



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

4 de enero de 2016 .....	2
27 de marzo de 2016 .....	6
31 de marzo de 2016 .....	8
9 de mayo de 2016 .....	12
13 de mayo de 2016 .....	16
23 de mayo de 2016 .....	18
5 de junio de 2016 .....	22
18 de junio de 2016 .....	25
25 de junio de 2016 .....	29
22 de julio de 2016 .....	32
16 de septiembre de 2016 .....	36
5 y 6 de noviembre de 2016 .....	39
20 de diciembre de 2016 .....	42

#### 4 de enero de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

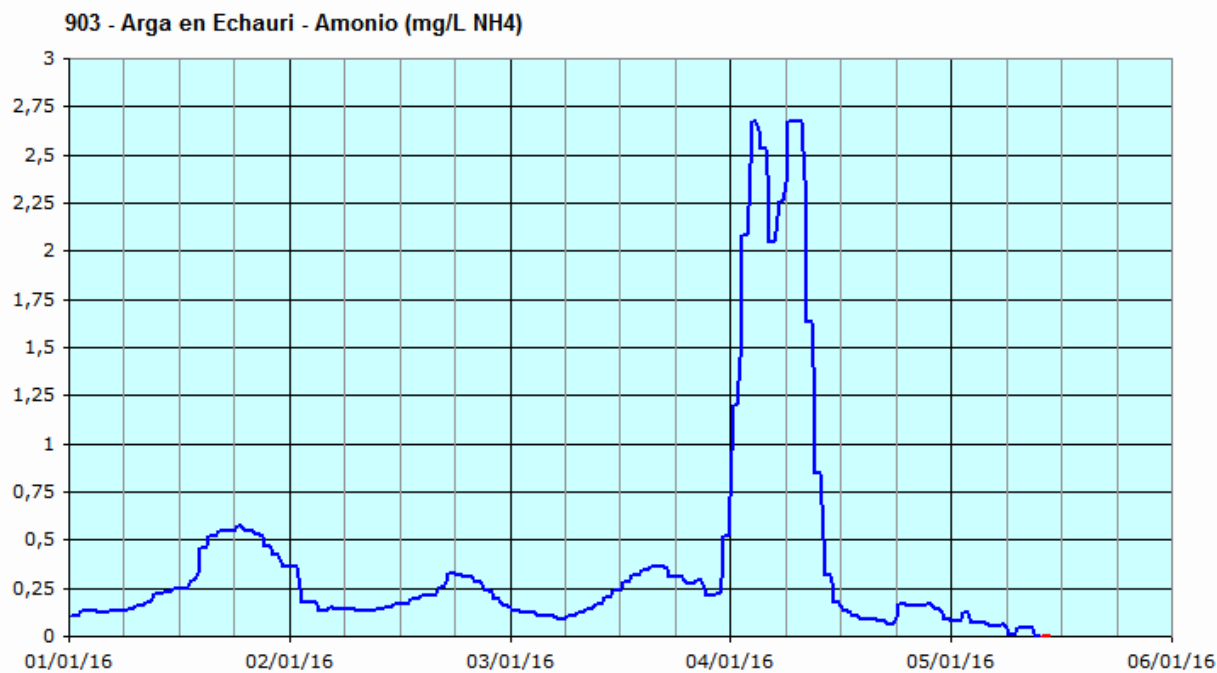
A última hora del domingo 3 de enero, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, la concentración de amonio empieza a aumentar de forma brusca.

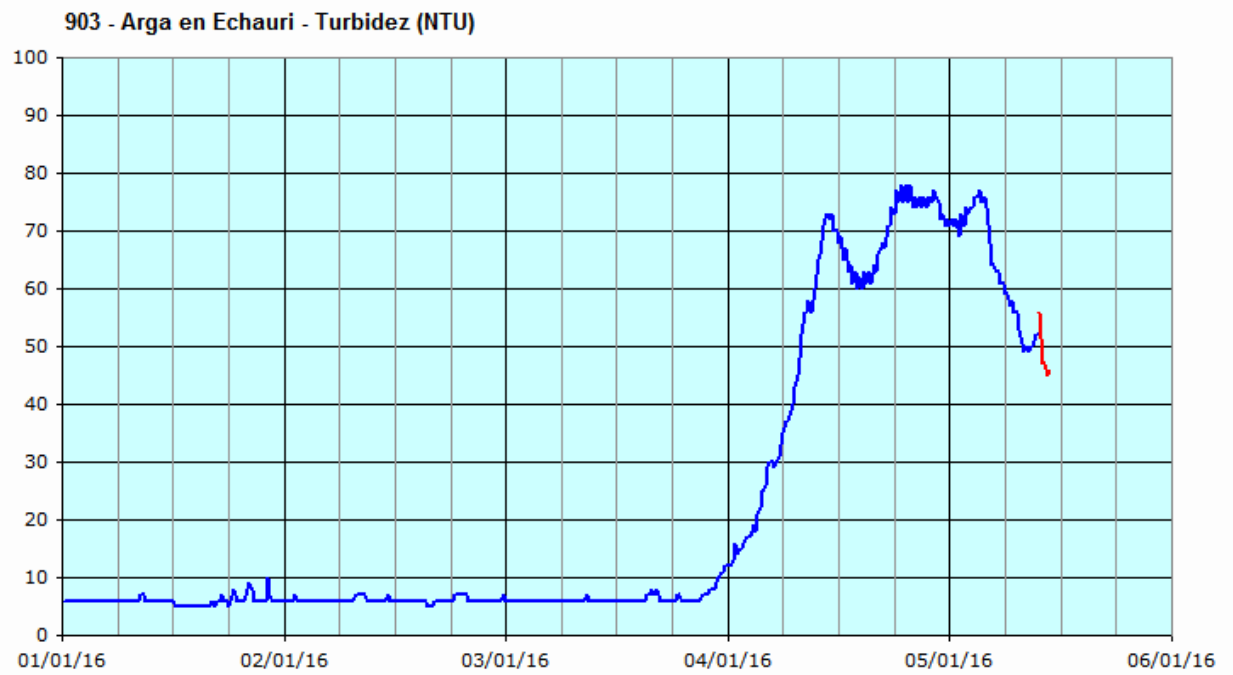
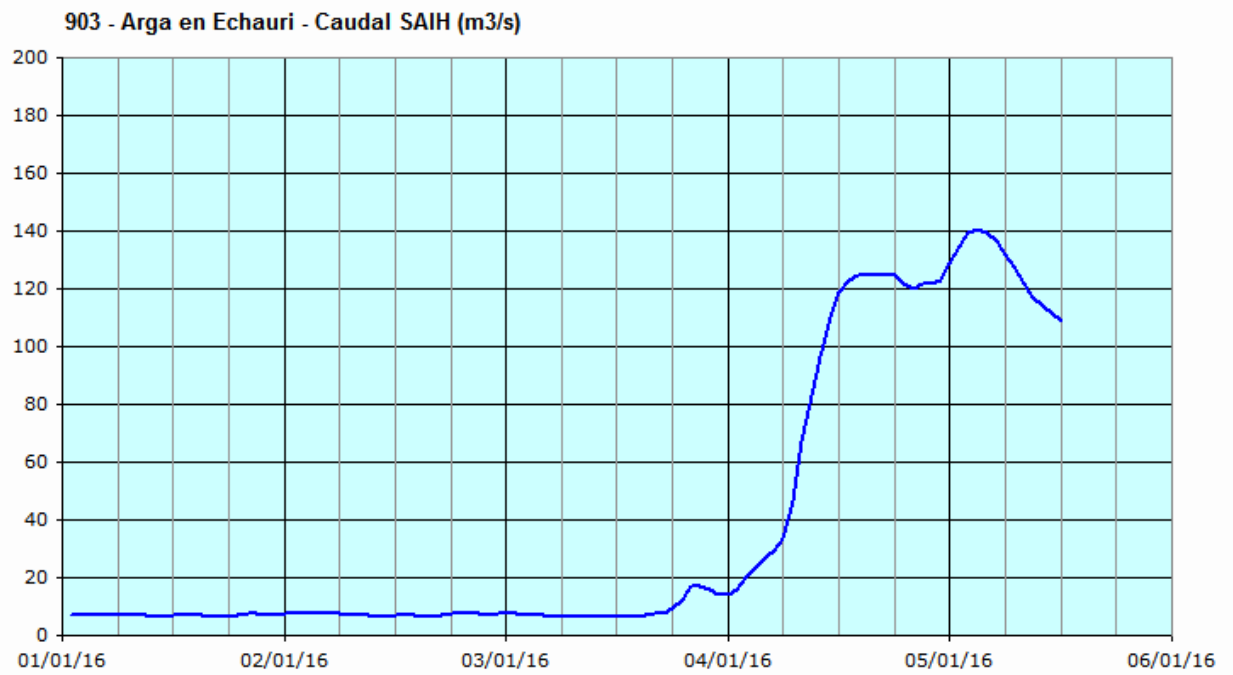
Se llegan a superar los 2 mg/L  $\text{NH}_4$  entre 1:00 y 8:00 del día 4. El descenso es también muy rápido, siendo la concentración ya inferior a 0,2 mg/L  $\text{NH}_4$  al mediodía.

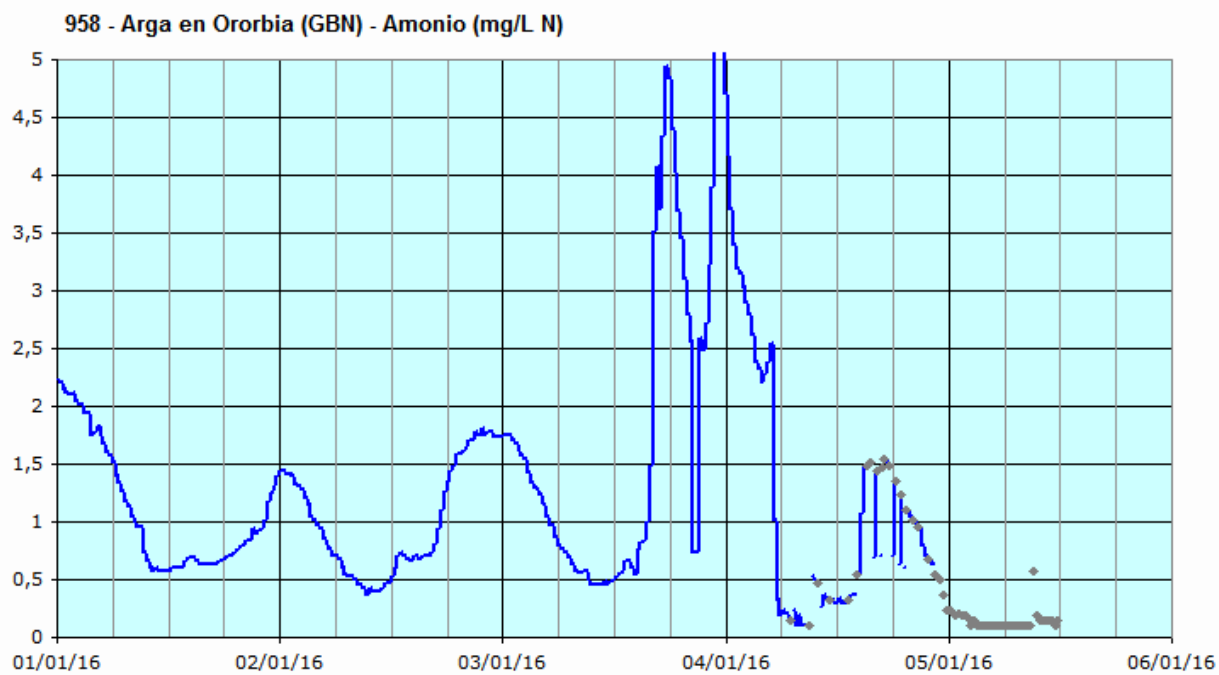
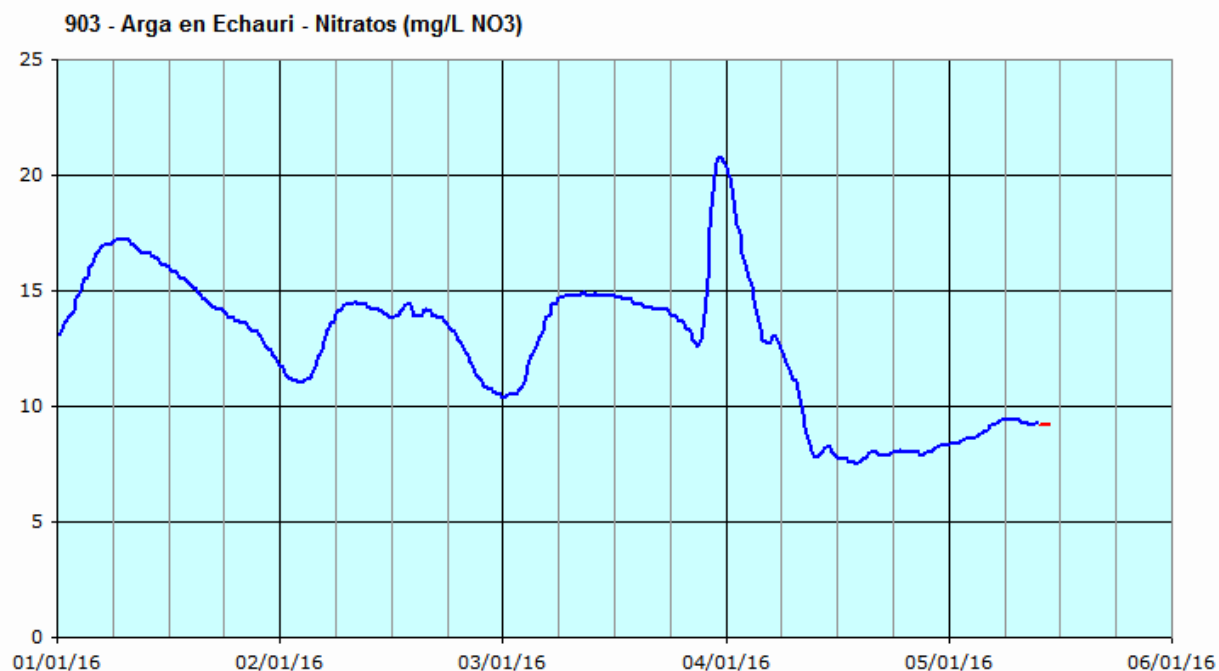
La incidencia se relaciona con un episodio de lluvias generalizadas. Caudal y turbidez han aumentado de forma importante.

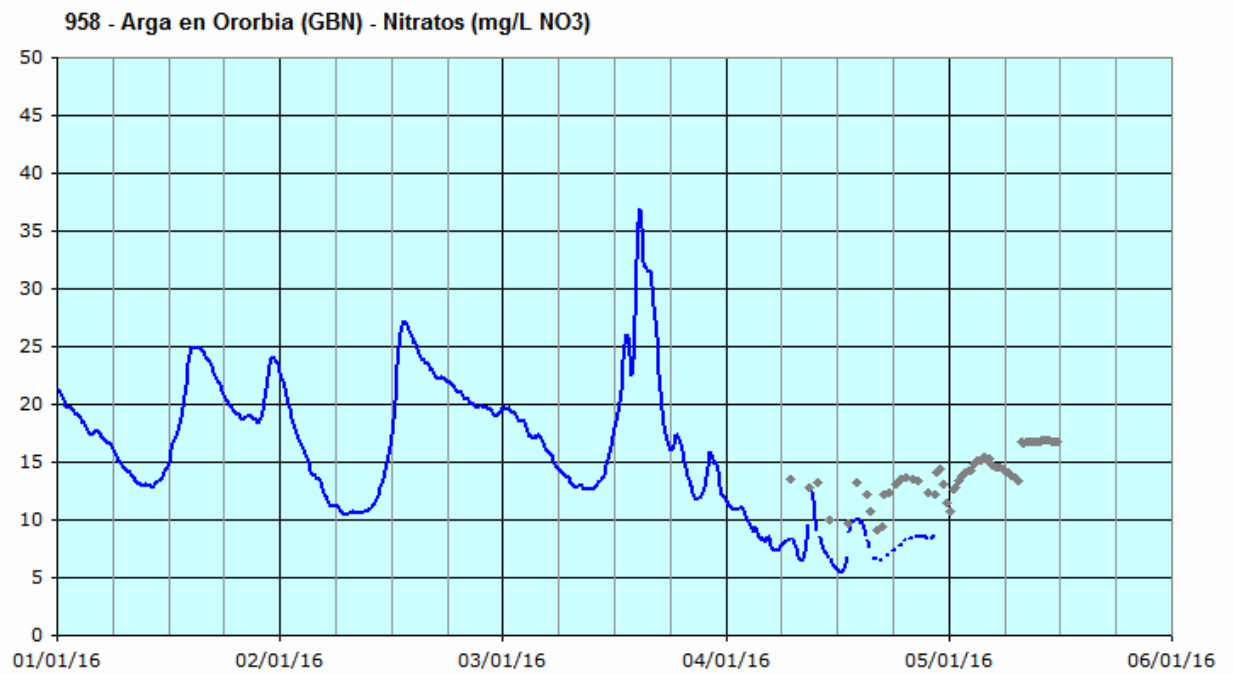
Entre los parámetros de calidad, destaca la concentración de nitratos, que ha aumentado casi 8 mg/L  $\text{NO}_3$ , alcanzando un máximo de 20 mg/L  $\text{NO}_3$ . Después el descenso ha sido de más de 12 mg/L  $\text{NO}_3$ , estabilizándose en torno a 8 mg/L  $\text{NO}_3$ .

En la estación de Ororbia, situada aguas arriba, y gestionada por el Gobierno de Navarra, en la tarde del día 3, la concentración de amonio llegó a superar los 5 mg/L N, y la de nitratos 35 mg/L  $\text{NO}_3$ .









## 27 de marzo de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

Sobre las 9:00 (hora local) del domingo 27 de marzo se inicia, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el gobierno de Navarra, un importante aumento de la conductividad.

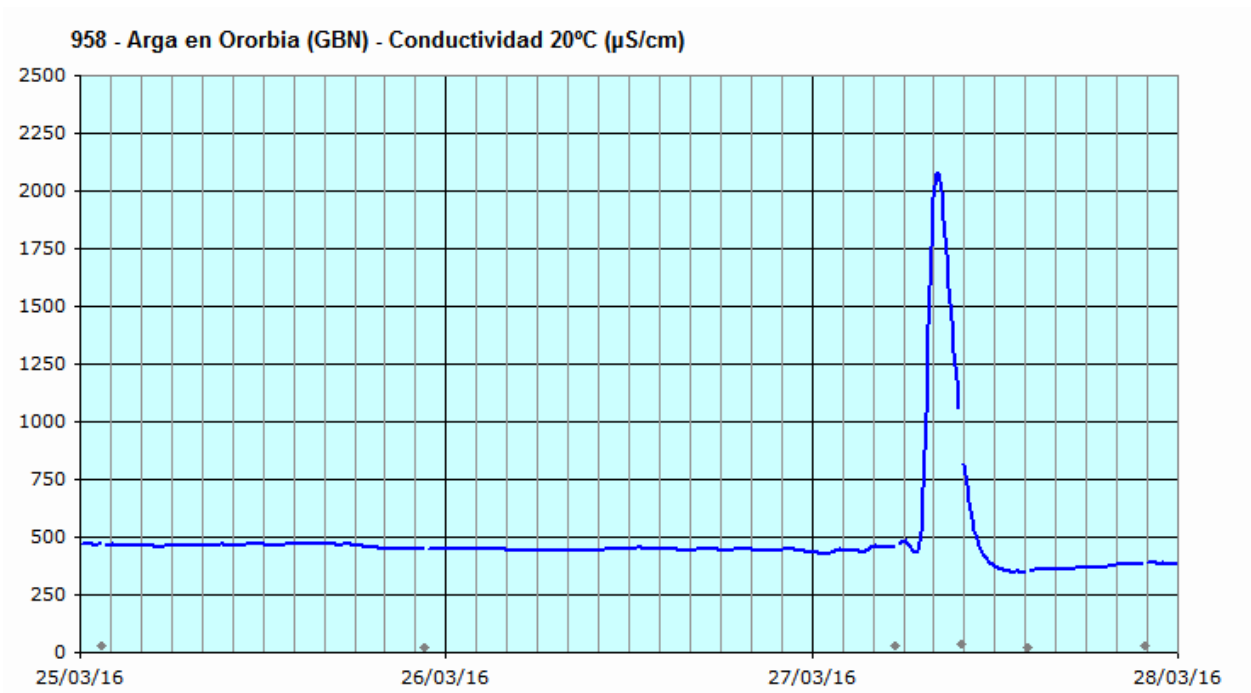
En menos de 2 horas aumenta unos 1600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , alcanzando un máximo superior a 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en torno a las 10:30. La recuperación de la señal es también muy rápida, volviendo a medirse valores inferiores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a partir de las 13:00.

