



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

13 de enero de 2015 .....	2
17 de enero de 2015 .....	6
26 y 27 de abril de 2015 .....	12
10 de junio de 2015 .....	15
22 de julio de 2015 .....	22
30 de julio de 2015 .....	25
17 a 21 de agosto de 2015.....	31
23 de agosto de 2015.....	34
25 y 26 de agosto de 2015.....	38
31 de agosto de 2015.....	42
2 y 3 de septiembre de 2015 .....	46
4 a 6 de septiembre de 2015 .....	50
7 a 10 de septiembre de 2015 .....	52
11 a 18 de septiembre de 2015 .....	55
19 a 25 de septiembre de 2015 .....	58
26 a 30 de septiembre de 2015 .....	60
30 de septiembre de 2015.....	62
1 a 6 de octubre de 2015 .....	65
27 y 28 de octubre de 2015 .....	67
2 y 3 de noviembre de 2015.....	71
19 y 20 de noviembre de 2015 .....	75
21 y 22 de noviembre de 2015 .....	78
23 de noviembre de 2015 .....	83

### 13 de enero de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

A partir de la intervención de mantenimiento realizada en la tarde del lunes 12 de enero, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, la señal de amonio empieza a subir de forma importante.

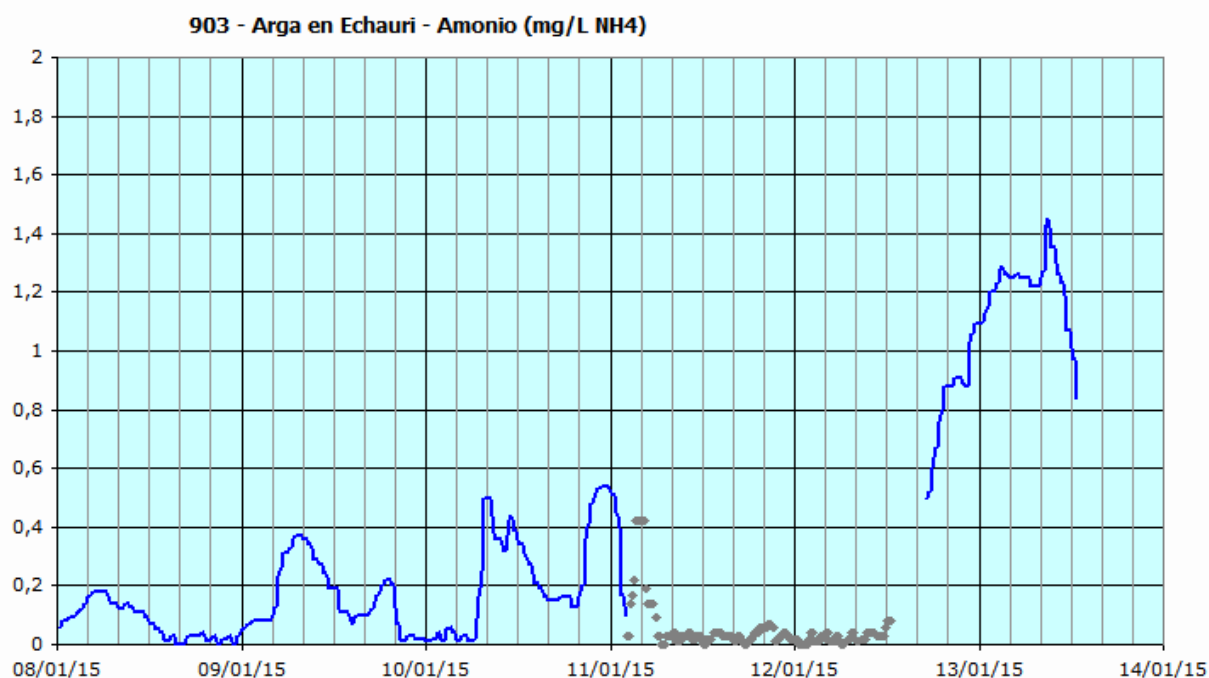
A partir de las 22:00 la concentración supera 1 mg/L NH<sub>4</sub>. El máximo, de 1,4 mg/L NH<sub>4</sub> se mide sobre las 8:00 del martes 13. A partir de esa hora la concentración empieza a descender.

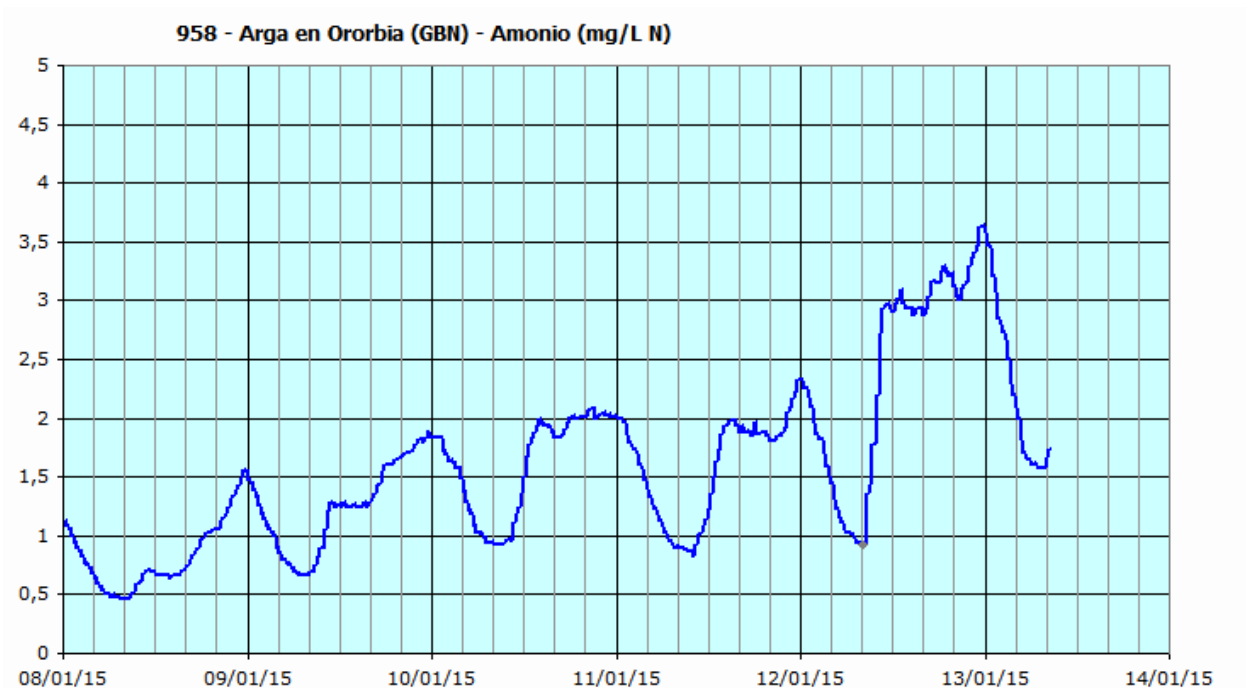
Unas horas antes, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, la concentración llegó a superar los 3 mg/L N, dentro de unos ciclos de oscilaciones diarias crecientes, que se vienen sucediendo desde el día 8 de enero.

