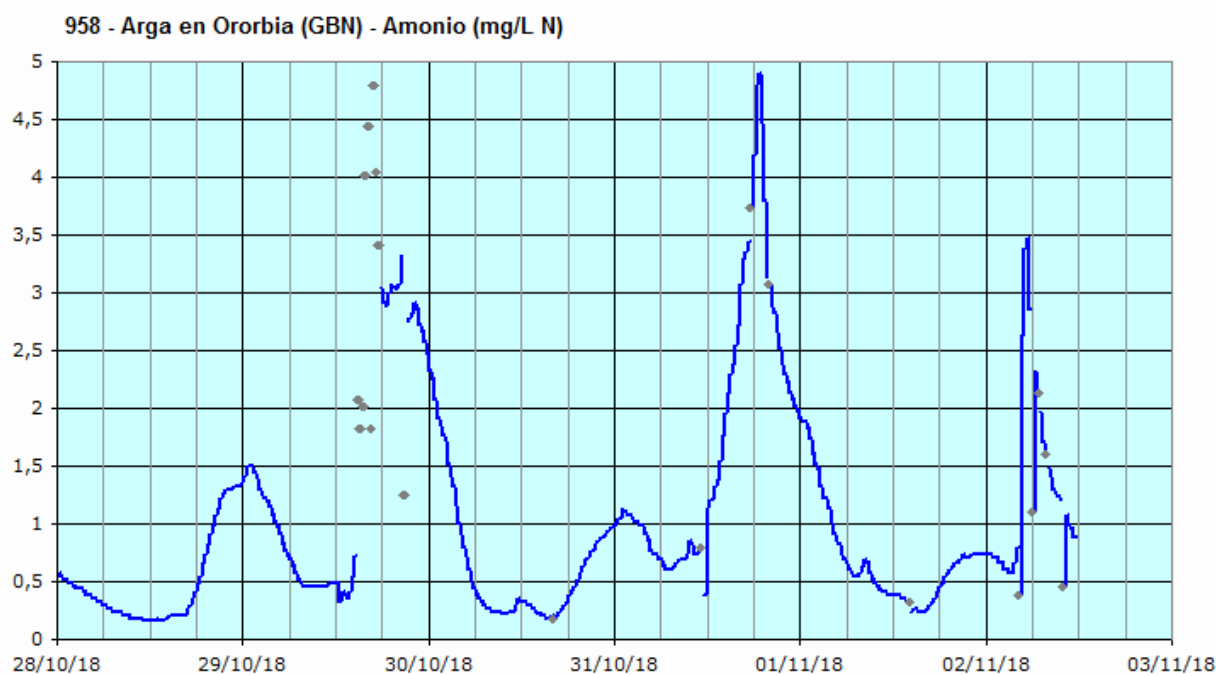
A partir del mediodía del día 31 de octubre se inicia en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, un aumento de la concentración de amonio. El máximo, cercano a 5 mg/L N, se alcanza sobre las 18:00. El descenso se prolonga hasta el mediodía del día 1 de noviembre.

