



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

8 y 9 de marzo de 2013 .....	2
25 y 26 de marzo de 2013 .....	5
28 y 29 de marzo de 2013 .....	11
4 de abril de 2013 .....	13
19 de junio de 2013 .....	17
17 de julio de 2013 .....	21
23 de julio de 2013 .....	24
12 y 13 de agosto de 2013 .....	27
29 de septiembre de 2013 .....	32
4 de octubre de 2013 .....	34
18 a 24 de octubre de 2013 .....	36
26 de octubre de 2013 .....	40

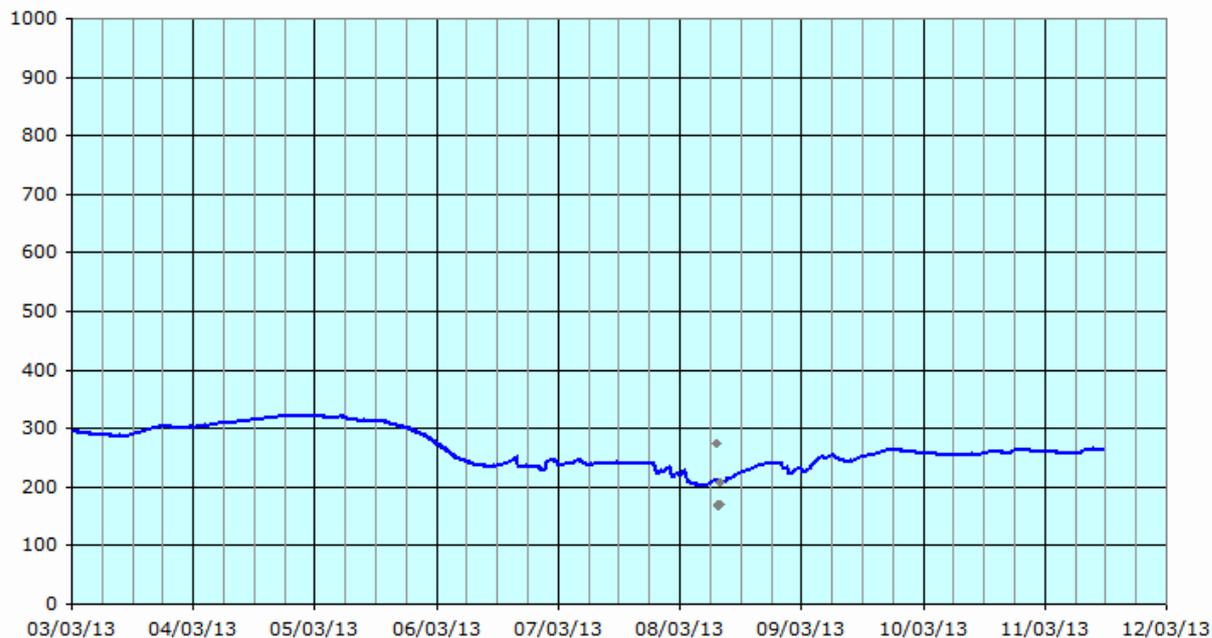
### 8 y 9 de marzo de 2013

*Redactado por José M. Sanz*

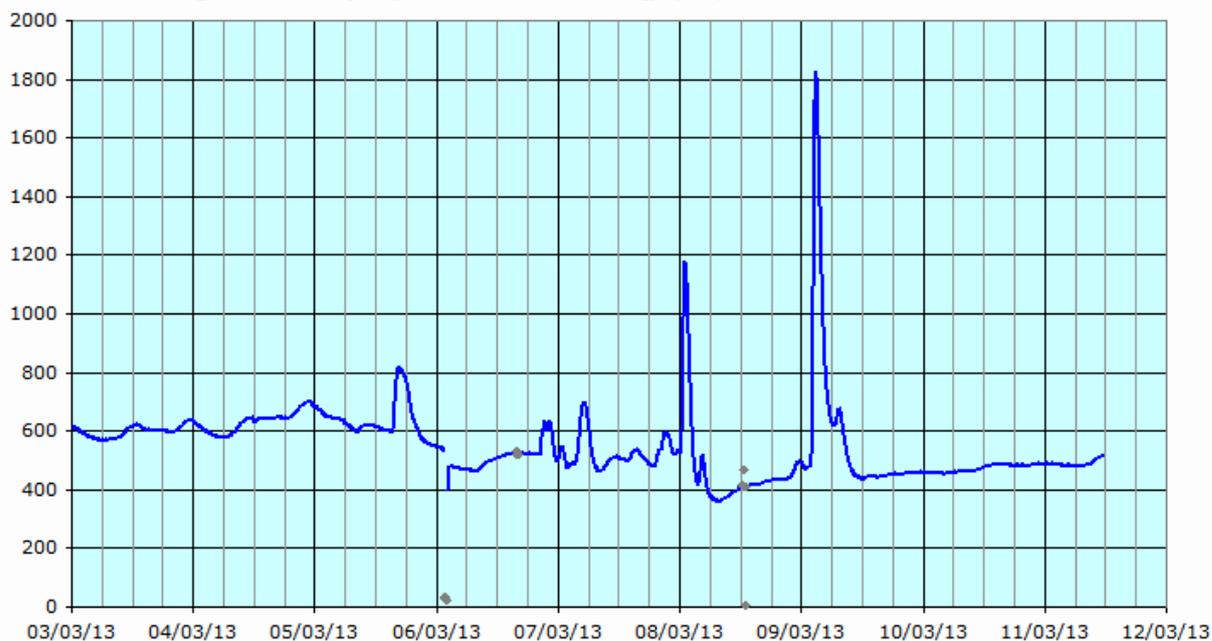
En la semana 4-10 de marzo, se han registrado varios episodios de lluvia en la cuenca del río Arga, que han afectado a la calidad medida en las estaciones de alerta en funcionamiento.

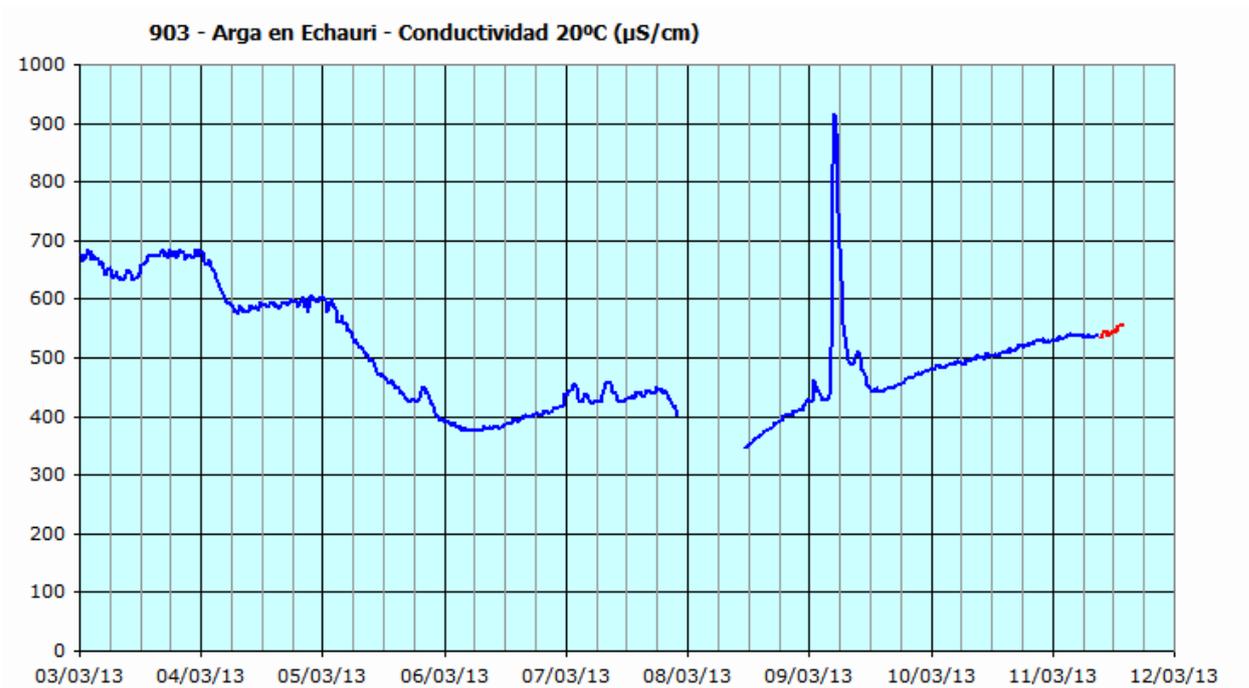
Son destacables los importantes picos de conductividad que se han podido observar en las estaciones de Ororbia y Echauri. Se achacan a aportes laterales fuertemente salinos en el tramo situado entre el barrio de San Jorge (la estación del gobierno de Navarra ubicada a su altura no ha detectado variaciones en la señal) y la EDAR de Arazuri.

**956 - Arga en Pamplona-San Jorge (GBN) - Conductividad 20°C (µS/cm)**

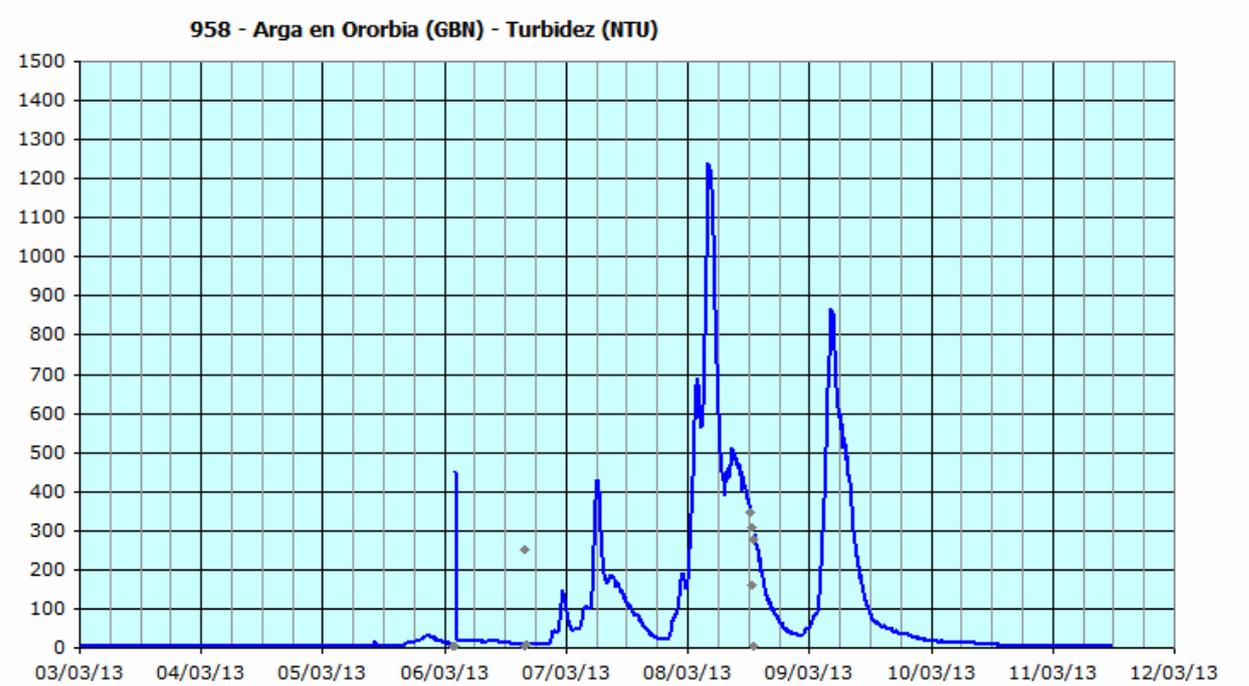


**958 - Arga en Ororbia (GBN) - Conductividad 20°C (µS/cm)**



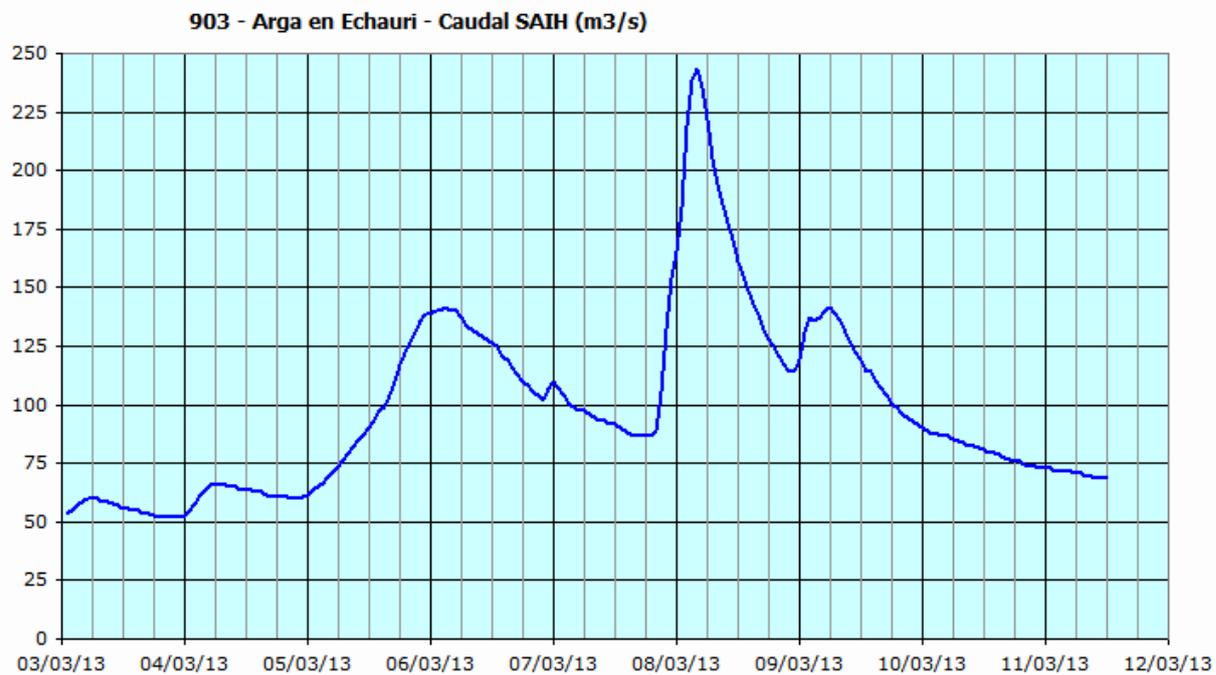


En Ororbía la turbidez ha llegado a superar los 1200 NTU. Se han registrado 3 picos importantes en la semana.



La señal de amonio ha presentado alteraciones en las tres estaciones referidas, aunque no se ha tratado de picos especialmente reseñables.

Las variaciones en el caudal del río durante la semana han sido importantes.

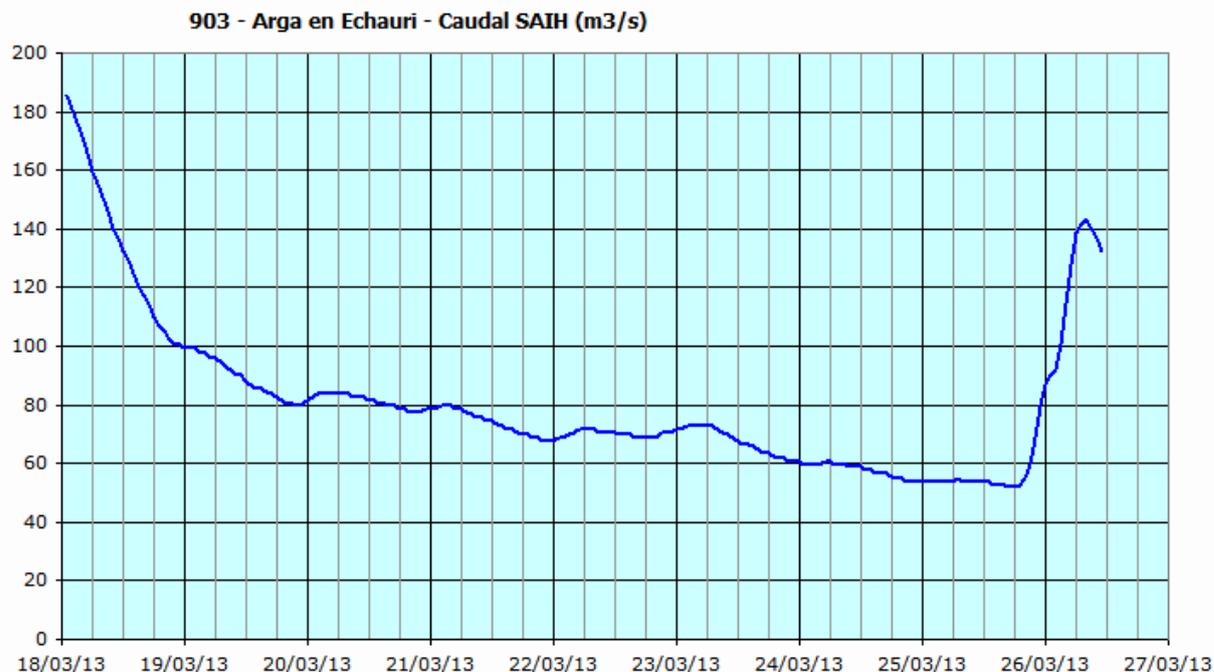


## 25 y 26 de marzo de 2013

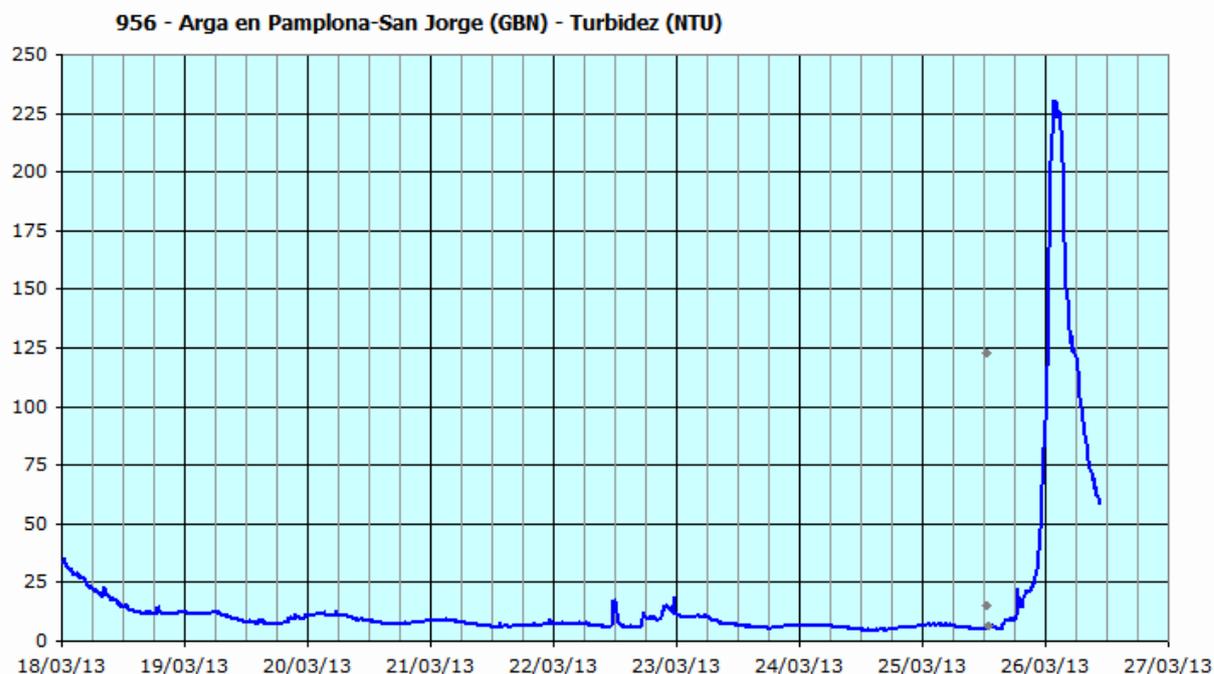
*Redactado por José M. Sanz*

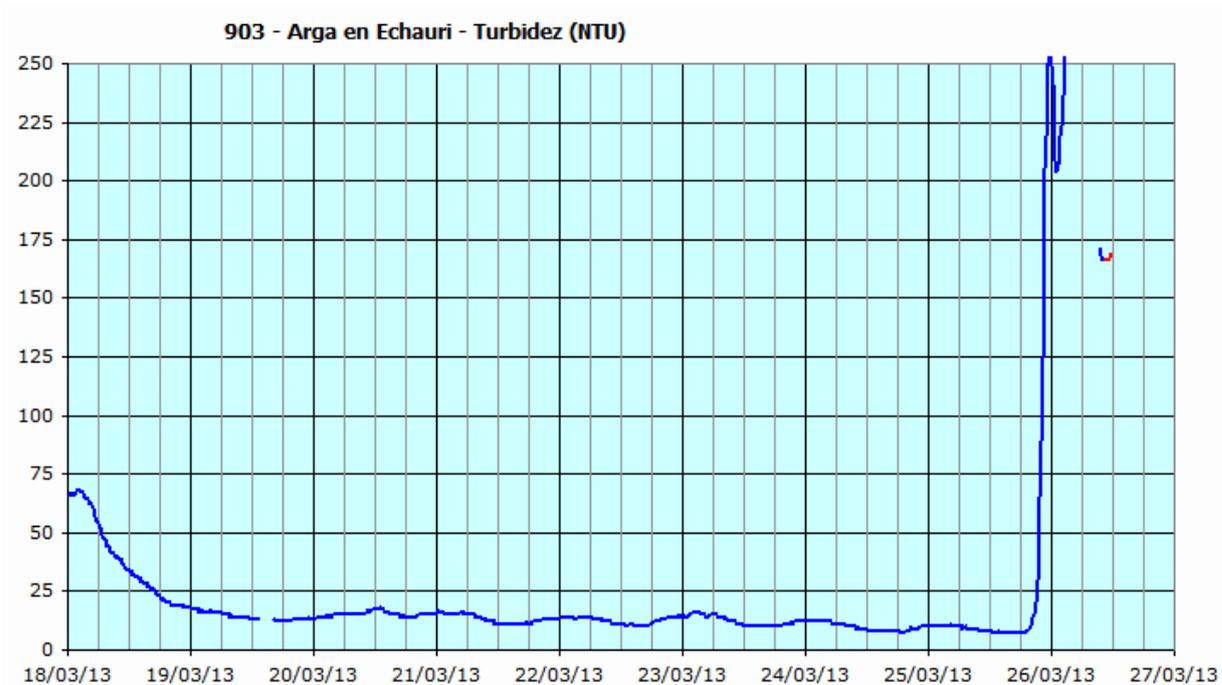
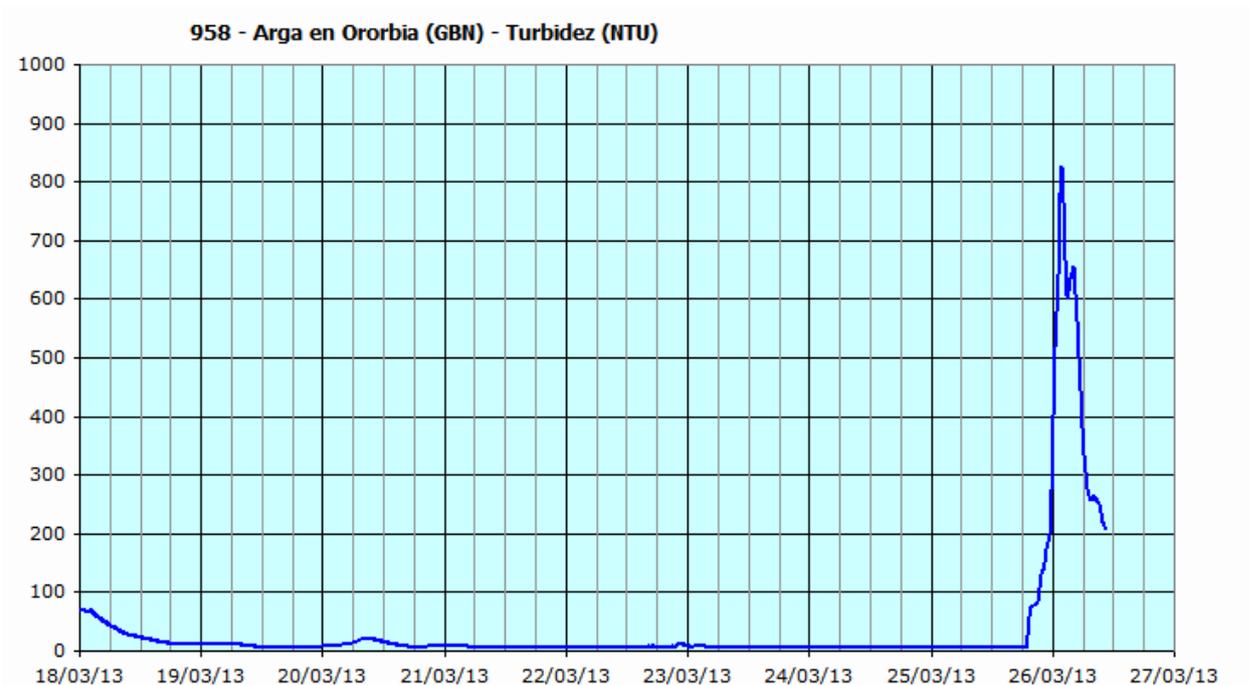
Durante el lunes 25/mar se han registrado lluvias en la zona de la cuenca del río Arga.