Se piensa que el fenómeno pueda estar relacionado con el descenso del rendimiento de los procesos de nitrificación en la EDAR de Arazuri, debido a las bajas temperaturas del agua (por debajo de 10 °C).

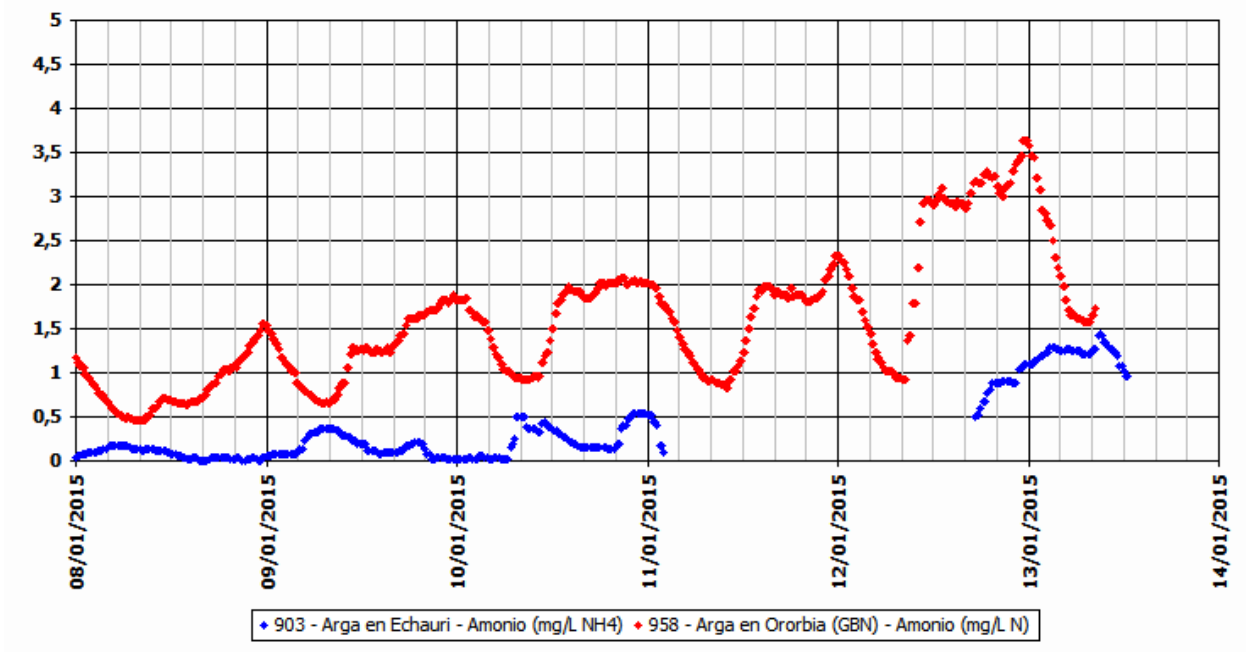
No se observan alteraciones reseñables en el resto de parámetros de calidad.

La señal de amonio de la estación de Echauri, durante los días 11 y 12 (hasta la intervención de mantenimiento) se considera errónea.