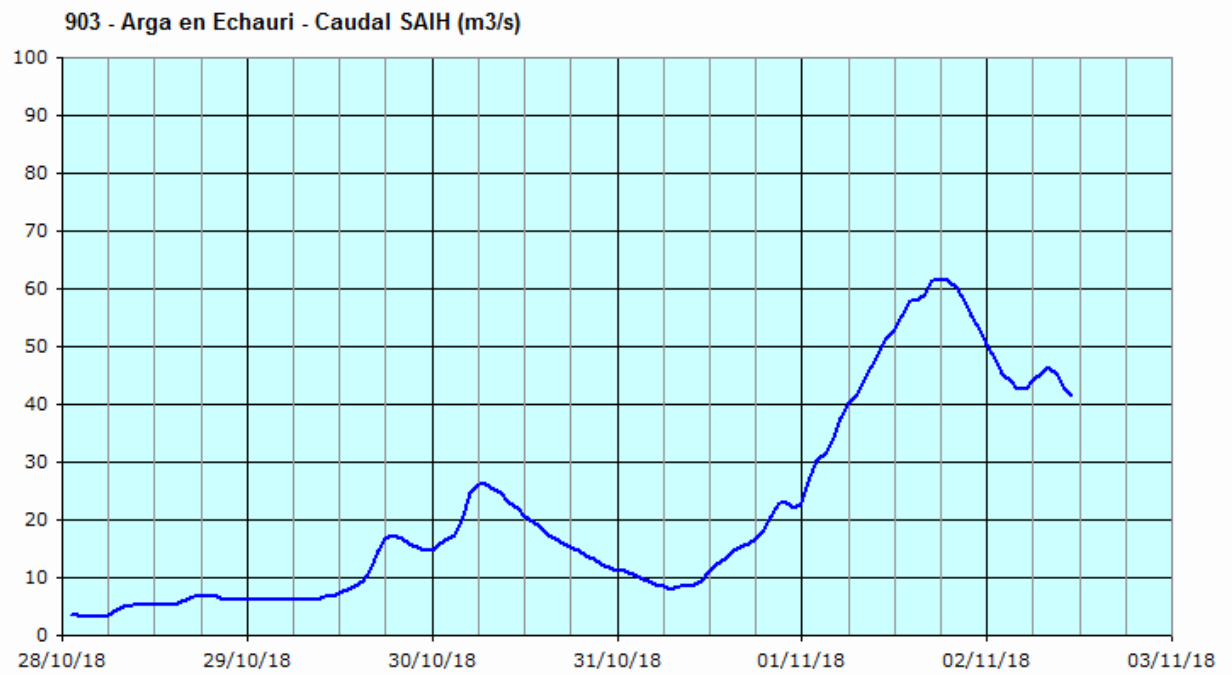
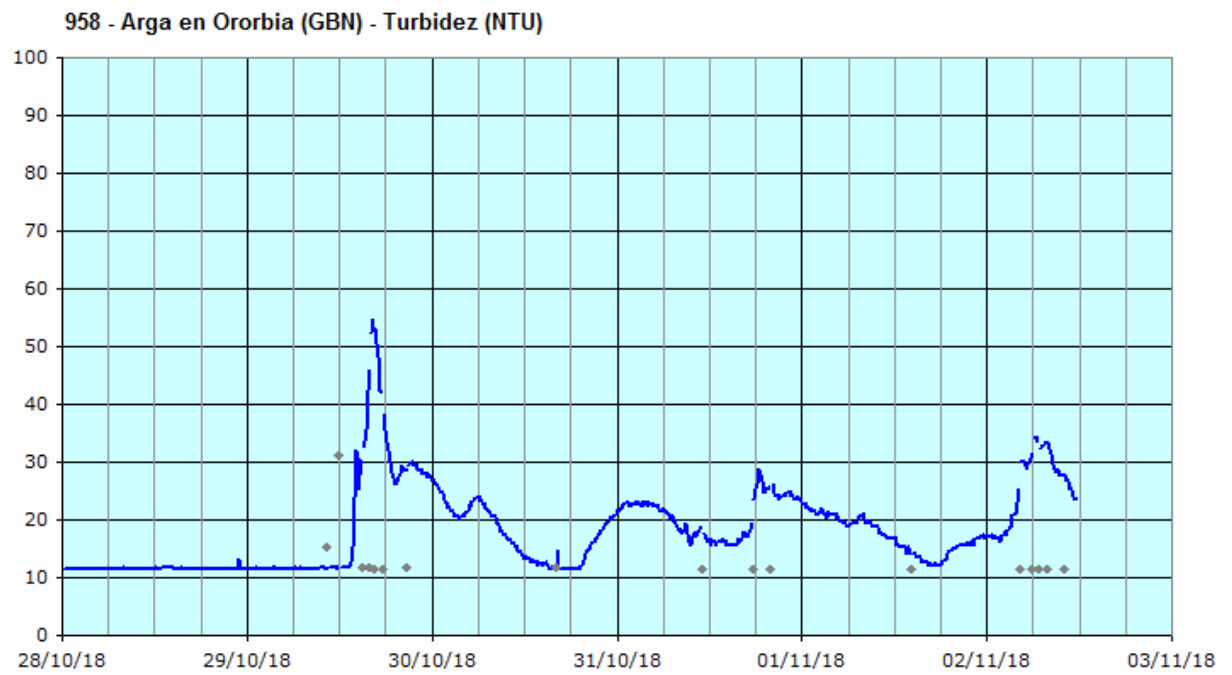
En la mañana del día 2 se produce otro pico, que llega a 3,5 mg/L N sobre las 6:00.