Al final del día, el caudal medido en Echauri ha empezado a aumentar, pasando de 50 m<sup>3</sup>/s a registrar un máximo por encima de 140 m<sup>3</sup>/s, sobre las 7:00 del martes 26/mar.



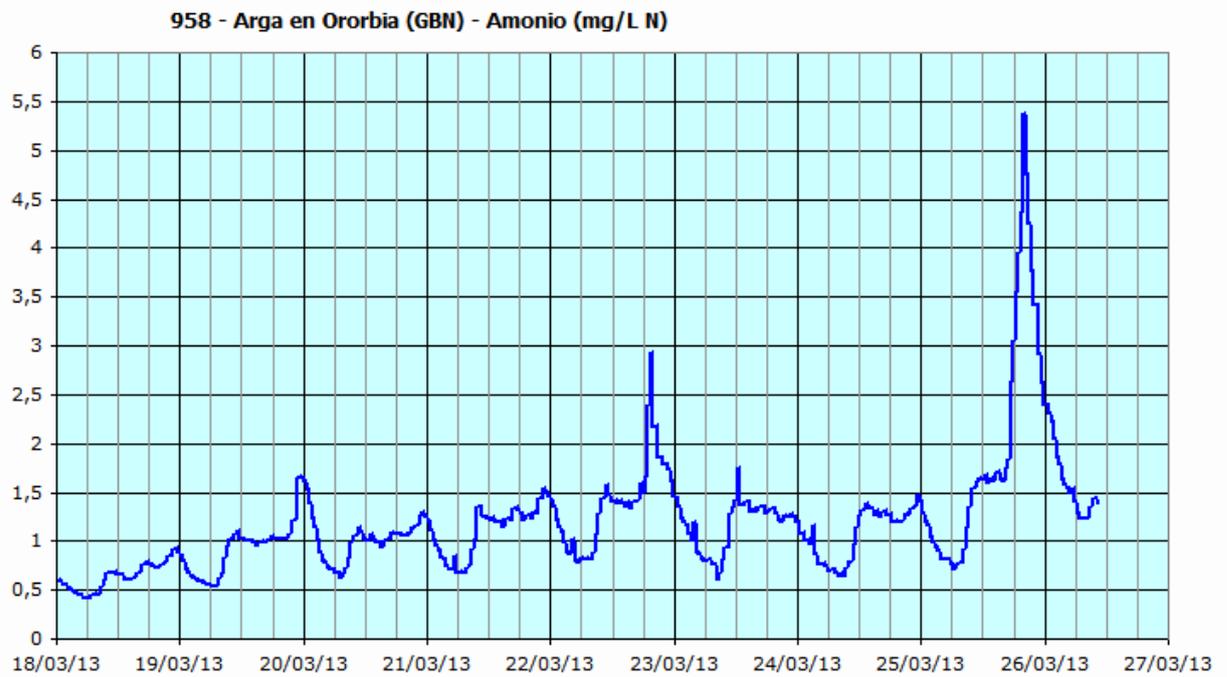
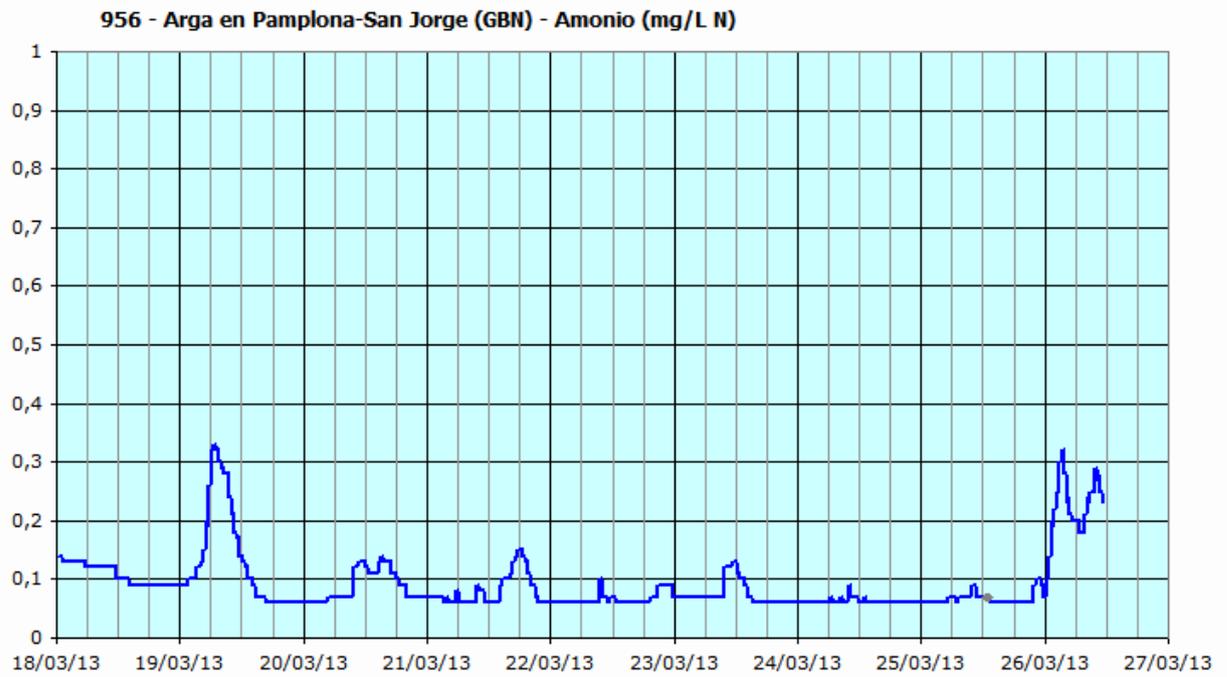
La turbidez ha subido en las tres estaciones de control situadas en el entorno de Pamplona, llegando en Ororbia a los 800 NTU. En Echauri ha superado los 250 NTU a últimas horas del lunes 25/mar, y sobre las 09:00 del martes 26/mar la estación ha vuelto a arrancar, ya con valores por debajo de 175 NTU.

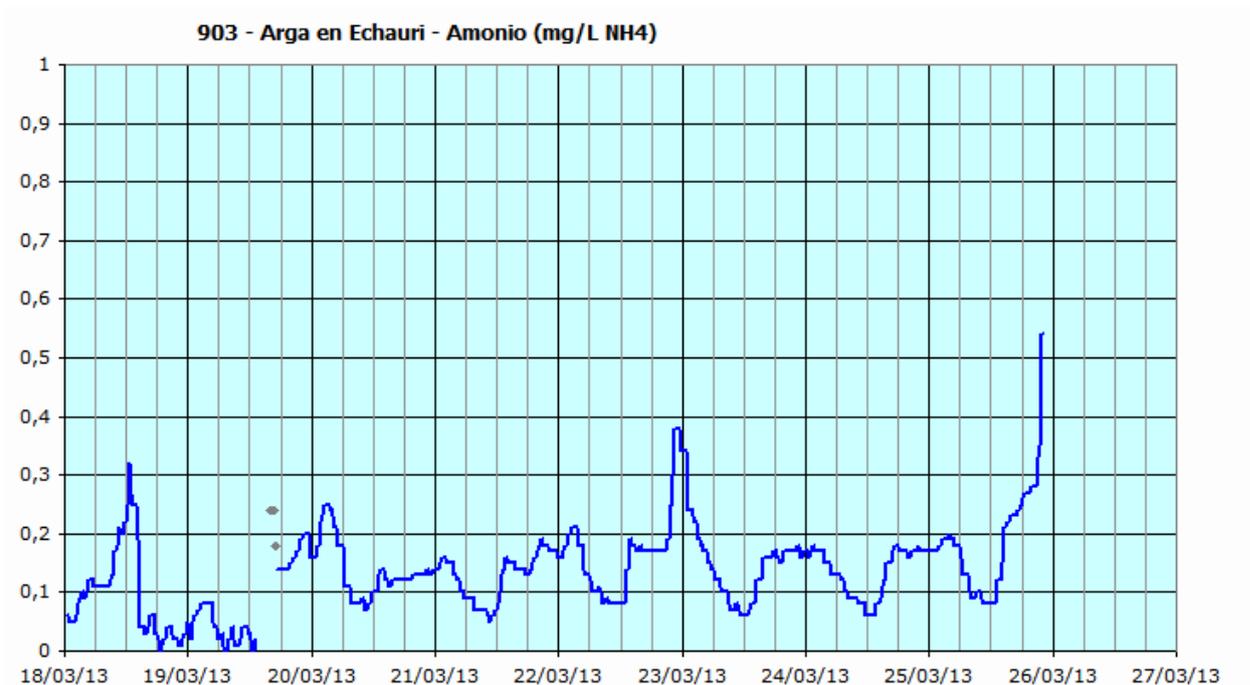




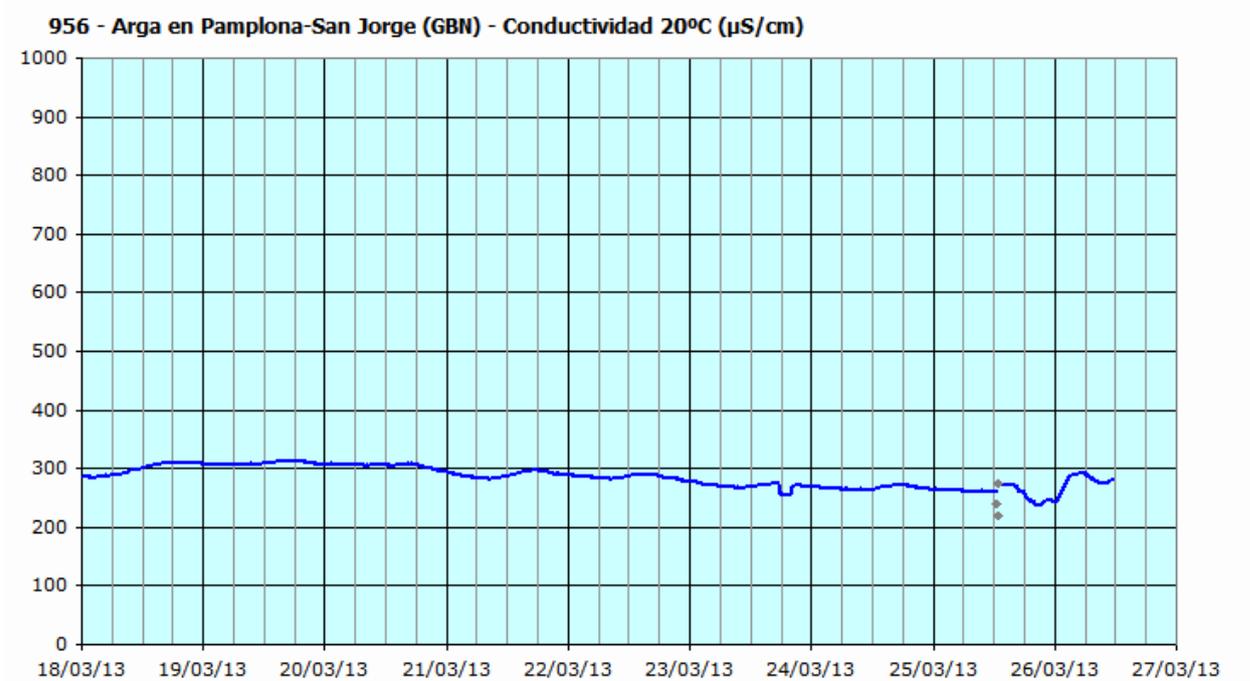
Los principales efectos en la calidad han sido dos

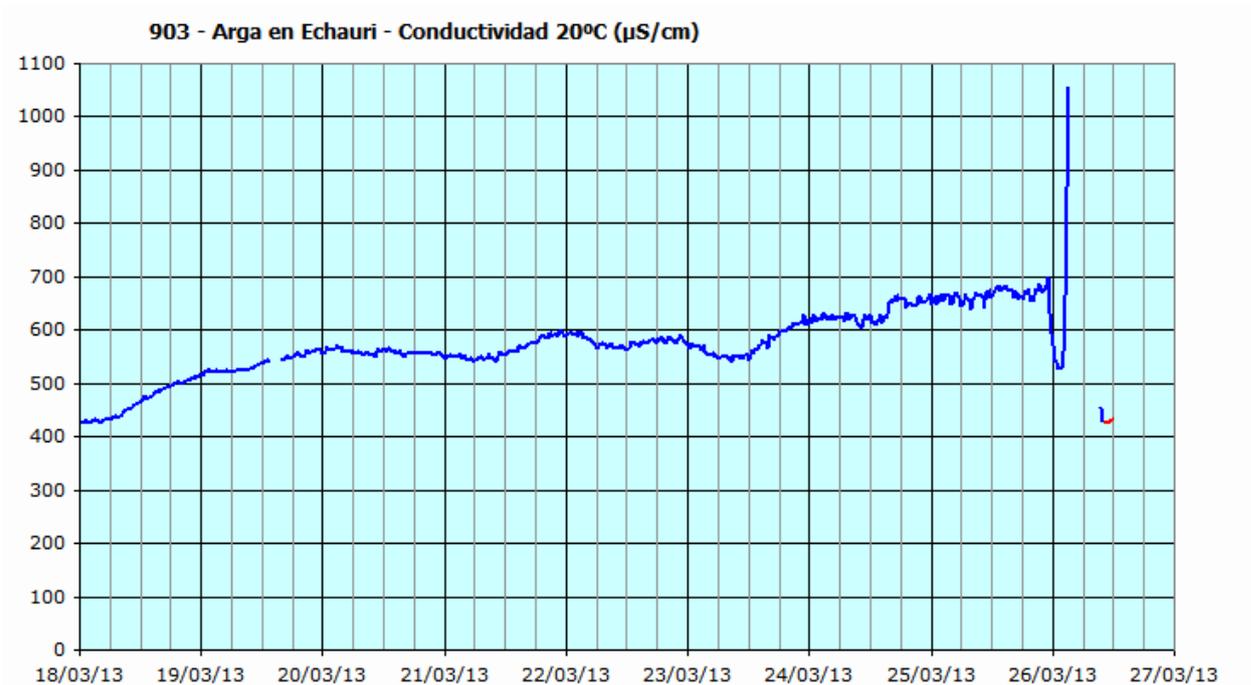
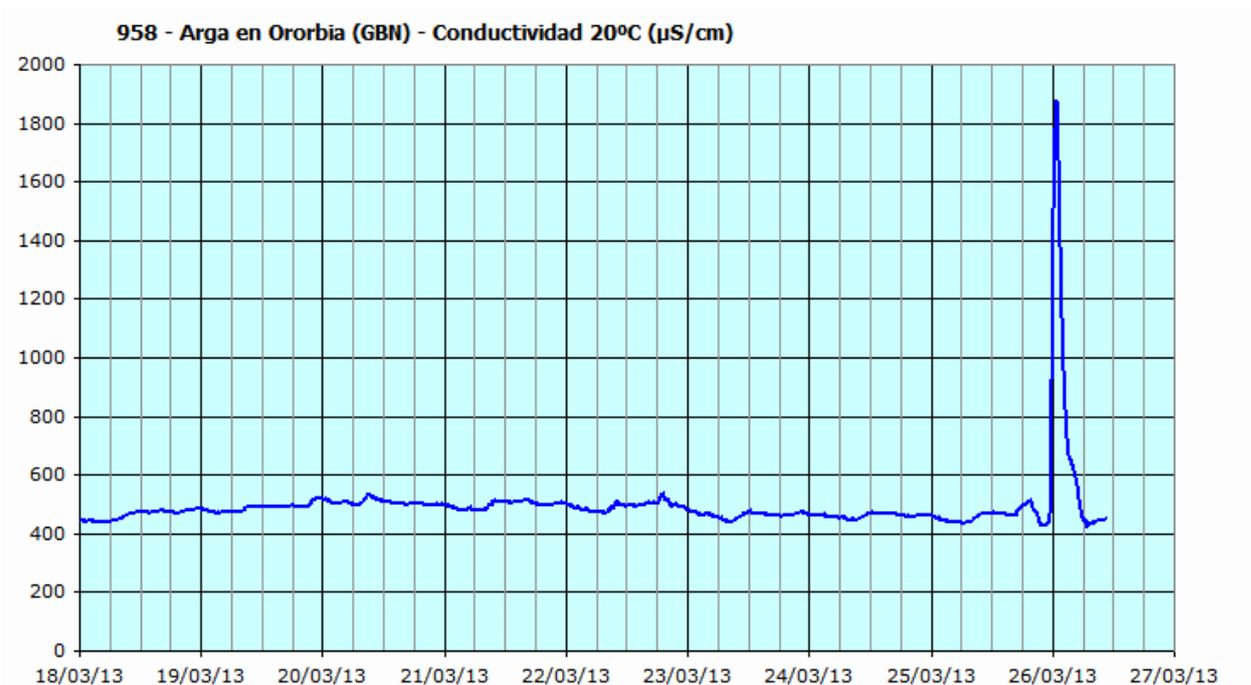
Primero, cabe comentar, el aumento de la concentración de amonio, que aunque ya se ha notado en San Jorge (aguas arriba de la EDAR de Arazuri, no ha pasado de 0,3 mg/L N), ha sido en Ororbía donde se han medido los valores máximos, superiores a 5 mg/L N. En la estación de Echauri se ha visto el inicio de la perturbación, pero debido a la parada por turbidez > 250 NTU (funcionamiento previsto de la estación), no se ha podido seguir la evolución completa.





Además, se ha podido observar un brusco ascenso en la conductividad. Esta perturbación no se ha notado en San Jorge, y sí en Ororbía (máximo superior a 1800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y Echauri (máximo superior a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , que no ha podido ser seguido completamente debido a la parada de la estación).

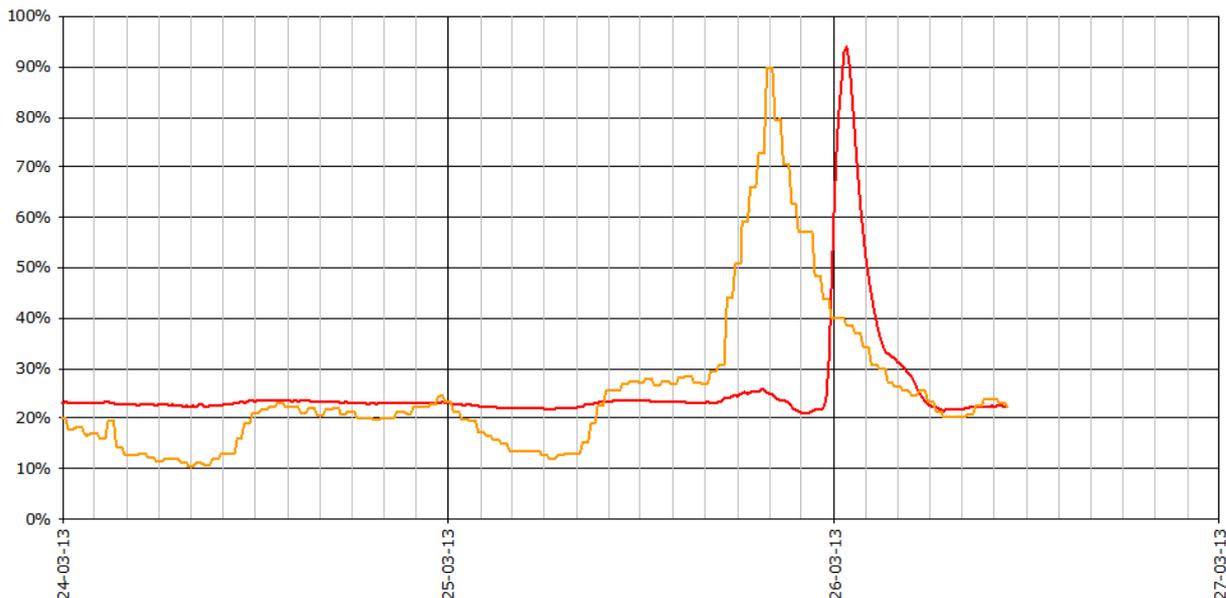




Es destacable también el desfase existente entre los picos de amonio y conductividad, lo que parece indicativo de que el origen pueda ser distinto (el amonio principalmente procedente de alivios de la EDAR, y la conductividad de aportes salinos laterales, posiblemente del río Elorz).