Representación gráfica de tendencias del mismo parámetro en varias estaciones

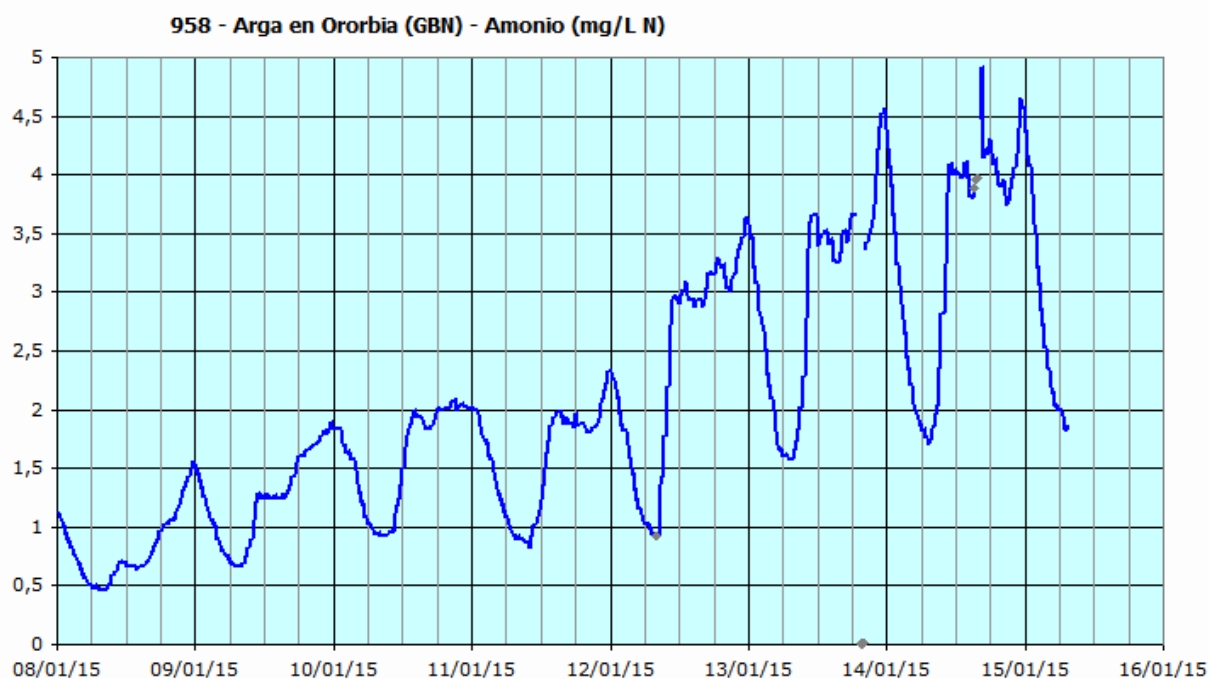
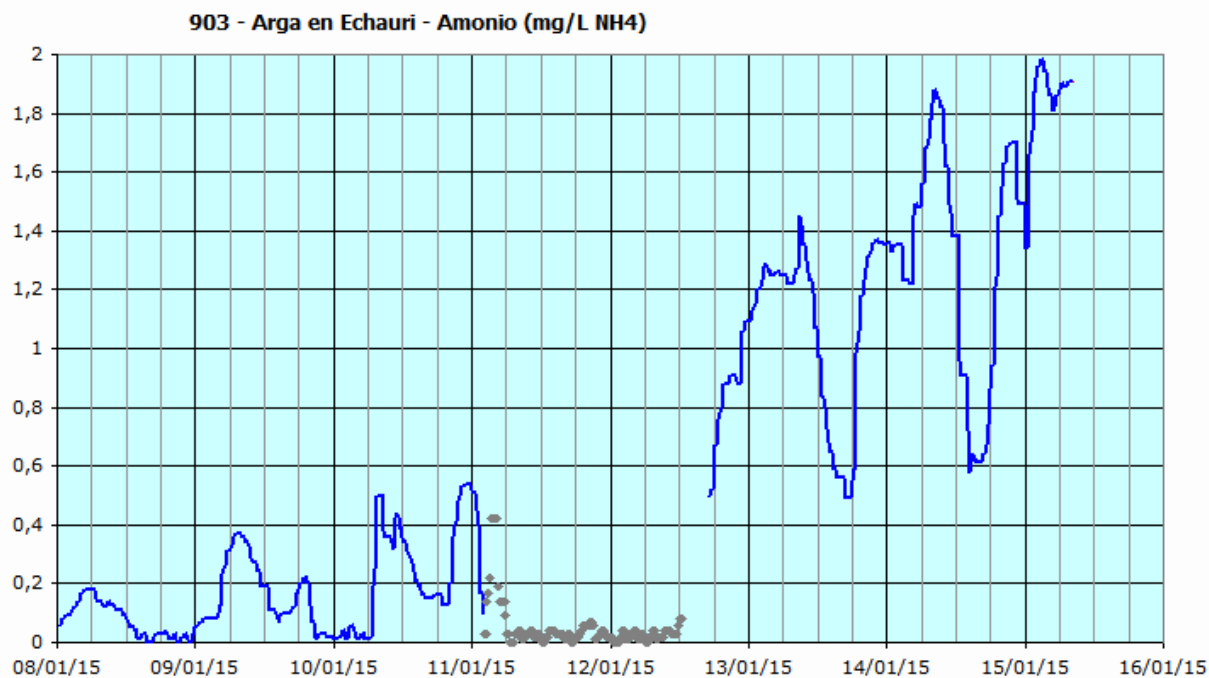


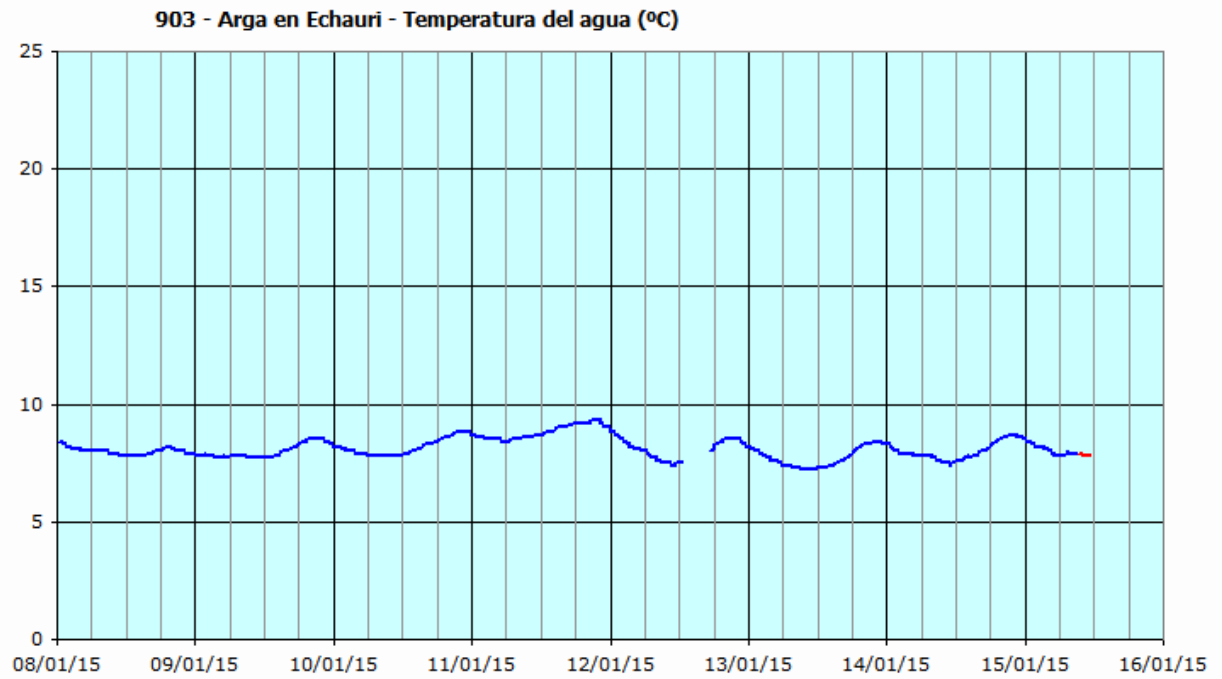
### Actualización de la incidencia. 15 de enero de 2015

Desde la redacción inicial de la incidencia, la concentración de amonio en el río Arga, tanto en las estaciones de Ororbía como Echauri, ha seguido ascendiendo.