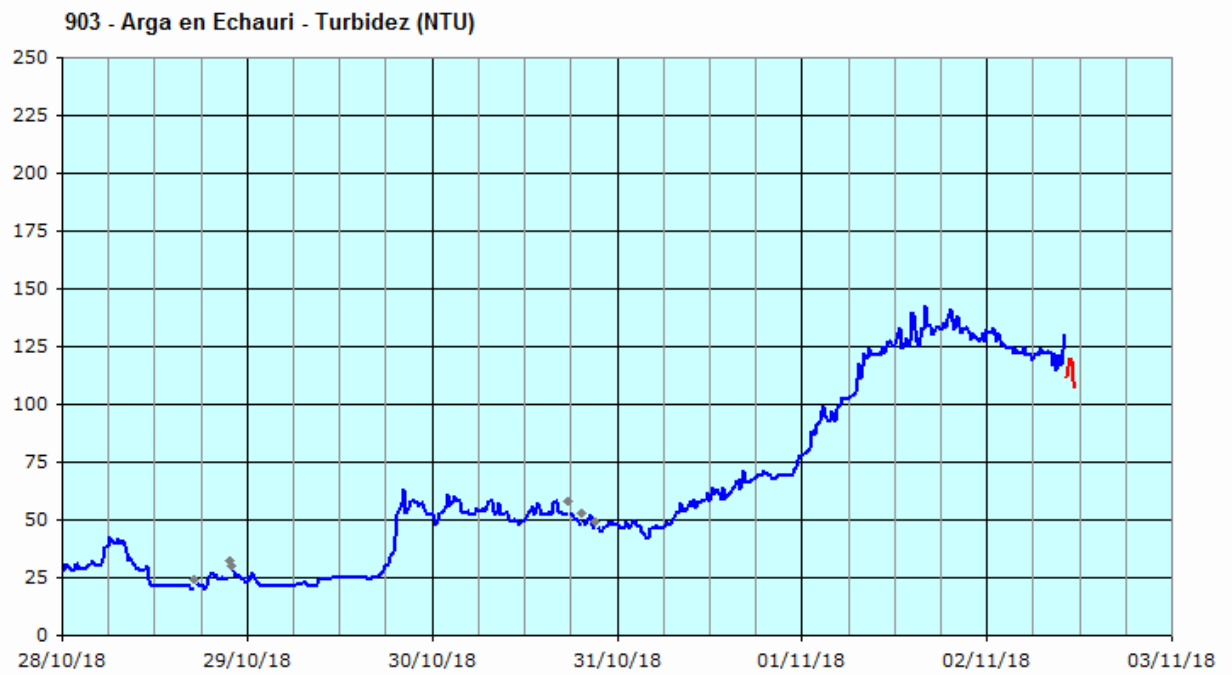
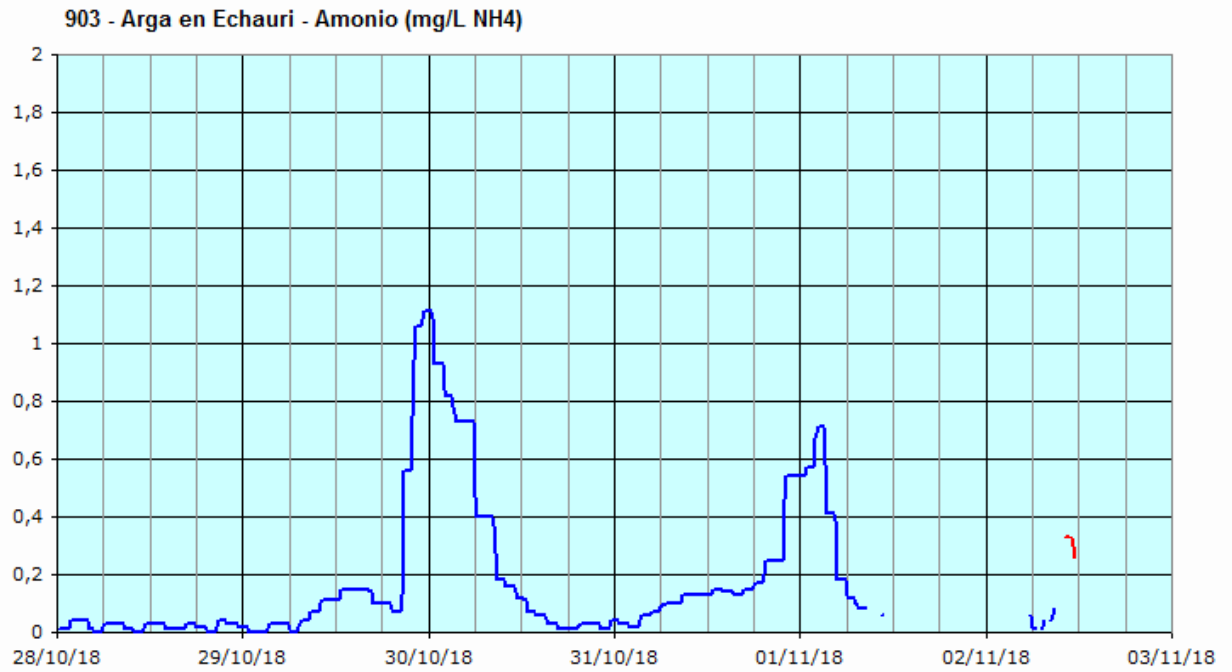
Ambas incidencias parecen relacionadas con las lluvias registradas en la zona.