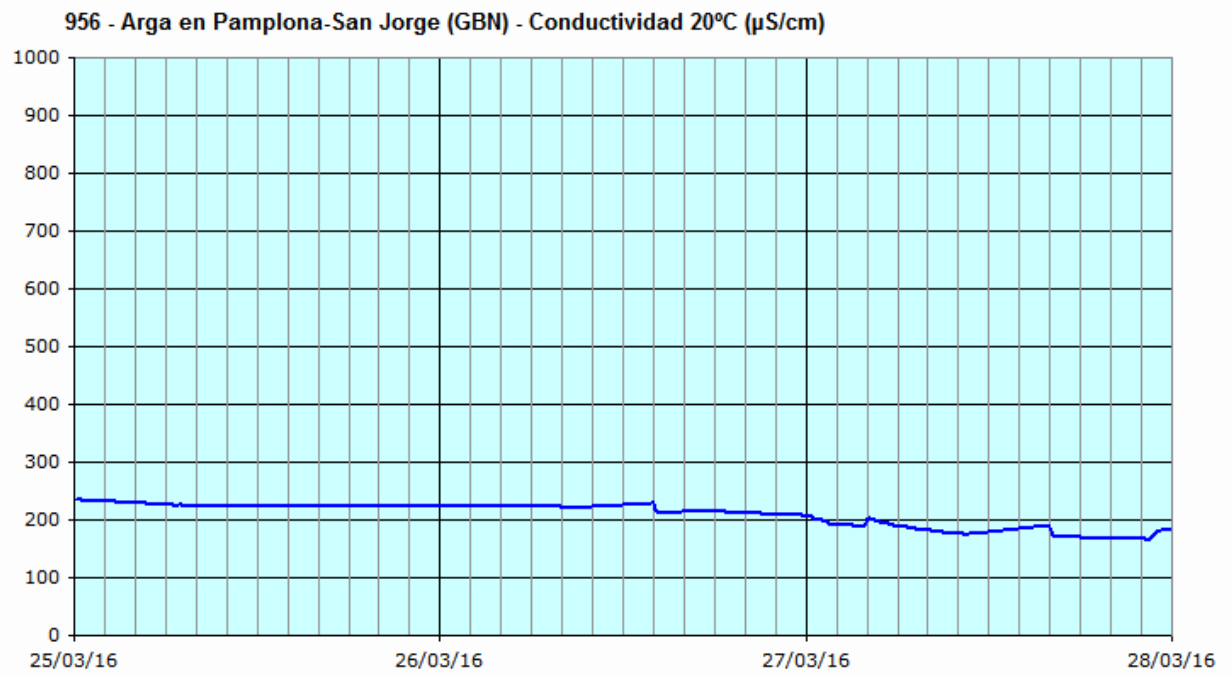
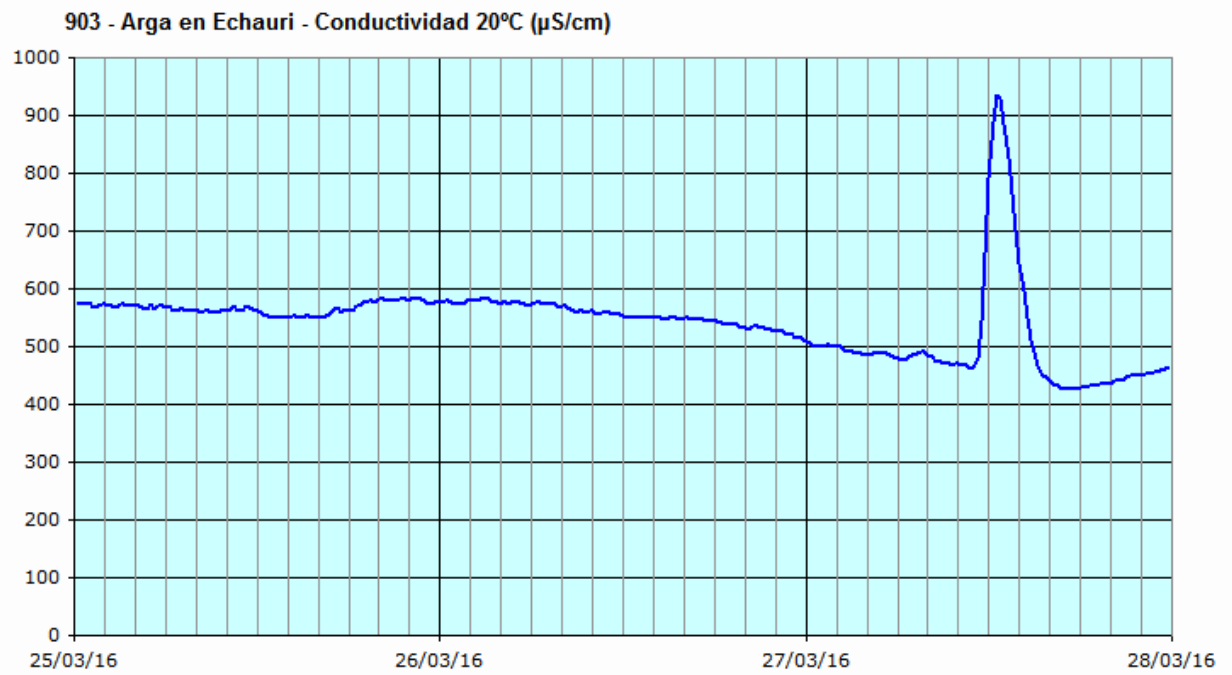
En la estación de Echauri, situada aguas abajo, el aumento es de unos 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con un máximo de unos 930  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 12:30.

Este tipo de incidencias se ha observado en otras ocasiones. Se relaciona con lluvias y aportes fuertemente salinos procedentes de afluentes del río Arga, de desembocadura muy cercana a Pamplona.

En la estación situada en el barrio de San Jorge no se ha observado ninguna alteración en la medida de conductividad.

En el resto de las señales de calidad se han detectado ligeras variaciones, aunque su importancia no es comparable a la observada en la conductividad.





### 31 de marzo de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

Sobre las 15:00 (hora local) del jueves 31 de marzo se inicia, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el gobierno de Navarra, un importante aumento de la conductividad.

En menos de 2 horas aumenta 3700  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , alcanzando un máximo superior a 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en torno a las 16:30. La recuperación de la señal es también muy rápida, volviendo a medirse valores inferiores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a partir de las 21:00.

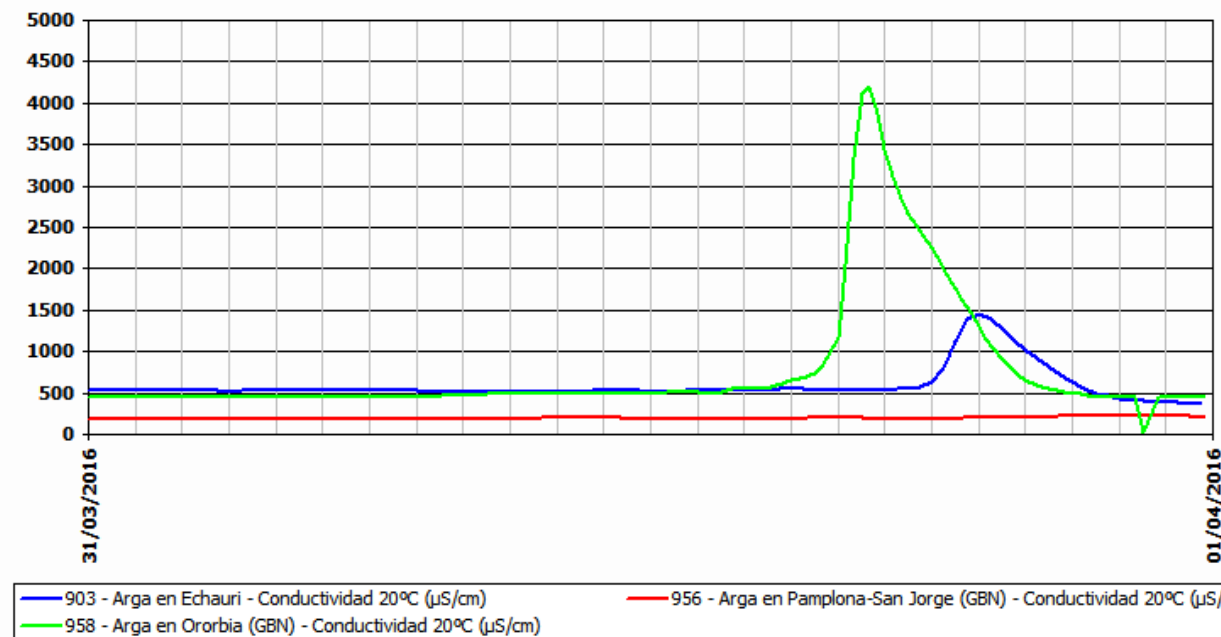
En la estación de Echauri, situada aguas abajo, el aumento es de unos 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con un máximo que ha llegado a rozar los 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 19:00.

Este tipo de incidencias se ha observado en otras ocasiones. Se relaciona con lluvias y aportes fuertemente salinos procedentes de afluentes del río Arga, de desembocadura muy cercana a Pamplona.

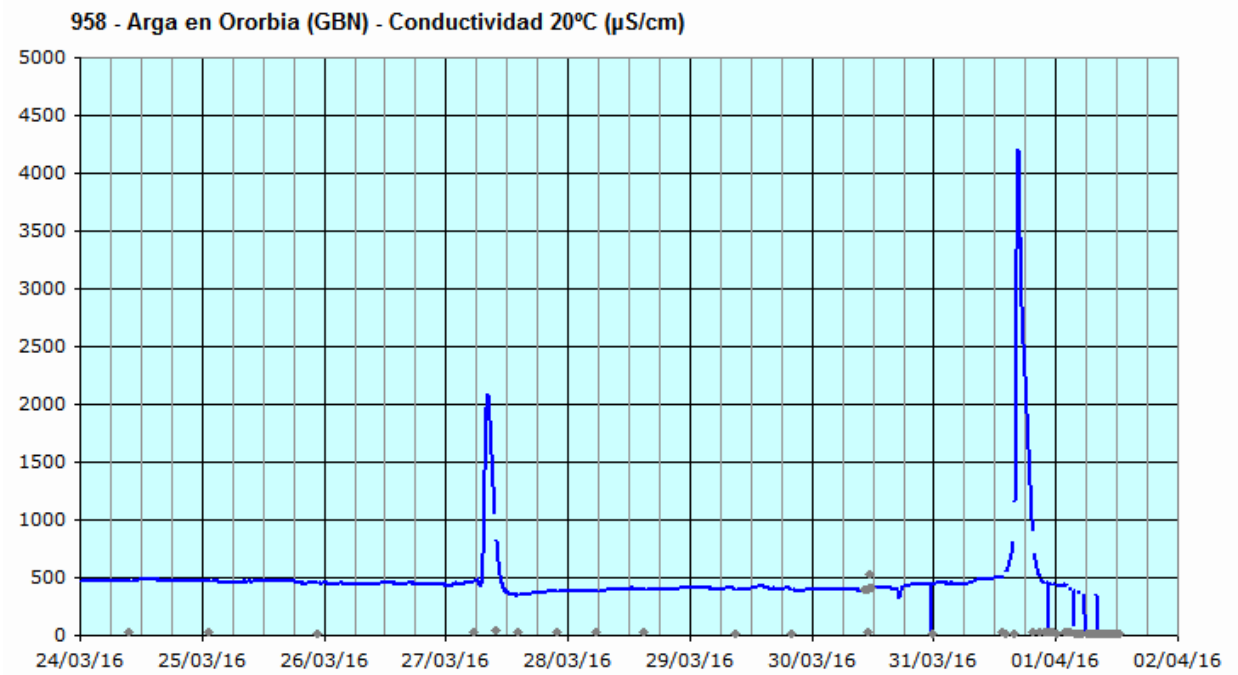
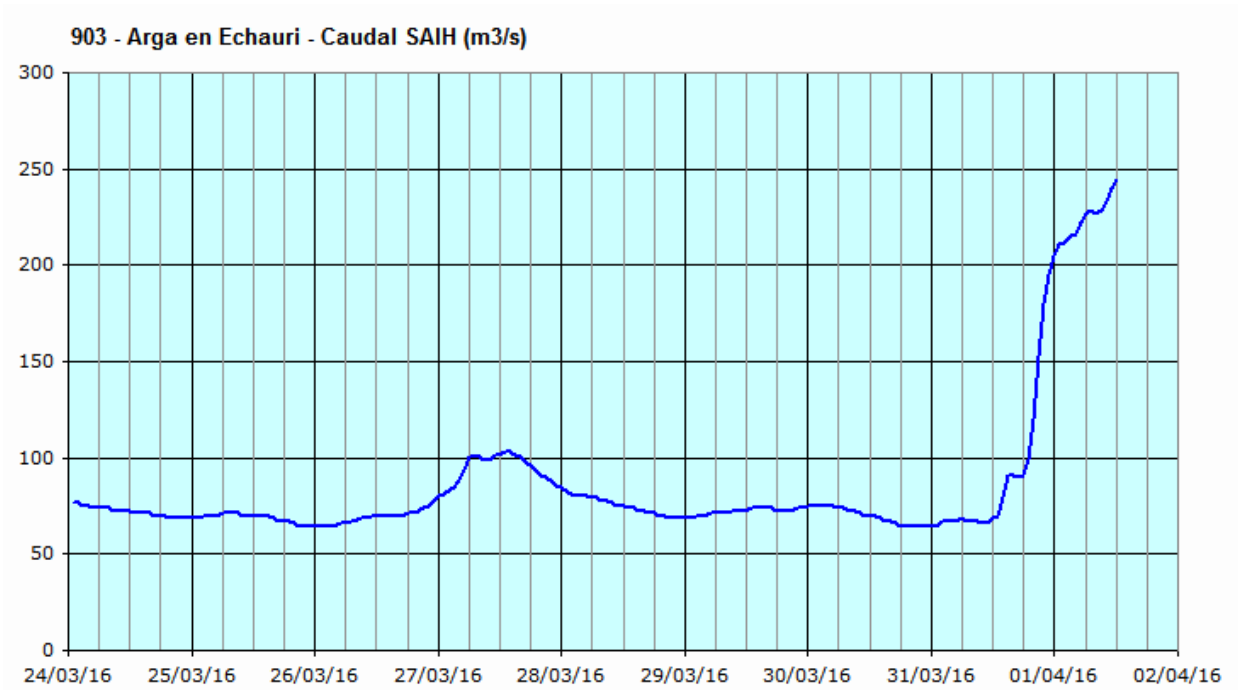
En la estación situada en el barrio de San Jorge no se ha observado ninguna alteración en la medida de conductividad.

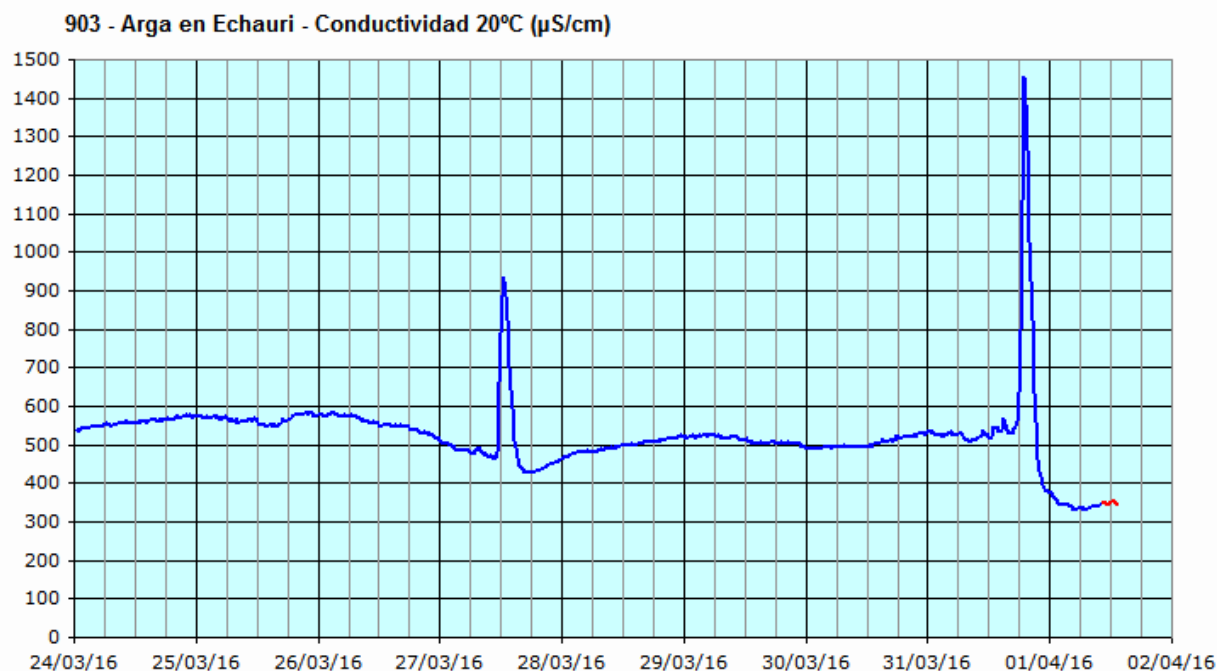
En esta ocasión, el aumento de caudal medido en la estación de Echauri ha sido importante (superior a 150  $\text{m}^3/\text{s}$ ), y también se han visto algunas alteraciones, aunque menores en otros señales, especialmente en la concentración de amonio, aunque no se han llegado a superar los umbrales fijados como de alarma para estos puntos.

Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones





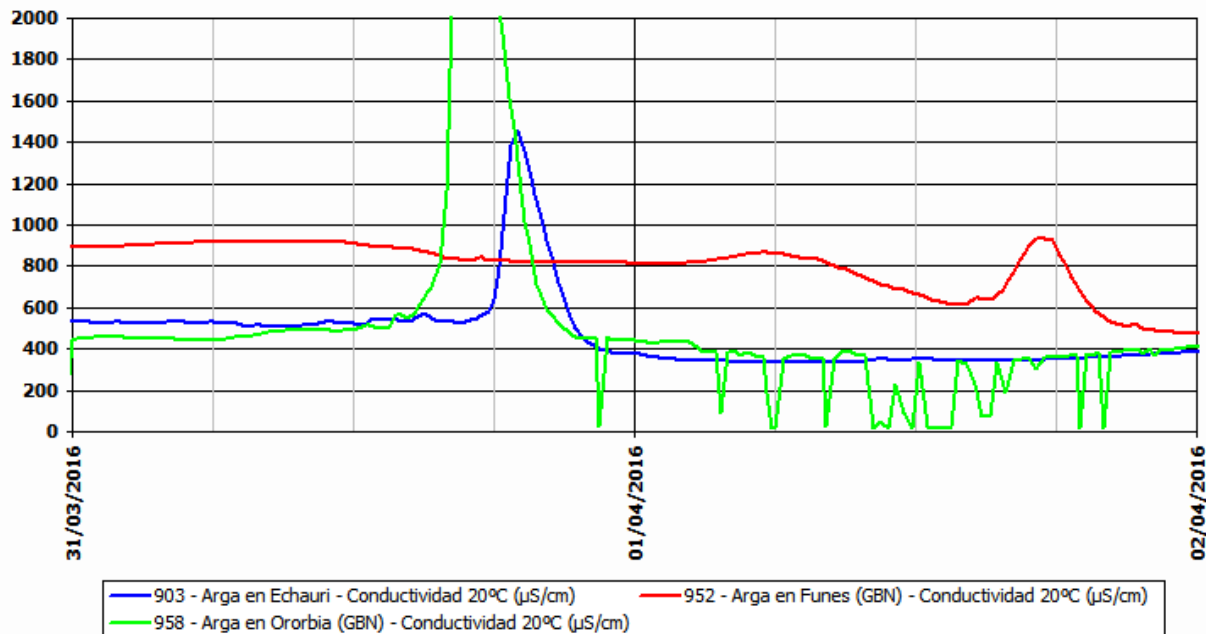




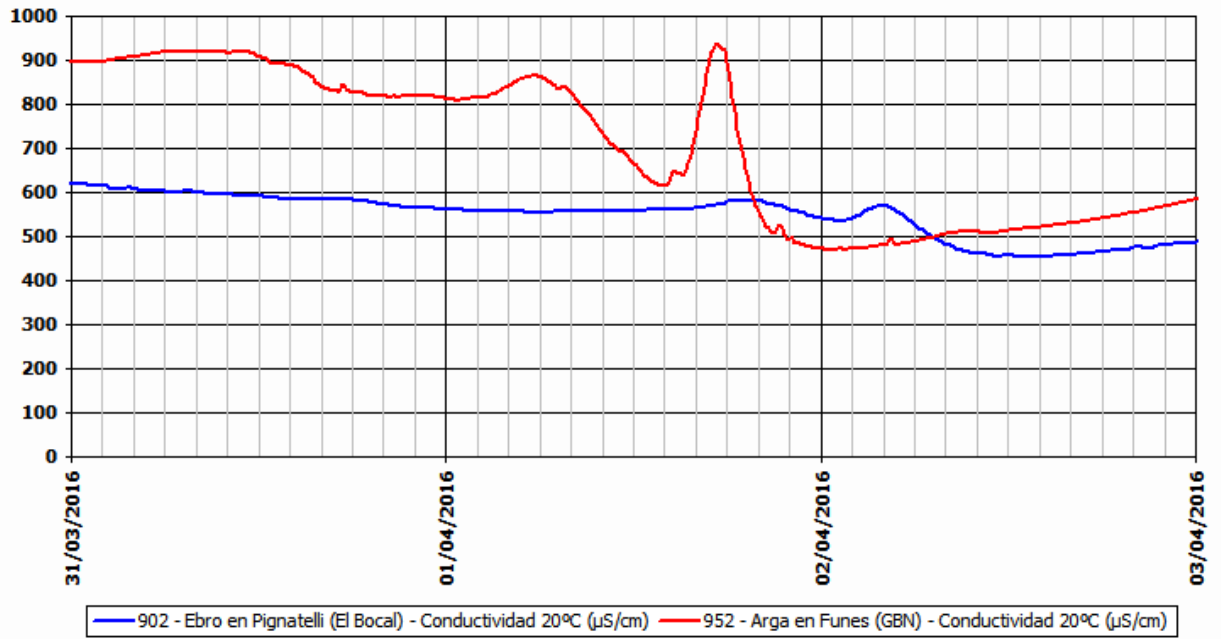
**Actualización de la incidencia, con la evolución de la conductividad medida en la desembocadura del río Arga (Arga en Funes). 4 de abril de 2016.**

En la tarde del día 1 de abril, unas 24 horas después de haber registrado el pico de conductividad en las estaciones situadas aguas abajo de Pamplona, se observa un repunte en la estación de Funes, de unos 300 µS/cm, que podemos relacionar con el anterior. En siguiente estación, situada ya en el río Ebro, (Ebro en Pignatelli-El Bocal), en la mañana del día 2 parece verse una mínima alteración, que también podría identificarse con el pico de conductividad seguido en el presente documento.

Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones



Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones



## 9 de mayo de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

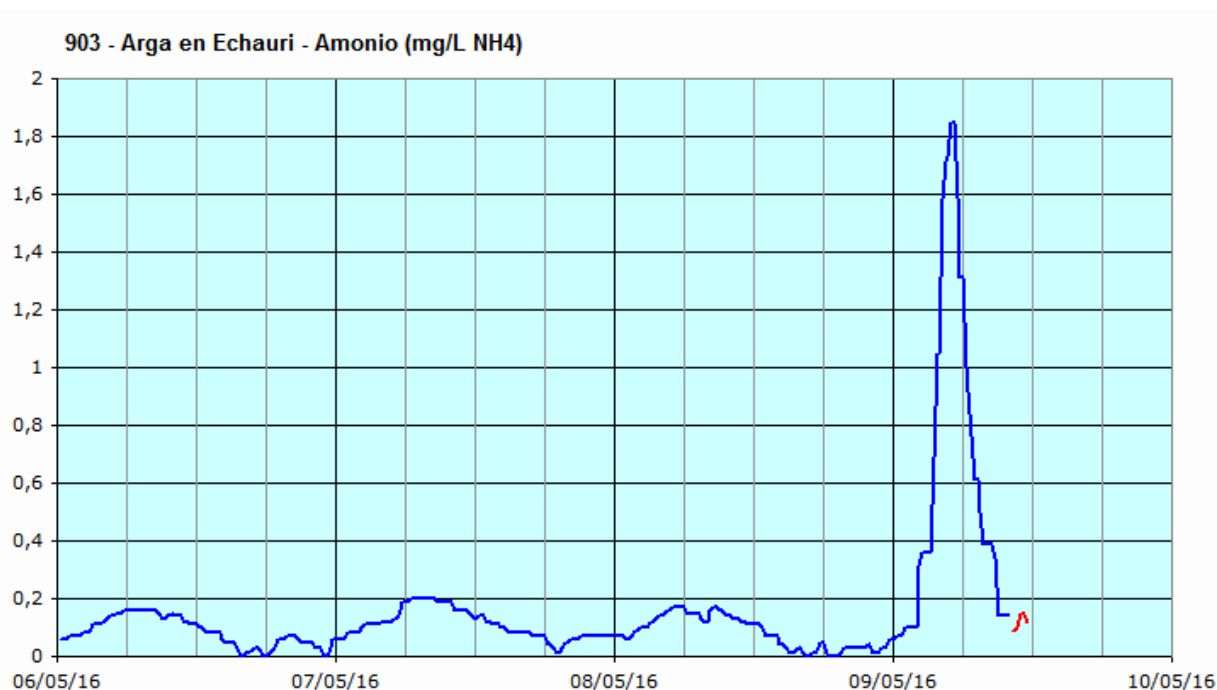
En la madrugada del lunes 9 de mayo se observa, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un importante aumento de la concentración de amonio.

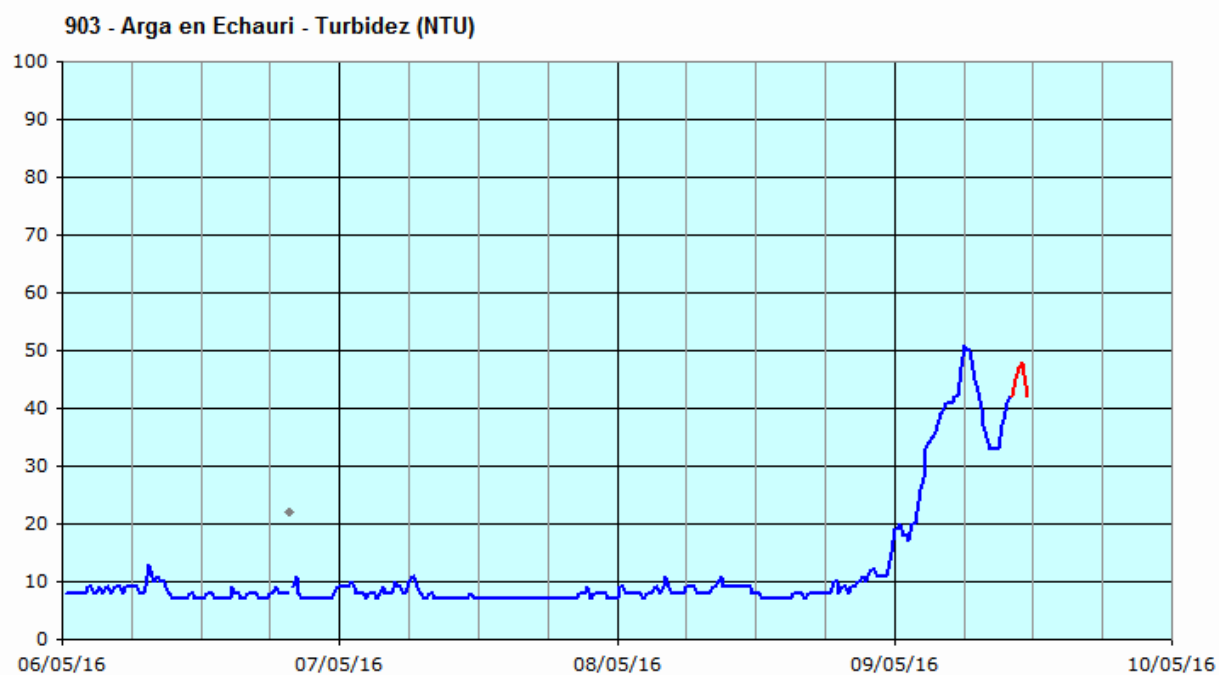
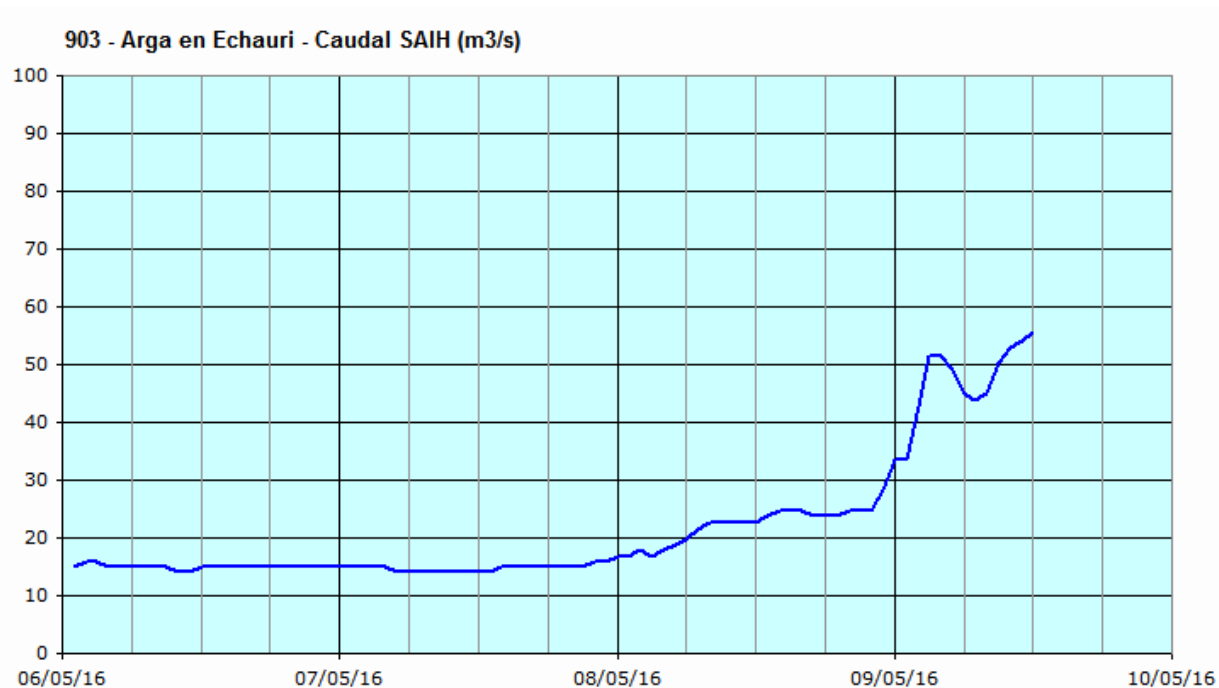
El máximo se alcanza sobre las 6:00, y ronda los 1,8 mg/L  $\text{NH}_4$ . La concentración se recupera rápidamente, siendo ya inferior a 0,2 mg/L  $\text{NH}_4$  a partir de las 9:00.

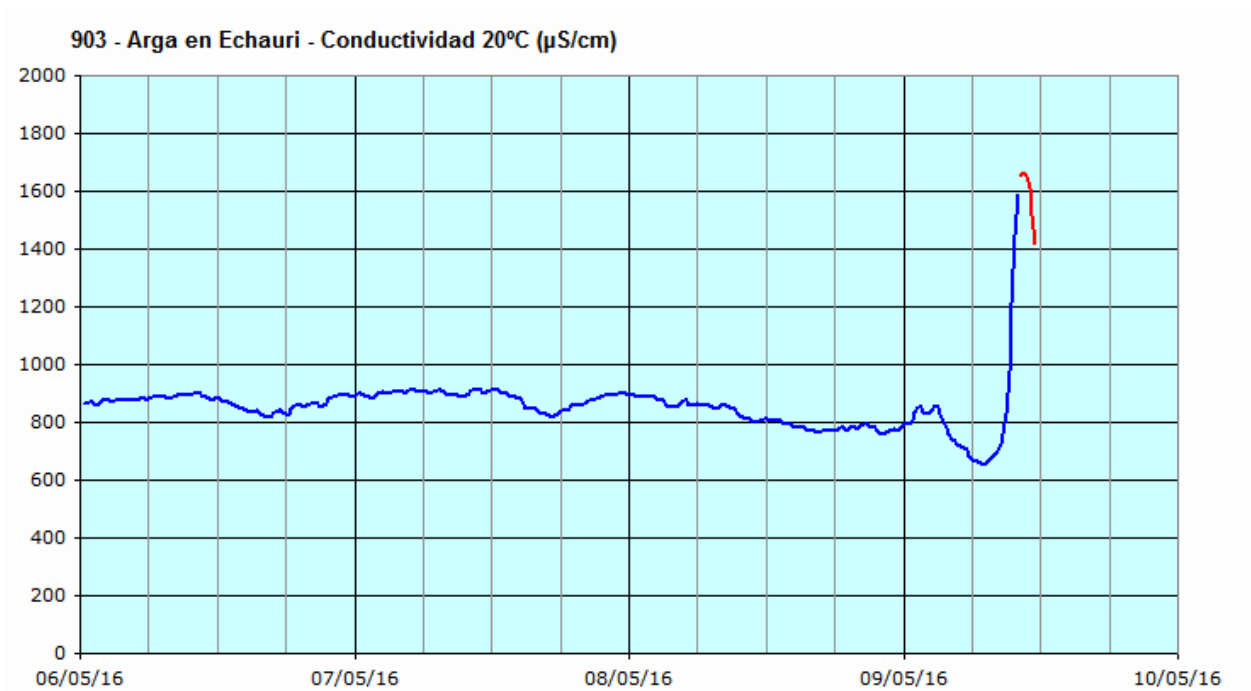
La situación coincide con un episodio de lluvias generalizadas.

El caudal aumenta de forma importante desde últimas horas del día 8, y la turbidez llega a los 50 NTU.

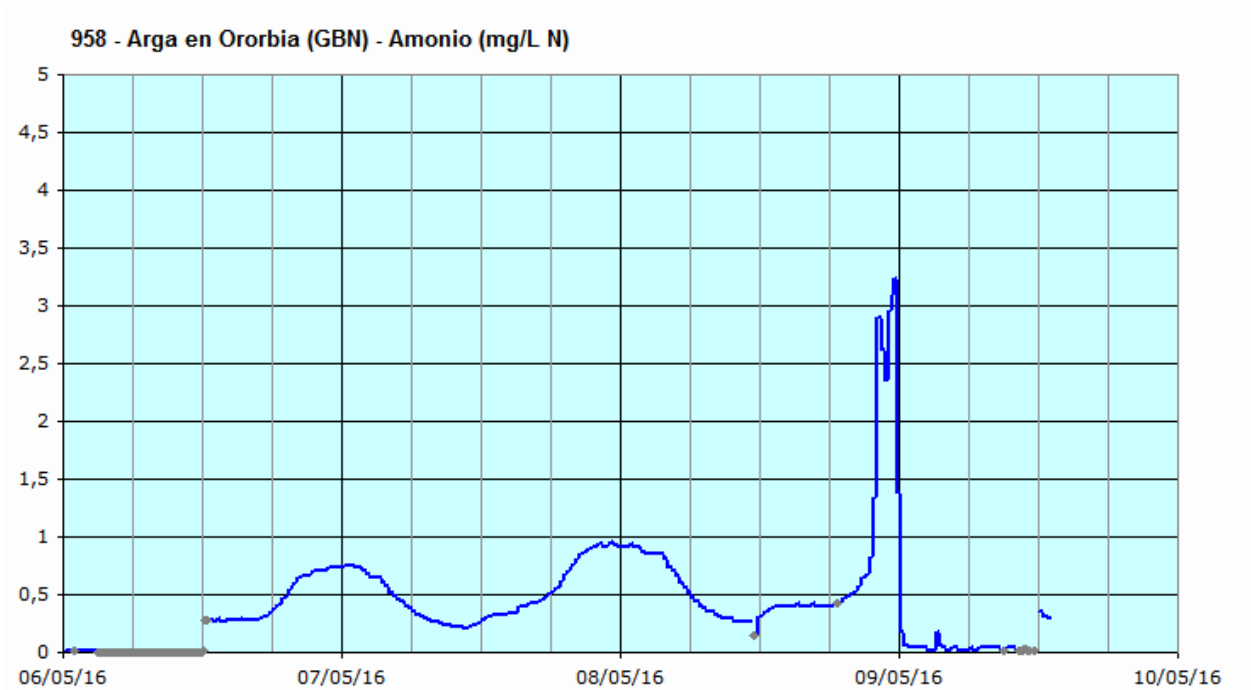
La conductividad, como en otras ocasiones, experimenta también un aumento importante, aunque es algo posterior al de amonio: se inicia sobre las 9:00, y alcanza un máximo de 1650  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 11:00 (sube más de 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en unas 3 horas).

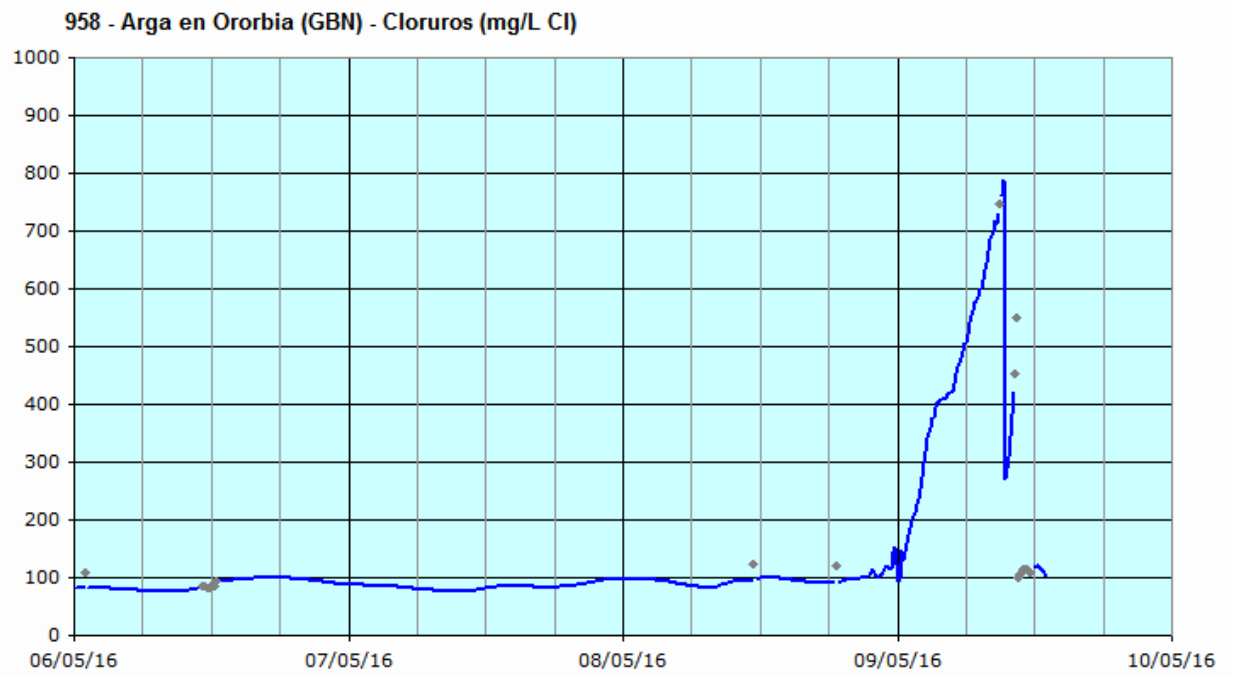






Problemas en el funcionamiento de la estación de Ororbía no han permitido seguir la evolución de la incidencia, aunque ha permitido ver un aumento del amonio hasta los 3 mg/L N en la tarde del día 8, y aumento de la concentración de cloruros a partir de primeras horas del lunes 9.





### 13 de mayo de 2016

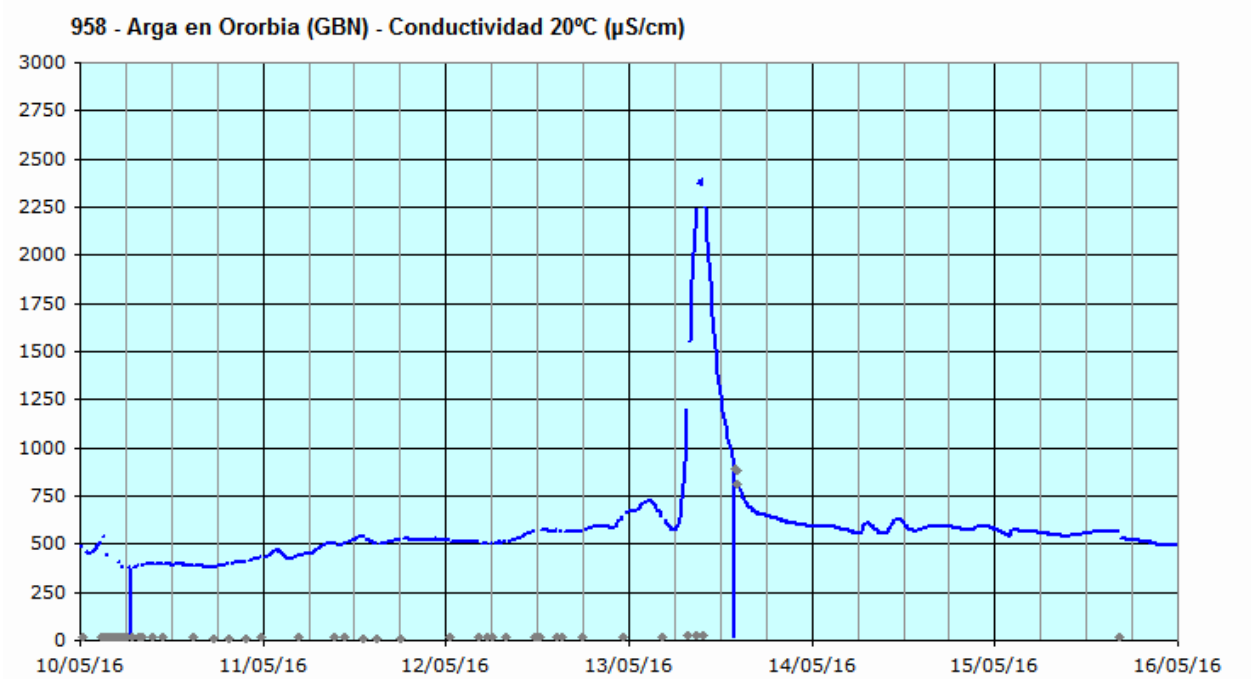
*Redactado por José M. Sanz*

En la mañana del viernes 13 se produce, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, un importante aumento de la conductividad.