Los máximos de los ciclos diarios en Echauri han llegado a rozar los 2 mg/L  $\text{NH}_4$ , en la primera mitad del día, mientras que en Ororbía se han llegado a superar los 4,5 mg/L N.

La temperatura del agua se mantiene por debajo de 10 °C.





## 17 de enero de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

Desde el día 8 de enero, la concentración de amonio en las estaciones de Ororbía y Echaury estaba aumentando día a día, tal y como se ha detallado en la anterior incidencia documentada.

Los días 14 y 15 se llegaron a alcanzar en Ororbía máximos cercanos a 5 mg/L N, mientras que en Echaury se rozaron los 2 mg/L NH<sub>4</sub>.

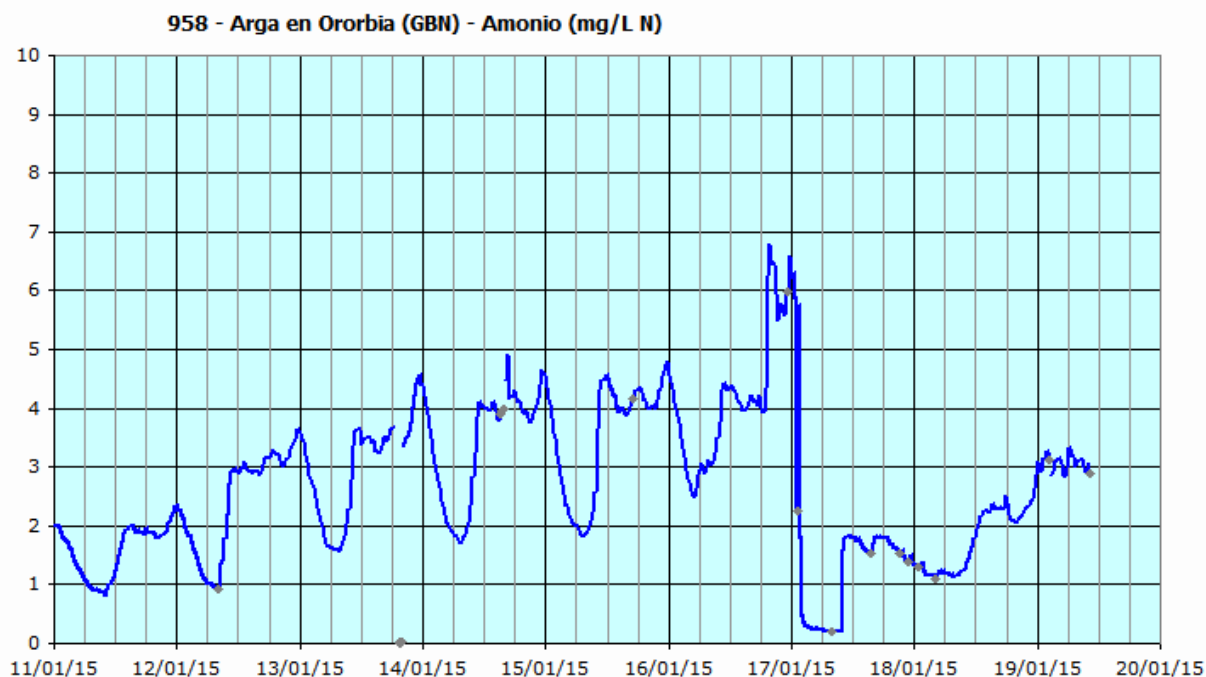
En estos días las condiciones meteorológicas fueron muy estables, sin lluvias, destacando únicamente la existencia de bajas temperaturas, que han causado que la temperatura del agua se mantenga por debajo de los 10 °C, lo que ralentiza los procesos de nitrificación en la EDAR de Arazuri.