La turbidez no ha experimentado aumentos importantes. Sí que se han observado ligeras alteraciones en otros parámetros de calidad (pequeños descensos en la concentración de oxígeno disuelto y potencial redox).

El caudal medido en la estación de Echauri ha aumentado de forma importante, llegando a superar los 60 m<sup>3</sup>/s en la tarde del día 1 de noviembre. En esta estación la concentración de amonio ha subido, aunque sin superar 1 mg/L NH<sub>4</sub>. La turbidez está superando los 120 NTU desde la mañana del día 1.







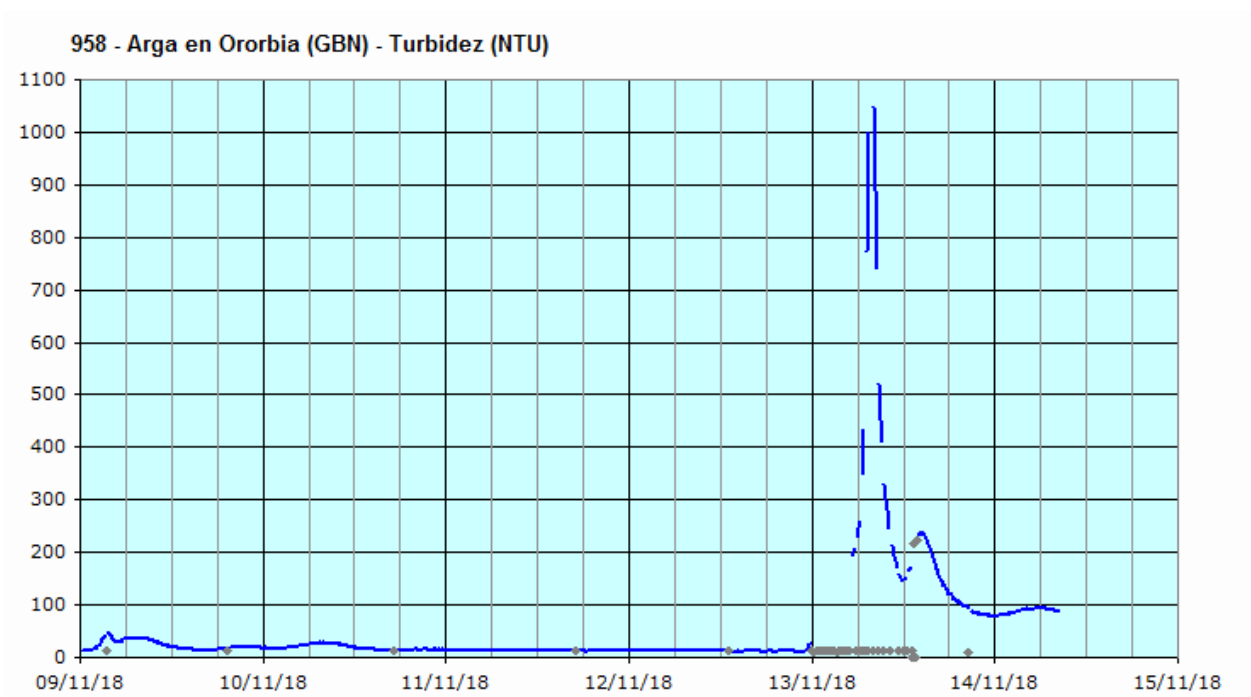
### 13 de noviembre de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