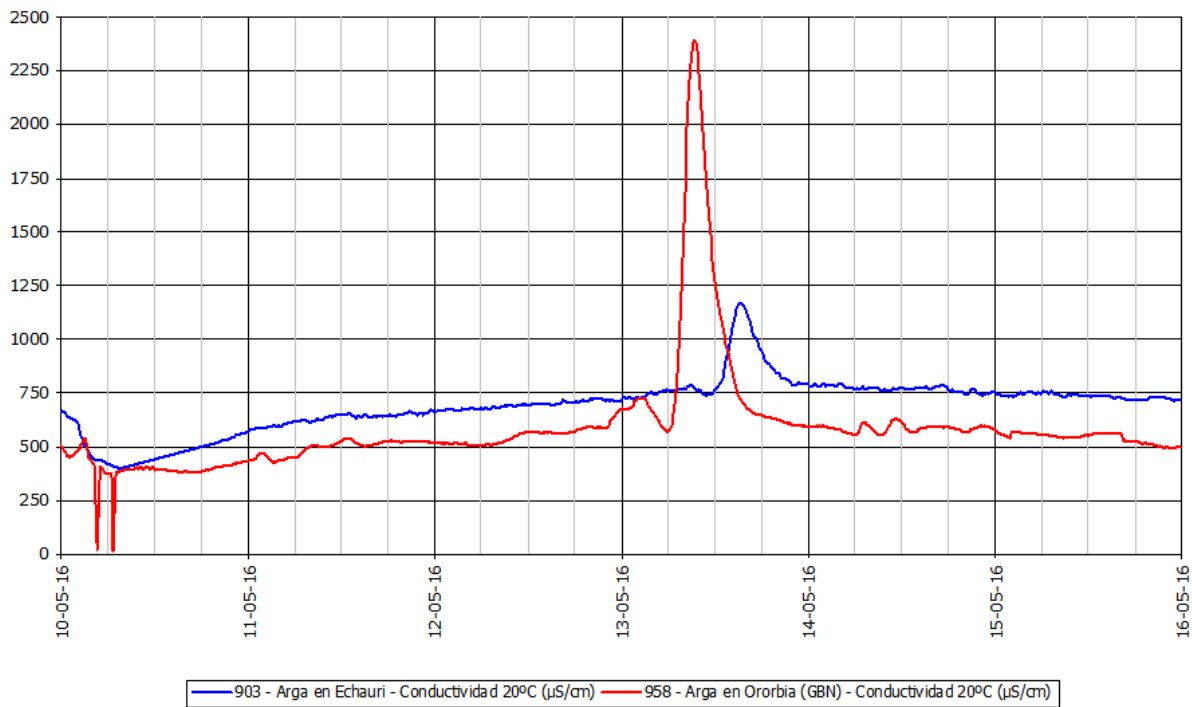
El máximo se alcanza sobre las 9:00, y supera los 2300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ha subido 1700  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 3 horas). La recuperación de la señal es muy rápida, volviendo en 5 horas tras el registro del máximo a medidas inferiores a 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

En la estación de Echauri, situada aguas abajo, y después del aporte del río Araquil, el máximo se registra unas 6 horas después, y alcanza los 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (supone un aumento de unos 450  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

No se registran alteraciones importantes en el caudal ni en la señal de turbidez en ninguna de las dos estaciones de control.







### 23 de mayo de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

En la mañana del lunes 23 se produce, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, un importante aumento de la conductividad.

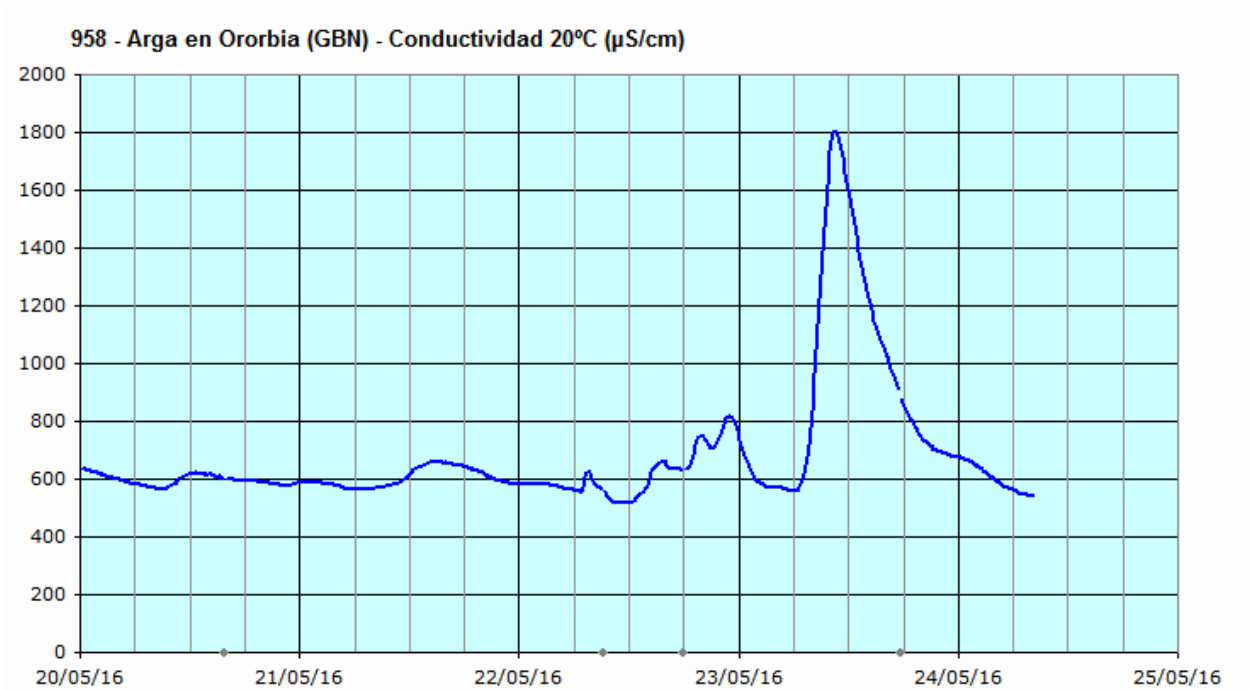
El máximo se alcanza sobre las 10:00, y llega a los 1800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ha subido 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 4 horas). La recuperación de la señal es rápida, volviendo en 9 horas tras el registro del máximo a medidas inferiores a 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

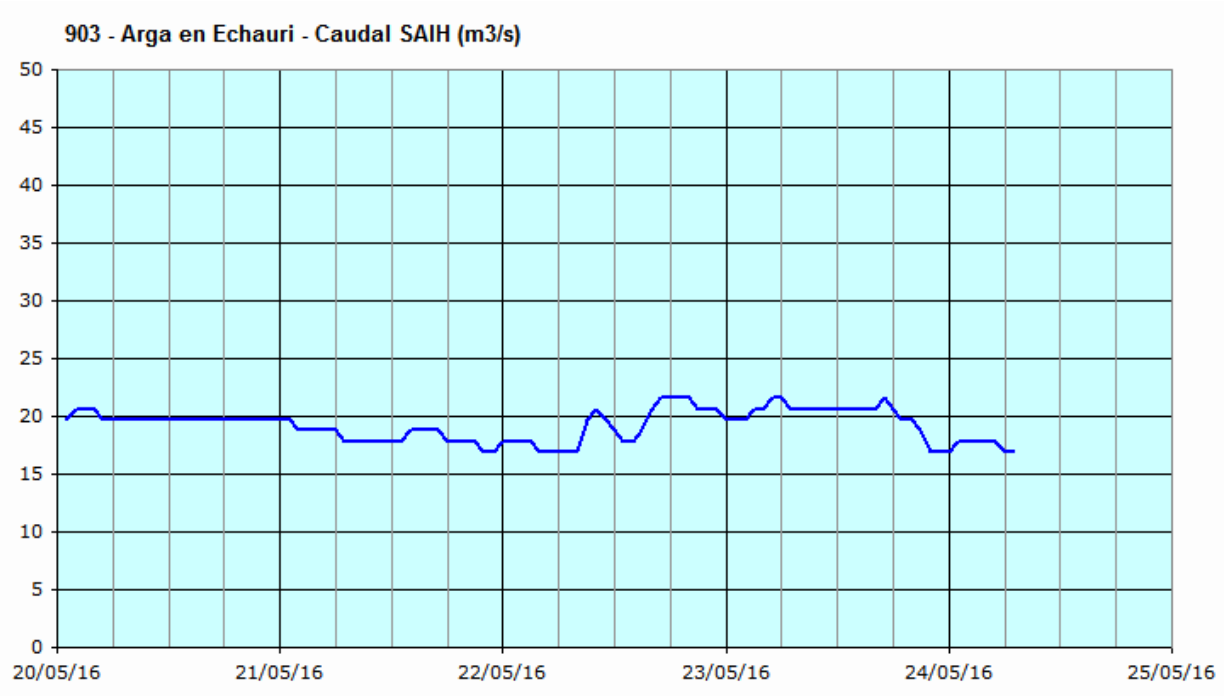
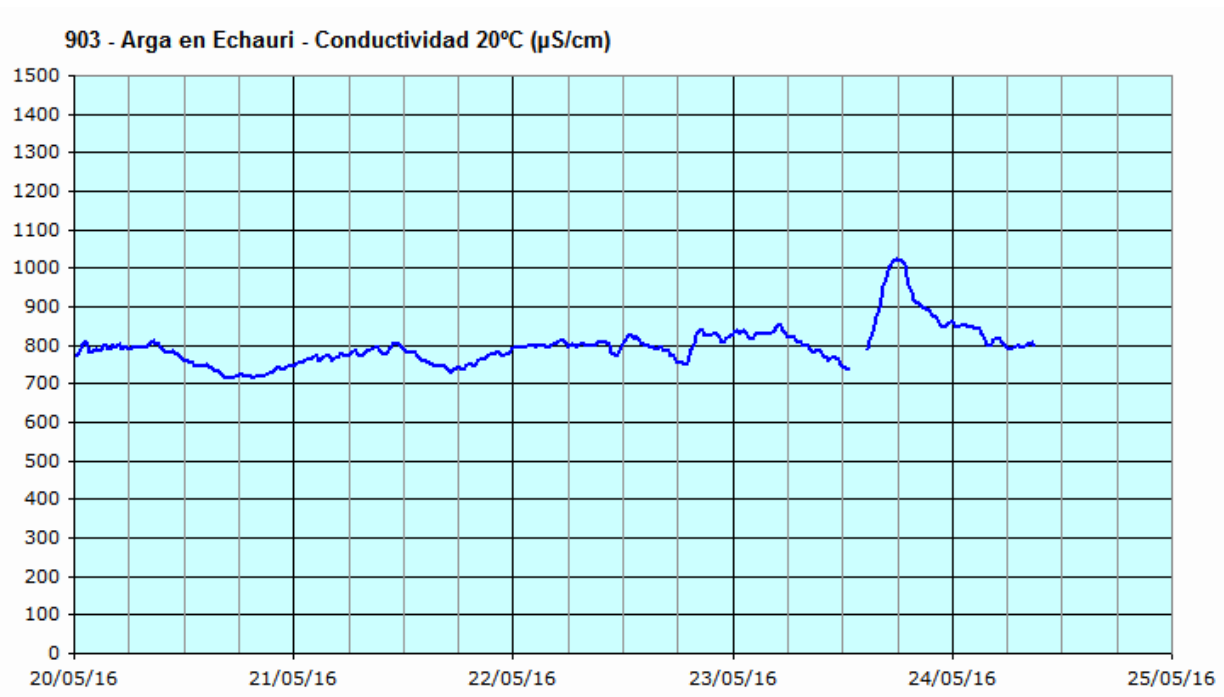
En la estación de Echauri, situada aguas abajo, y después del aporte del río Araquil, el máximo se registra unas 8 horas después, y alcanza los 1050  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (supone un aumento de unos 270  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

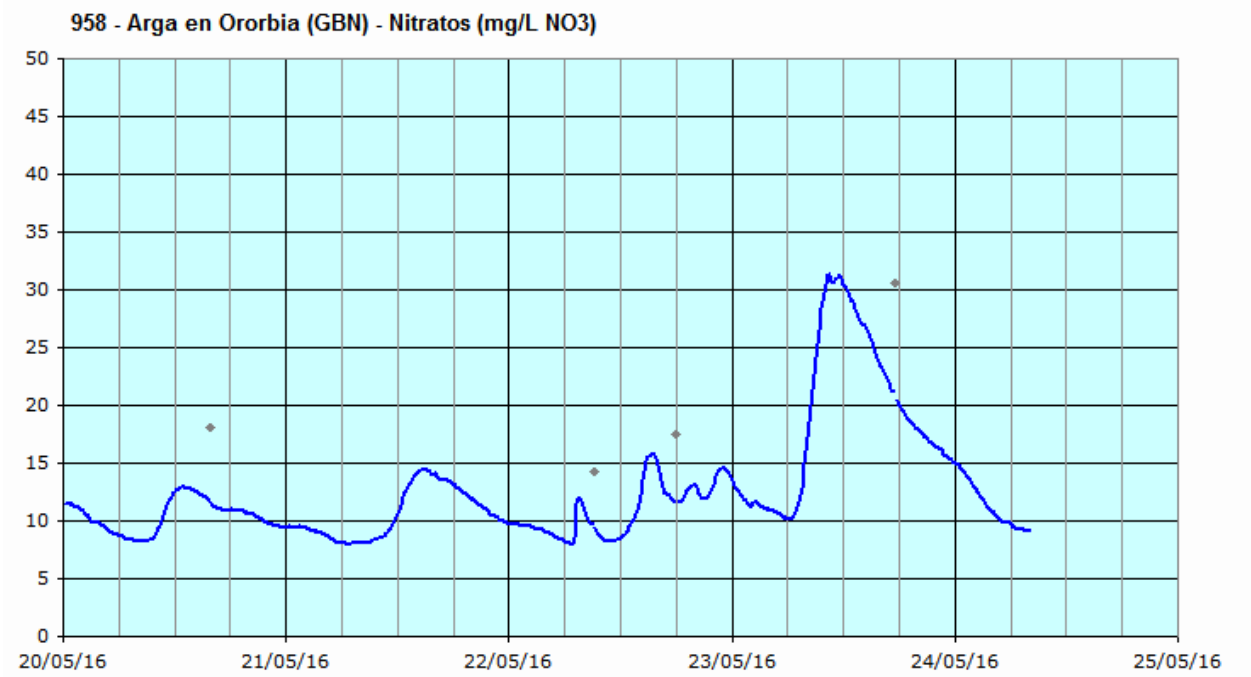
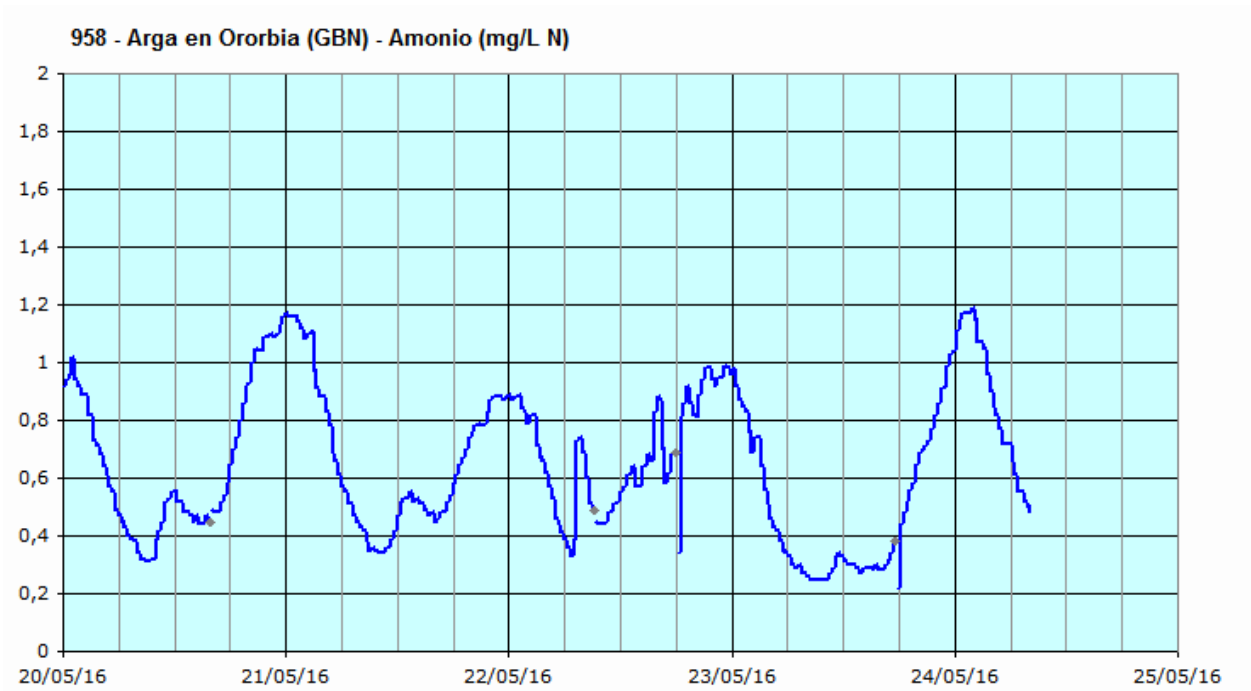
No se registran alteraciones importantes en el caudal ni en la señal de turbidez en ninguna de las dos estaciones de control.

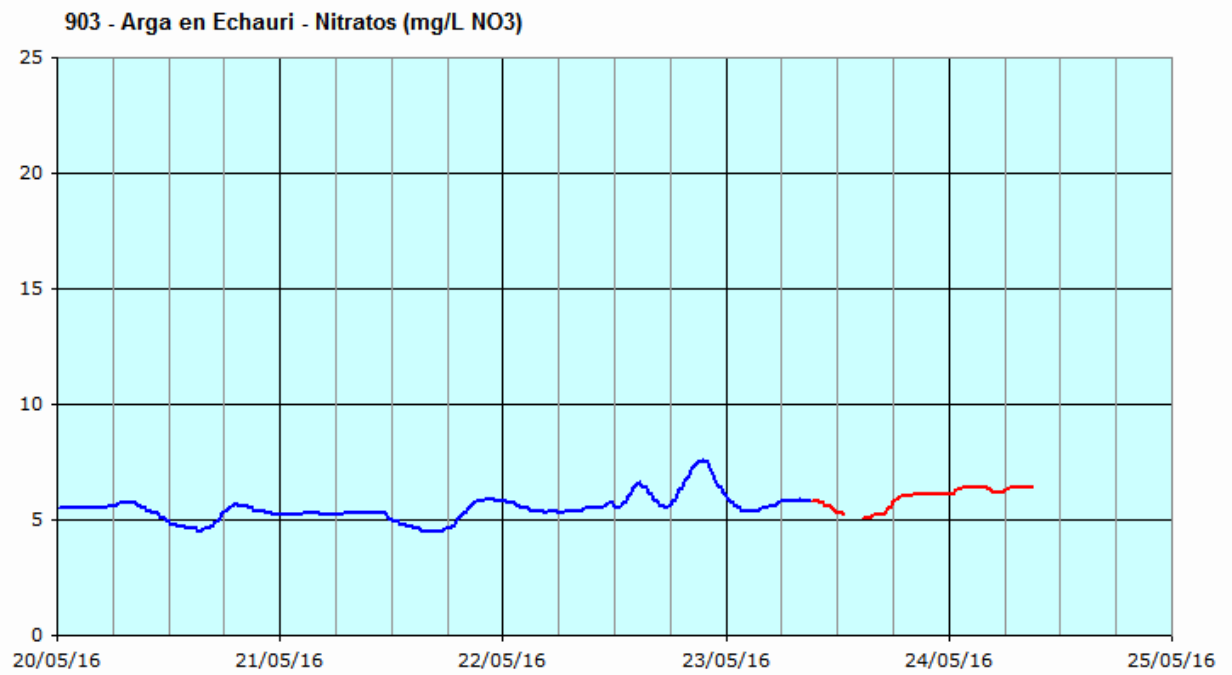
La concentración de amonio en la estación de Ororbía está dando máximos diarios superiores a 1 mg/L N, pero no se registra ninguna alteración de la concentración coincidente con el pico de conductividad.

Se observa un aumento de la concentración de nitratos en Ororbía (pasa de 10 a 30 mg/L  $\text{NO}_3$ ), pero no se descarta que sea debido a interferencias en la medida debido al importante aumento de la concentración de cloruros. En la estación de Echauri no se observa ninguna alteración en la señal.