958 - Arga en Ororbia (GBN)

Parámetro	Valor 0%	Valor 100%	Color
Conductividad 20°C (µS/cm)	0	2000	Red
Amonio (mg/L N)	0	6	Orange

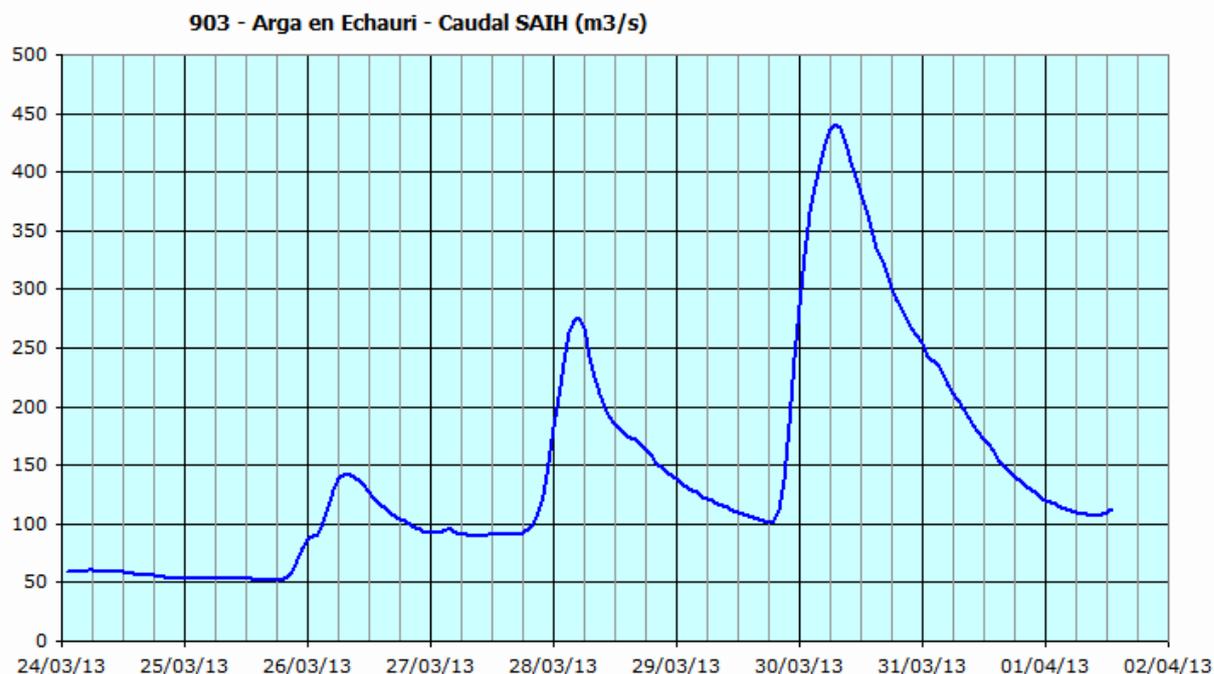


## 28 y 29 de marzo de 2013

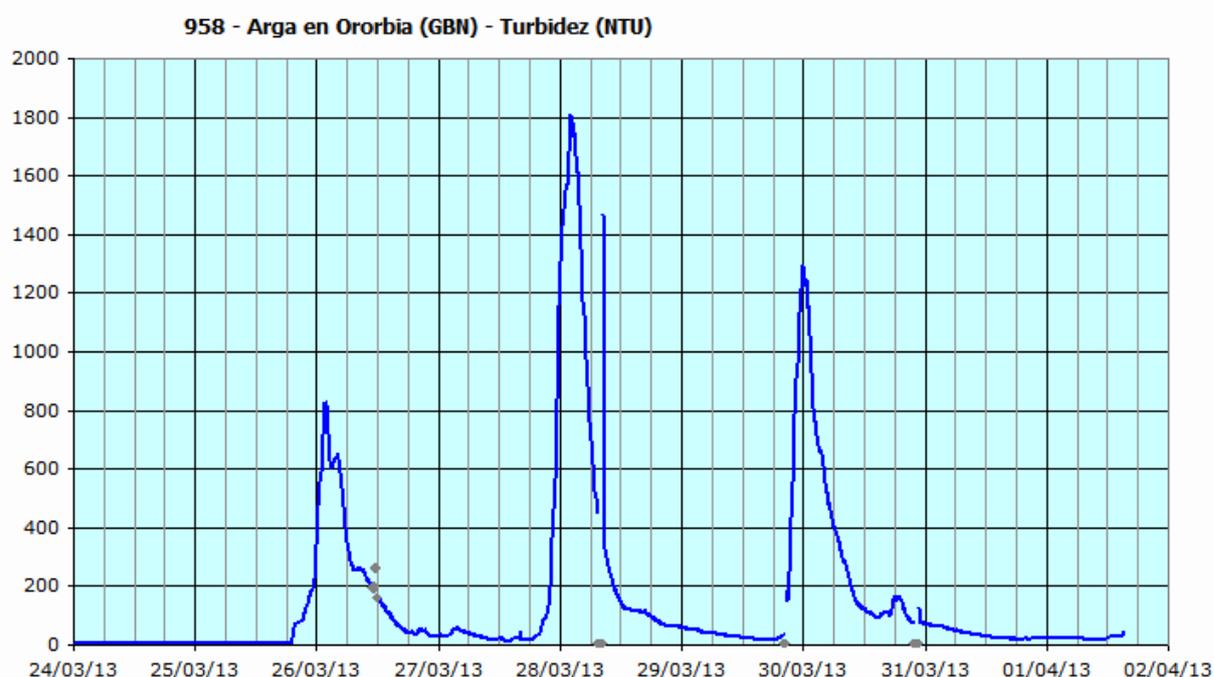
*Redactado por José M. Sanz*

Durante toda la semana, desde el lunes 25/mar se han estado registrando lluvias en la zona de la cuenca del río Arga.

En la estación de control del río Arga en Echauri, el caudal ha mostrado dos máximos: un primero en la mañana del jueves 28/mar, de unos 270 m<sup>3</sup>/s, y otro a primeras horas del sábado 30/mar, sobre 440 m<sup>3</sup>/s.

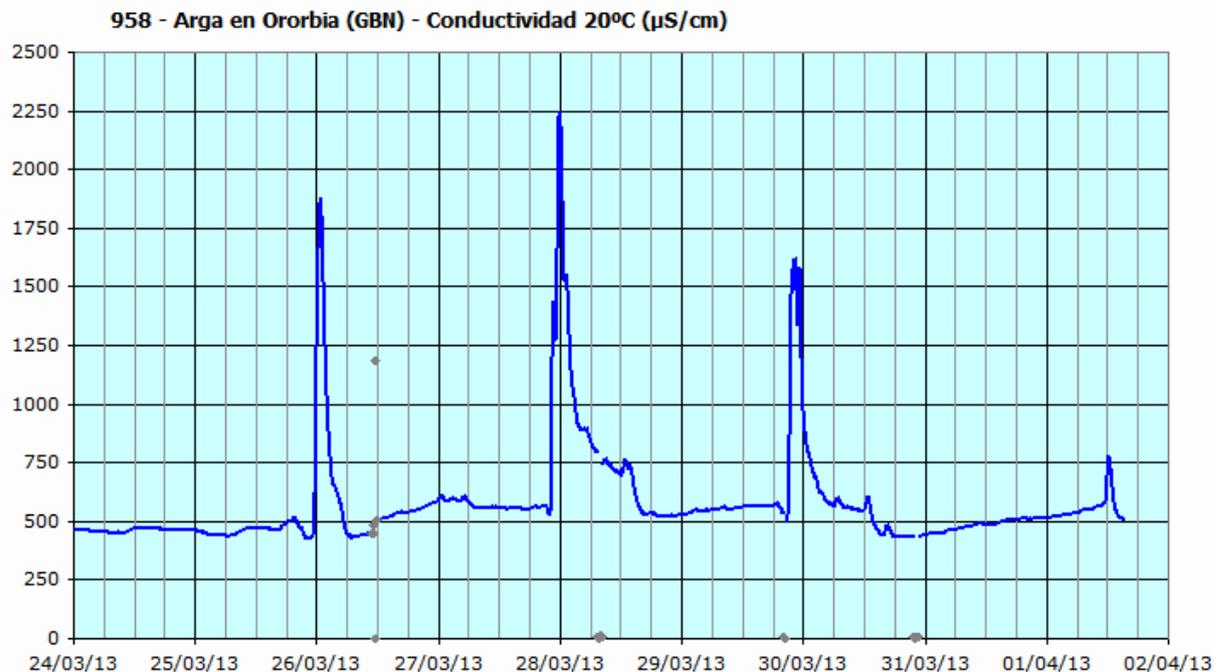
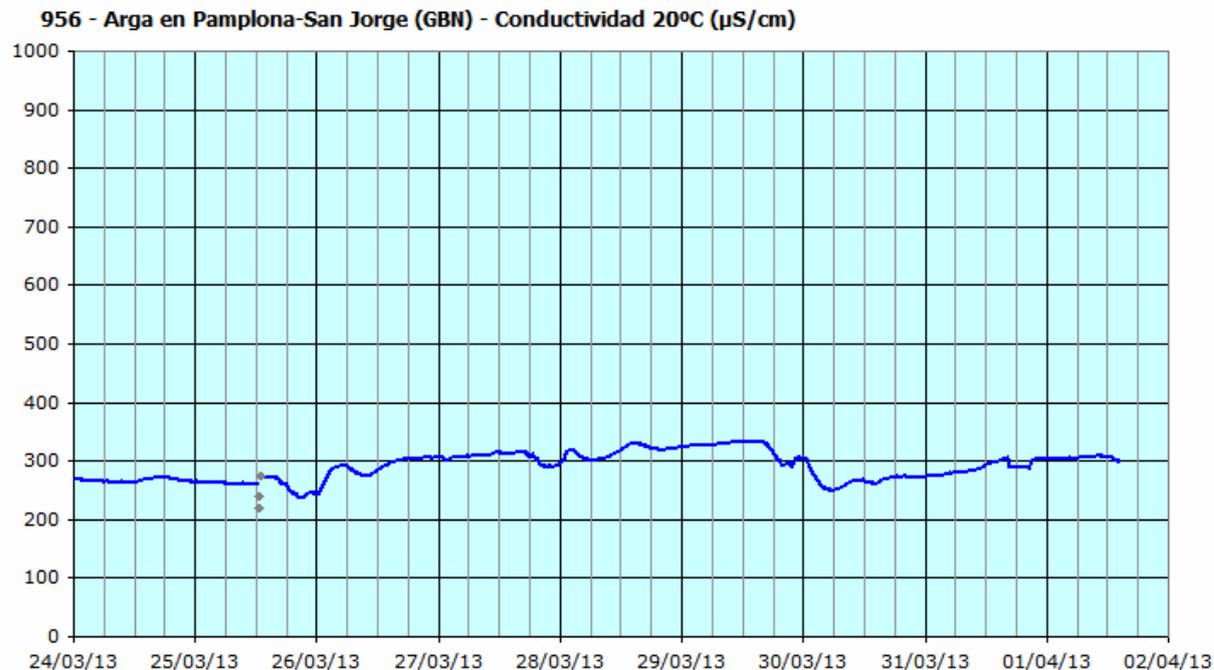


Ambos han ido acompañados de importantes aumentos de la turbidez, que se han podido seguir mejor en la estación de alerta situada en Ororbía, al no tener el control de parada a los 250 NTU.



Mientras que en la estación de alerta de San Jorge, situada antes de la incorporación del río Elorz, las variaciones en la conductividad han sido mínimas, en Ororbía se han medido importantes picos, que el día 28/mar llegaron a superar los 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Se piensa que pueden estar relacionados con aportes desde el río Elorz.



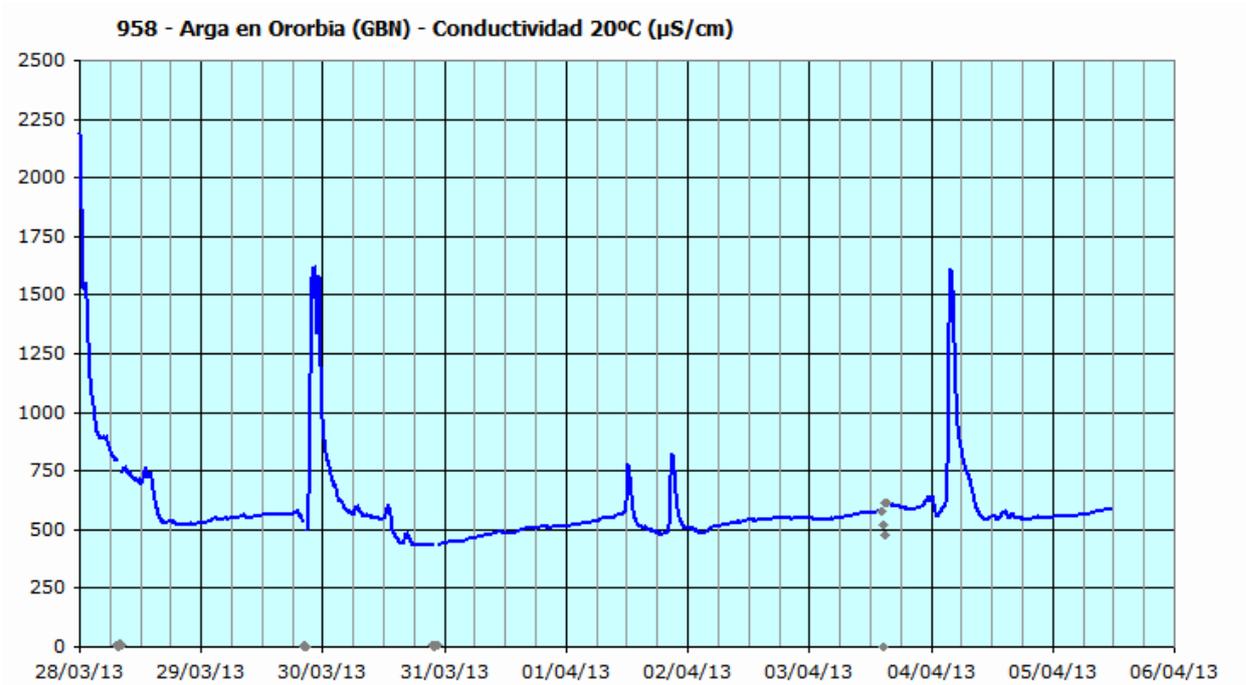
#### 4 de abril de 2013

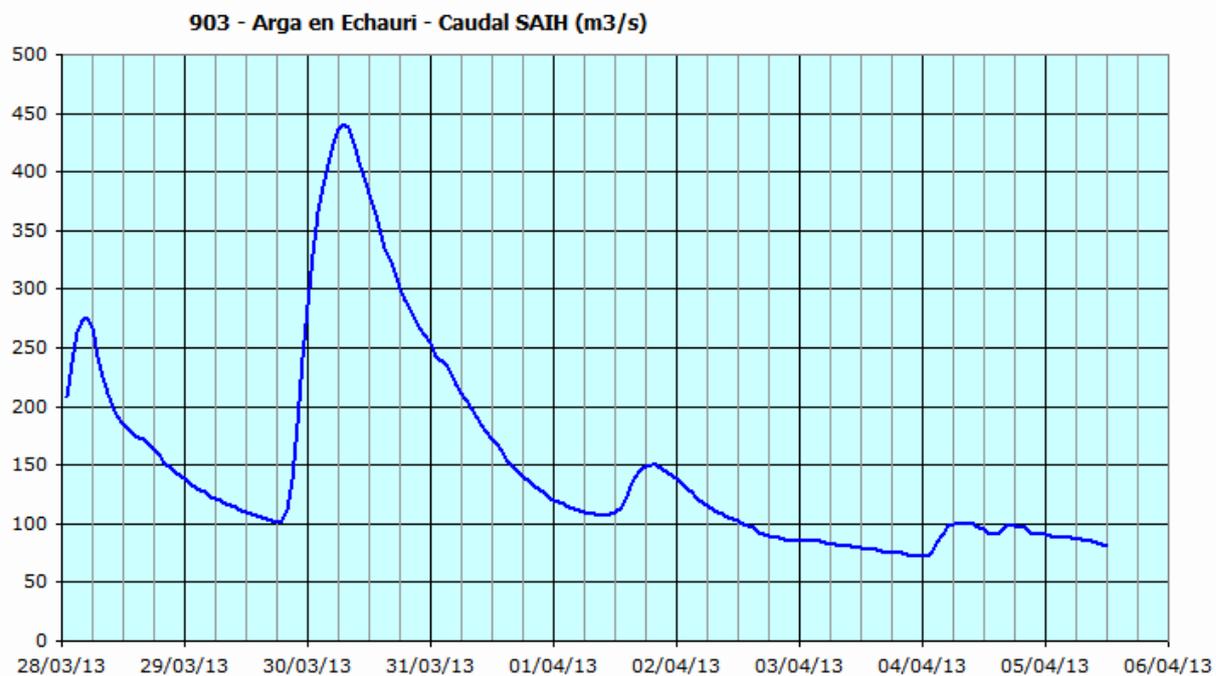
*Redactado por José M. Sanz*

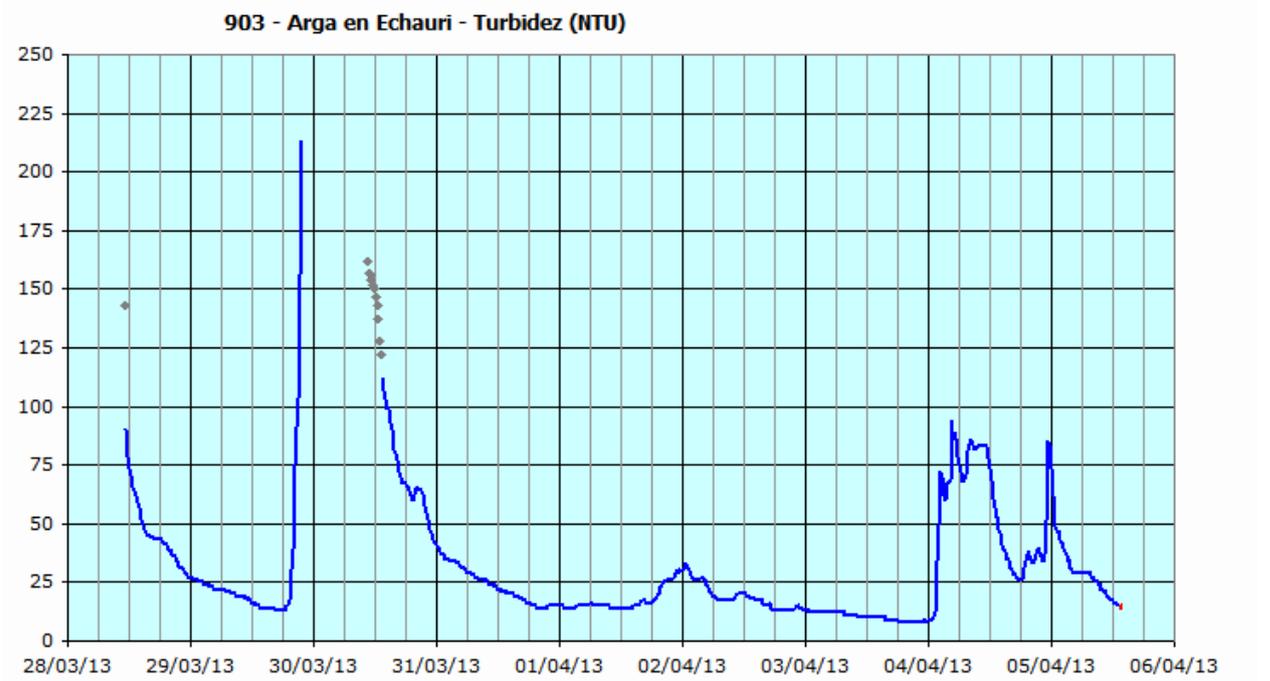
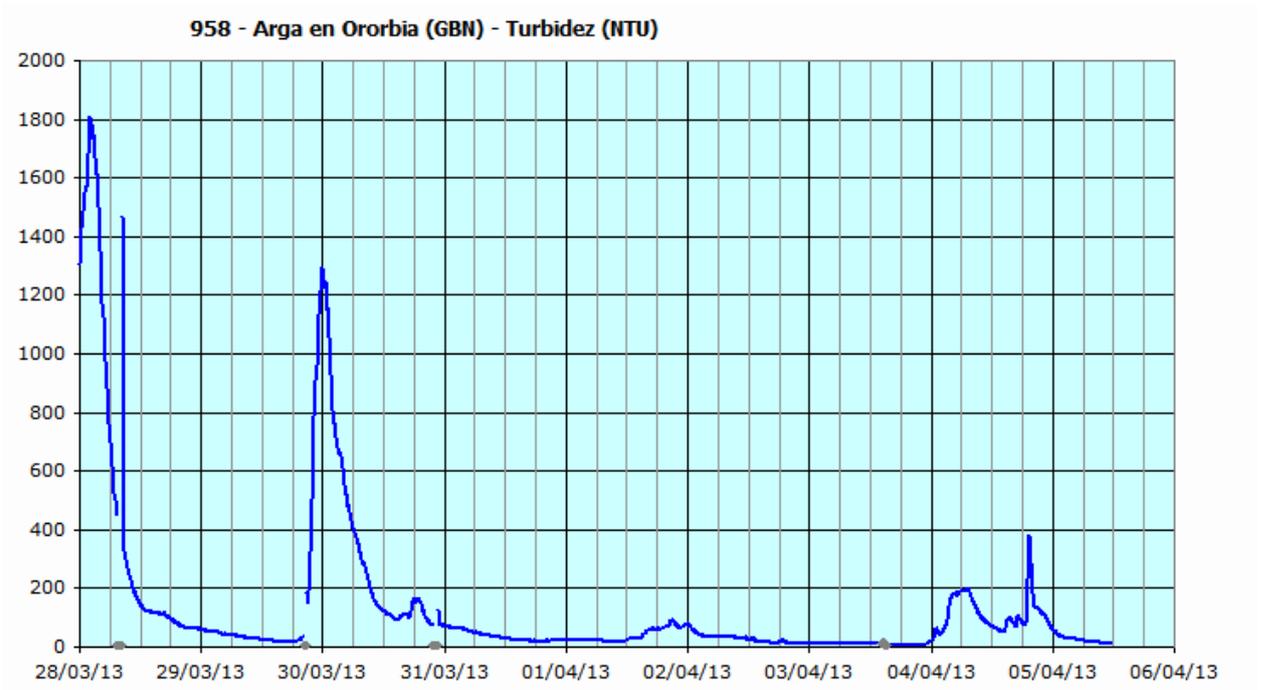
Durante el día 4 de abril, se han observado en las estaciones del río Arga emplazadas aguas abajo de Pamplona (Ororbía y Echauri) aumentos importantes de conductividad, relacionados con las lluvias registradas en la zona.