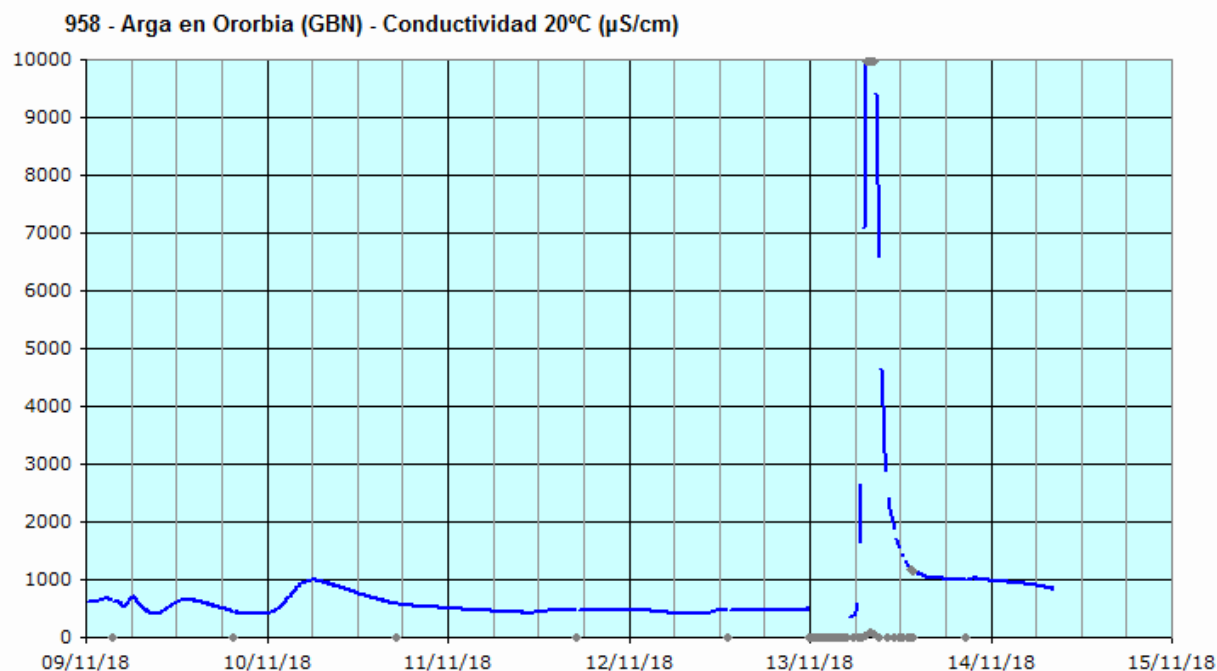
Desde primera hora del martes 13 de noviembre, se observan, en las estaciones del entorno de Pamplona (aguas abajo), un aumento del caudal, originado por lluvias, y como efecto, muy importantes subidas de la conductividad, que debido a los fuertes aumentos de la turbidez y el bajo nivel del río Elorz, no se han podido seguir todo lo bien que hubiéramos deseado.

Las estaciones afectadas por el aumento de conductividad han sido las del río Arga en Ororbía (gestionada por el Gobierno de Navarra, aguas abajo de la EDAR de Arazuri y de la desembocadura del río Elorz), la del río Arga en Echauri (aguas abajo de Ororbía y de la desembocadura del río Araquil), y la del río Elorz en Echavacoiz.

En Ororbía la turbidez ha superado los 1000 NTU en torno a las 8:00, y la conductividad los 10 mS/cm (máximo que ofrece la sonda). La recuperación de las señales ha sido muy rápida.