## 5 de junio de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

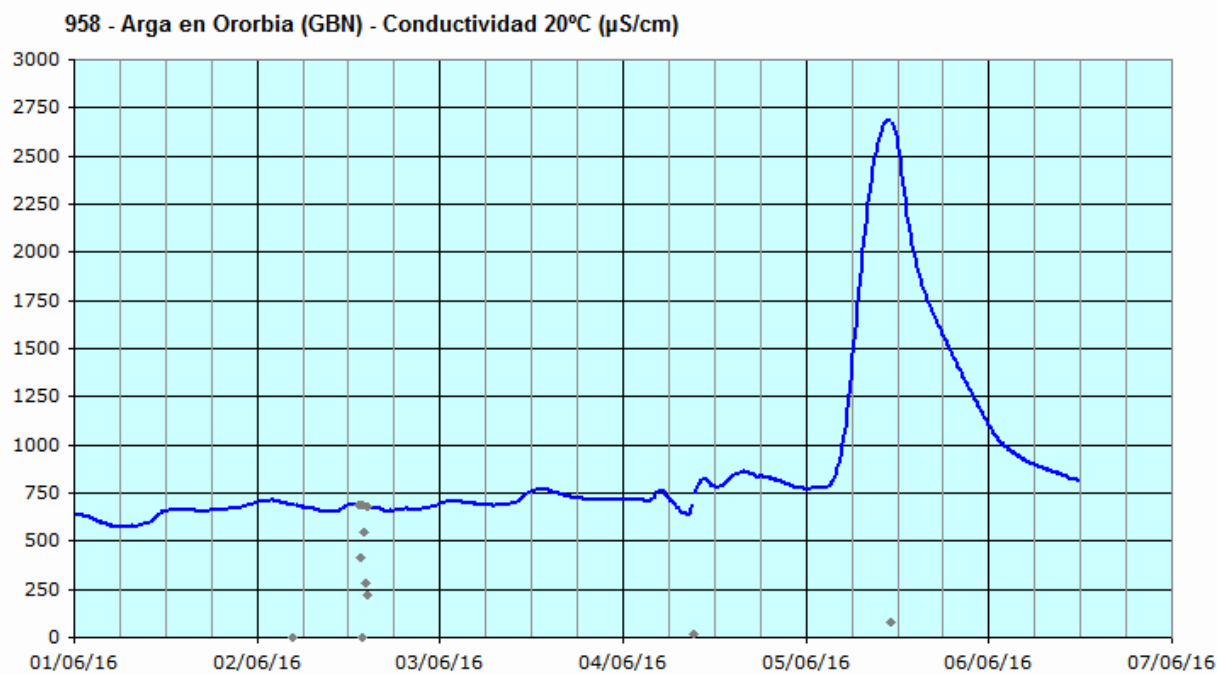
En la mañana del domingo 5 se produce, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, un importante aumento de la conductividad.

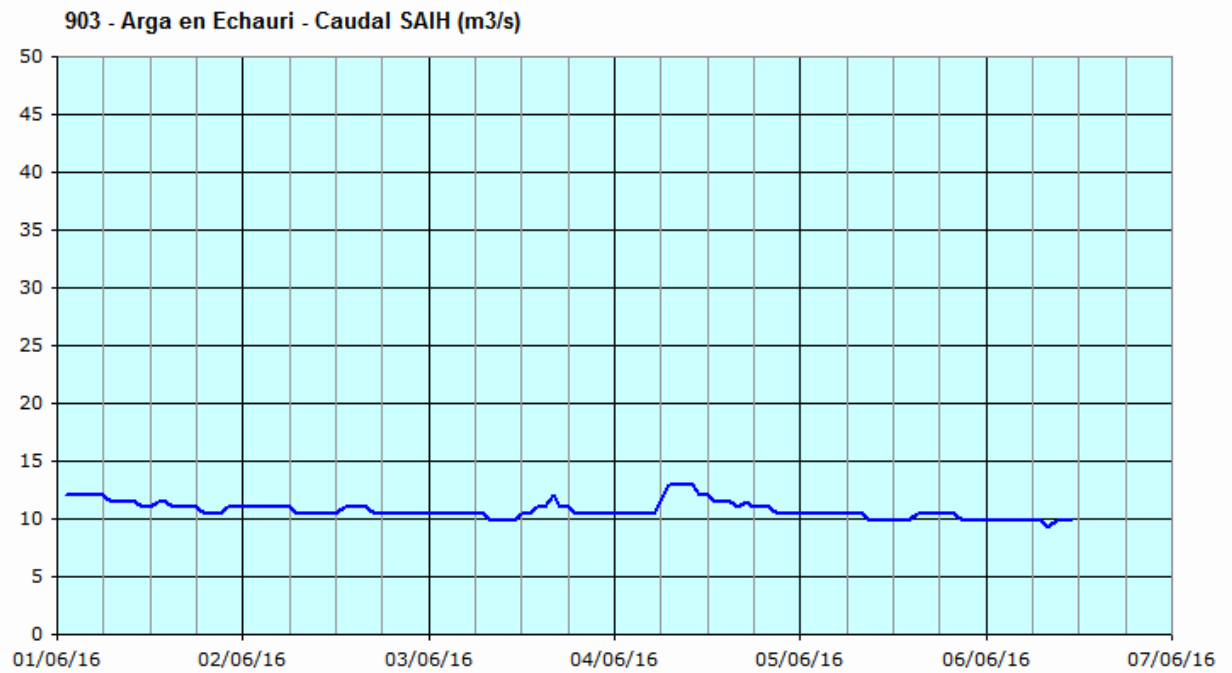
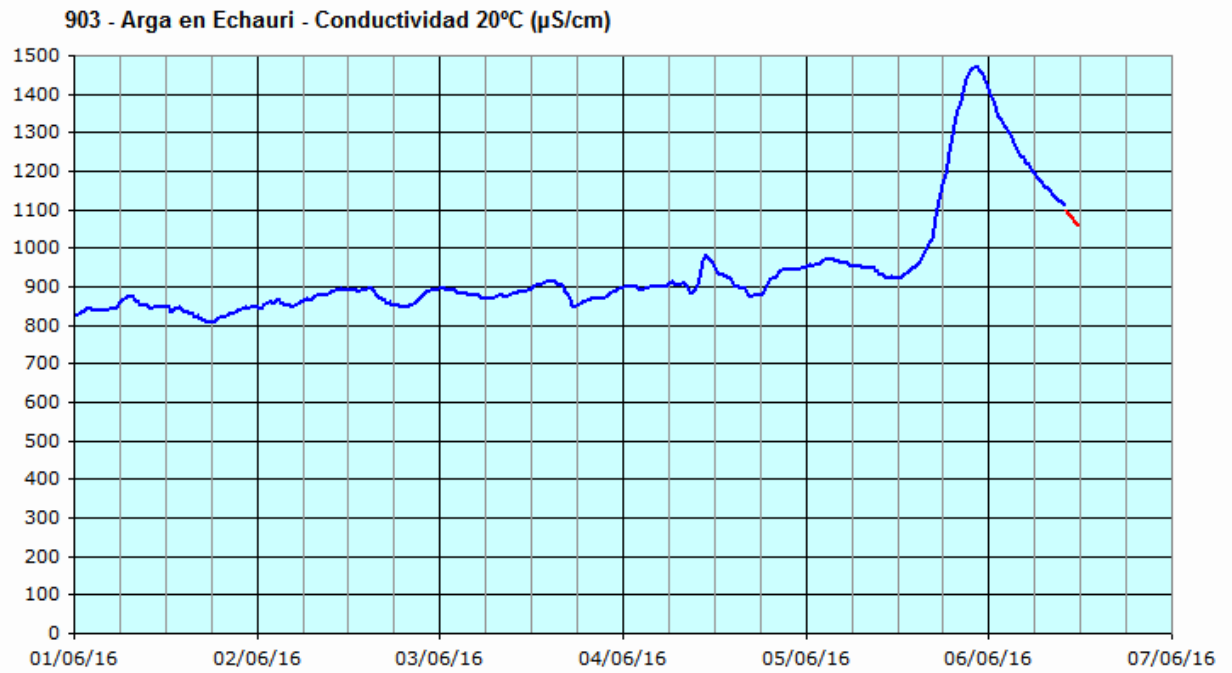
El máximo se alcanza sobre las 11:00, y llega a los 2700  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ha subido más de 1800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 6 horas). La recuperación de la señal es rápida, volviendo en 14 horas tras el registro del máximo a medidas inferiores a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

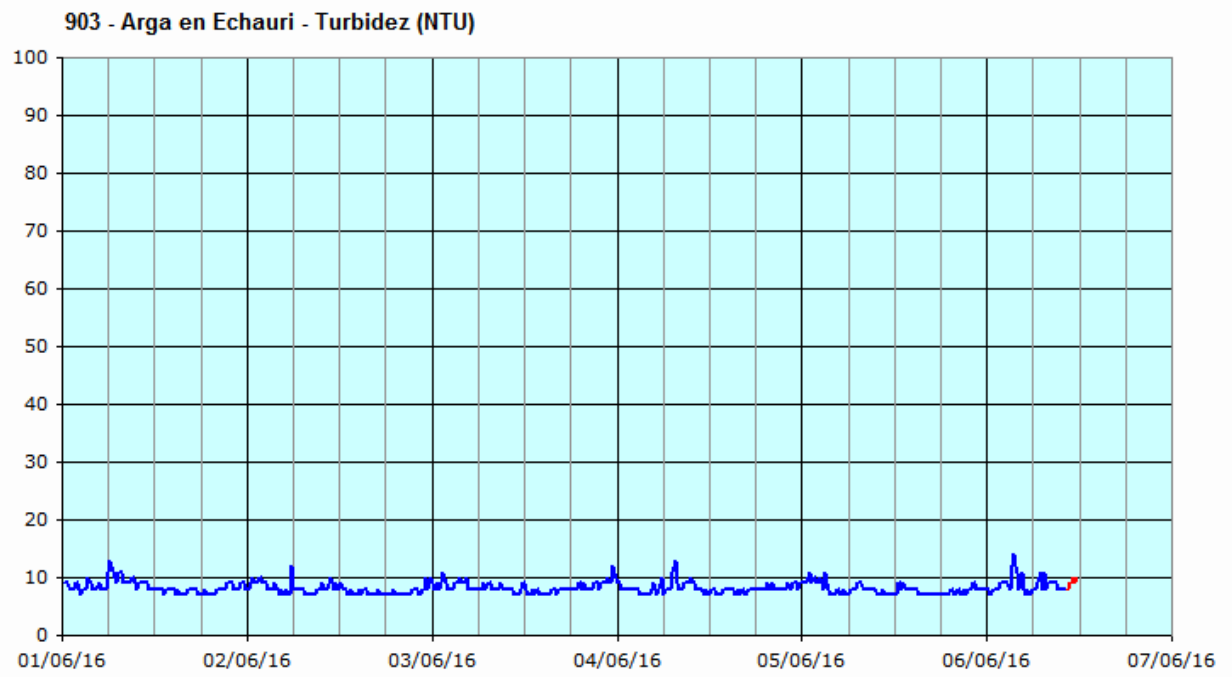
En la estación de Echauri, situada aguas abajo, y después del aporte del río Araquil, el máximo se registra unas 10 horas después, y alcanza los 1470  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (supone un aumento de unos 550  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

No se registran alteraciones importantes en el caudal ni en la señal de turbidez en ninguna de las dos estaciones de control.

La concentración de amonio en la estación de Ororbía está dando máximos diarios superiores a 1 mg/L N, pero no se registra ninguna alteración de la concentración coincidente con el pico de conductividad.









## 18 de junio de 2016

*Redactado por Sergio Gimeno*

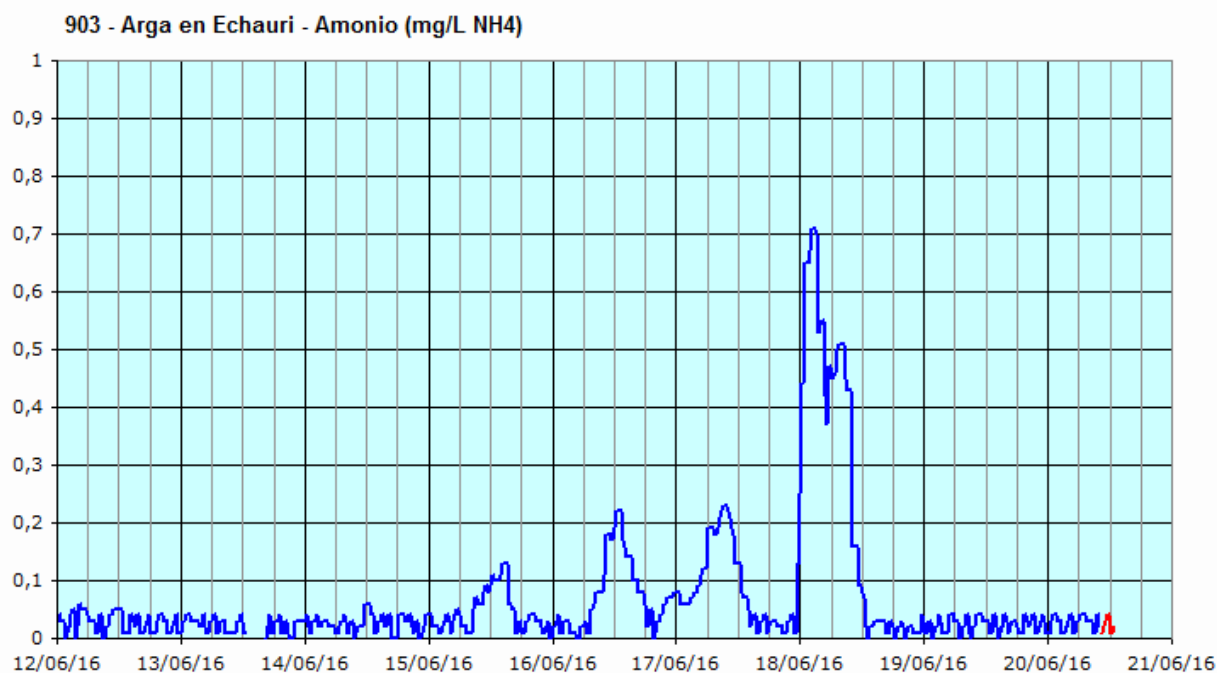
Hacia el final del 17/jun se produce un rápido aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta del río Arga en Echauri. Se alcanza un máximo de 0,7 mg/L  $\text{NH}_4$  hacia las 03:00 del 18/jun. A las 11:30 la señal ha vuelto a los valores anteriores a la perturbación.

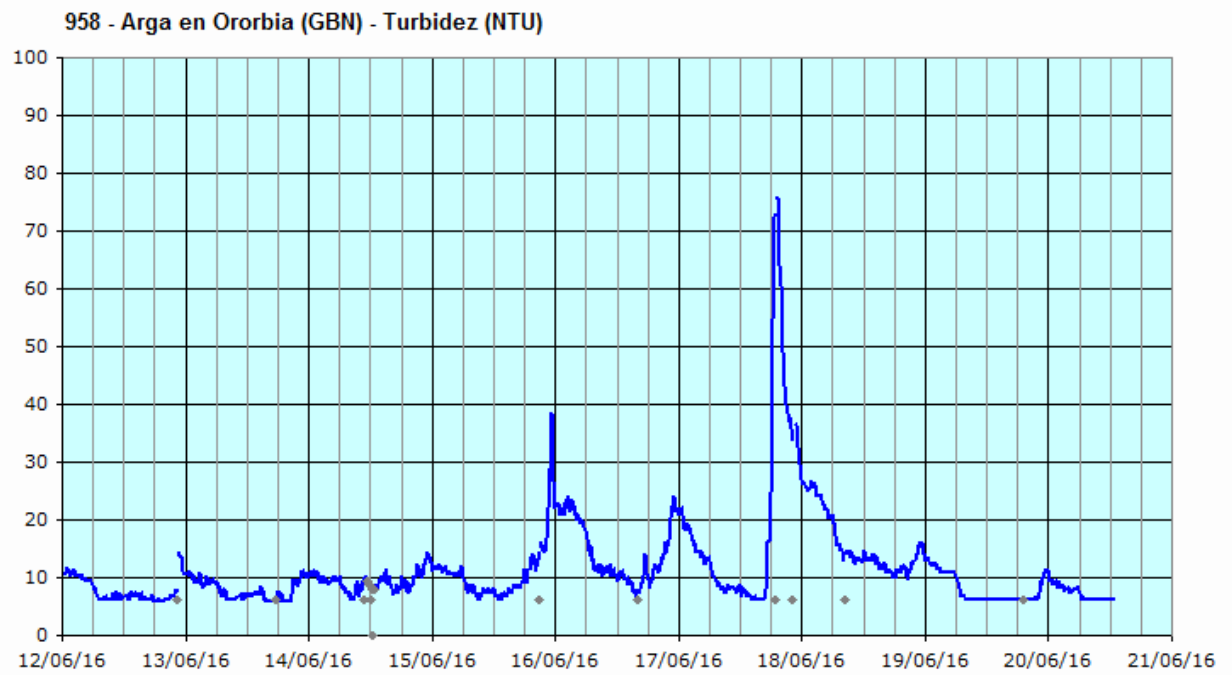
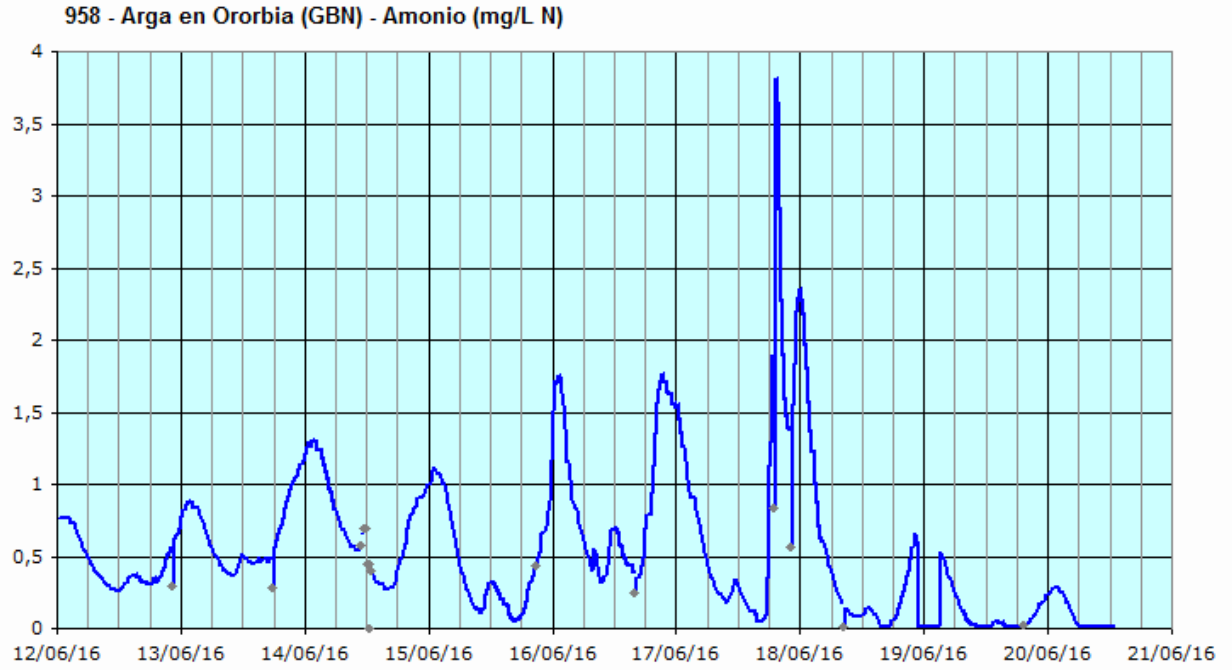
En la estación de Ororbia, situada aguas arriba, la concentración de amonio empieza a aumentar hacia las 18:00 del 17/jun, llegando a un máximo de 3,8 mg/L N sobre las 19:30, cayendo rápidamente hacia los 1,5 mg/L N para repuntar a 2,3 mg/L N hacia la medianoche.

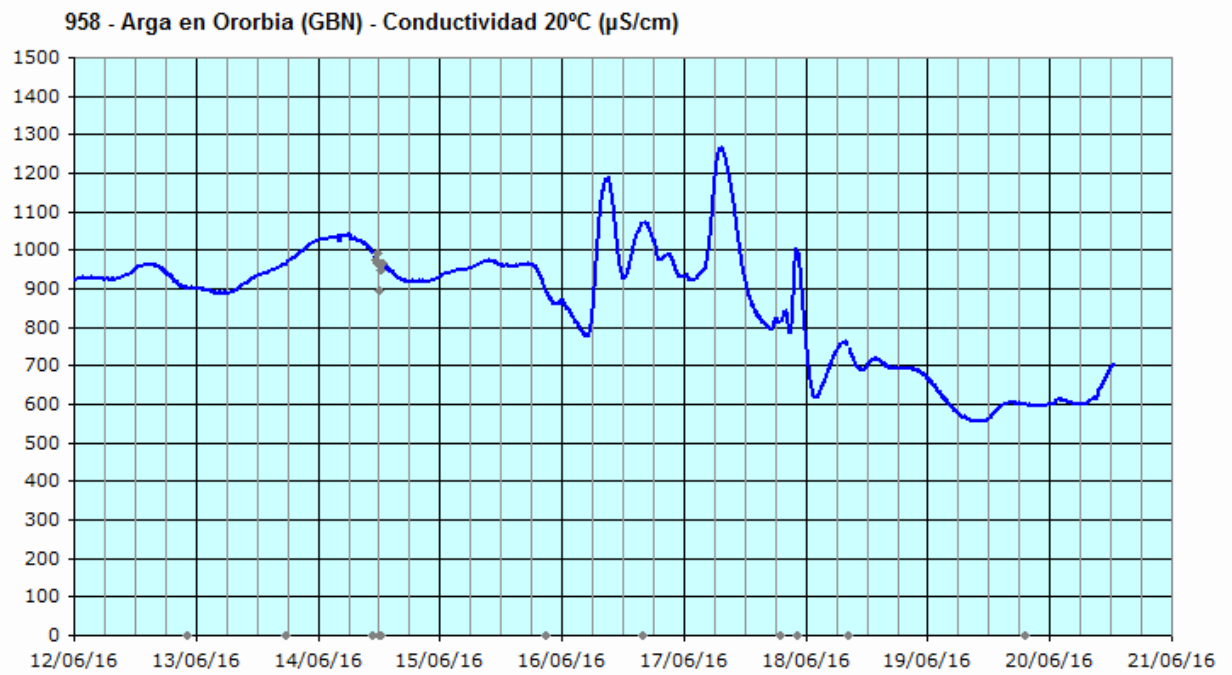
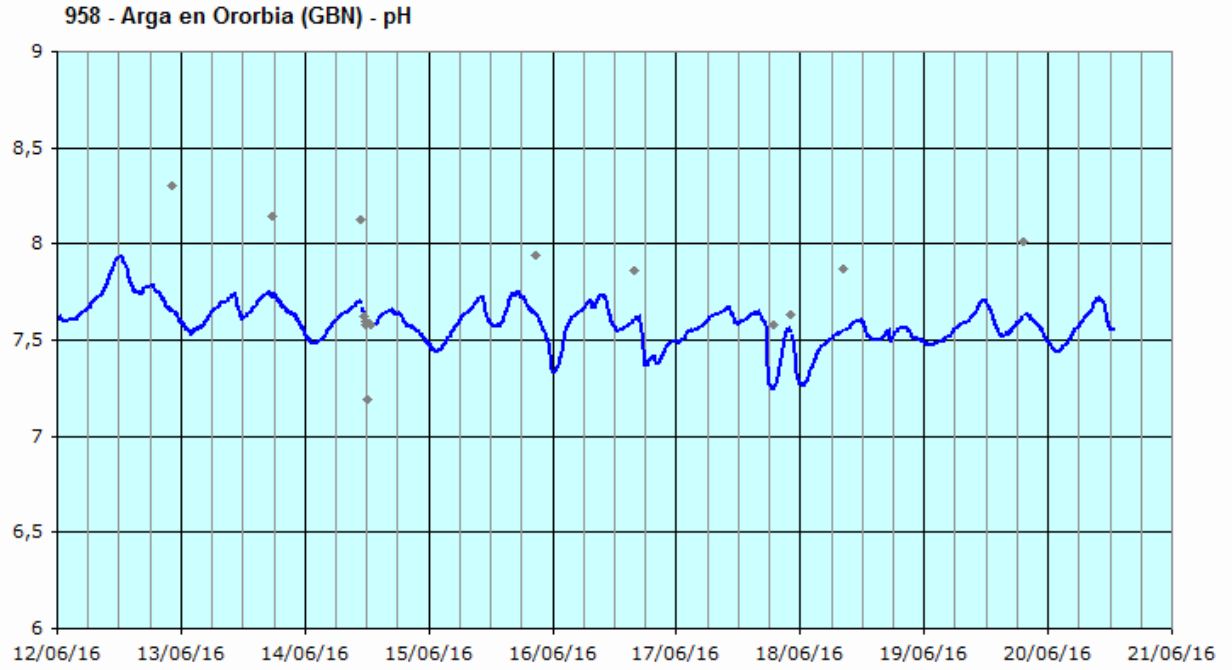
En esta misma estación se ha registrado de forma coincidente un pico de turbidez 75 NTU, oscilaciones de unos 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en la conductividad y alteraciones en otras señales, como el pH y el potencial redox.