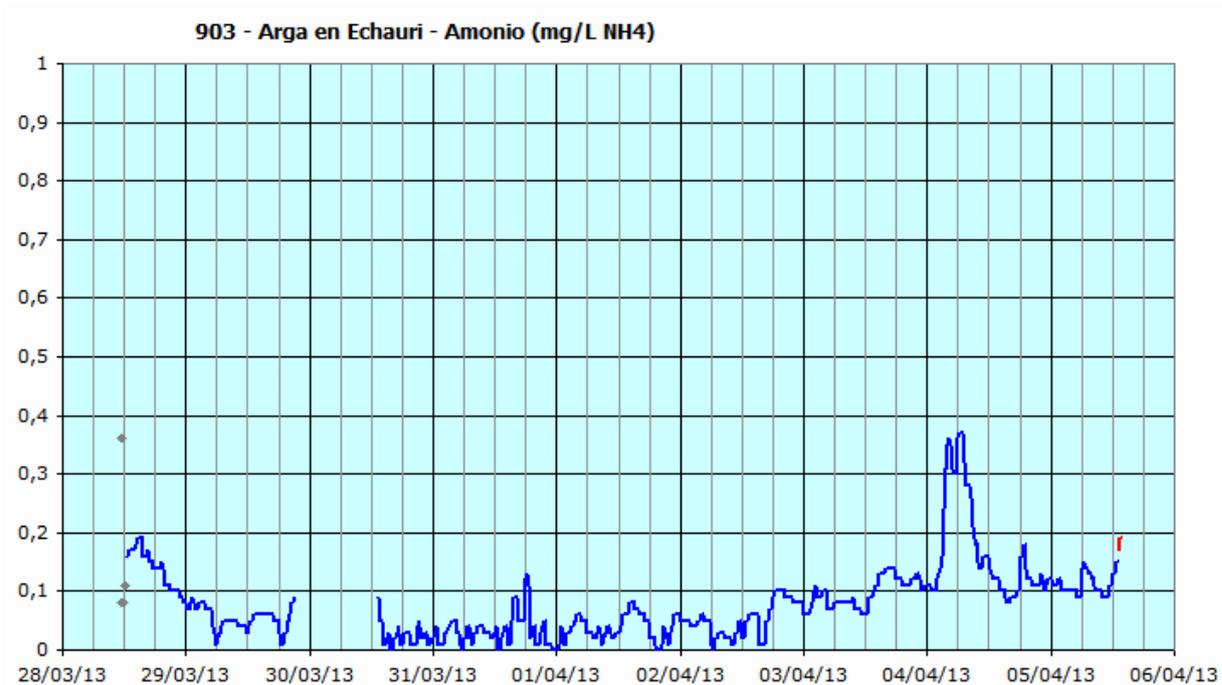
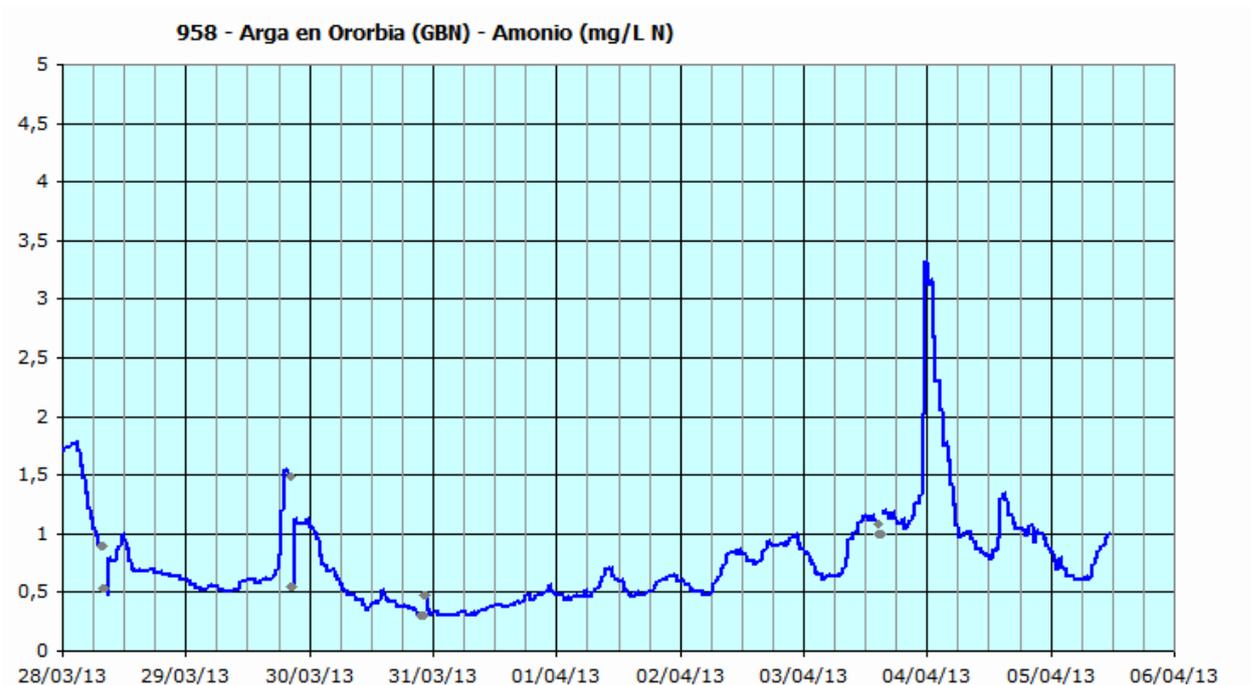
Como en anteriores ocasiones, se piensa que están relacionadas con arrastres salinos procedentes de la cuenca del río Elorz.

Caudal, turbidez y amonio han experimentado aumentos, aunque han sido de menor entidad que en pasadas incidencias.









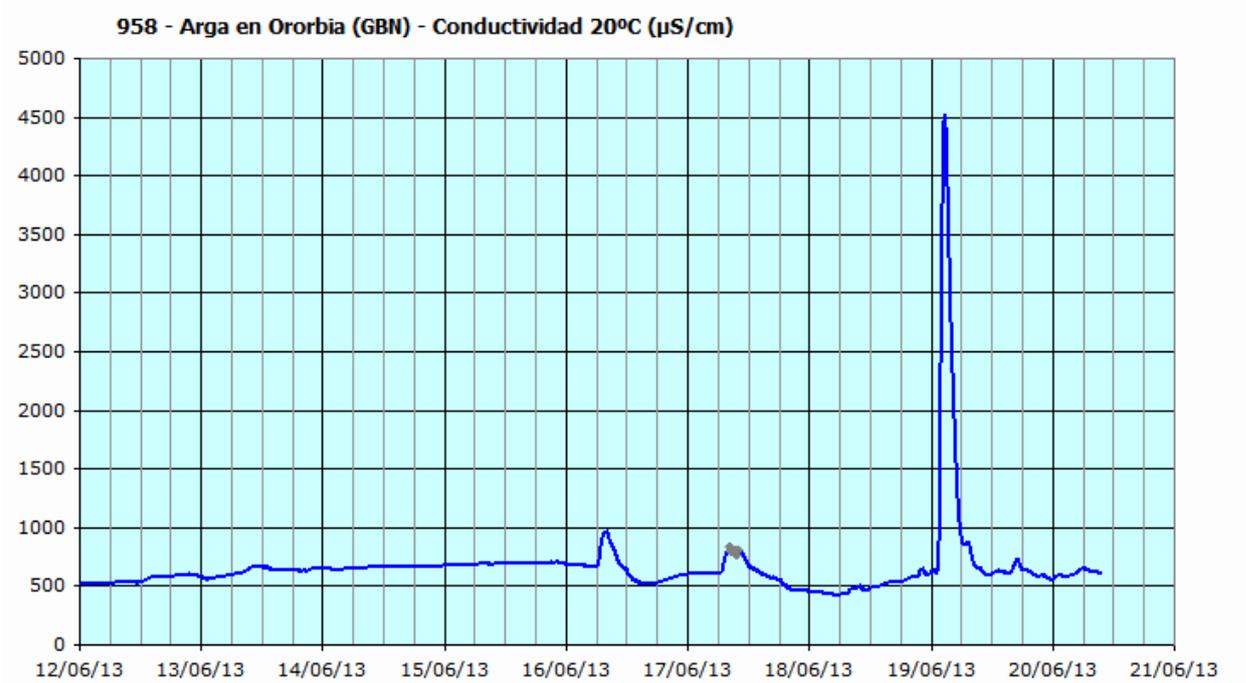
## 19 de junio de 2013

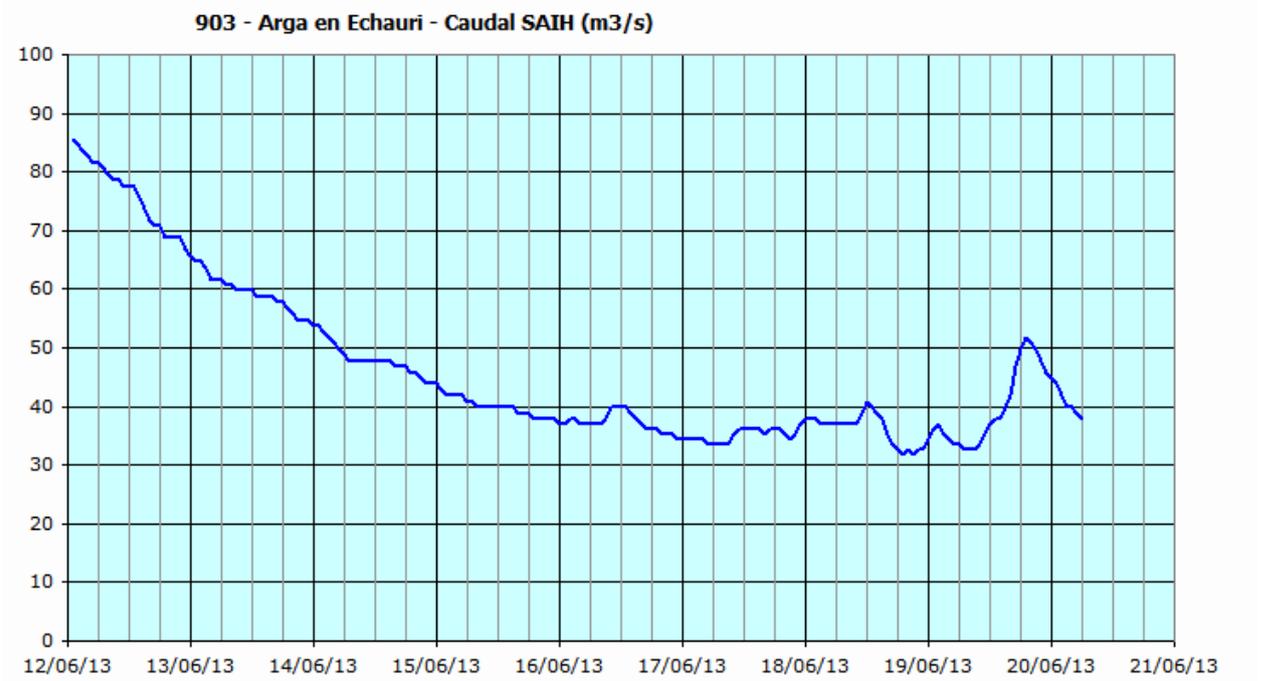
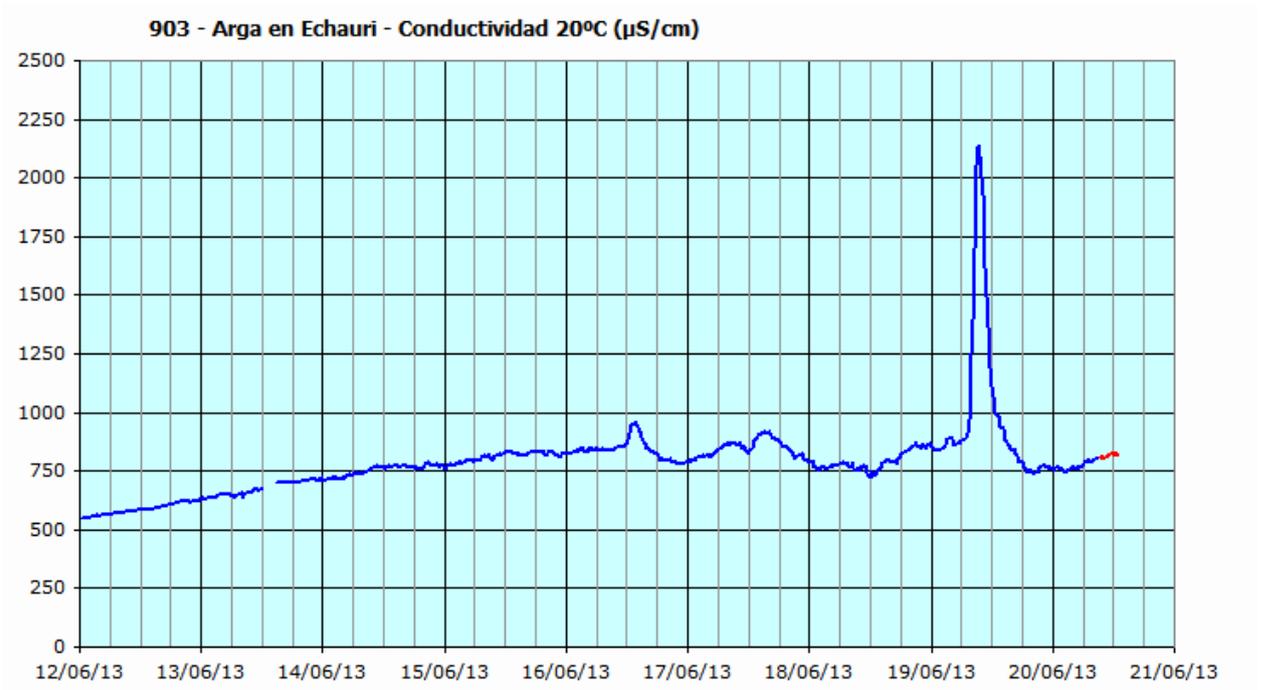
*Redactado por José M. Sanz*

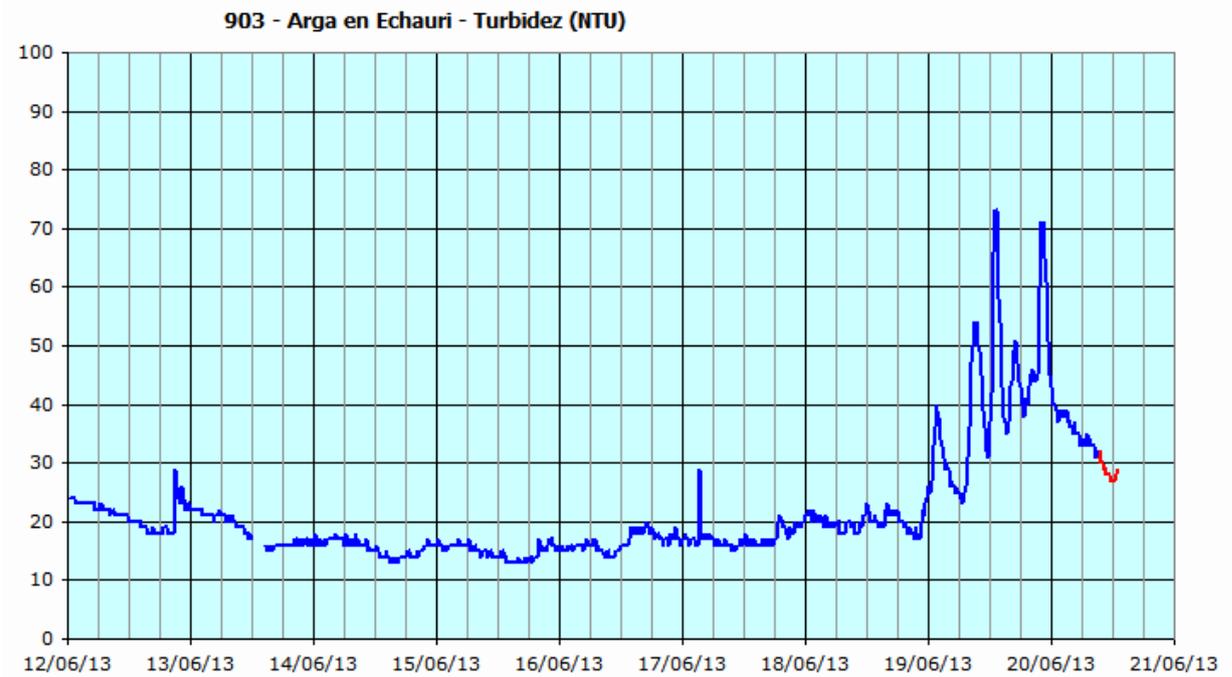
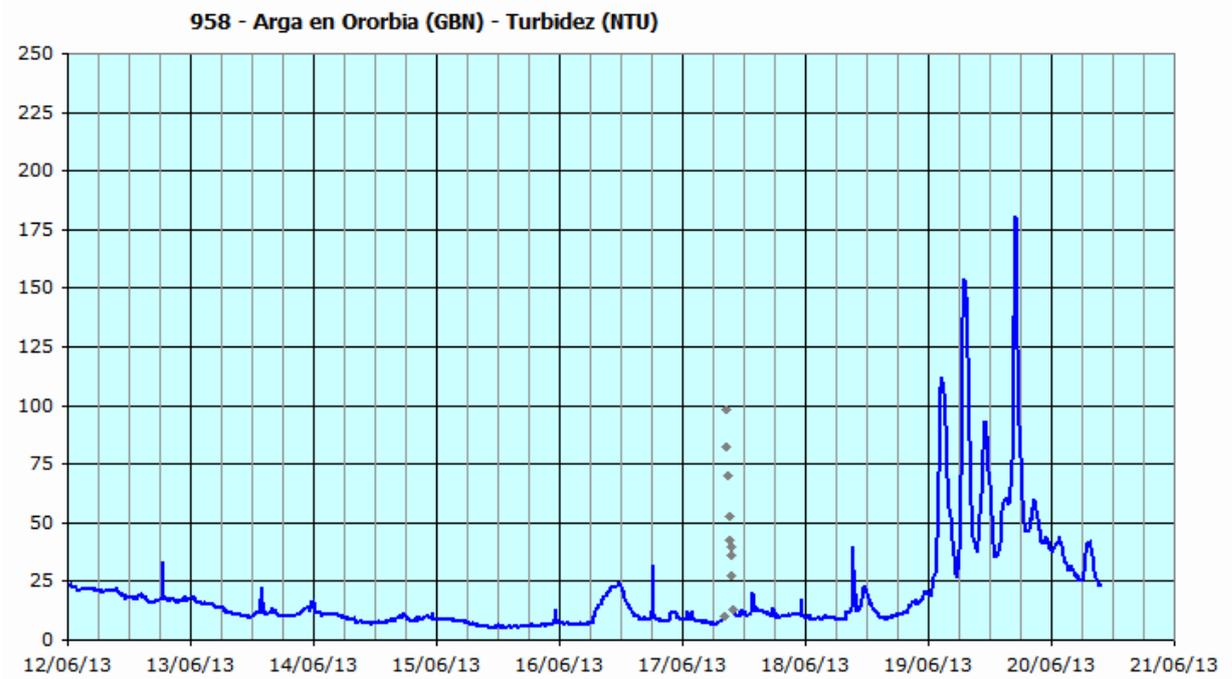
Durante el día 19 de junio, se han observado en las estaciones del río Arga emplazadas aguas abajo de Pamplona (Ororbia y Echauri) aumentos importantes de conductividad, relacionados con las lluvias registradas en la zona.