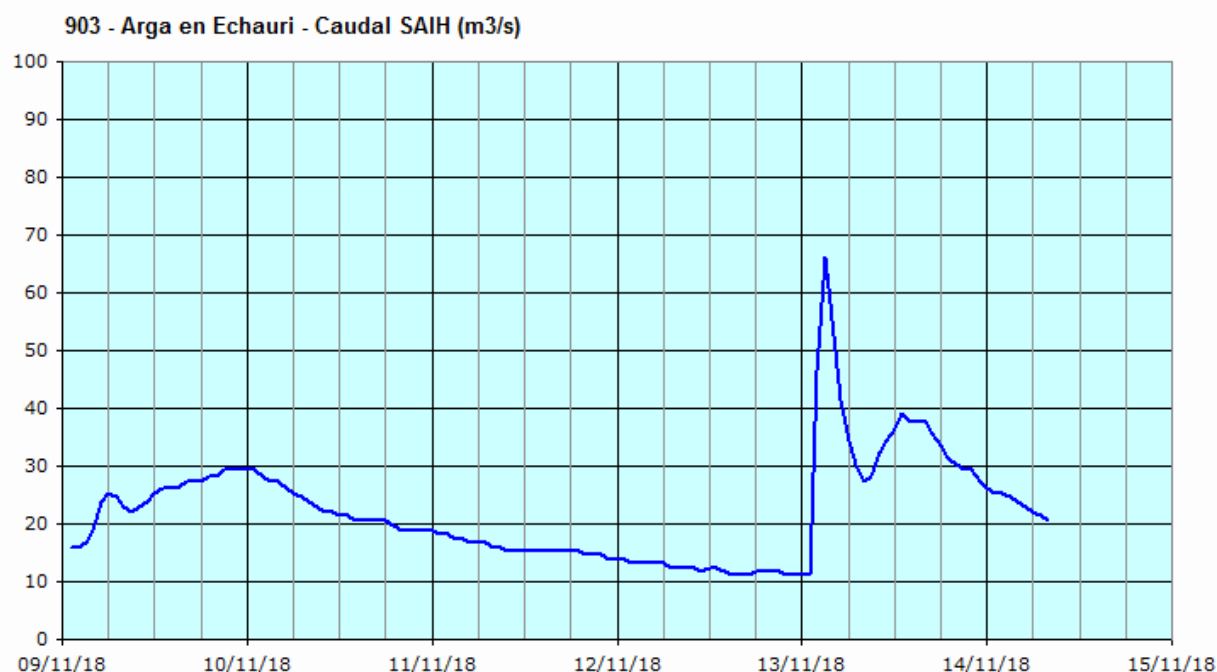


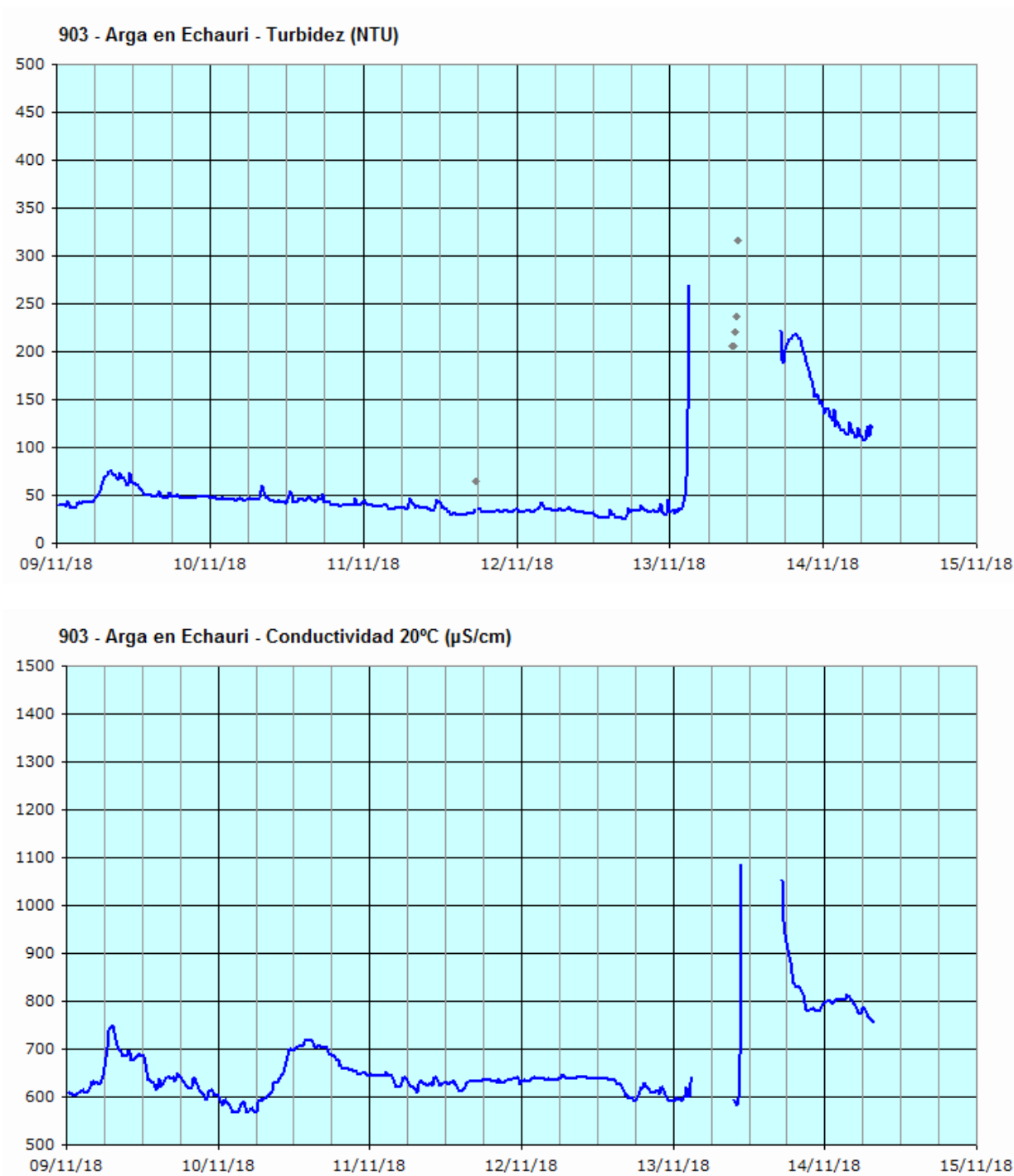


En la estación de Echauri, que es la que dispone de estación de aforo, se registra un aumento brusco de caudal a primera hora, alcanzando un pico puntual, de 66 m<sup>3</sup>/s a las 3:00, con rápida recuperación.

La turbidez a partir de las 3:00 también supera los 250 NTU, umbral de parada de la estación (protección durante 6 horas). Sobre las 10:00 se reciben algunos valores, que confirman que las