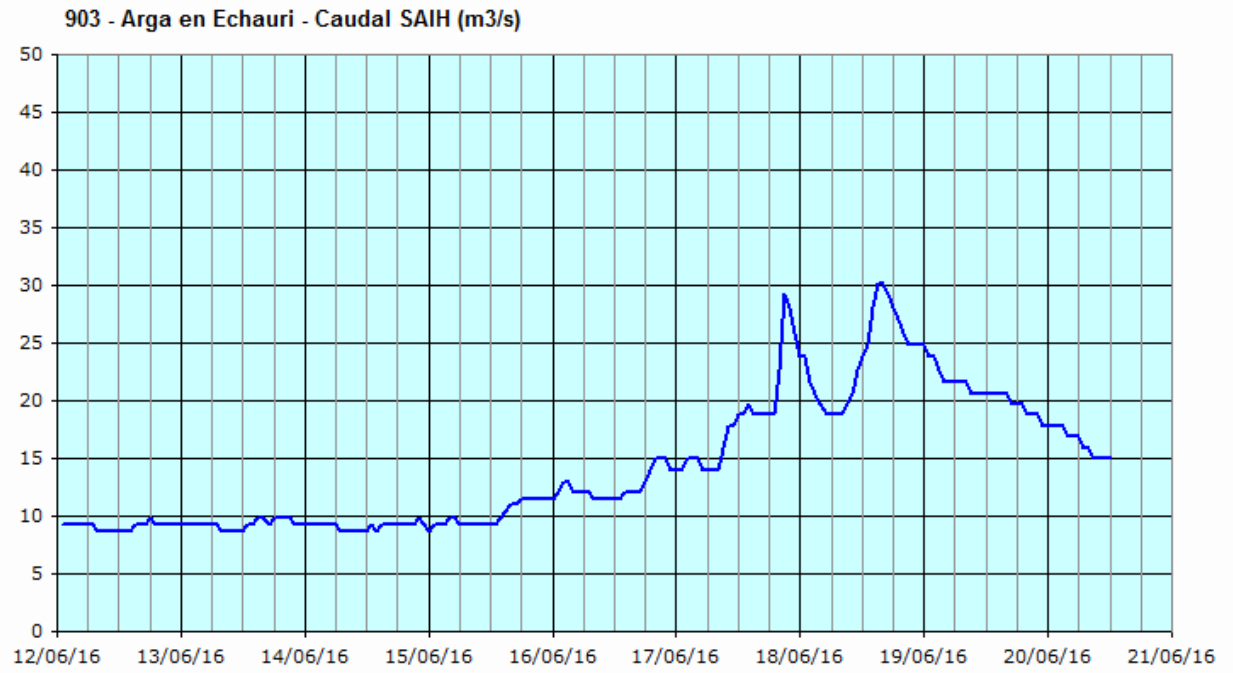
El caudal en Echauri ha sufrido variaciones que han llegado a los 10 m<sup>3</sup>/s durante unas 24 horas desde la tarde del 17/jun.

La incidencia se relaciona con lluvias en la zona.









## 25 de junio de 2016

*Redactado por Sergio Gimeno*

A las 02:45 del 25/jun se inicia un rápido aumento de la concentración de amonio en la estación de alerta del río Arga en Echauri, alcanzándose un máximo de 1,15 mg/L NH<sub>4</sub> a las 08:00. Hacia las 17:30 la señal ya se encontraba por debajo de 0,1 mg/L NH<sub>4</sub>.

Unas horas antes del inicio de la perturbación se ha observado un incremento del caudal de unos 12 m<sup>3</sup>/s, así como un ligero aumento en las señales de turbidez y otro de 6 mg/L NO<sub>3</sub> en la de nitratos.

En la estación de Ororbia, gestionada por el Gobierno de Navarra y situada aguas arriba, la concentración de amonio alcanza un máximo de 0,95 mg/L N sobre las 03:00 del 25/jun, y llega a los 0,1 mg/L N hacia las 09:00.

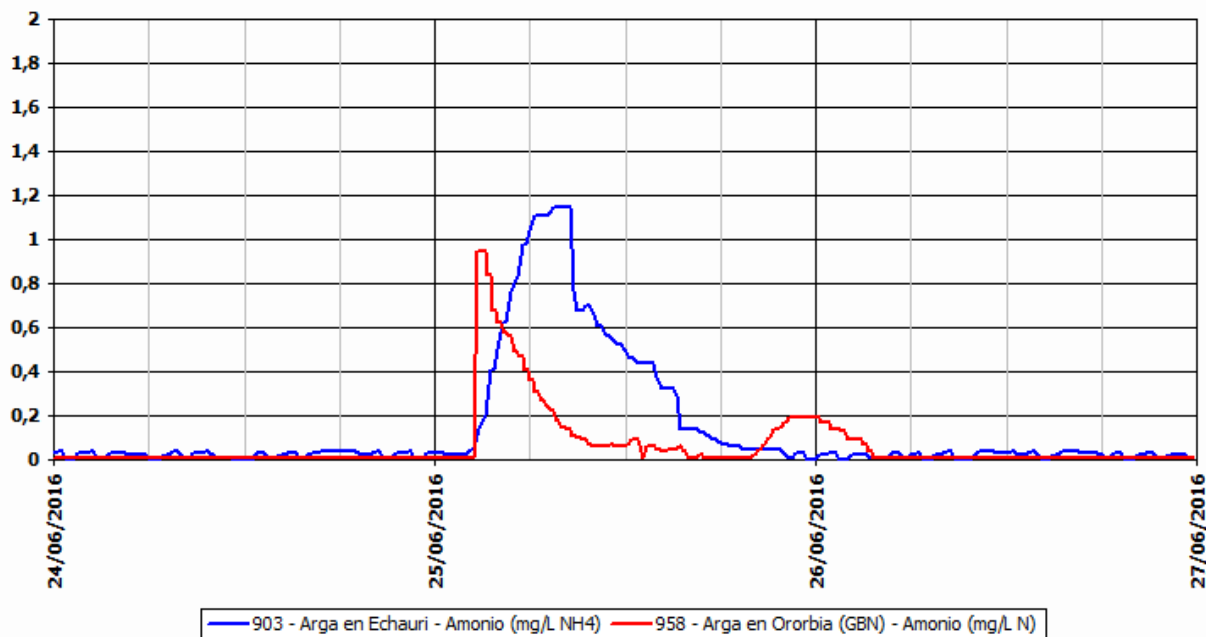
En esta misma estación se han observado, además, dos picos de conductividad: uno a las 00:00 del 25/jun (1150 µS/cm) y otro a las 10:30 del mismo día (1500 µS/cm).

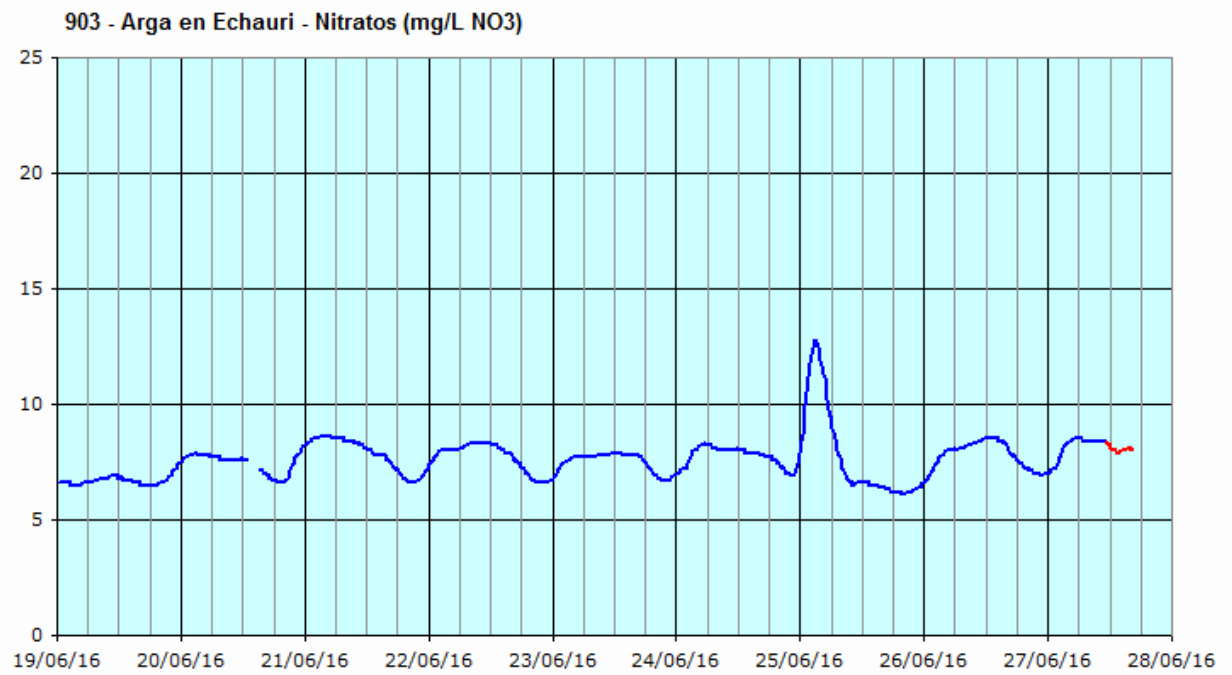
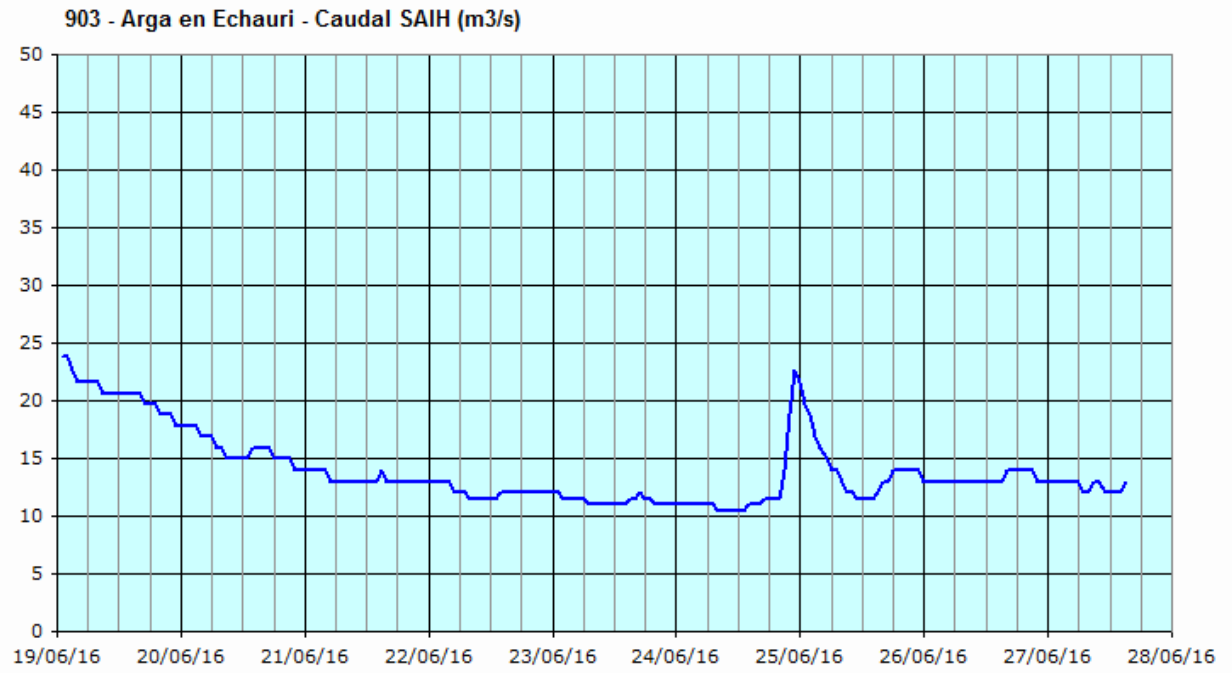
Aguas abajo, en Echauri, y tras la incorporación de los aportes del río Araquil, se han medido dos máximos de conductividad sobre 1200 µS/cm, separados entre sí unas 12 horas.

En la estación situada en el barrio de San Jorge, en Pamplona, no se ha observado ninguna alteración de la medida de conductividad.

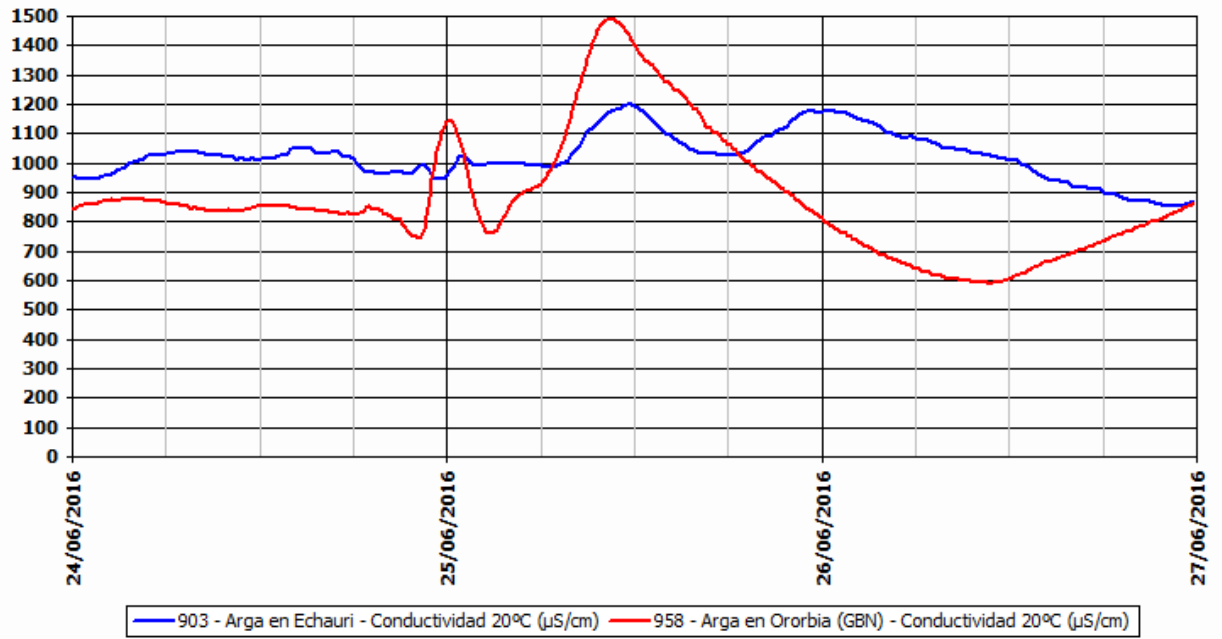
La incidencia se relaciona con lluvias en la zona y aportes salinos procedentes de afluentes del río Arga, de desembocadura muy cercana a Pamplona.

Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones





Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones



## 22 de julio de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

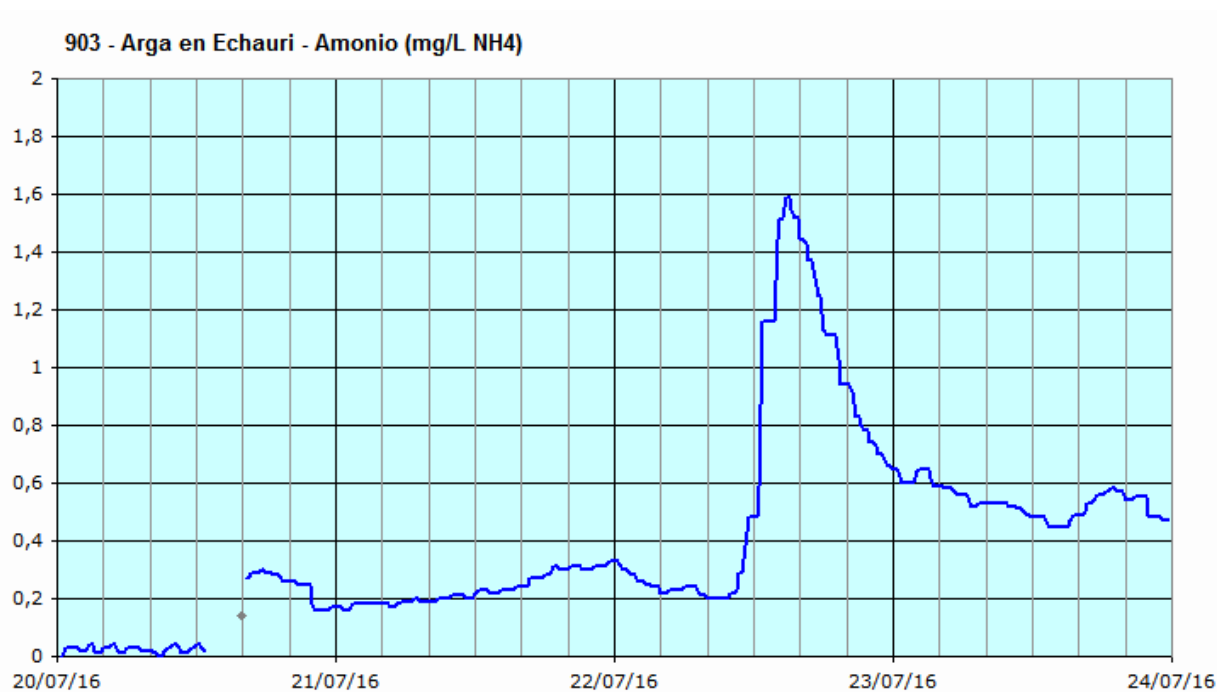
A partir del mediodía del viernes 22 de julio se inicia, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un importante aumento de la concentración de amonio.

El máximo, de 1,6 mg/L  $\text{NH}_4$ , se alcanza sobre las 15:00. El descenso es algo más lento: al final del día llega a 0,6 mg/L  $\text{NH}_4$ , y durante todo el día 23 se estabiliza entre 0,4 y 0,6 mg/L  $\text{NH}_4$ .