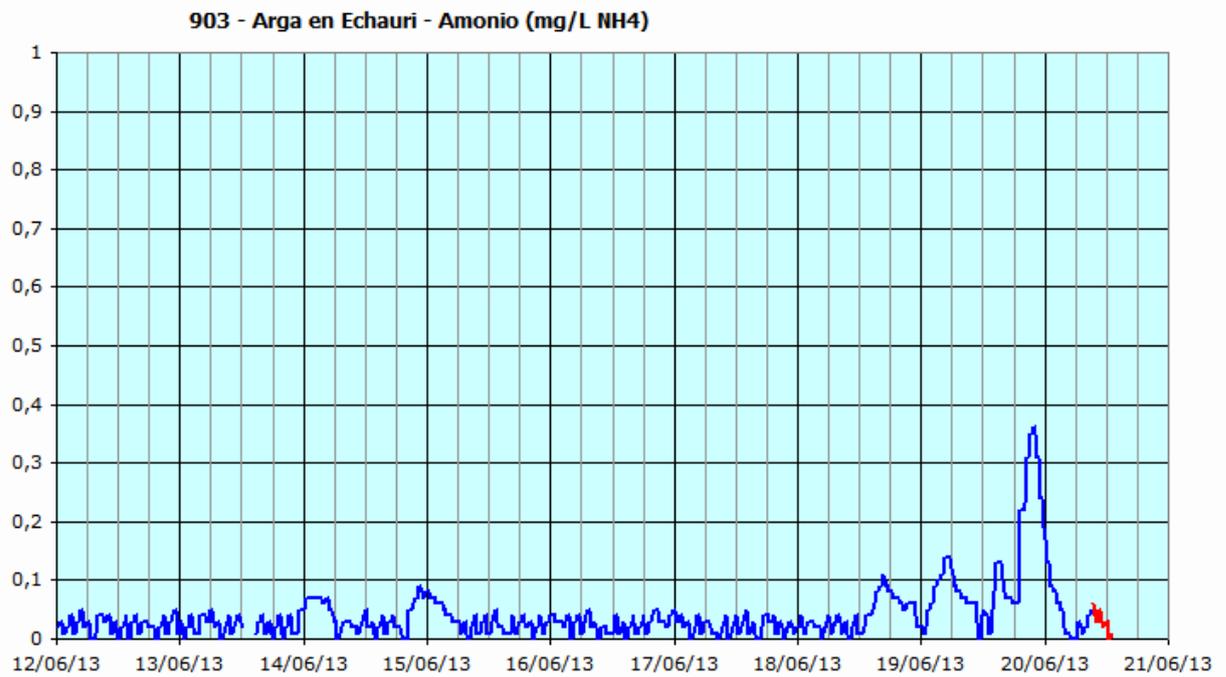
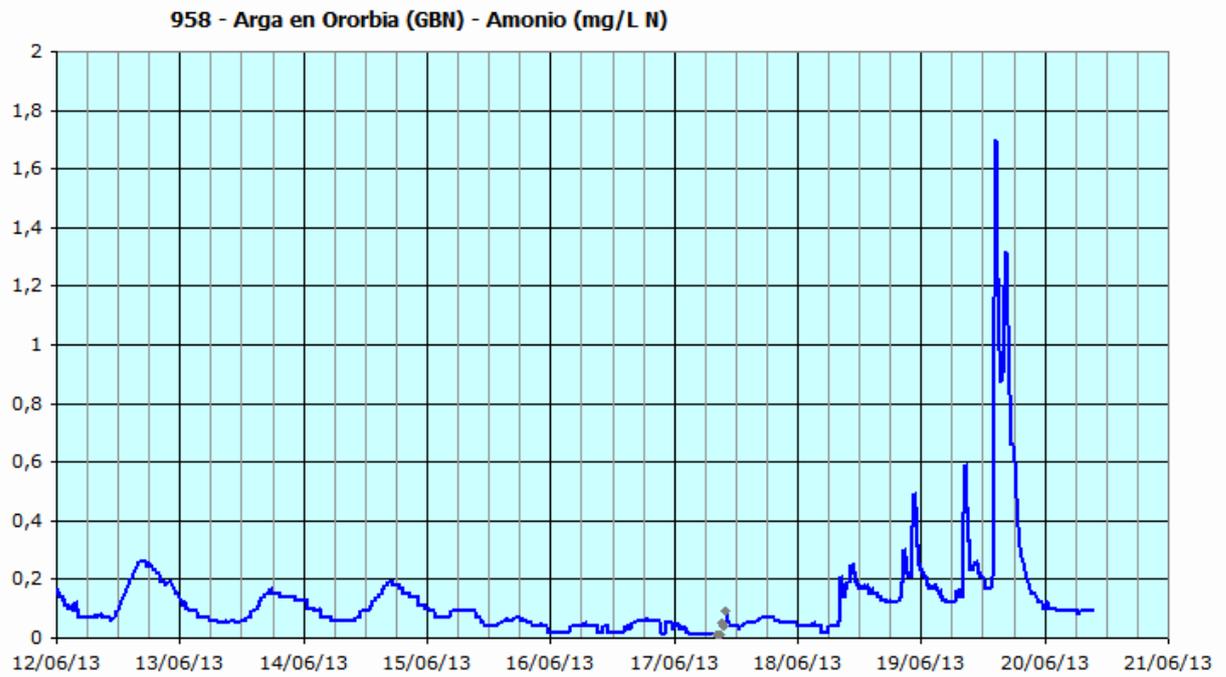
Como en anteriores ocasiones, se piensa que están relacionadas con arrastres salinos procedentes de la cuenca del río Elorz.

Caudal, turbidez y amonio han experimentado aumentos, de una importancia considerable, aunque por debajo de los umbrales que se consideran como de alerta.









## 17 de julio de 2013

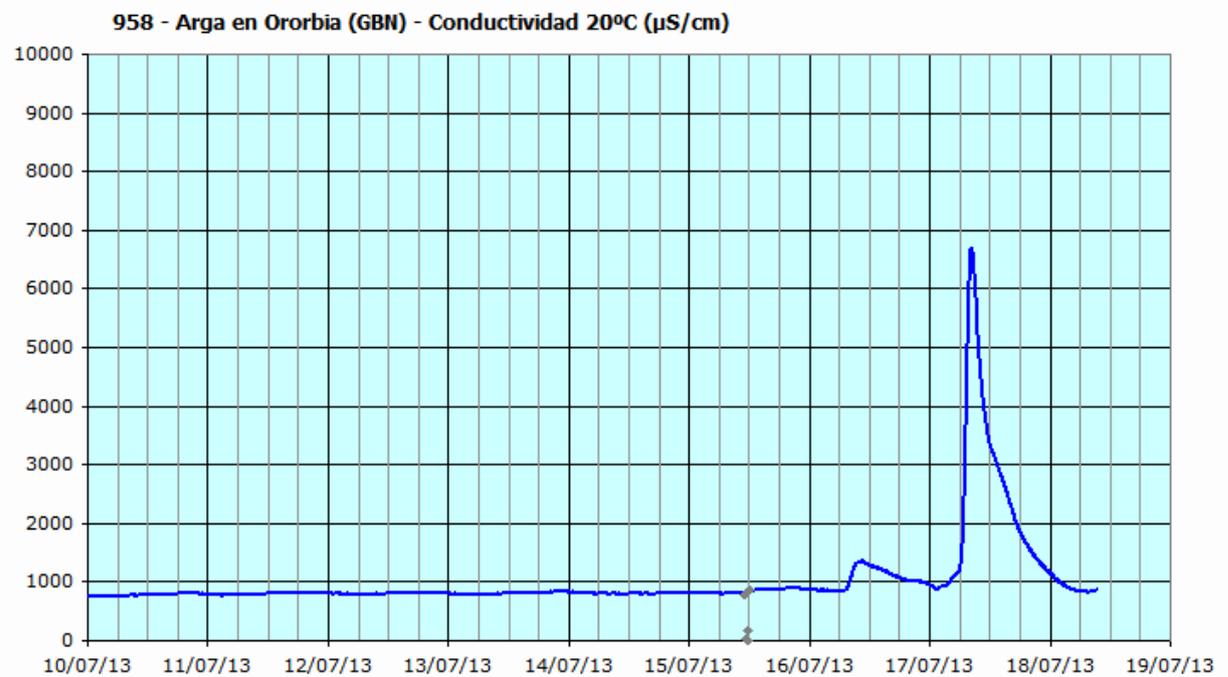
*Redactado por José M. Sanz*

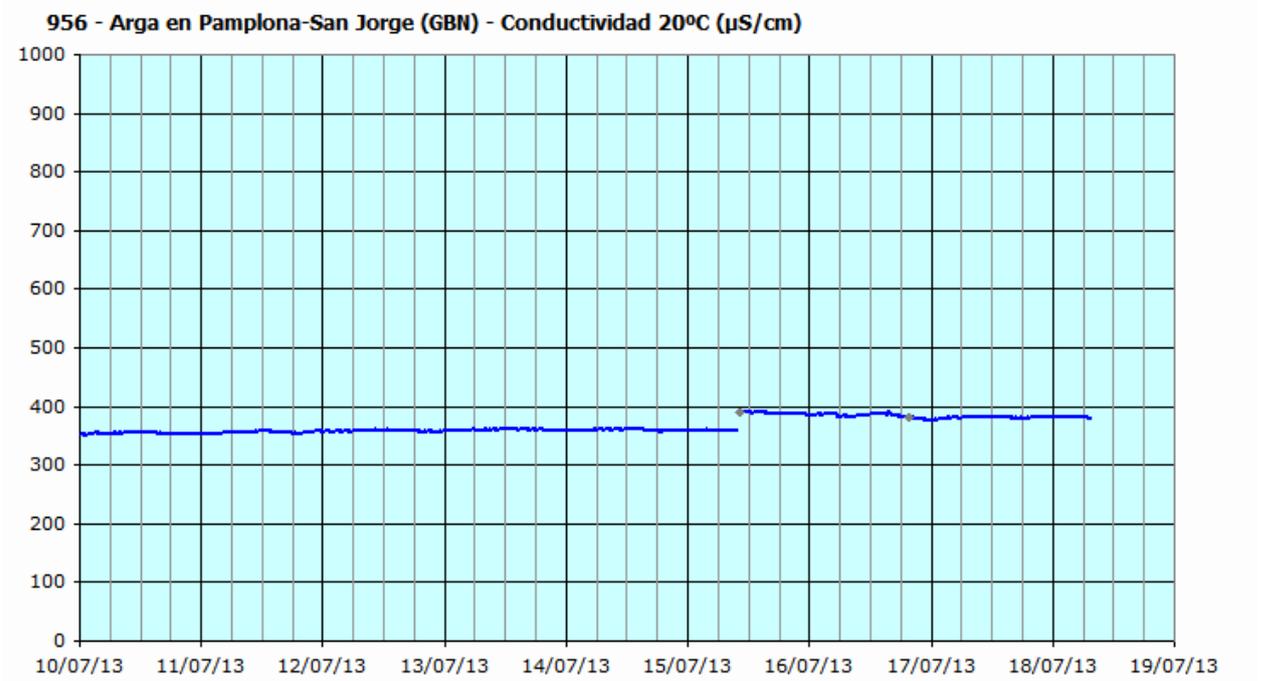
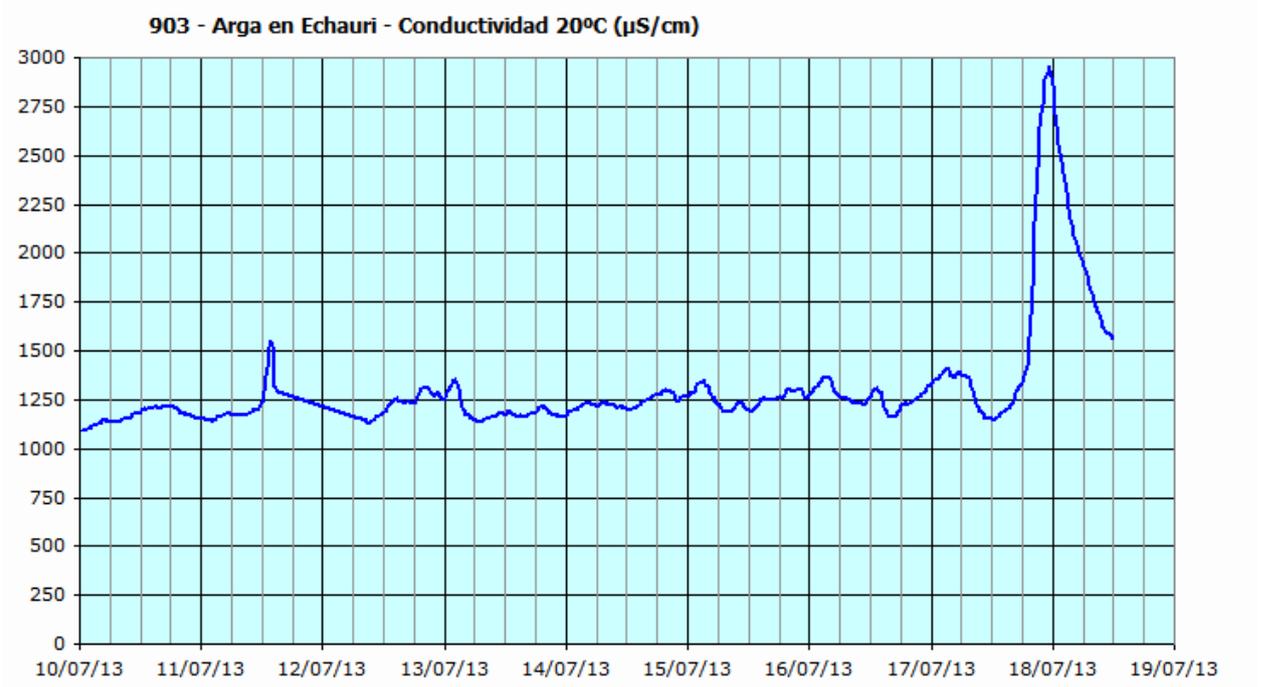
Durante el día 17 de julio, se han observado en las estaciones del río Arga emplazadas aguas abajo de Pamplona (Ororbía y Echaury) aumentos importantes de conductividad, relacionados con las tormentas registradas en la zona.

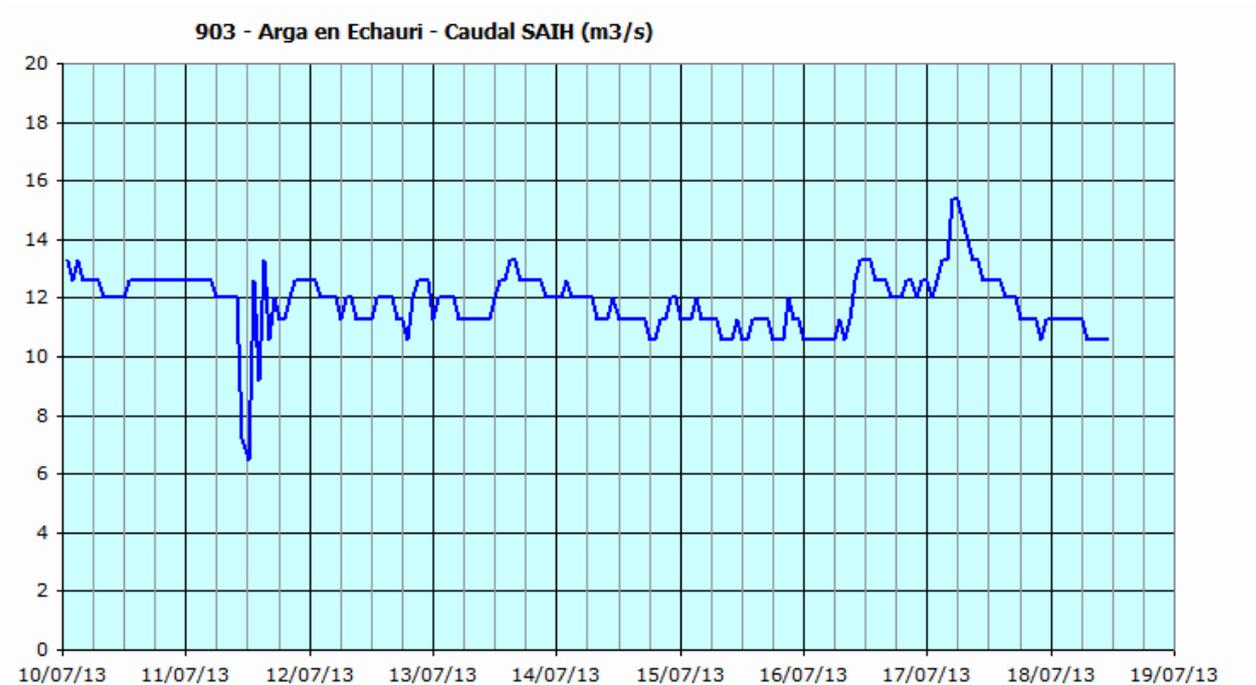
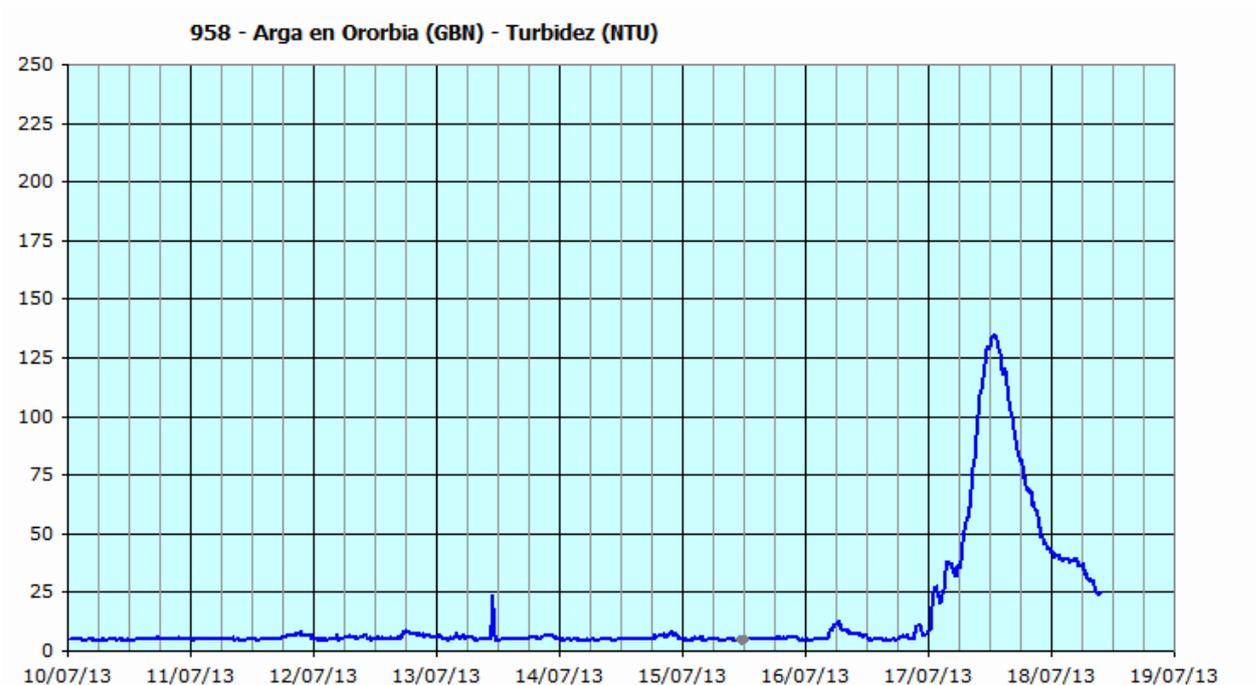
Como en anteriores ocasiones, se piensa que están relacionadas con arrastres salinos procedentes de la cuenca del río Elorz.

En la estación de alerta situada en el caso urbano de Pamplona, aguas arriba del río Elorz no se ha detectado ningún movimiento en la señal de conductividad.

Los aumentos de caudal y turbidez han sido pequeños, y la alteración en el resto de parámetros de calidad poco importante.







## 23 de julio de 2013

*Redactado por José M. Sanz*

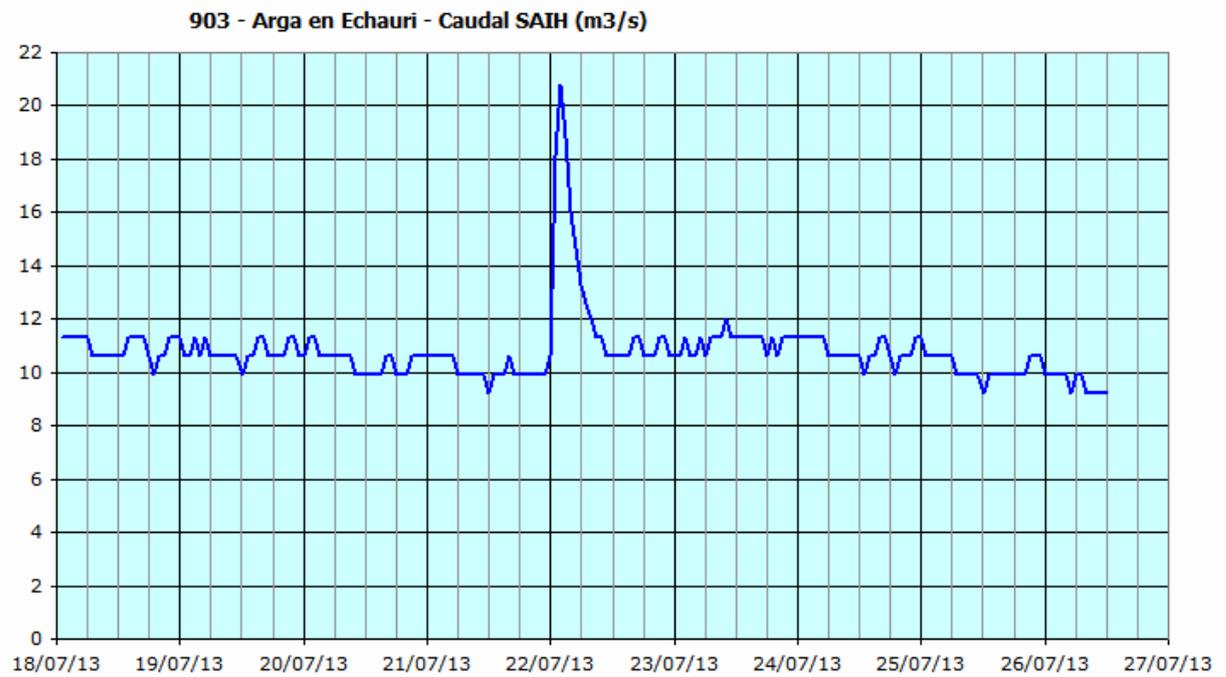
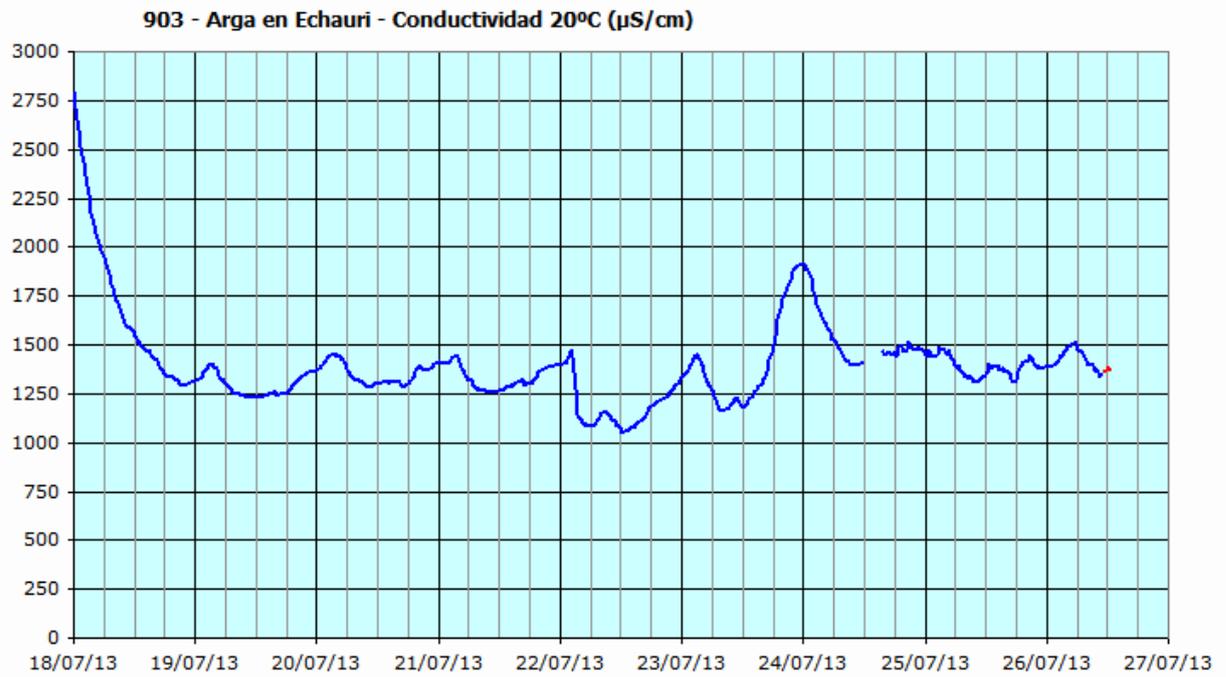
Durante el día 23 de julio, se han observado en las estaciones del río Arga emplazadas aguas abajo de Pamplona (Ororbía y Echauri) aumentos importantes de conductividad, relacionados con las tormentas registradas en la zona.