medidas siguen siendo superiores a 250 NTU, y ya a partir de las 17:00 la estación vuelve a arrancar, por encima de 200 NTU, pero en tendencia descendente.

La evolución de la conductividad, a las 17:00 muestra una fuerte tendencia descendente, y valores algo por encima de 1000 µS/cm. Debido a la parada por turbidez no se puede disponer de una estimación de los máximos que se han podido alcanzar.



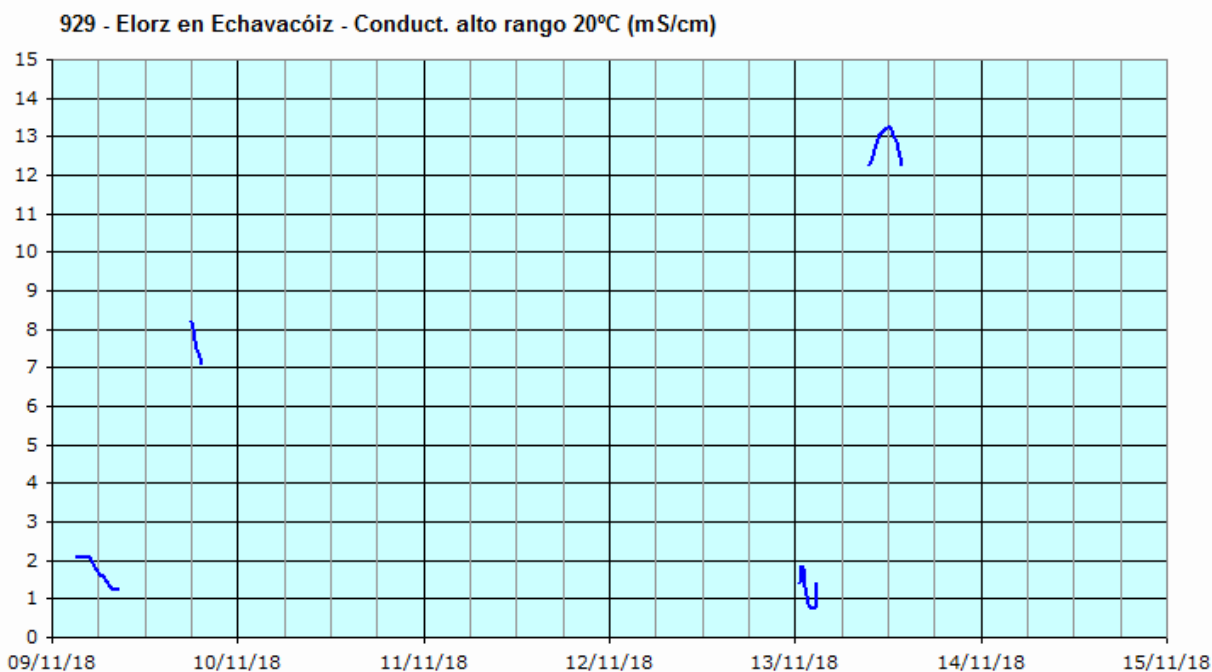
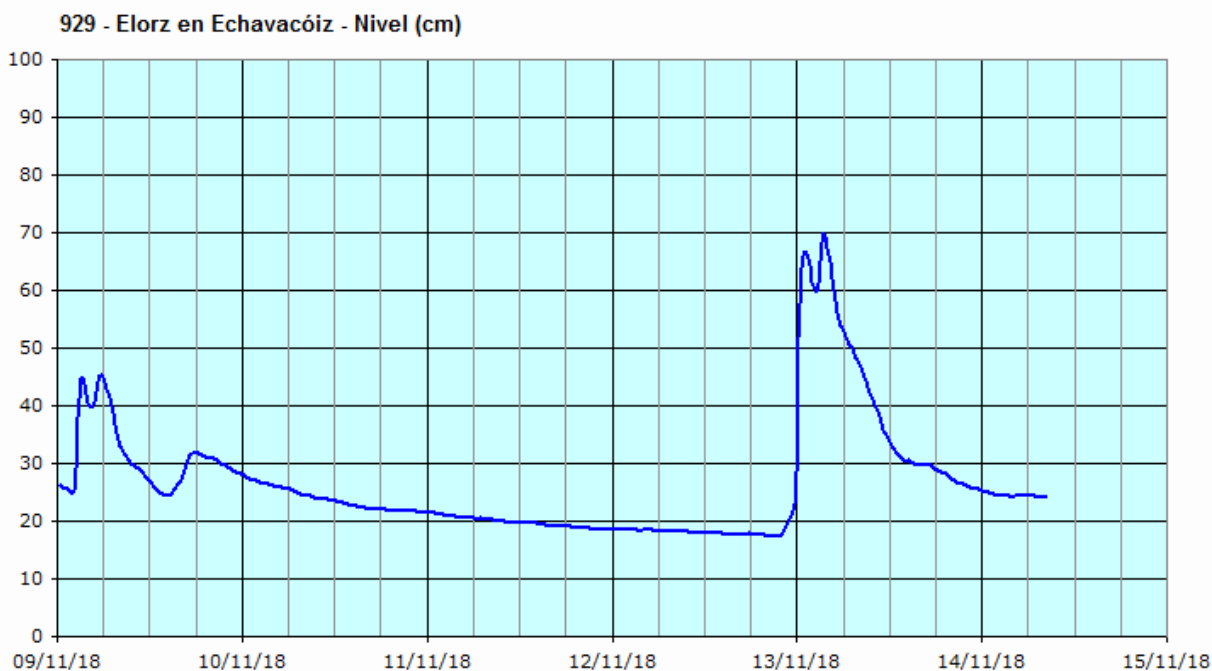