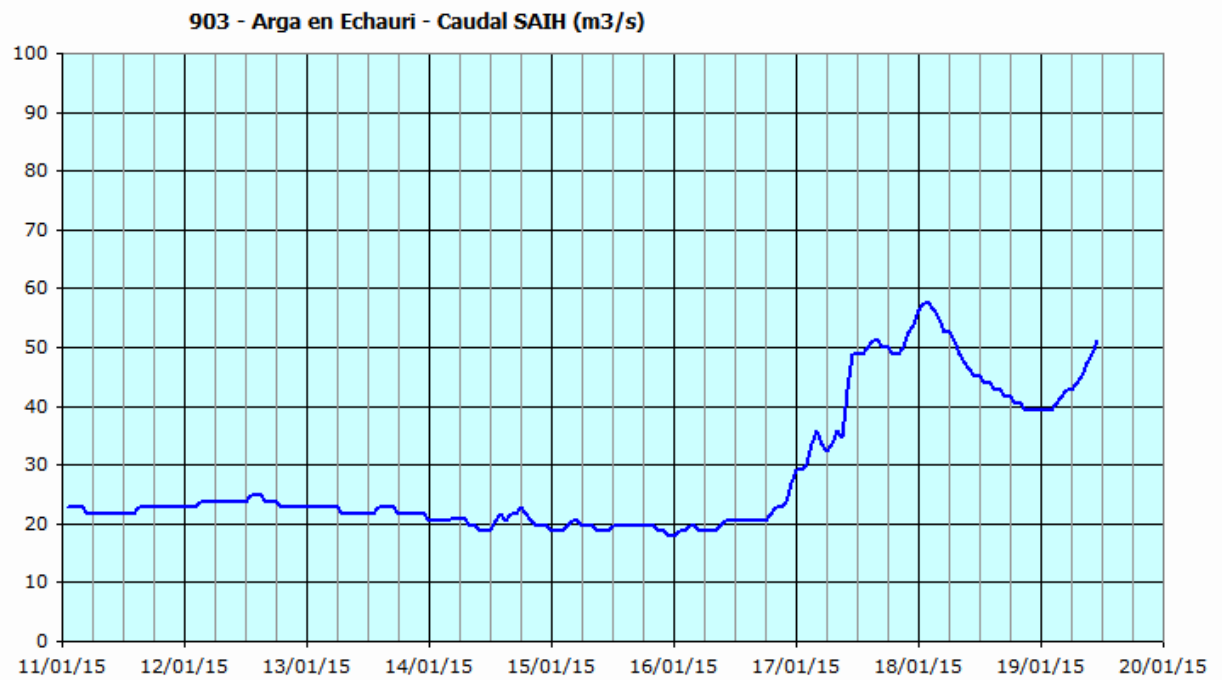
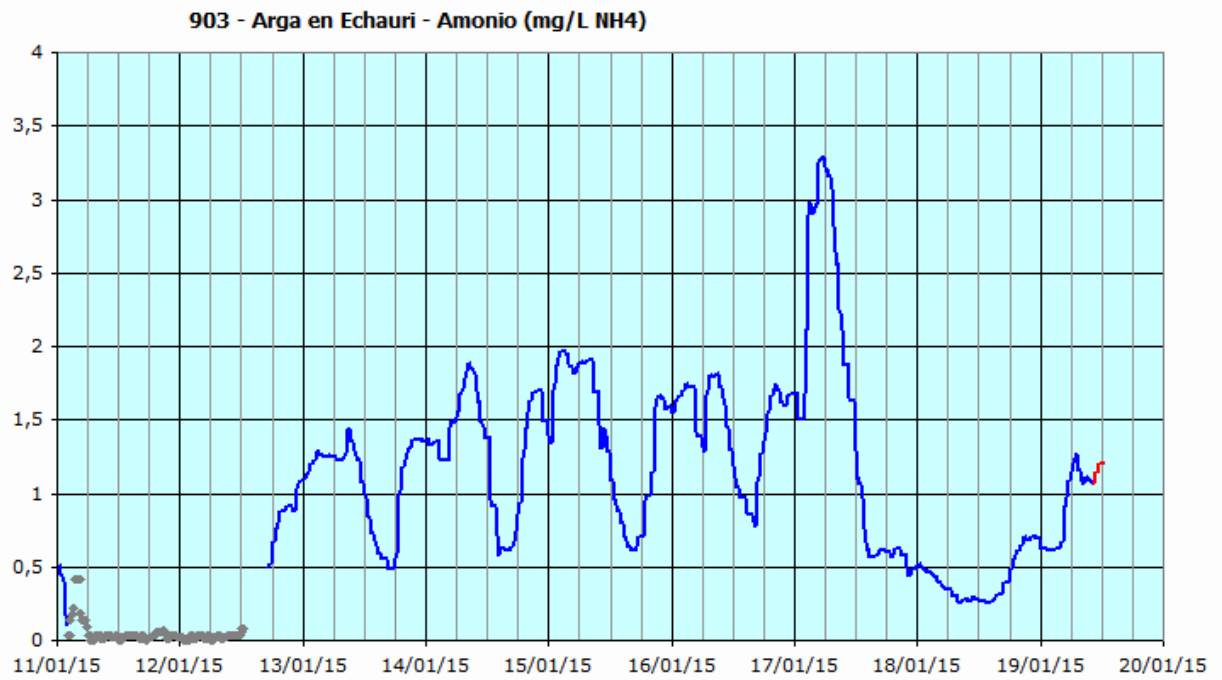
A partir del viernes 16 las condiciones meteorológicas han cambiado, produciéndose lluvias en la zona.