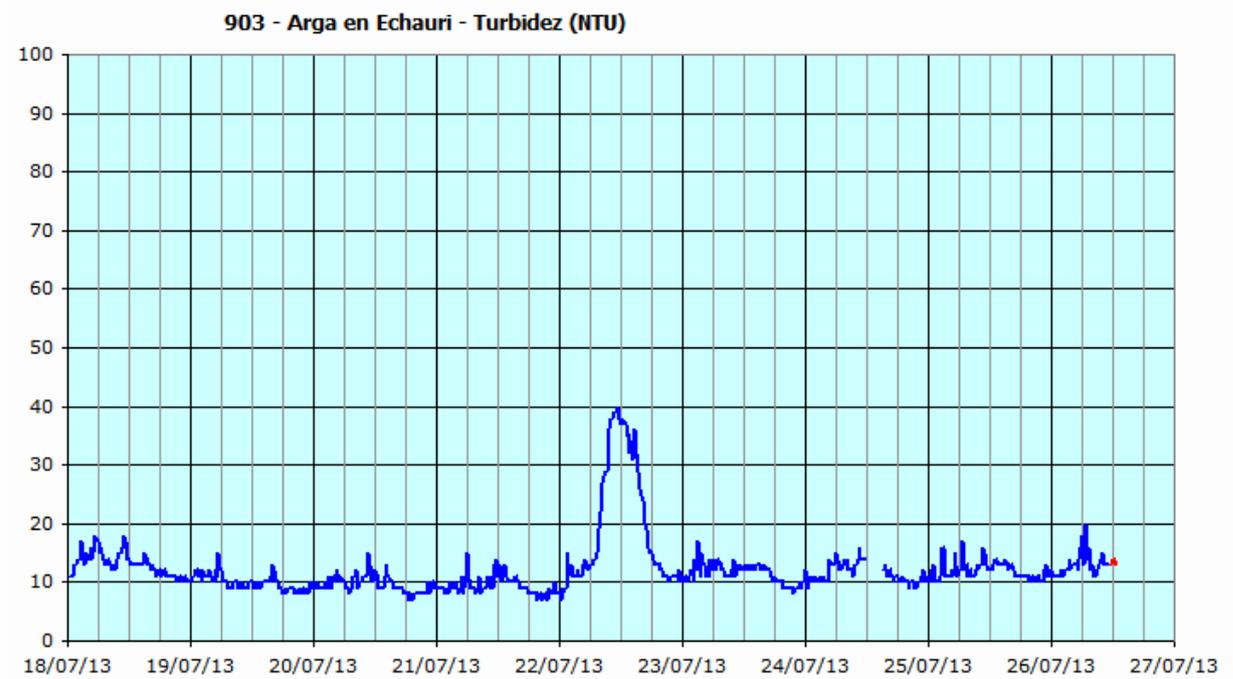
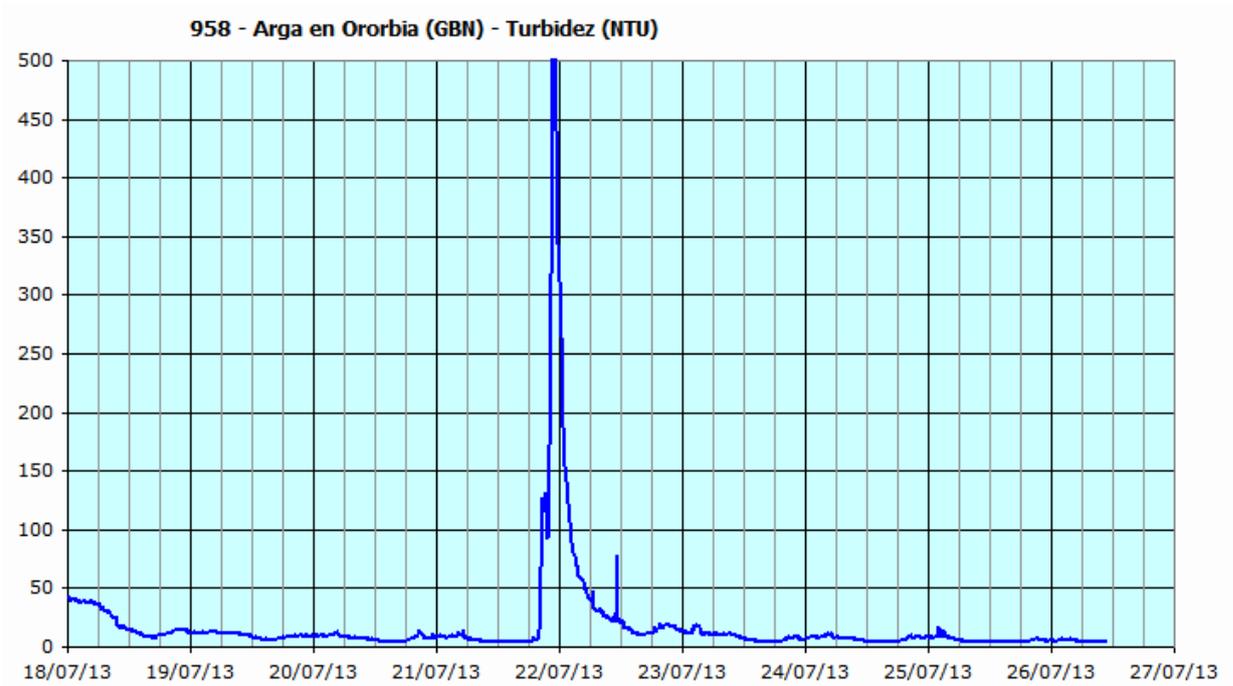
Como en anteriores ocasiones, se piensa que están relacionadas con arrastres salinos procedentes de la cuenca del río Elorz.

En la estación de alerta situada en el caso urbano de Pamplona, aguas arriba del río Elorz no se ha detectado ningún movimiento en la señal de conductividad.

No se han producido alteraciones en las señales de caudal y turbidez. Sí se vieron en la noche del 21 al 22/jul, pero se trata de otro episodio distinto y no relacionado con el aumento de la conductividad.





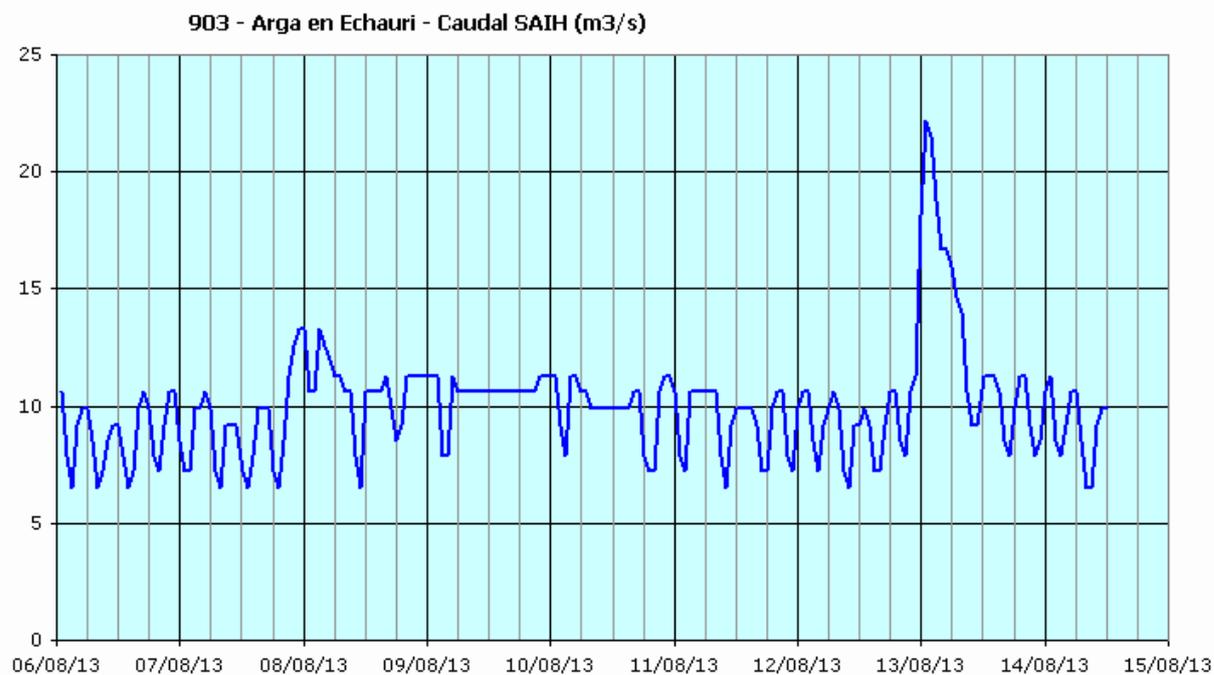


## 12 y 13 de agosto de 2013

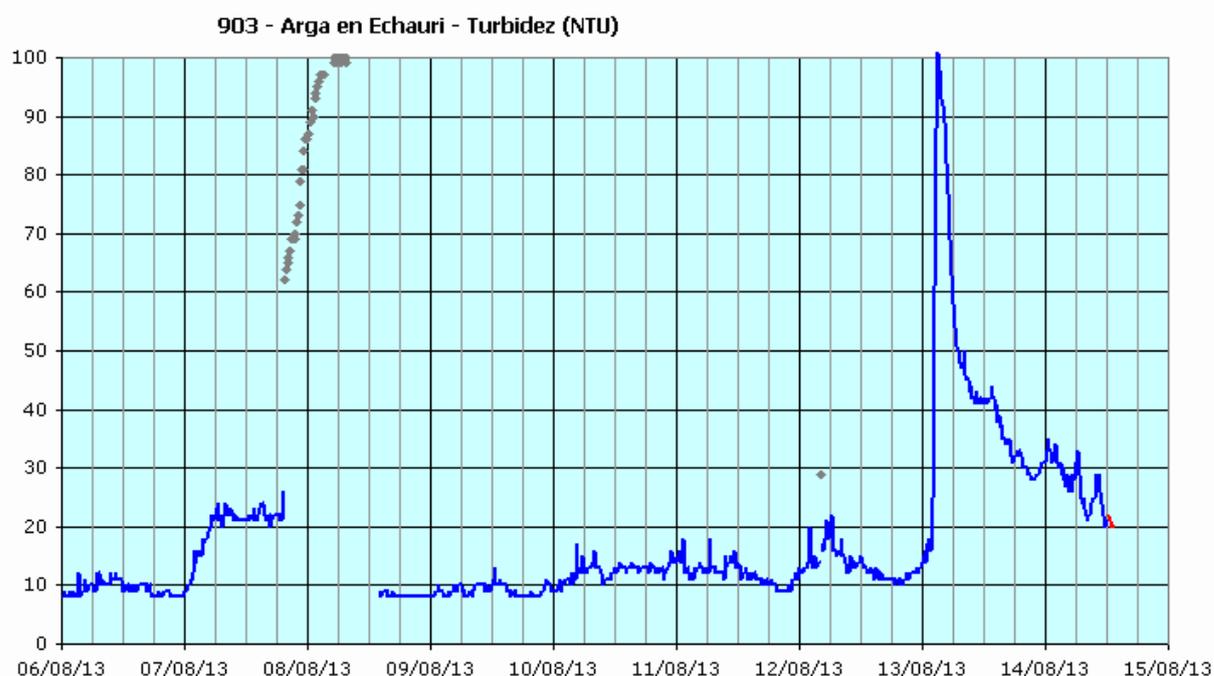
*Redactado por Sergio Gimeno*

Durante la noche del 12/ago y parte de la madrugada del 13/ago se han registrado lluvias en la zona de la cuenca del río Arga.

Al final del día 12, el caudal medido en Echauri ha empezado a aumentar, pasando de 8 m<sup>3</sup>/s a alcanzar un máximo por encima de 22 m<sup>3</sup>/s, sobre las 1:00 del martes 13/ago.

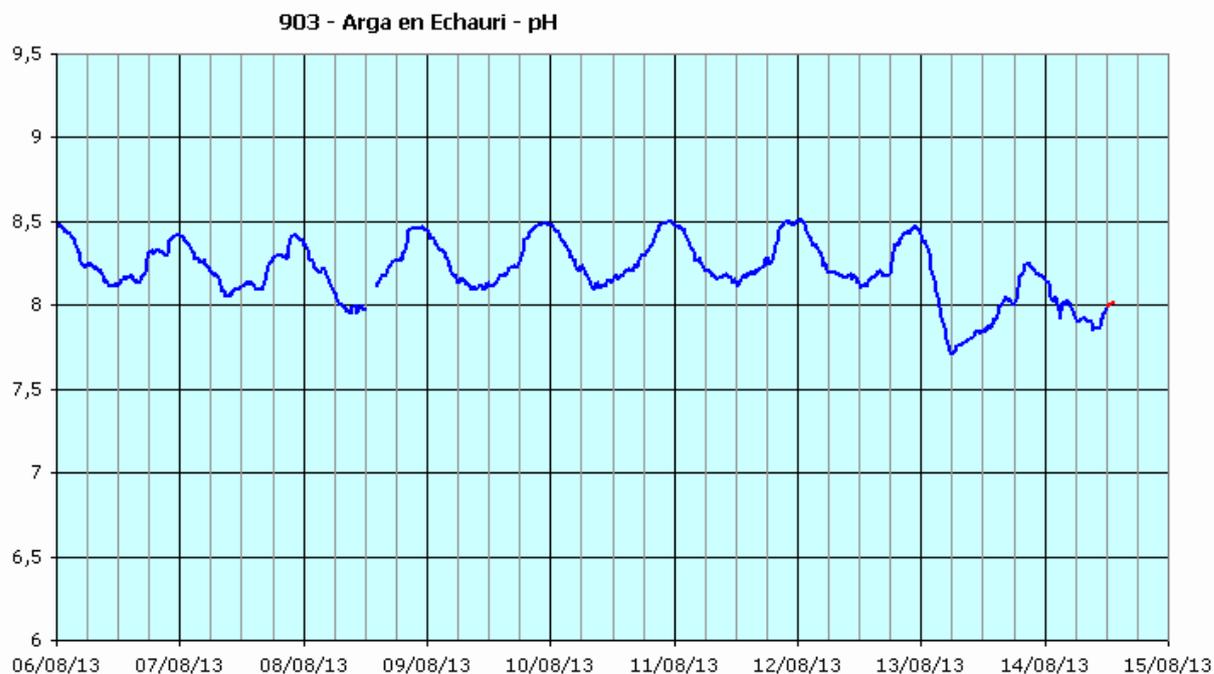
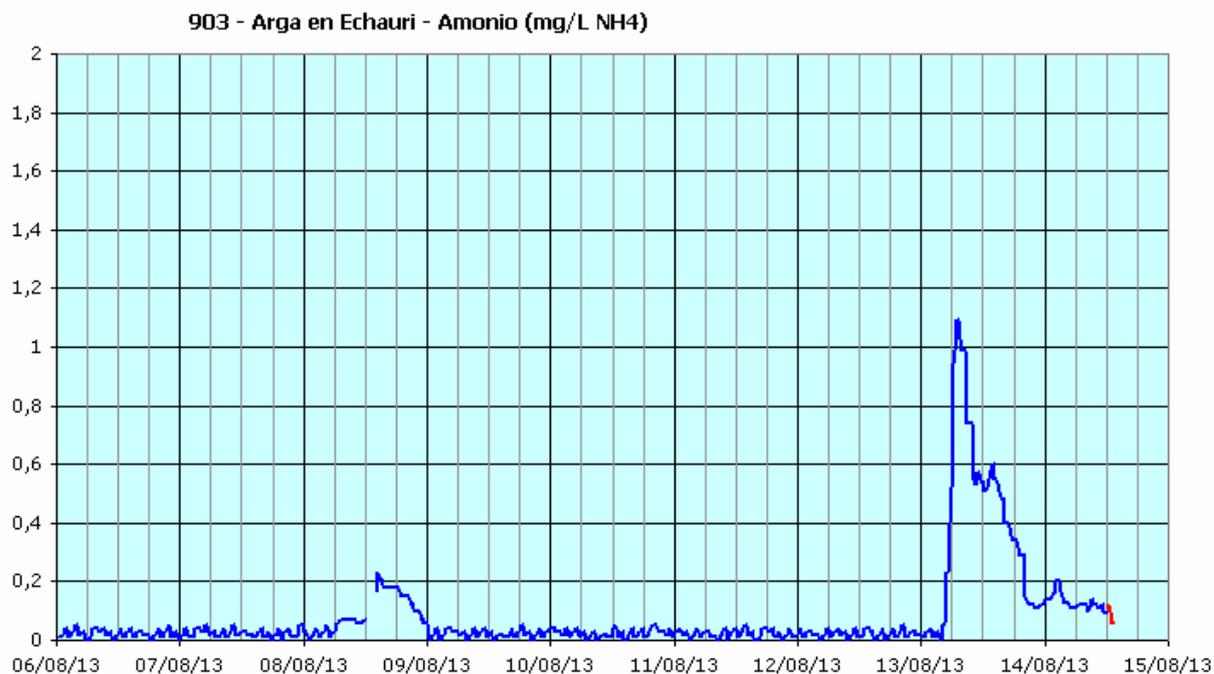


La turbidez ha llegado a los 100 NTU sobre las 03:00 del 13/ago, estando en descenso desde entonces.



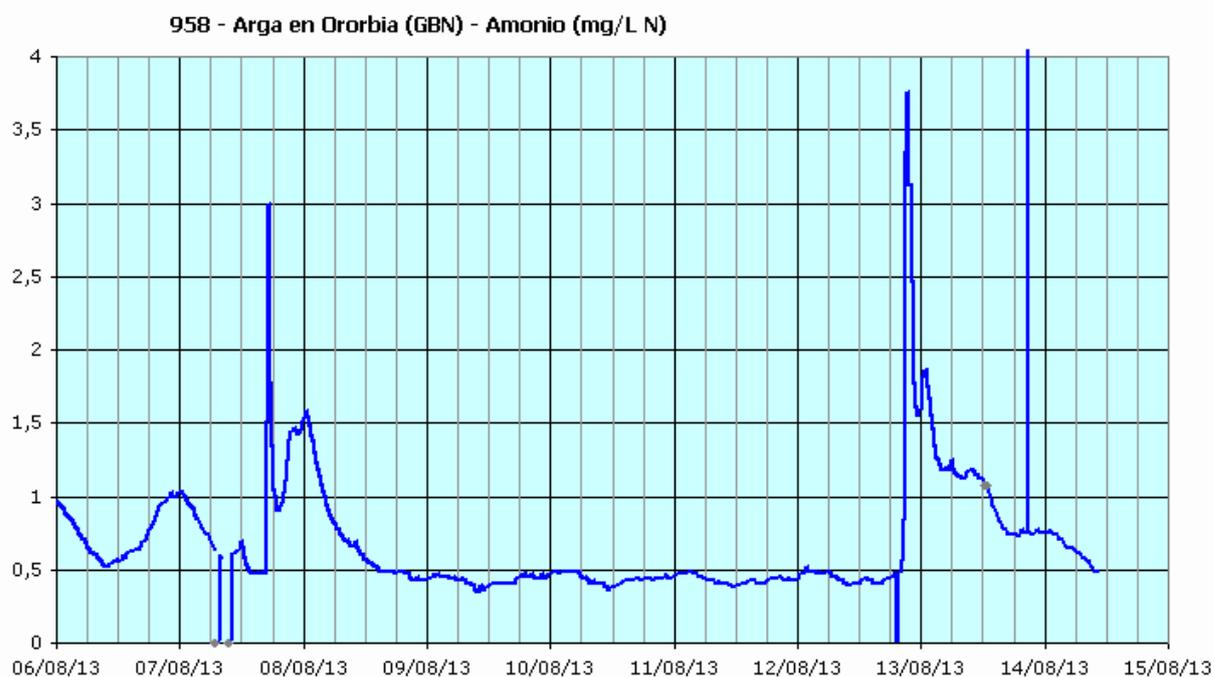
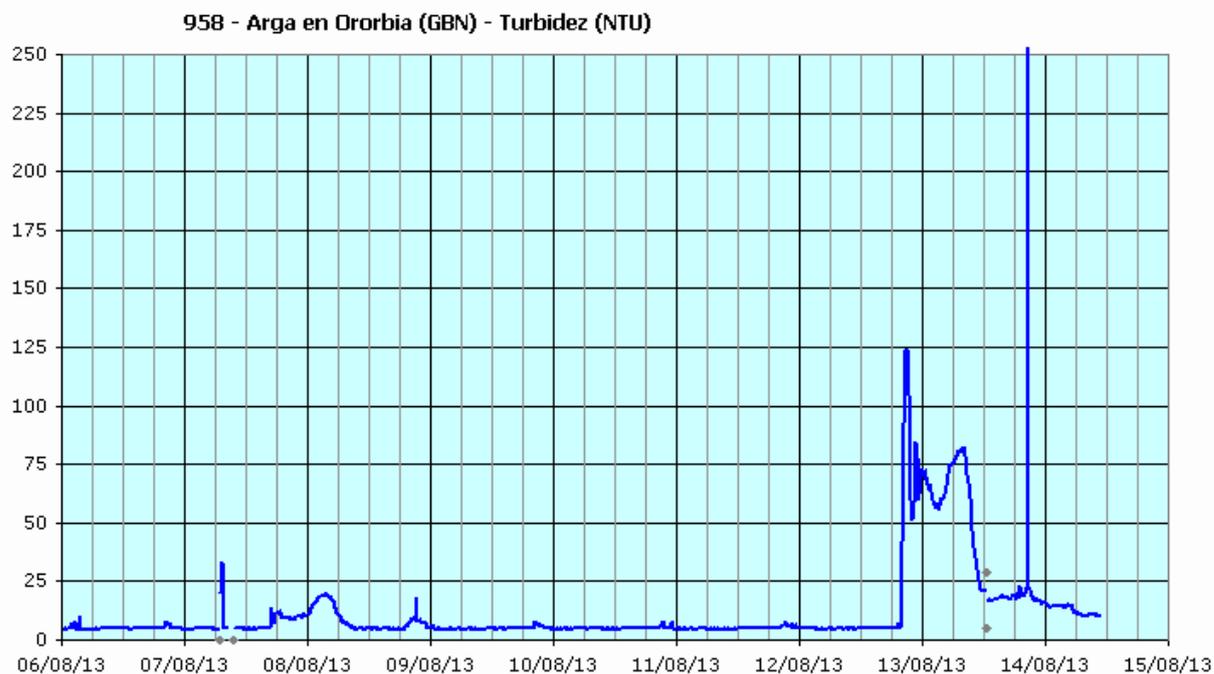
Los efectos en la calidad han consistido fundamentalmente en perturbaciones en las señales de amonio y conductividad, que se detallan a continuación.