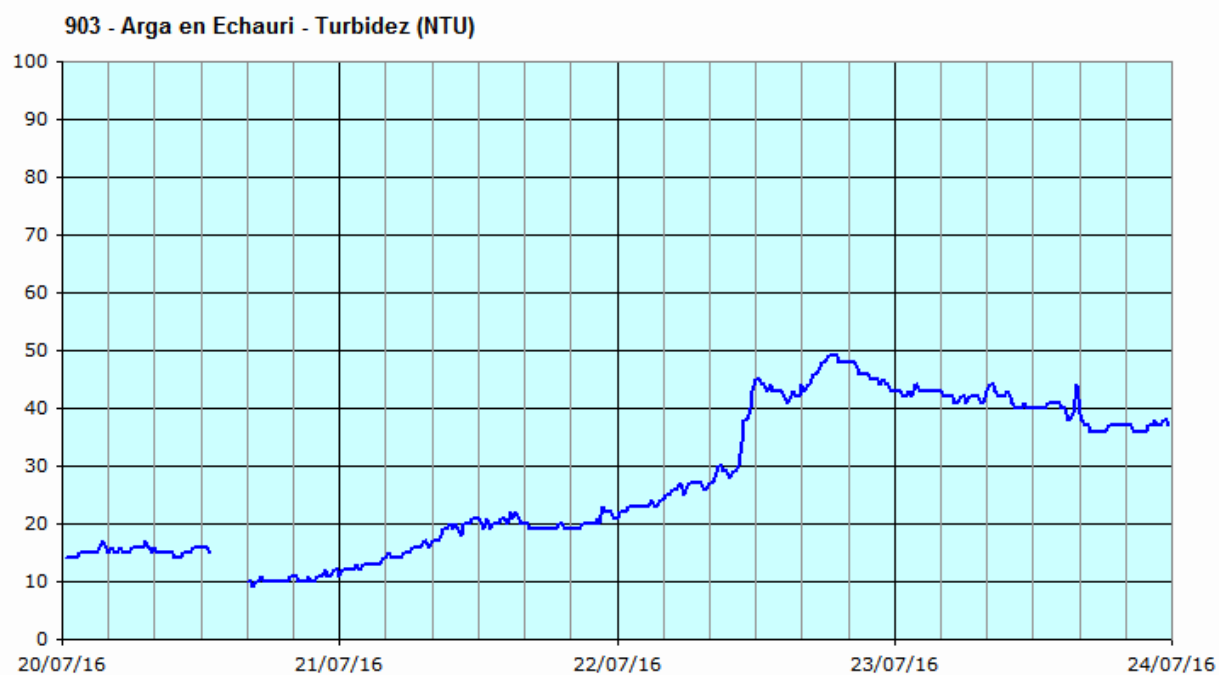
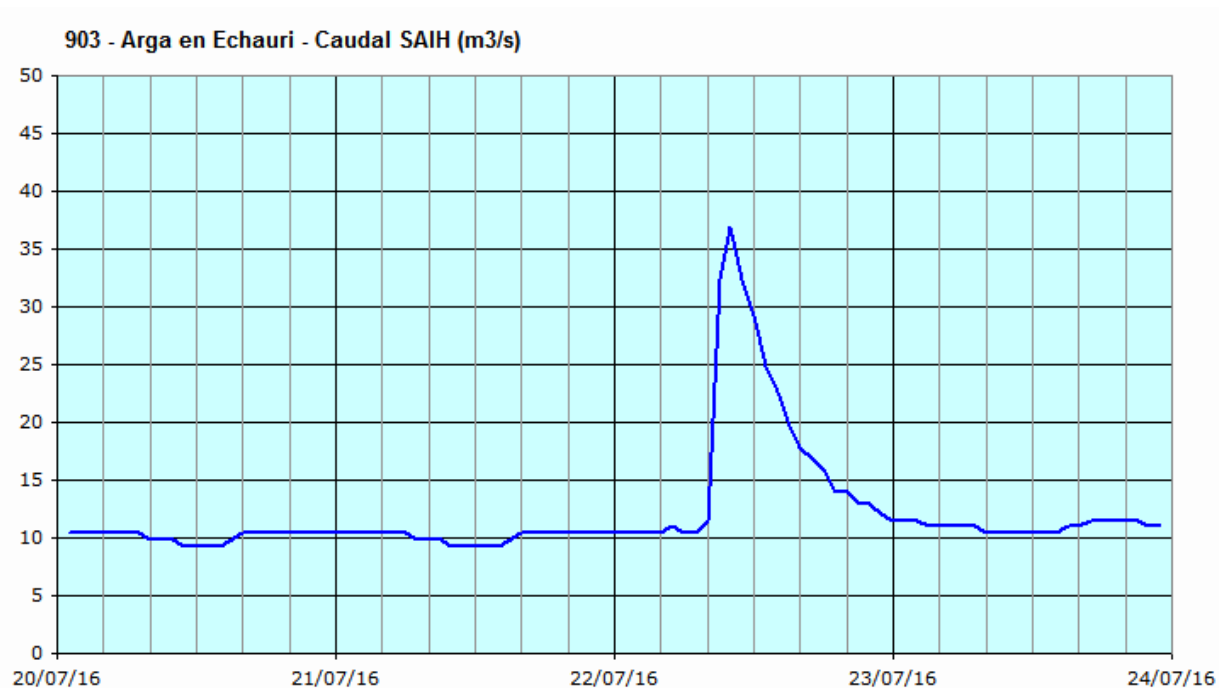
La incidencia coincide con un importante aumento del caudal, asociado a lluvias en la zona. La turbidez registró un aumento.

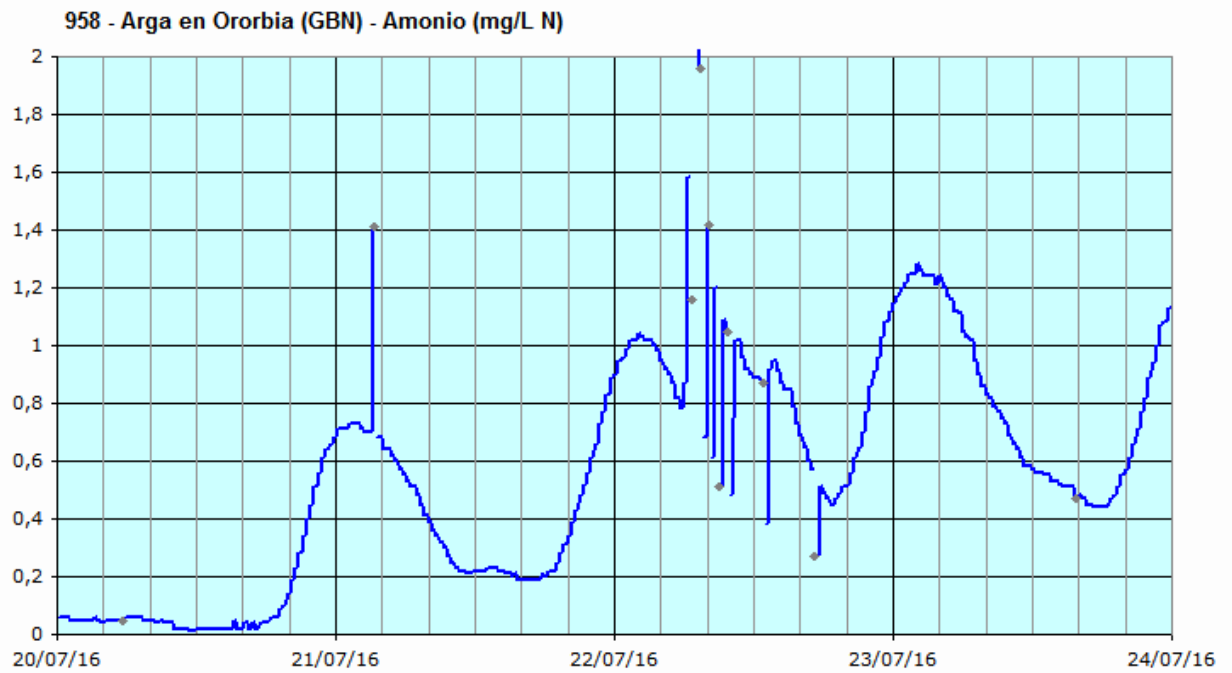
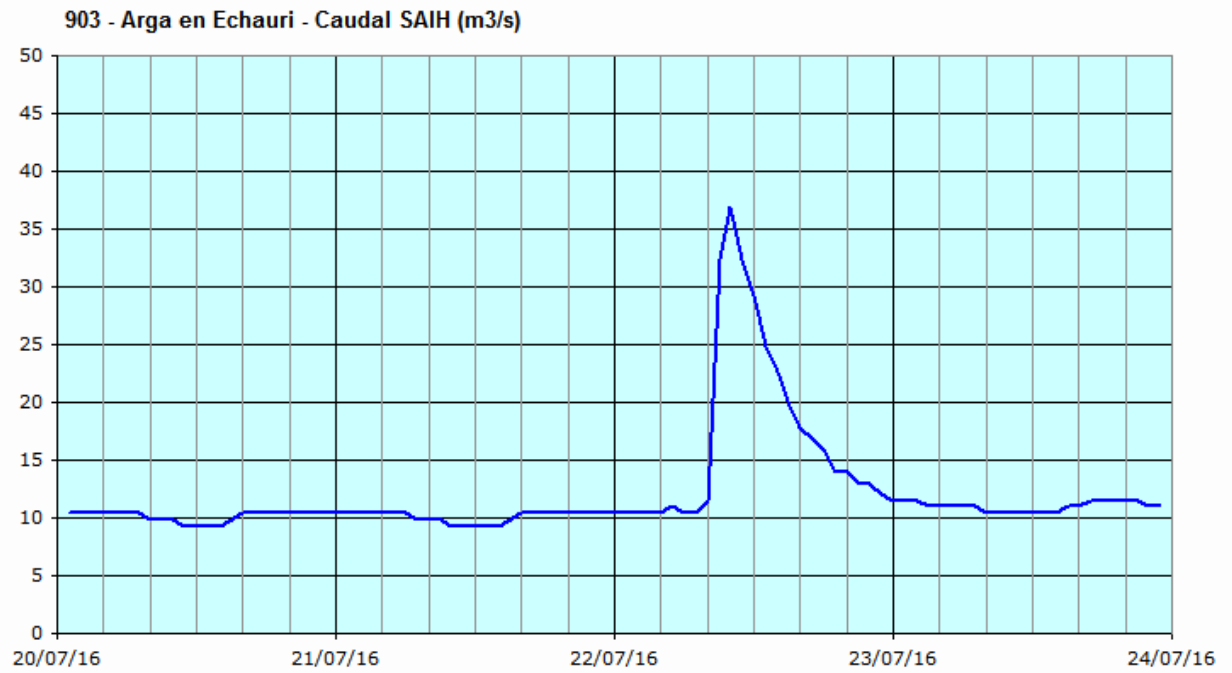
En la estación de Ororbía, situada aguas arriba, el funcionamiento no fue muy correcto, y no permite seguir la evolución de la concentración del amonio.

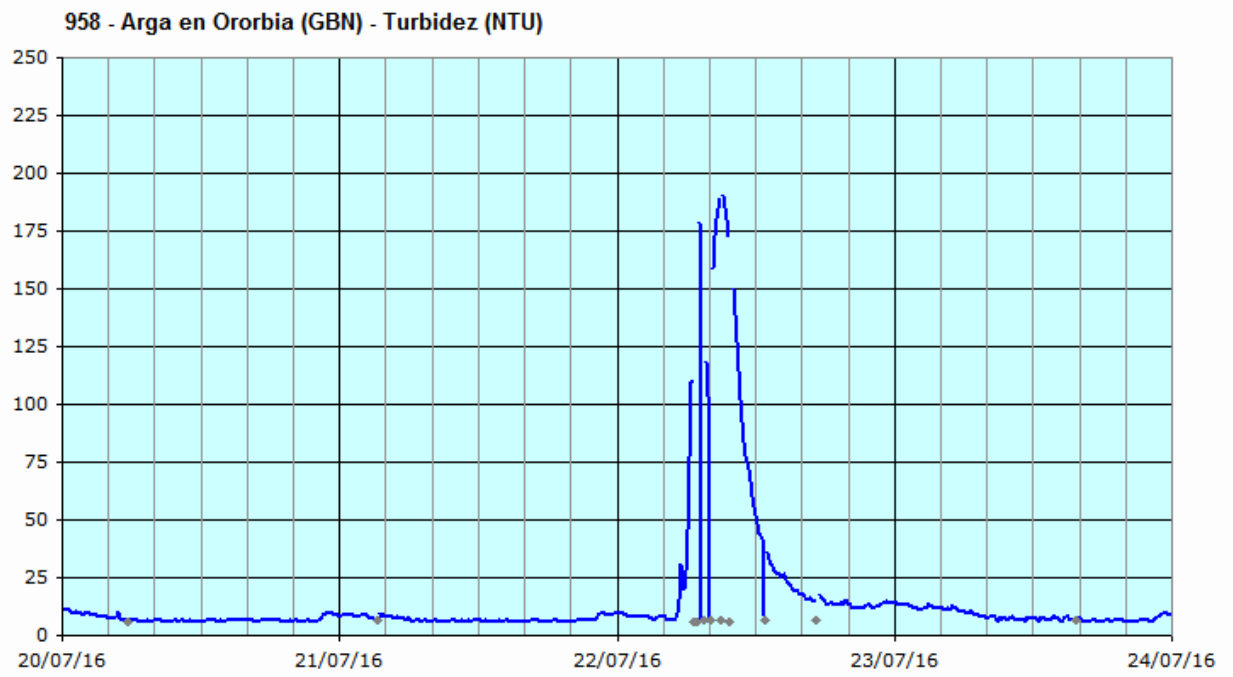
No se observan alteraciones reseñables en los demás parámetros de calidad.











## 16 de septiembre de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

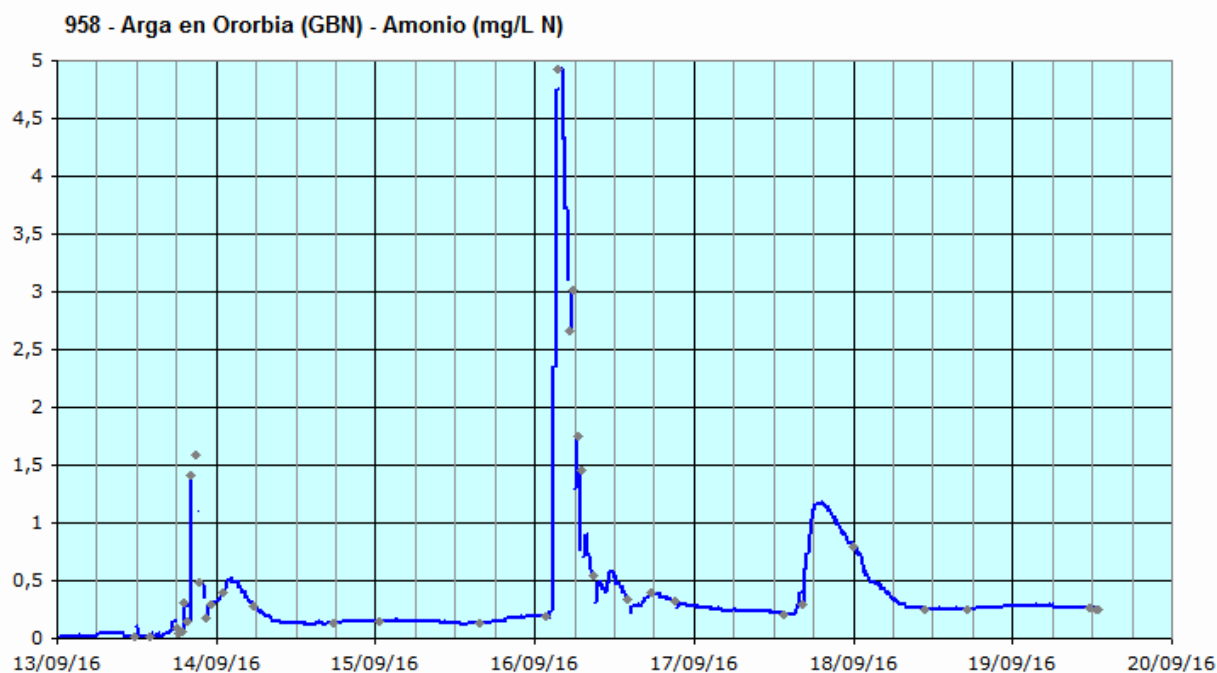
En la mañana del viernes 16/sep se observa, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, un importante aumento de la concentración de amonio.

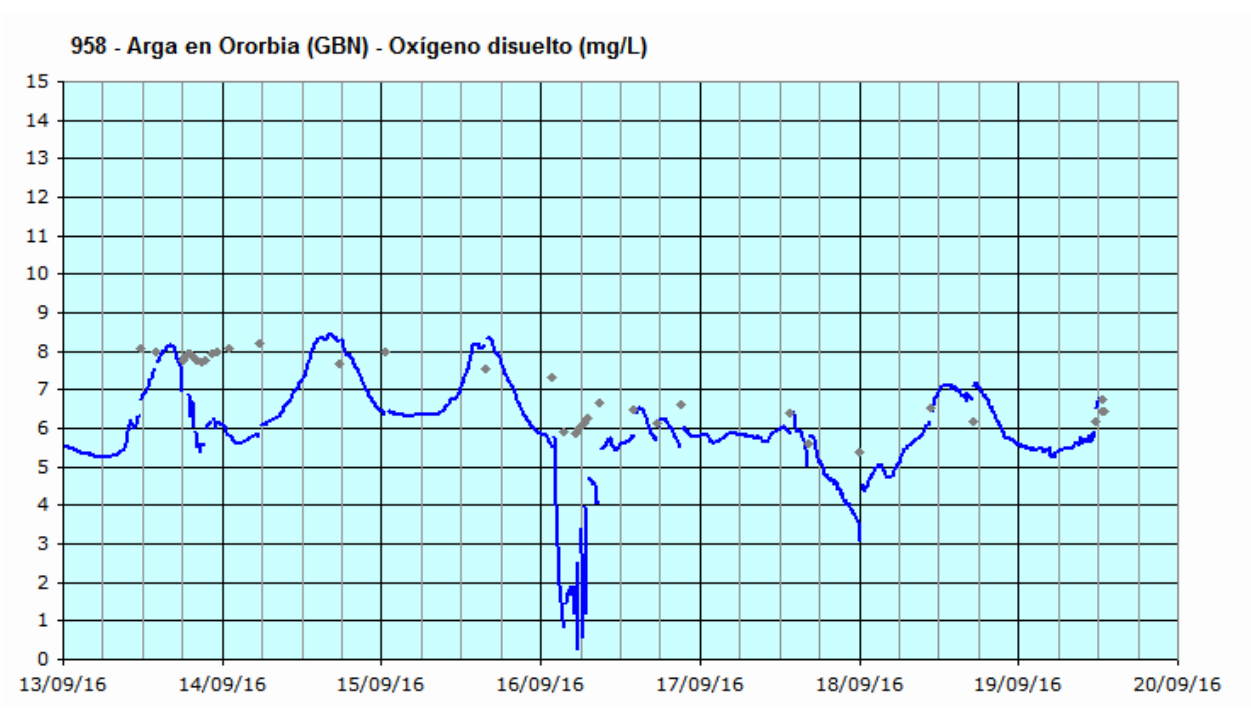
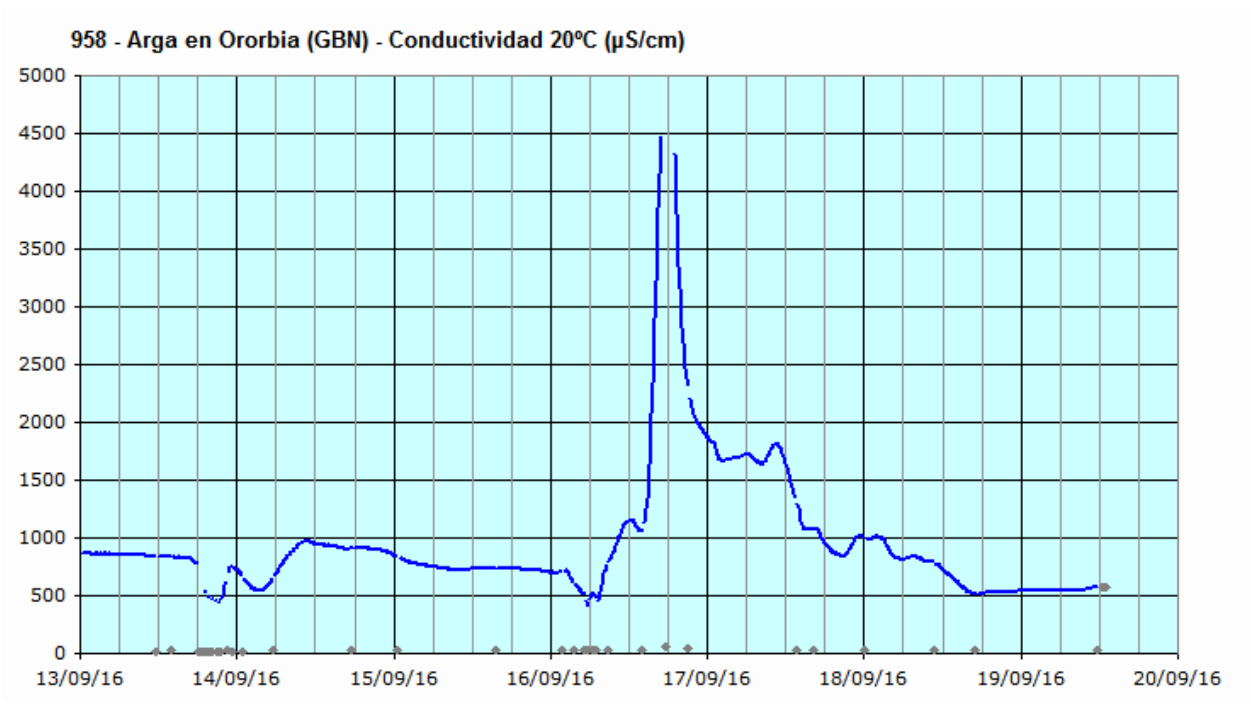
La concentración medida llega a los 5 mg/L N. También se observan alteraciones en otros parámetros de calidad, principalmente en la concentración de oxígeno disuelto y el potencial redox.