En esta época del año, debido al escaso caudal que circula por el río Elorz, la estación de control no tiene suficiente agua como para poder funcionar de manera continua, y tan sólo arranca cuando el nivel es suficiente para que el agua llegue a los analizadores.

El nivel en el río empieza a aumentar sobre las 22:00 del día 12. La estación llega a arrancar a las 0:15 del día 13, con un nivel ya superior a 30 cm.

En el momento del arranque la turbidez es ya de 150 NTU, y a las 2:45 la estación se detiene por valores superiores a 250 NTU. La conductividad medida a esa hora ronda los 1500 µS/cm, con una tendencia que parece fuertemente ascendente.

La estación vuelve a arrancar a las 9:30, y funciona hasta las 14:00, momento en que el nivel vuelve a bajar de los 30 cm. En ese periodo las medidas de conductividad recibidas llegan a superar los 13 mS/cm. No obstante, dada la evolución mostrada en la estación de Ororbía (aguas abajo, y máximos en torno a las 8:00), se piensa que los máximos debieron alcanzarse en el intervalo de parada por turbidez alta (entre 2:45 y 9:30).



## 19 y 20 de noviembre de 2018

*Redactado por José M. Sanz*

A partir de las 9:00 del lunes 19 de noviembre, se inicia, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, un aumento de la conductividad. El máximo, de 2550  $\mu\text{S}/\text{cm}$  se alcanza sobre las 20:00. El aumento es de 2020  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

En la estación de Echauri, situada aguas abajo, y después del aporte del río Araquil, la perturbación se inicia sobre las 18:00 del día 19, y el máximo, de 1175  $\mu\text{S}/\text{cm}$  se mide entre las 6:00 y las 7:00 del día 20. El aumento es de 475  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

No se han producido importantes aumentos de caudal, ni variaciones de turbidez. Tampoco se han dado perturbaciones de relevancia en el resto de parámetros de calidad medidos. En la zona se registraron lluvias durante el día 18.

En la estación de calidad situada aguas arriba de la EDAR de Arazuri y la desembocadura del río Elorz (Arga en Pamplona-San Jorge, gestionada por el Gobierno de Navarra), no se ha producido ninguna variación reseñable en la señal de conductividad.

En el río Elorz no se ha producido un aumento de caudal suficiente como para que la estación haya arrancado. Se piensa que la perturbación haya podido tener origen en sus aportes.