El amonio en Echauri alcanzó un máximo sobre 1,1 mg/L NH<sub>4</sub> a las 7:15 del 13/ago. También se observó un rápido descenso del pH, de casi 0,8 unidades, desde aproximadamente la medianoche, alcanzando el mínimo aproximadamente una hora antes del máximo de amonio.



Agua arriba, en Ororbía, la turbidez ha alcanzado los 125 NTU sobre las 21:00 y el amonio ha registrado valores por encima de 3,7 mg/L NH<sub>4</sub> sobre las 21:30 del 12/ago. En San Jorge (agua arriba de la EDAR de Arazuri, se situó ligeramente por encima de 0,2

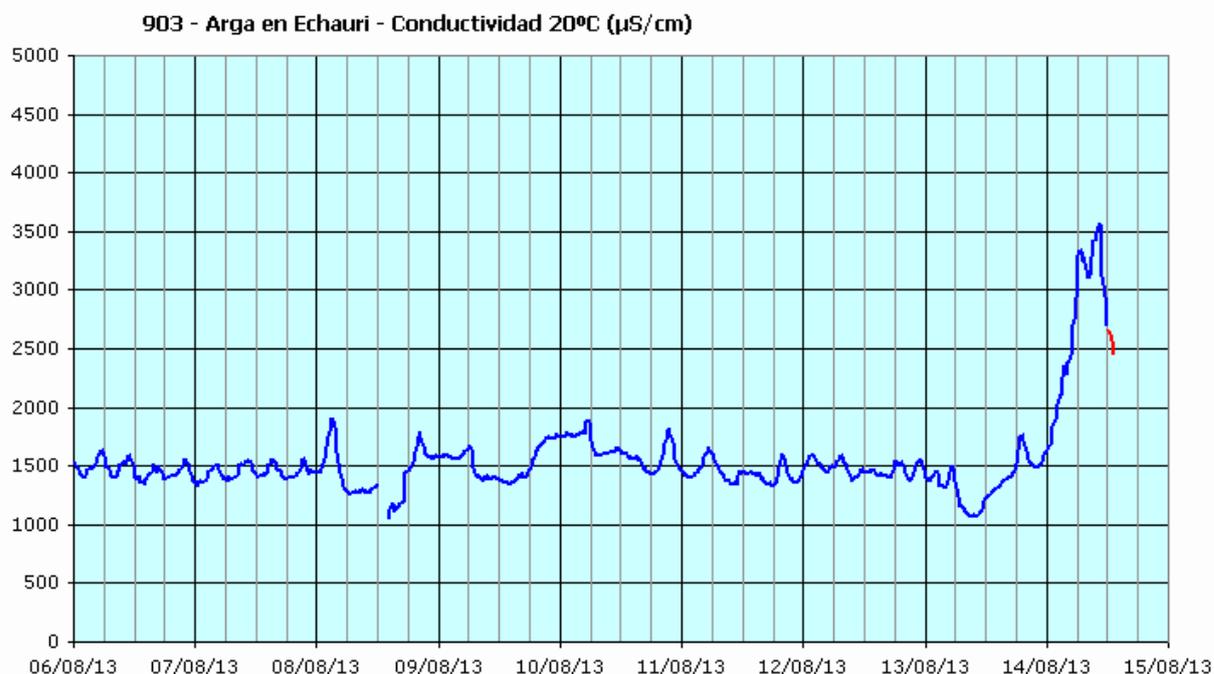
mg/L N). Las concentraciones de Ororbia y Echañuri son achacables a vertidos sin depurar por aliviós desde la EDAR de Arazuri.



Coincidiendo con el final de la perturbación de amonio se aprecia una notable incremento de la señal de conductividad de más de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , que se recupera rápidamente y vuelve a ascender sobre las 07:30 del 13/ago hasta valores superiores a 8700  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 13:00. A partir de ahí inicia un descenso que continúa en estos momentos y que deja la señal sobre 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$



Aguas abajo, en Echauri, hacia las 22:00 del 13/ago empieza a aumentar la señal de conductividad, alcanzando un máximo superior a 3500  $\mu\text{S/cm}$  sobre las 10:30 del 14/ago, algo menos de 24 horas después del máximo detectado en Ororbia.

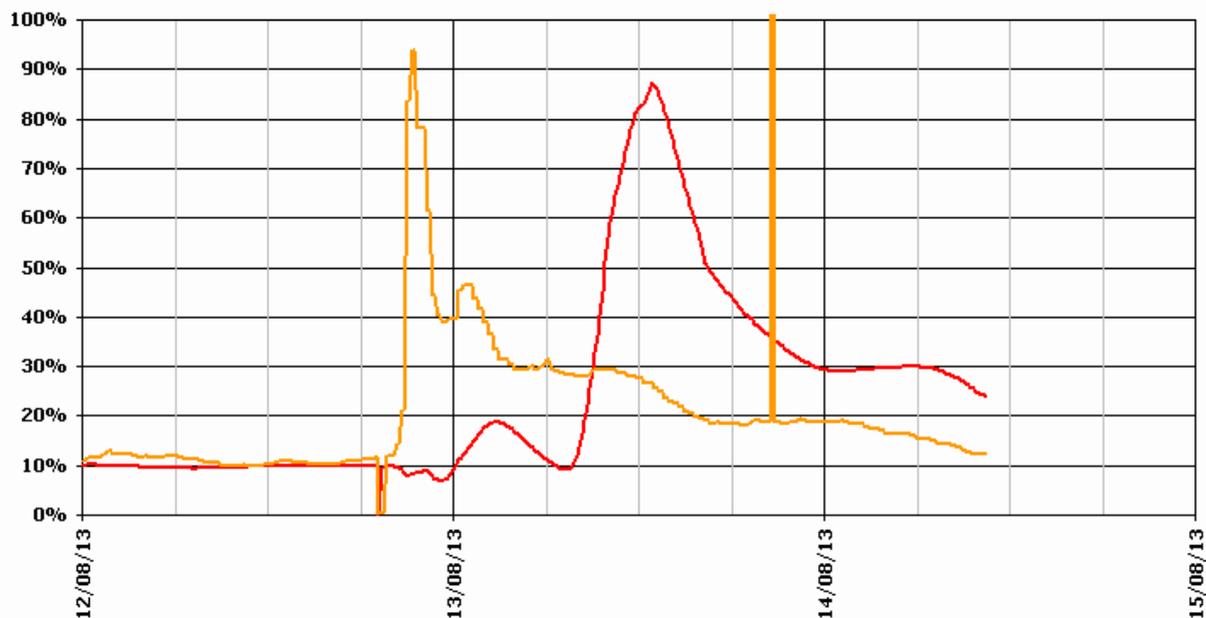


Como en anteriores ocasiones, se piensa que están relacionadas con arrastres salinos procedentes de la cuenca del río Elorz.

Es destacable también el desfase existente en la estación de Orobia entre los picos de amonio y conductividad (también observado aguas abajo), lo que parece indicativo de que el origen pueda ser distinto (el amonio principalmente procedente de alivios de la EDAR, y la conductividad de aportes salinos laterales, posiblemente del río Elorz).

En el gráfico la conductividad se muestra en rojo y en naranja el amonio.

958 - Arga en Orobia (GBN)



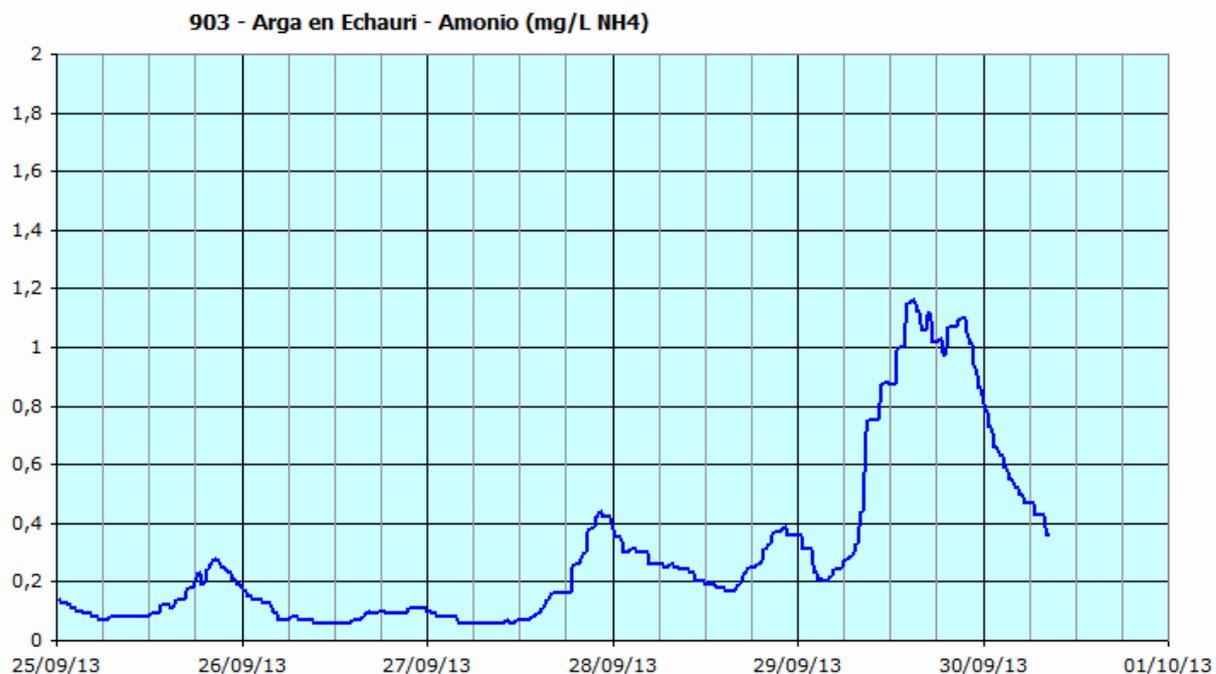
## 29 de septiembre de 2013

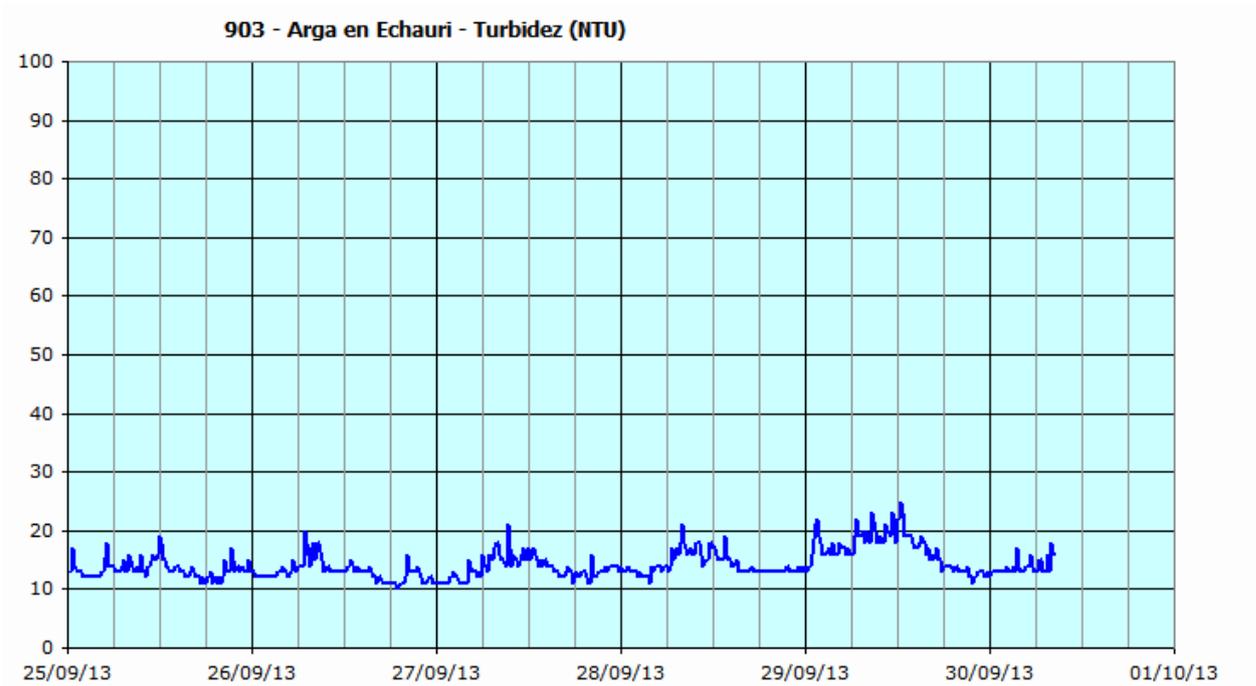
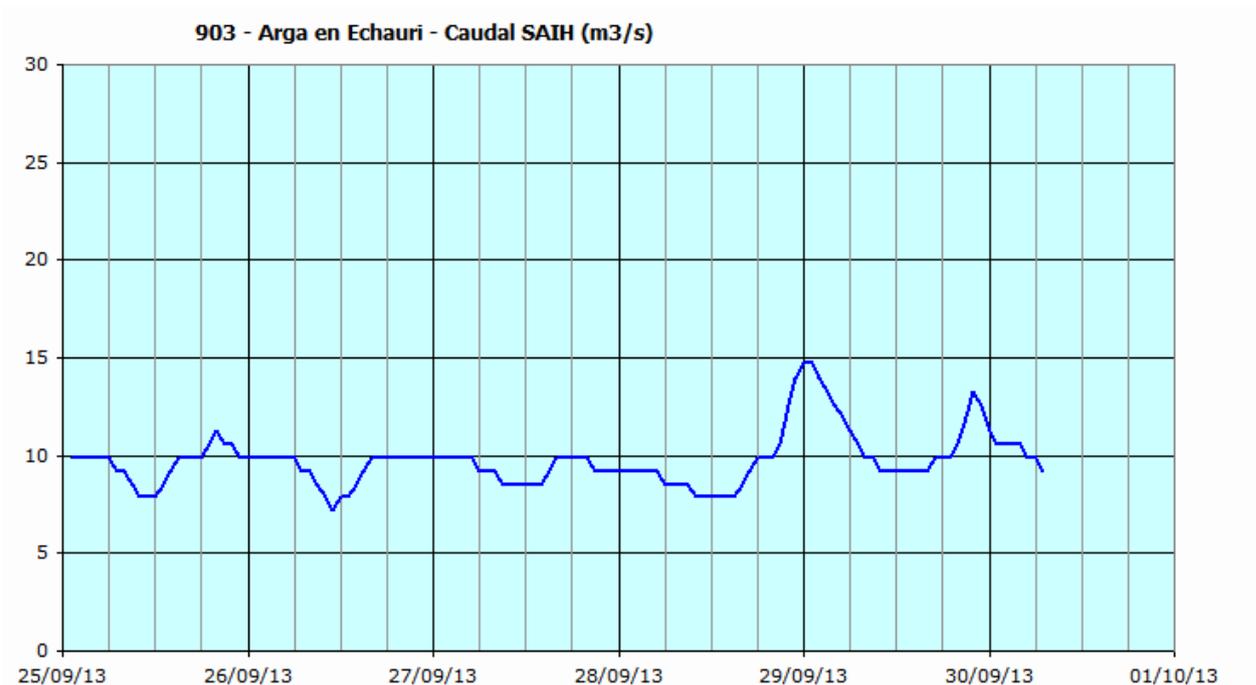
*Redactado por José M. Sanz*

Durante el día 29 de septiembre, se ha observado, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un aumento de la concentración de amonio. La concentración máxima fue algo superior a 1,1 mg/L  $\text{NH}_4$ , y se midió poco después del mediodía. Se mantuvo por encima de 1 mg/L  $\text{NH}_4$  hasta las 22:00. A las 06:00 del lunes 30, la concentración, en tendencia descendente, ya se encuentra por debajo de 0,5 mg/L  $\text{NH}_4$ .

El origen de la perturbación parece estar relacionado con las lluvias que se han dado en la zona. El aumento de caudal ha sido pequeño, y la señal de turbidez apenas se ha elevado.

No se ha podido realizar el seguimiento de la incidencia aguas arriba, en la estación de Ororbía, que no dispone de datos válidos en el periodo. En la de San Jorge, aguas arriba de la EDAR de Arazuri no se ha detectado aumento significativo de la concentración de amonio.





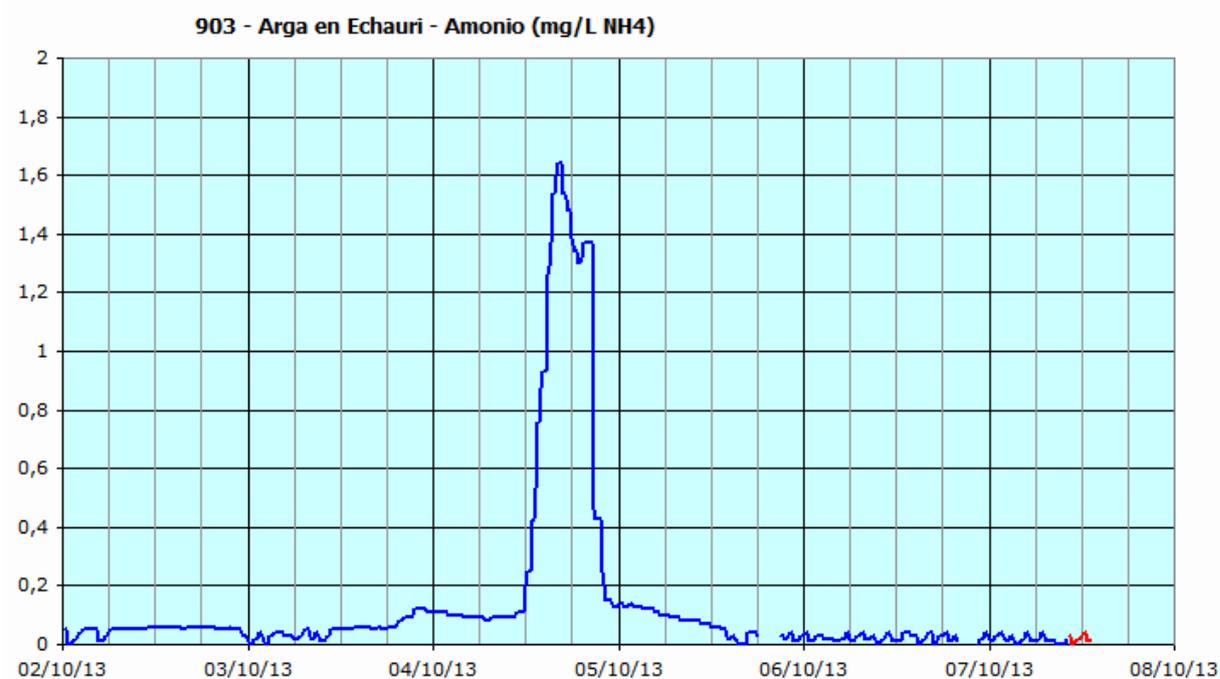
#### 4 de octubre de 2013

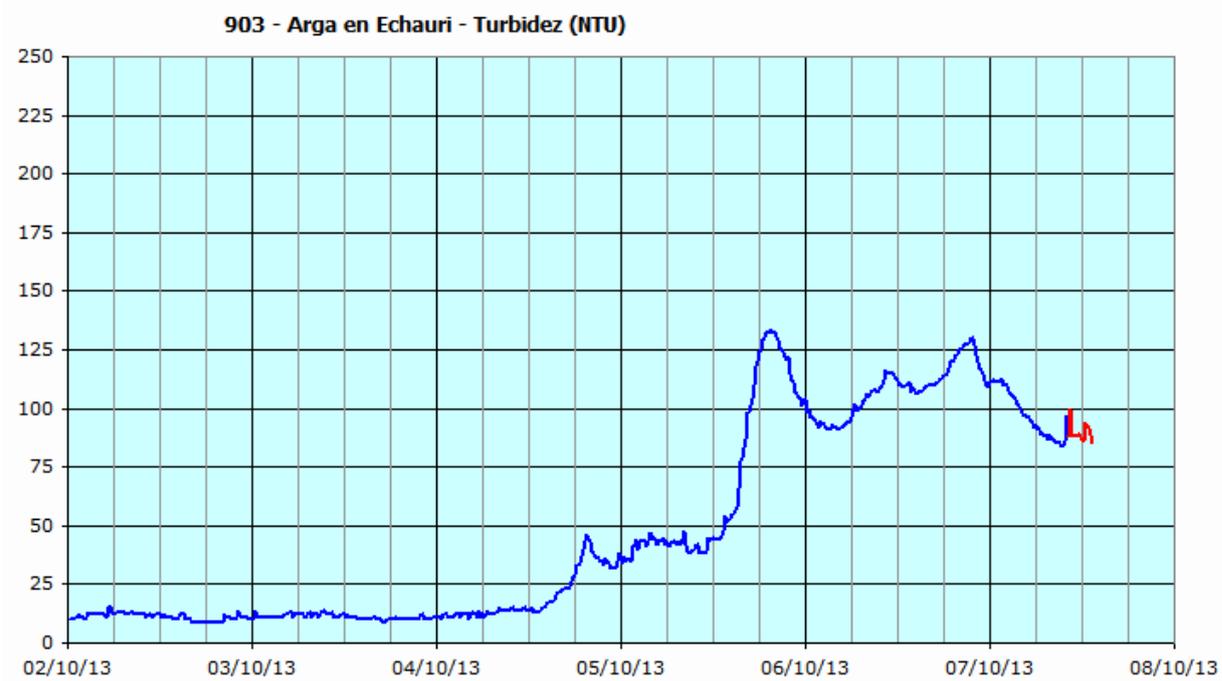
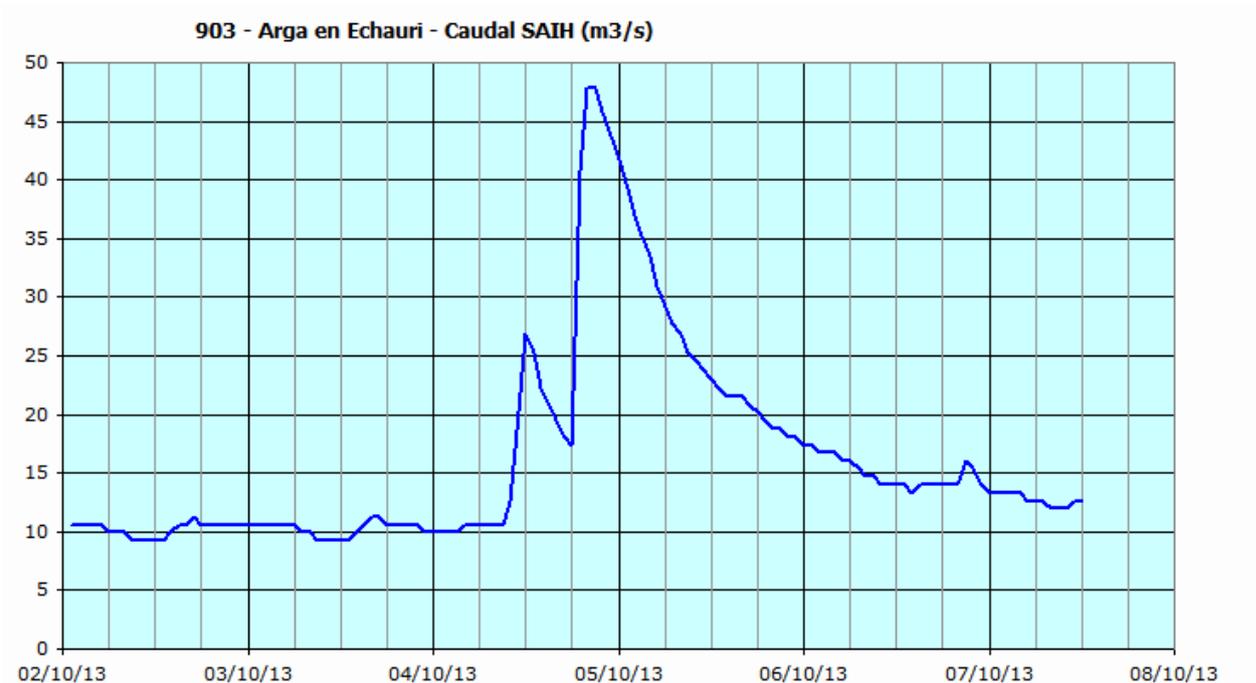
*Redactado por José M. Sanz*

A partir del mediodía del viernes 4 de octubre, se observa, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un aumento de la concentración de amonio. La concentración máxima fue algo superior a 1,6 mg/L  $\text{NH}_4$ , y se midió sobre las 16:00. La recuperación de la señal fue rápida, midiéndose al final del día ya concentraciones inferiores a 0,2 mg/L  $\text{NH}_4$ .