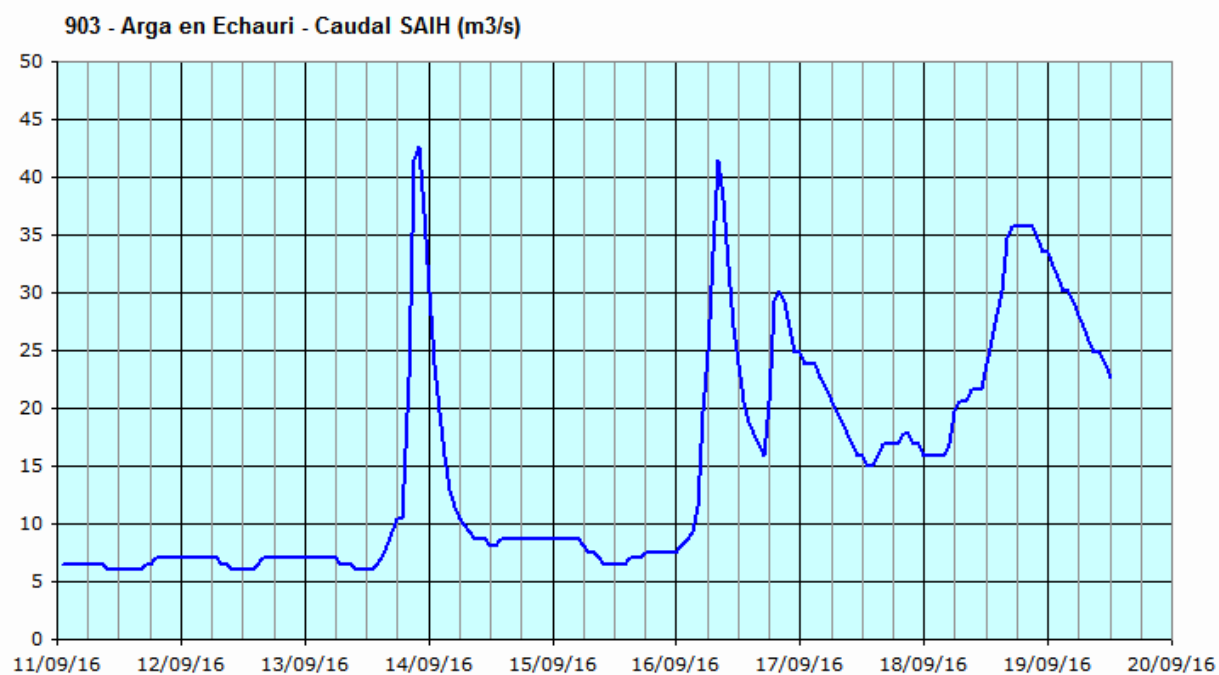
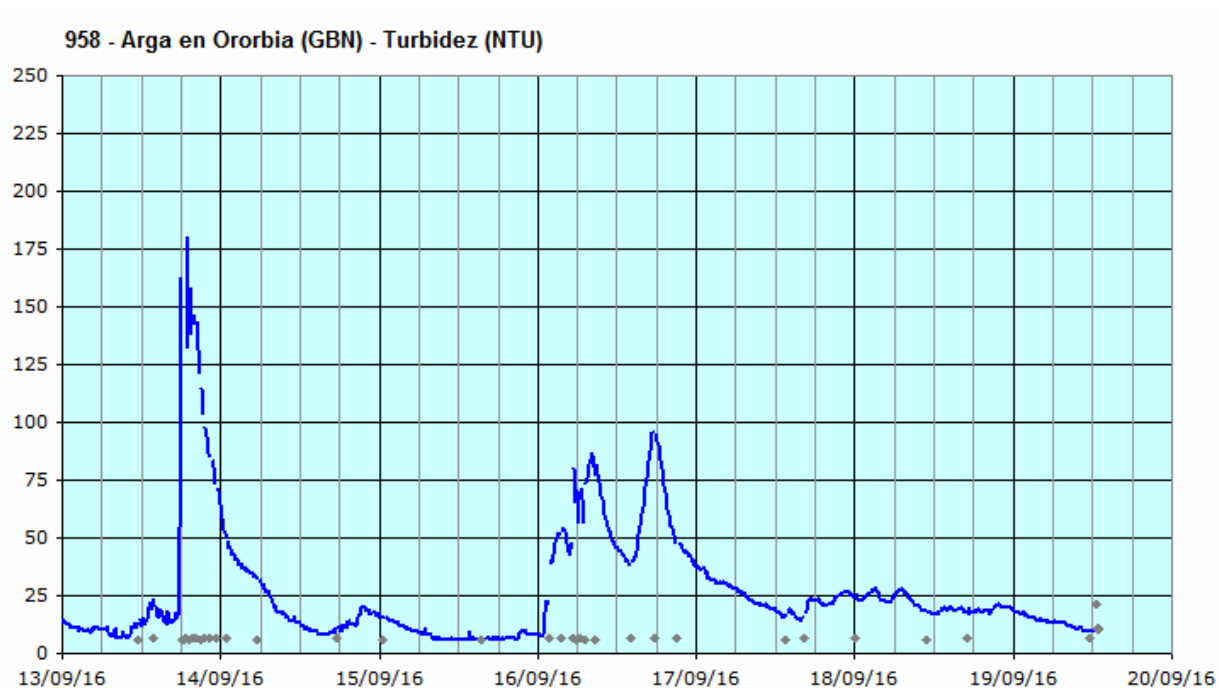
La turbidez aumenta, aunque no ha superado los 100 NTU. La incidencia se relaciona con lluvias en la zona.

No se dispone de datos de calidad de la estación de Echauri, debido a una avería, que no se ha podido resolver por la actual situación del contrato de mantenimiento. Se cuenta con el dato del caudal, procedente del SAIH, que muestra un aumento importante en la mañana del día 16/sep.

En la tarde del mismo día 16/sep se registró un importante aumento de la conductividad, que llegó a medir 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Esta incidencia está relacionada con el mismo episodio de lluvias que la anterior, aunque en este caso, el pico salino no procede del río Arga, sino probablemente del Elorz, que desemboca en el Arga inmediatamente aguas arriba de la estación de calidad.







## 5 y 6 de noviembre de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

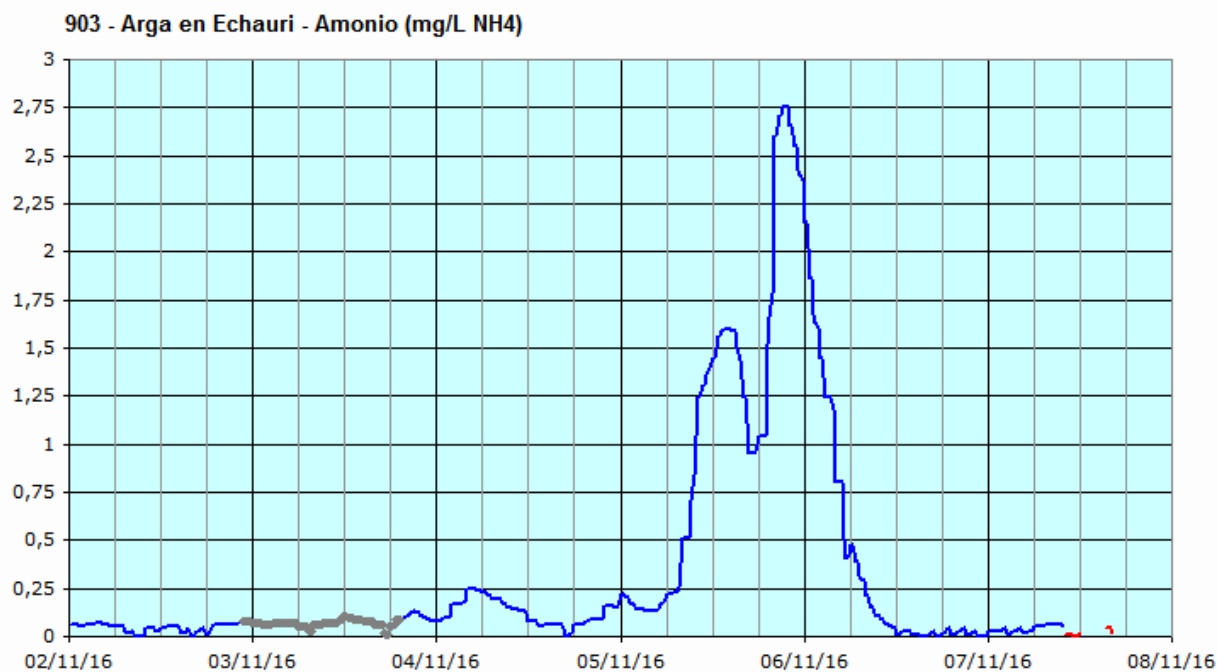
A las 6:00 del sábado 5 de noviembre se inicia, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un importante aumento de la concentración de amonio.

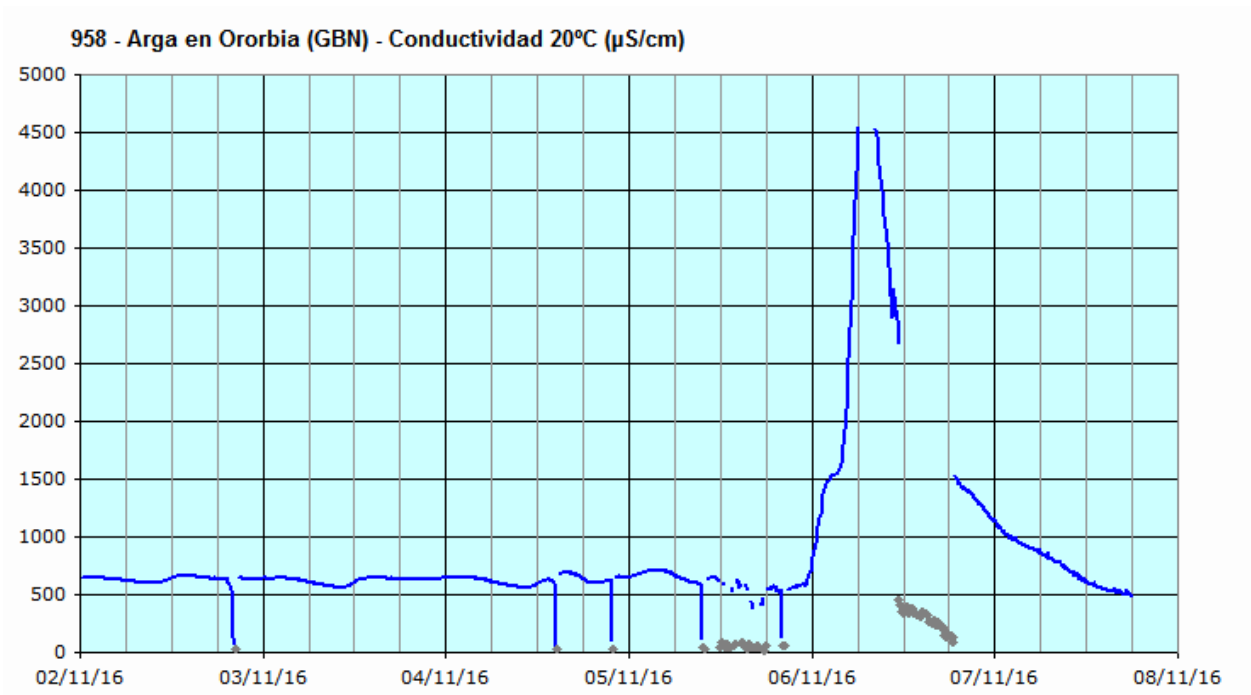
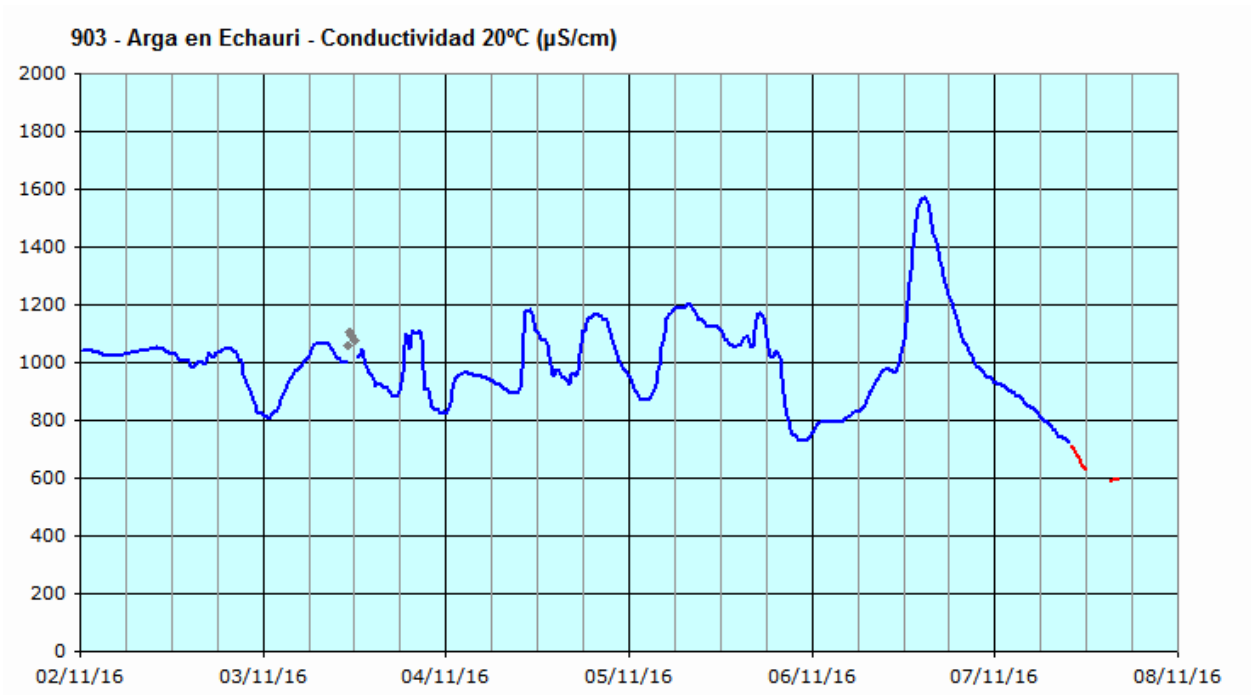
Se alcanza un primer máximo sobre las 14:00 (1,6 mg/L  $\text{NH}_4$ ); la concentración después baja y repunta a partir de las 18:00, llegando a 2,75 mg/L  $\text{NH}_4$  sobre las 21:00. El descenso se prolonga hasta el mediodía del domingo 6. (en la estación de Ororbía, situada aguas arriba, la evolución del analizador no fue correcta).

El mismo día 6, a su vez, se registra un importante aumento de la conductividad en Echauri, iniciándose a primera hora del día, y partiendo de 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El máximo, que roza los 1600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  se alcanzó sobre las 14:00. En la estación de Ororbía, situada aguas arriba, el aumento fue mucho mayor, superando los 4500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  entre las 6:00 y 9:00.

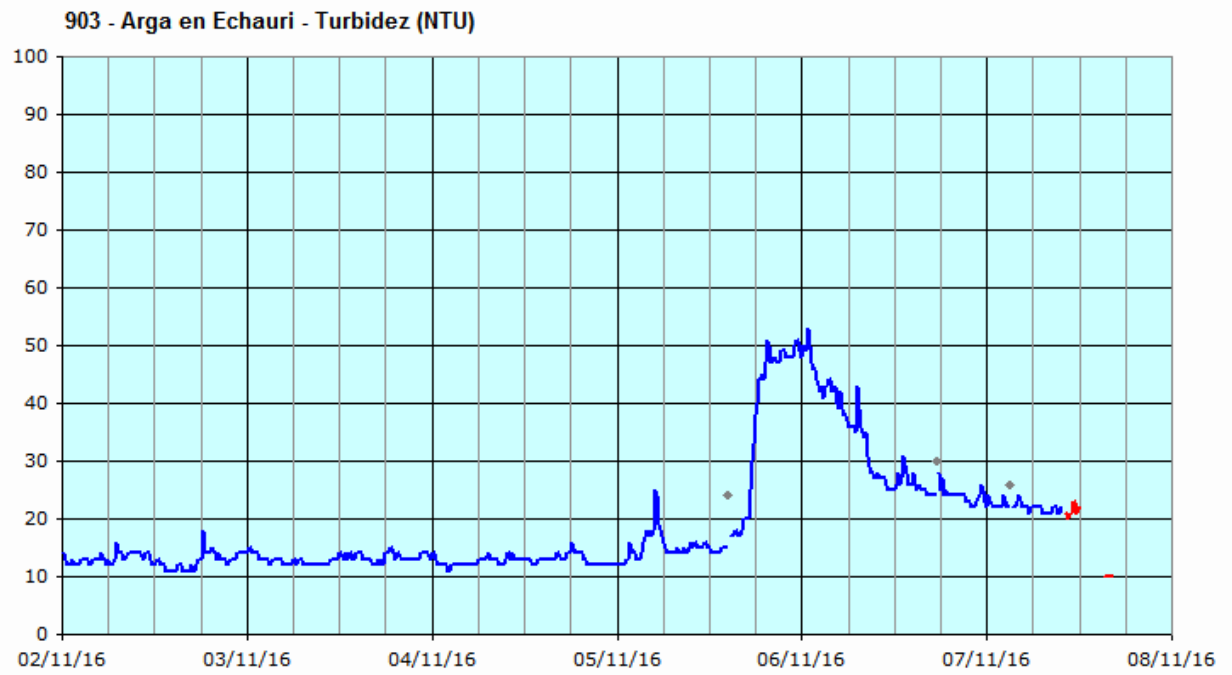
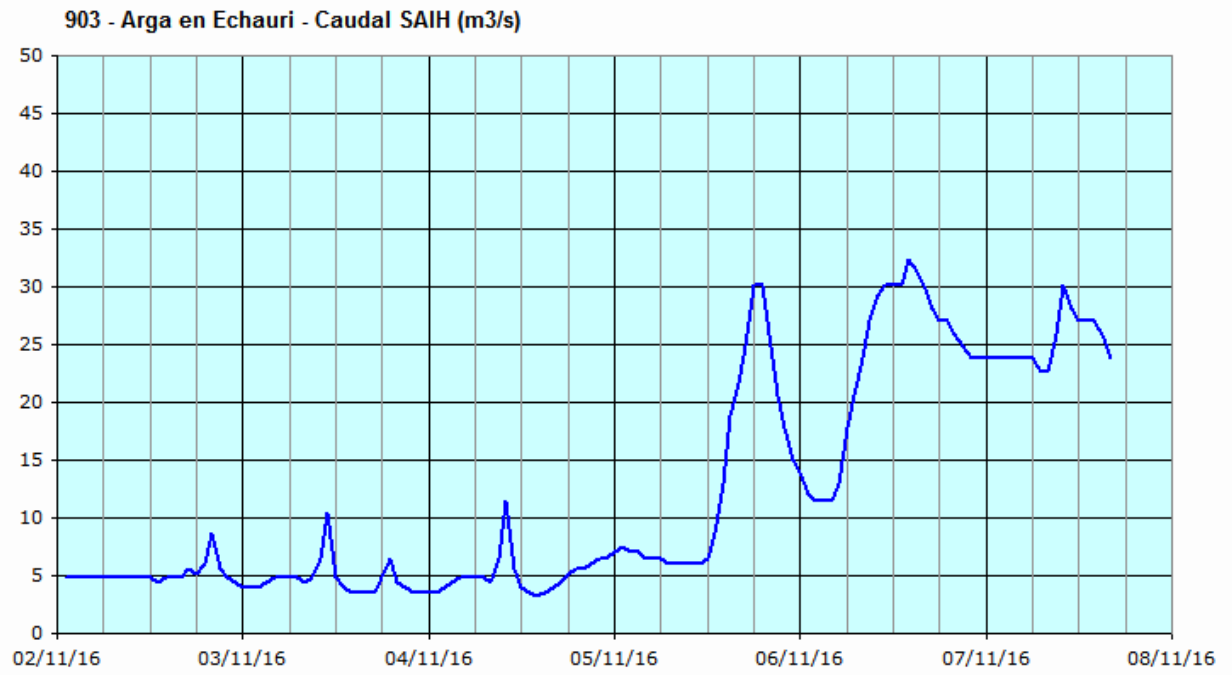
Las incidencias coinciden con un importante aumento del caudal, asociado a lluvias en la zona. En esta ocasión, se registró en Echauri un primer aumento, en la tarde del día 5, que puede estar más asociado a la alteración en la concentración de amonio, y otro a partir de la mañana del día 6, con el que fue la conductividad el parámetro principalmente afectado.

El aumento de la turbidez fue relativamente pequeño, no pasando de los 50 NTU.









## 20 de diciembre de 2016

*Redactado por José M. Sanz*

A última hora del lunes 19 de diciembre se inicia un fuerte aumento de la conductividad en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra.

El máximo, de 2260  $\mu\text{S}/\text{cm}$  se alcanza antes de las 2:00 del martes 20; supone un aumento de unos 1600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en 2 horas. La recuperación de la señal es muy rápida, bajando 1750  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en las siguientes 10 horas.

Aguas abajo, en la estación del río Arga en Echauri, el aumento es de unos 650  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , alcanzando un máximo de 1430  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 12:00 del día 20 (unas 10 horas después de haberse registrado en Ororbía).

En ambas estaciones de control se registran aumentos de la turbidez, aunque no son muy importantes. El caudal en Echauri sube en la madrugada del día 20 unos 4  $\text{m}^3/\text{s}$ .

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