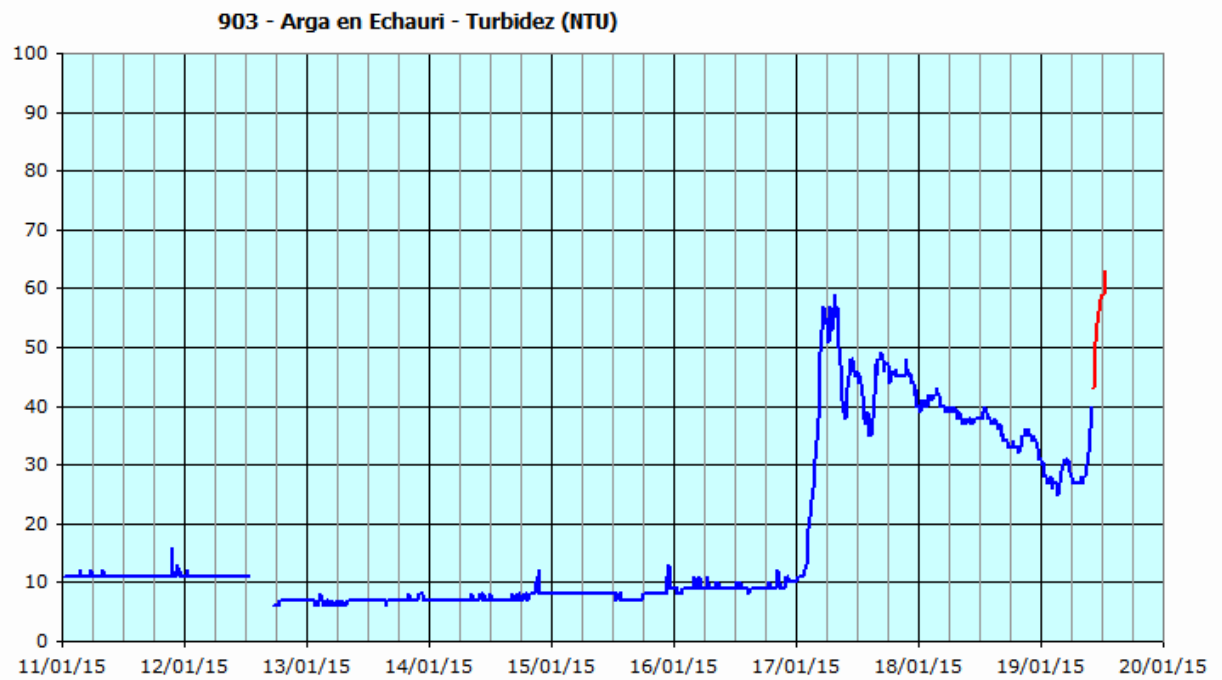
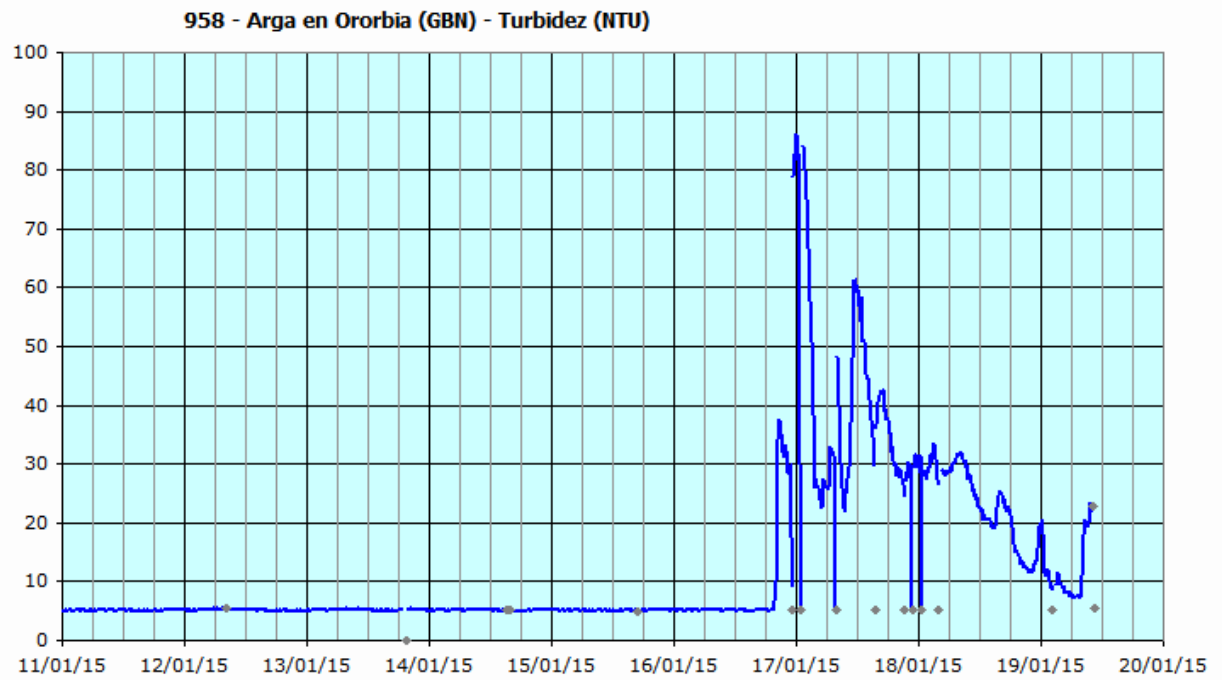
Como consecuencia, se han visto en las estaciones de alerta de Ororbía y Echaury aumentos de caudal (en Echaury durante el día 17 se pasó de 20 a 57 m<sup>3</sup>/s) y turbidez (en Ororbía empezó a subir a partir de las 18:00 del viernes, y en Echaury a primeras horas del sábado 17).

El parámetro de calidad más afectado con este aumento de caudal ha sido el amonio. En Ororbía, a últimas horas del día 16 han llegado a medirse 6,5 mg/L N, mientras que en Echaury se llegó a medir 3,3 mg/L NH<sub>4</sub> en la mañana del sábado 17.

Tras los picos citados, en ambos puntos la concentración ha disminuido de forma importante, aunque desde la tarde del domingo 18 está volviendo a aumentar, llegando a concentraciones importantes de nuevo.









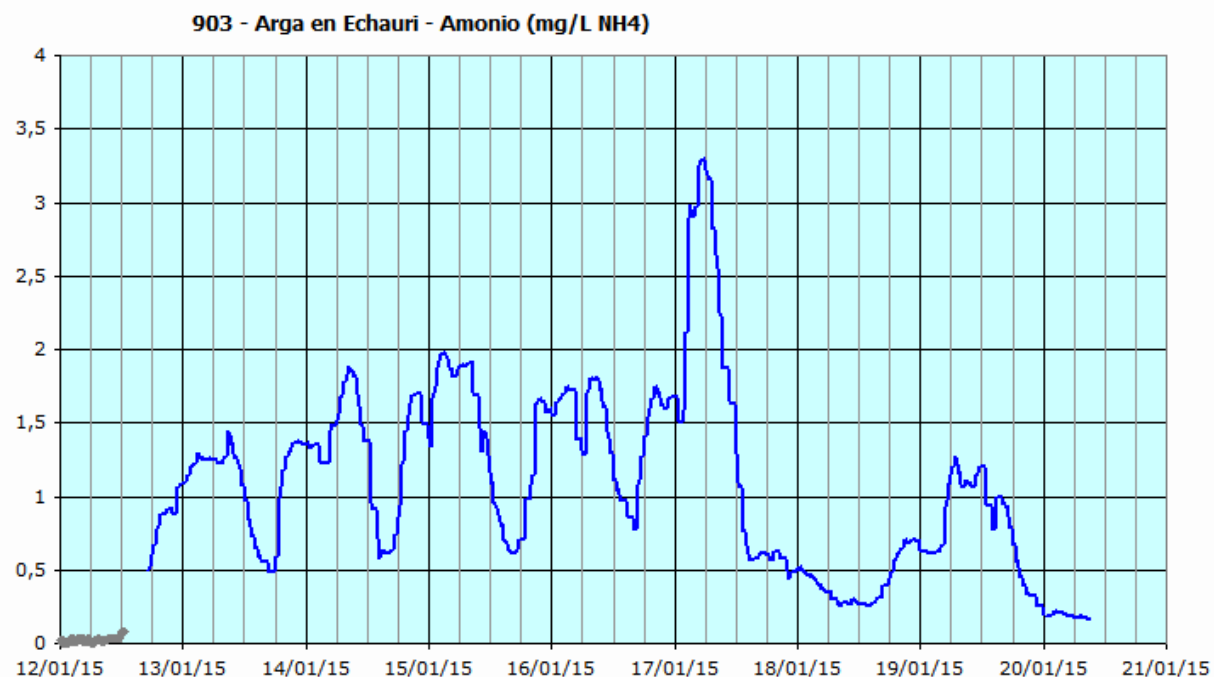
### Actualización de la incidencia. 20 de enero de 2015