El origen de la perturbación parece estar relacionado con las lluvias que se han dado en la zona. El aumento de caudal ha sido de más de 35 m<sup>3</sup>/s. La señal de turbidez, en un primer momento aumentó hasta los 50 NTU. Ha sido después del mediodía del sábado 5 de octubre cuando las medidas han llegado a superar los 100 NTU.

No se ha podido realizar el seguimiento de la incidencia aguas arriba, en la estación de Ororbia, que no dispone de datos válidos en el periodo. En la de San Jorge, aguas arriba de la EDAR de Arazuri no se ha detectado aumento significativo de la concentración de amonio.





## 18 a 24 de octubre de 2013

Redactado por José M. Sanz

### Primera redacción: 22 de octubre

A partir del mediodía del jueves 17 de octubre, se observa, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un aumento de la concentración de amonio. Al final del día se alcanza un máximo, que llega hasta 0,7 mg/L NH<sub>4</sub>.

En la primera mitad del día siguiente (viernes 18 de octubre) la concentración baja, pero a partir de las 15:00 experimenta un aumento, que la lleva a superar 1 mg/L NH<sub>4</sub> en las últimas horas del día.

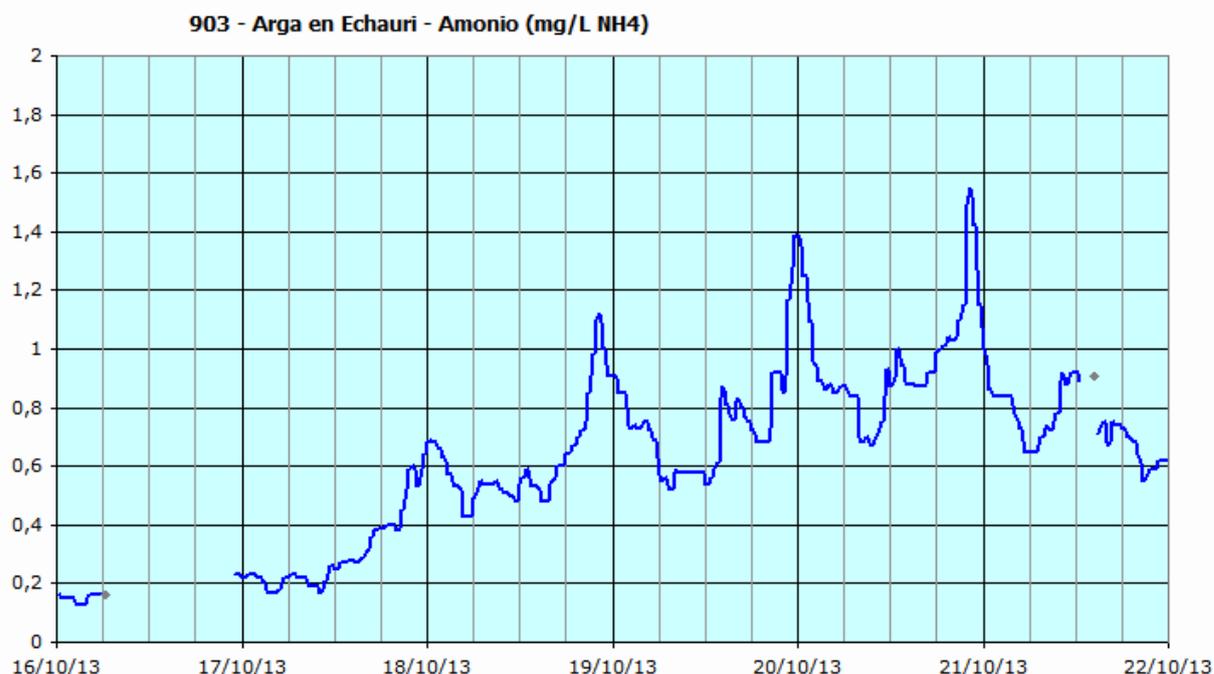
Similar tendencia se observa los 2 días siguientes: sábado 19 y domingo 20, alcanzando cada noche un máximo en concentraciones más elevadas, llegando a superar 1,5 mg/L NH<sub>4</sub>.

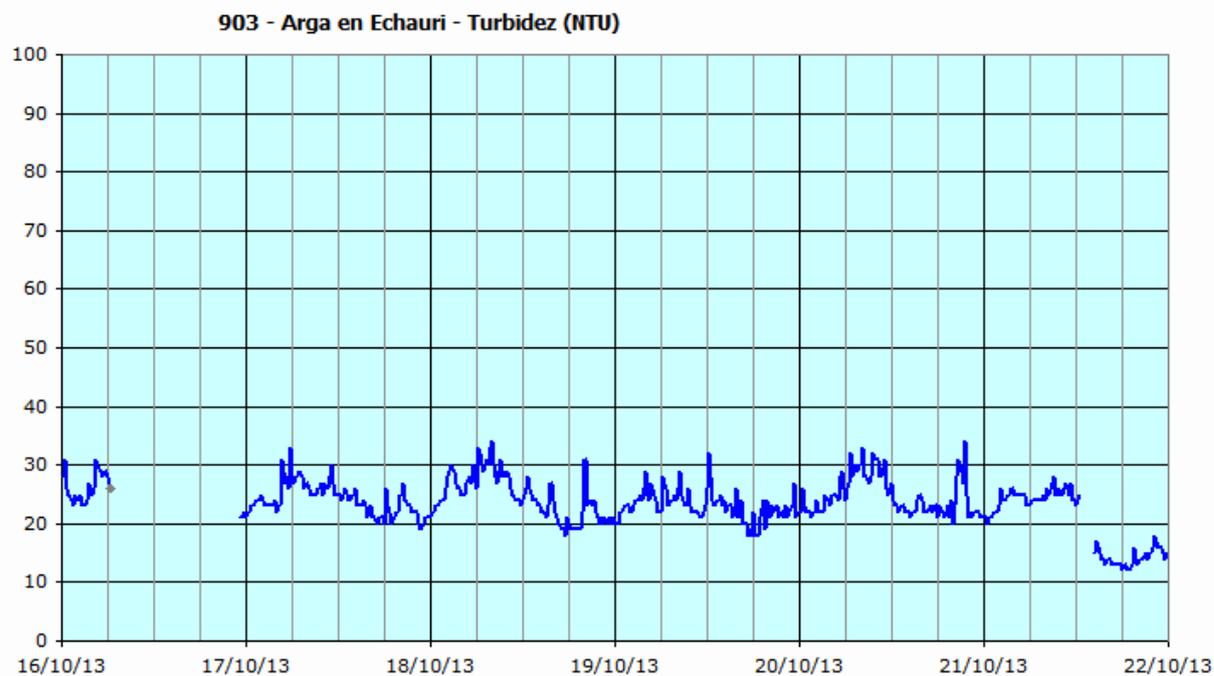
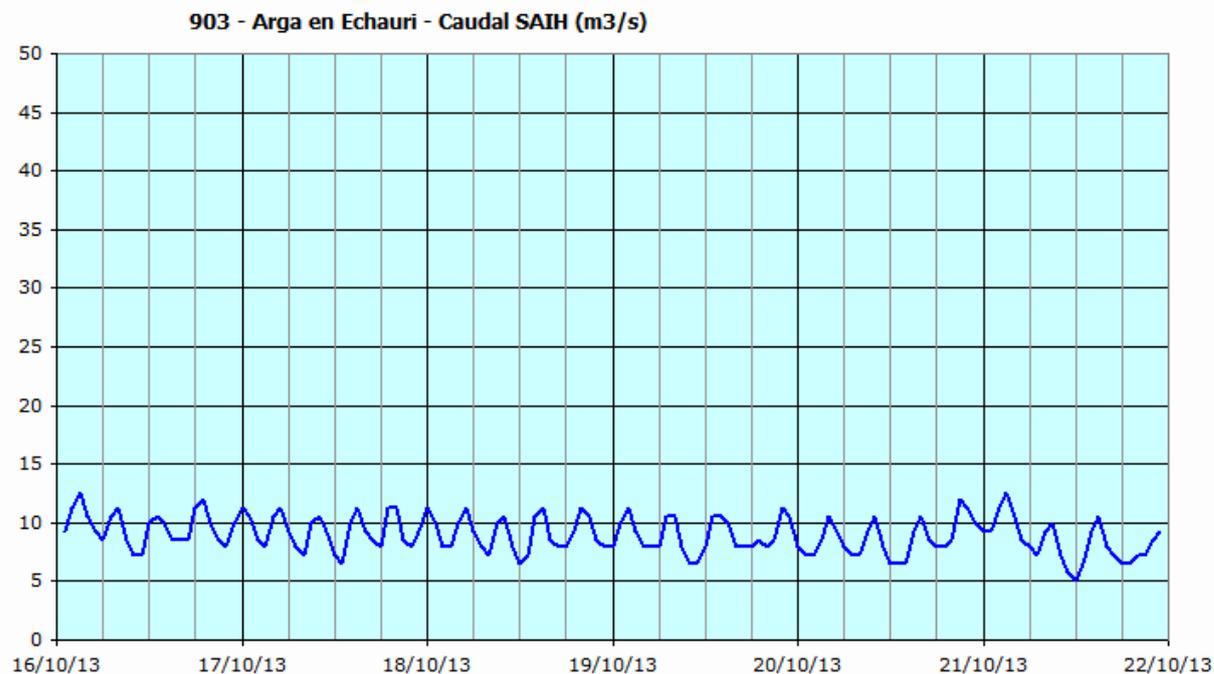
El lunes 21/oct la concentración durante el día se mantiene relativamente elevada, aunque no se observa aumento en la segunda parte del día, ni se supera la concentración de 1 mg/L NH<sub>4</sub>.

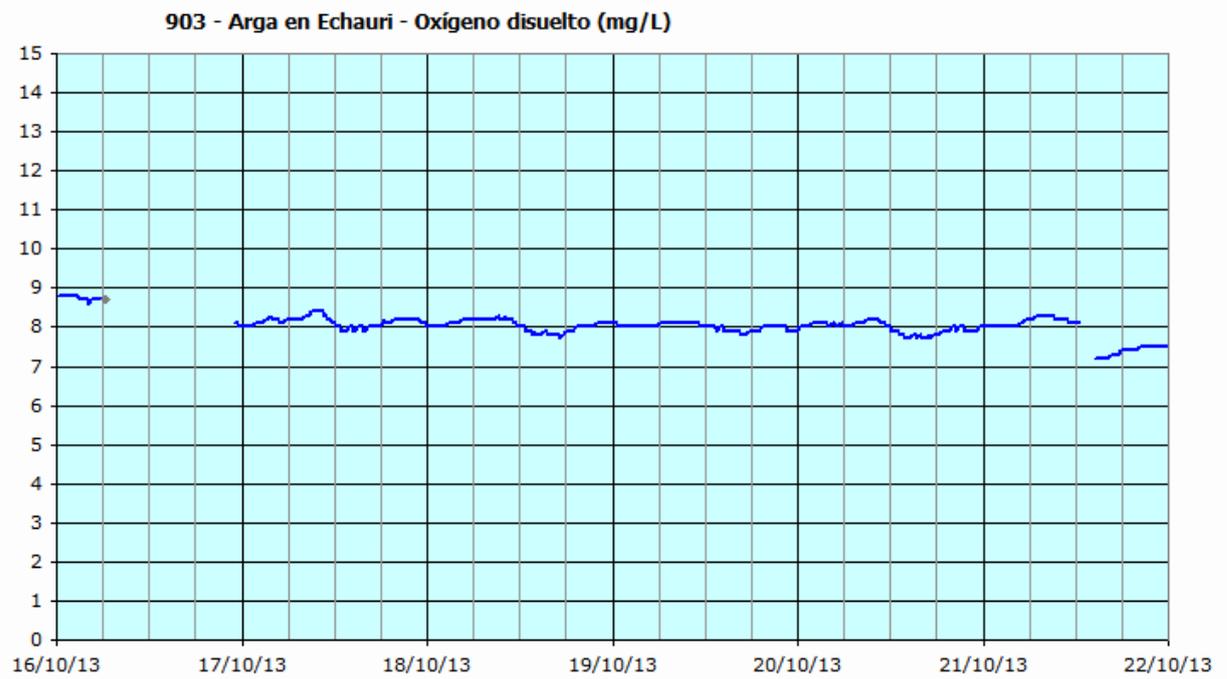
Se ha verificado el correcto funcionamiento del analizador en campo, y se ha realizado una analítica comparativa en laboratorio, confirmando que las elevadas concentraciones eran reales.

No se han visto alteraciones reseñables en el resto de los parámetros de calidad, no se han registrado lluvias en la zona, y las señales de turbidez y caudal no han experimentado movimientos que puedan justificar un origen asociado a lluvias, crecidas o maniobras en embalses.

No se ha podido realizar el seguimiento de la incidencia aguas arriba, en la estación de Ororbía, que no dispone de datos válidos en el periodo. En la de San Jorge, aguas arriba de la EDAR de Arazuri no se ha detectado aumento significativo de la concentración de amonio.



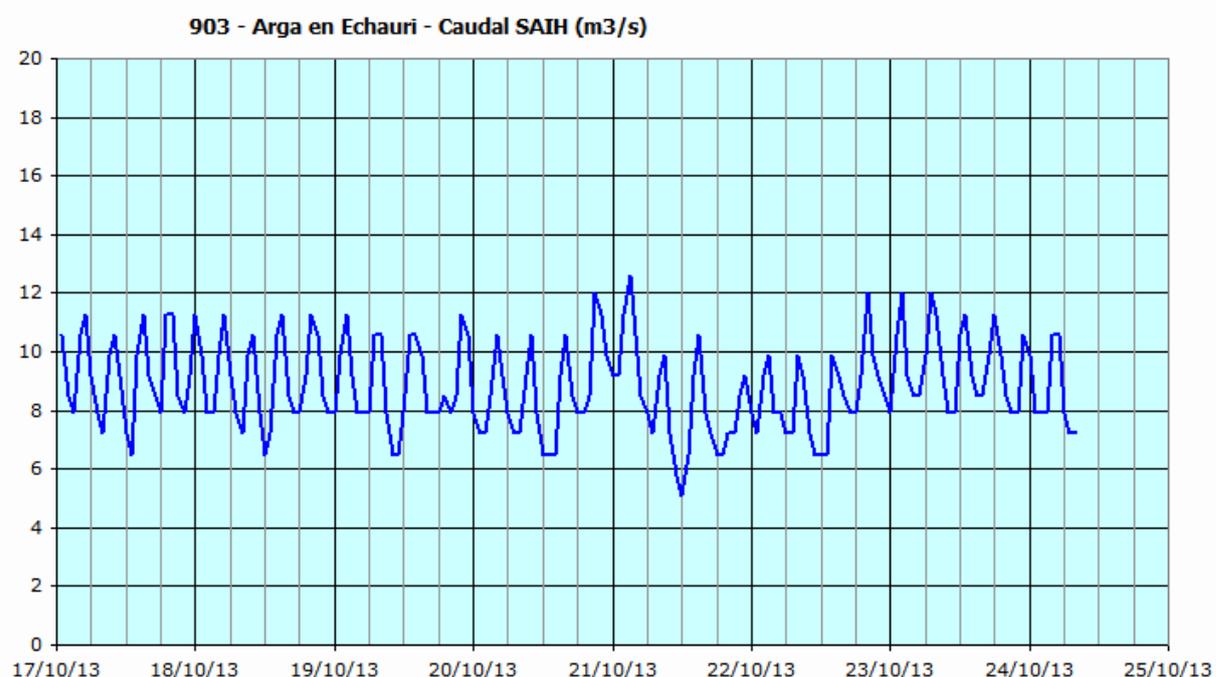
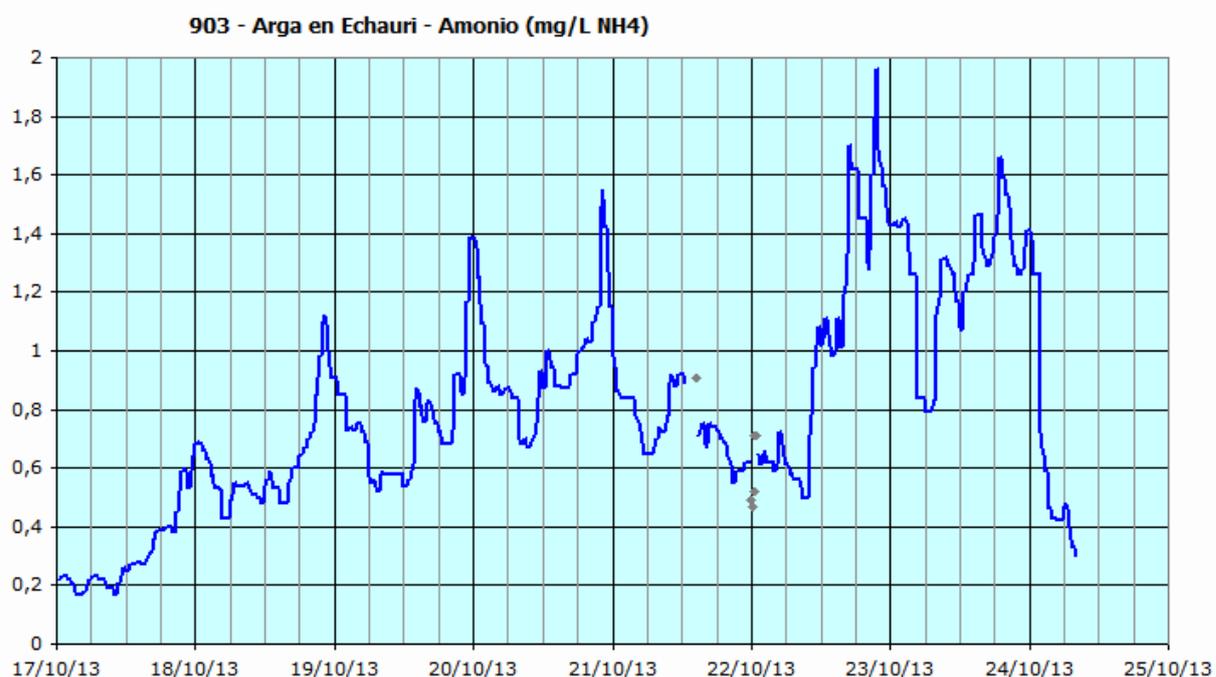




### Ampliación de la información: 24 de octubre

A pesar de que durante el día 21, y la mañana del 22 la concentración de amonio fue algo más baja, en las tardes de los días 22 y 23 se han dado importantes aumentos, que han superado los 1,5 mg/L NH<sub>4</sub>. En la mañana del 24/oct la concentración ha bajado de 0,5 mg/L NH<sub>4</sub>, aunque se mantiene el seguimiento de la tendencia.

En esta ocasión tampoco se han registrado alteraciones en el resto de parámetros de calidad, ni en la turbidez o caudal.



## 26 de octubre de 2013

*Redactado por José M. Sanz*

A partir de primeras horas del sábado 26/oct se registra, en la estación de aforos del río Arga en Echauri, un aumento del caudal, que en 6 horas pasa de 11 a 25 m<sup>3</sup>/s.

Como consecuencia de ese aumento, en la estación de calidad, la turbidez sube rápidamente, hasta superar los 250 NTU, umbral a partir del cual la estación se detiene con objeto de evitar el atasco de los equipos. Sobre las 18:00 la turbidez baja durante unas 6 horas, antes de volver a aumentar, lo que permite disponer de algunos resultados de calidad en ese intervalo de tiempo.

Antes de la primera parada, se observa un aumento de la concentración de amonio, que sobre las 08:00 llega a alcanzar 1,5 mg/L NH<sub>4</sub>.

Entre las 18:00 y 23:00 se miden valores altos de conductividad, en descenso, seguramente procedentes de aportes del río Elorz.

El origen de la perturbación parece estar relacionado con las lluvias que se han dado en la zona.

No se ha podido realizar el seguimiento de la incidencia aguas arriba, en la estación de Ororbía, que no dispone de datos válidos en el periodo. En la de San Jorge, aguas arriba de la EDAR de Arazuri se ha detectado un aumento significativo de la concentración de amonio, que en la mañana del 26/oct llegó a medir 0,5 mg/L N, con una turbidez de 25 NTU.