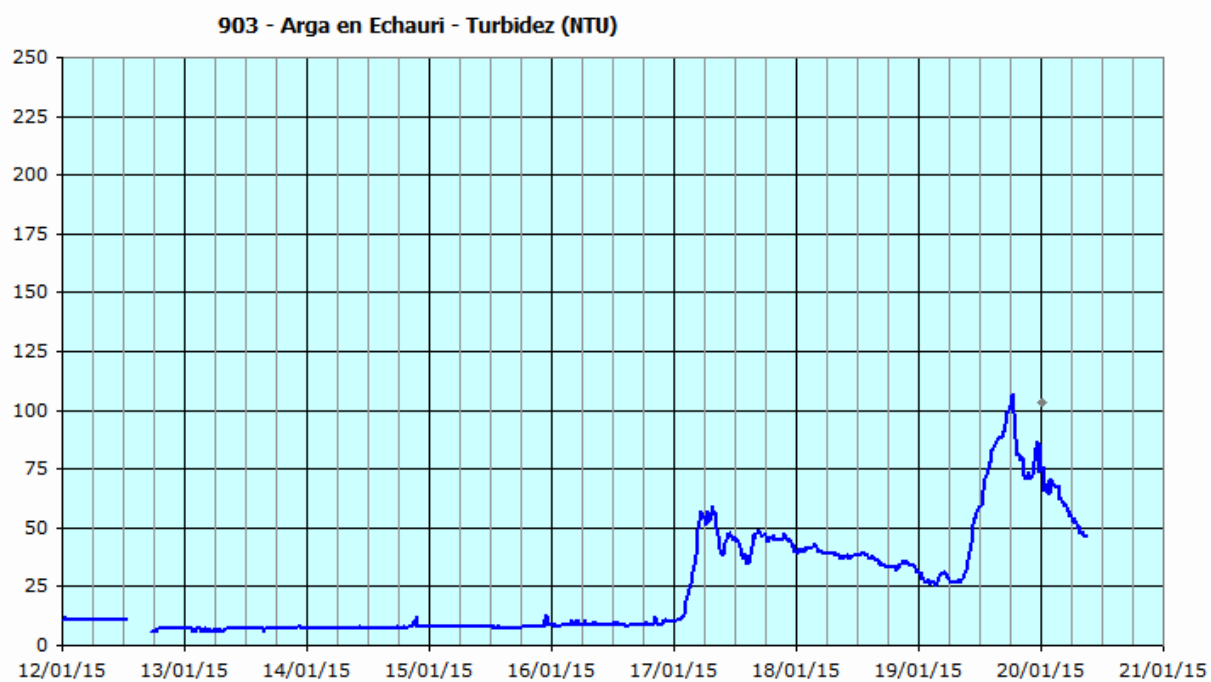
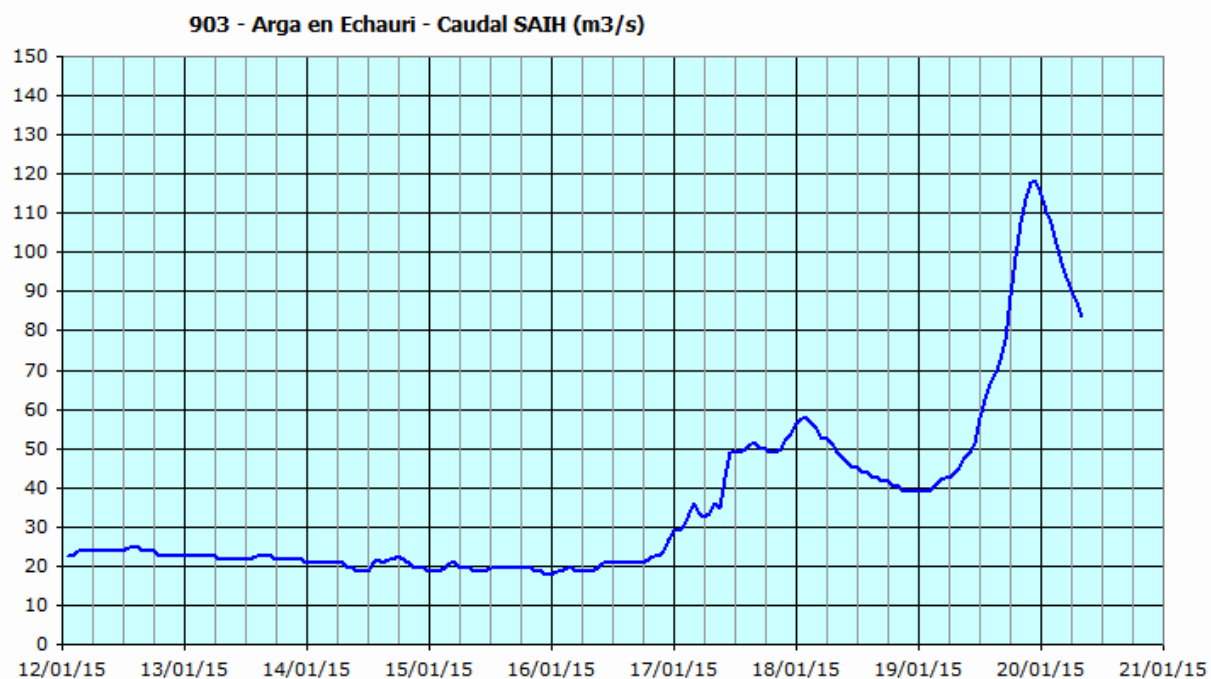
Tras el aumento de caudal del día 17, provocado por las lluvias, el nivel del río Arga descendió durante el día 18. Durante todo el día 19 la tendencia volvió a ser ascendente, subiendo casi 80 m<sup>3</sup>/s, llegando a rozar los 120 m<sup>3</sup>/s al final del día.

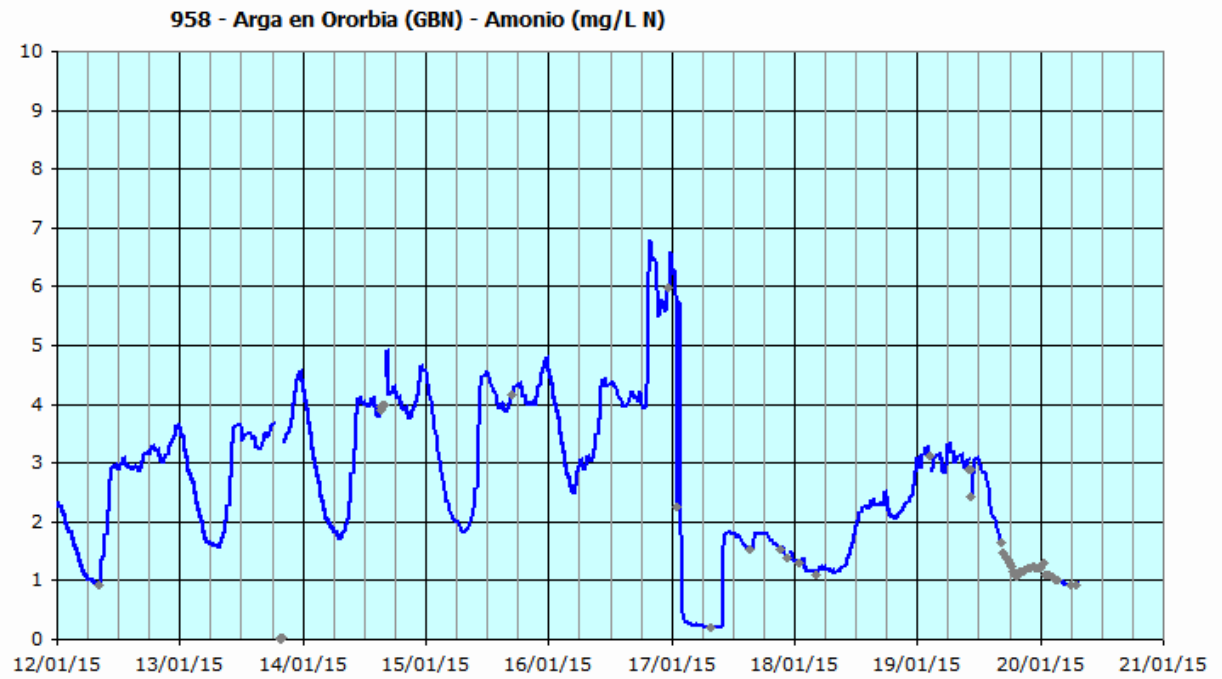
A partir del mediodía del 18 la concentración de amonio en Echaury aumentó, llegando a dar un máximo de 1,25 mg/L NH<sub>4</sub> sobre las 6:00 del día 19. Después ha descendido de forma importante, midiendo 0,3 mg/L NH<sub>4</sub> al final del día.

La turbidez llegó a superar ligeramente los 100 NTU.

En la estación de Ororbía, situada aguas arriba, la evolución fue similar, manteniéndose la concentración de amonio sobre 3 mg/L N durante la primera mitad del día 19.







## 26 y 27 de abril de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

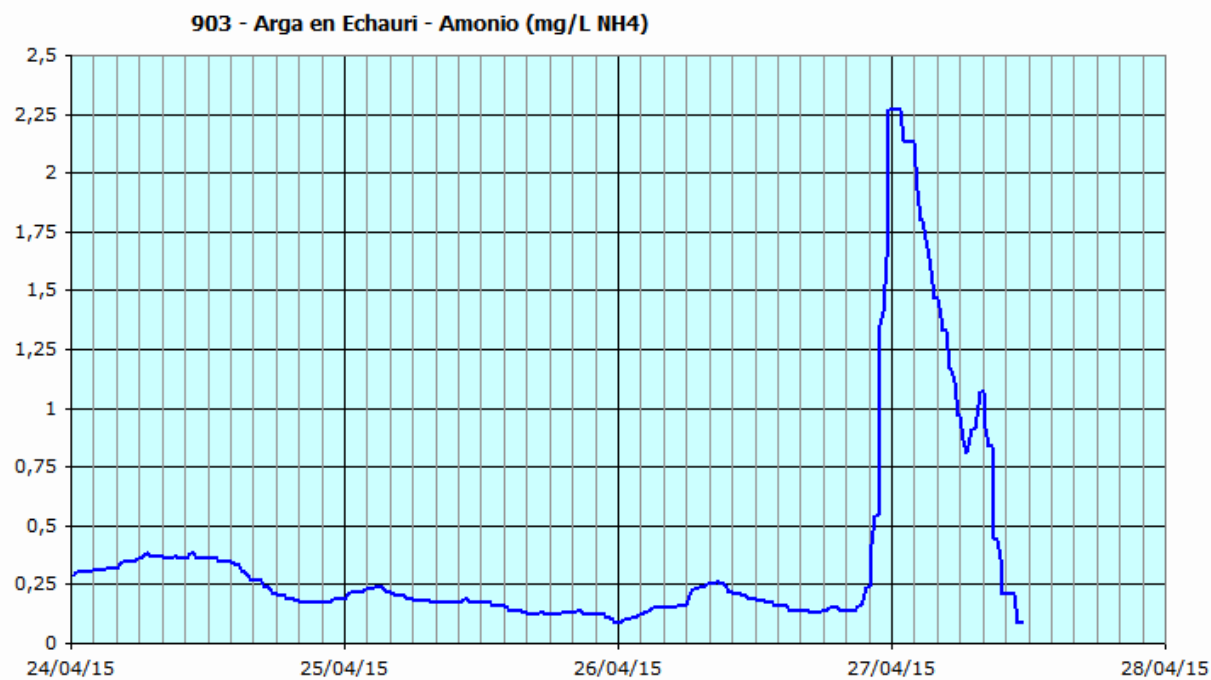
A partir de las 22:00 del domingo 26 de abril, la concentración de amonio en la estación de alerta del río Arga en Echaury empieza a aumentar de forma importante.

El máximo, de 2,25 mg/L  $\text{NH}_4$ , se alcanza a medianoche. A partir de entonces se inicia el descenso, algo más suave que la subida, midiendo ya, a partir de las 9:00 del lunes 27, concentraciones por debajo de 0,5 mg/L  $\text{NH}_4$ .

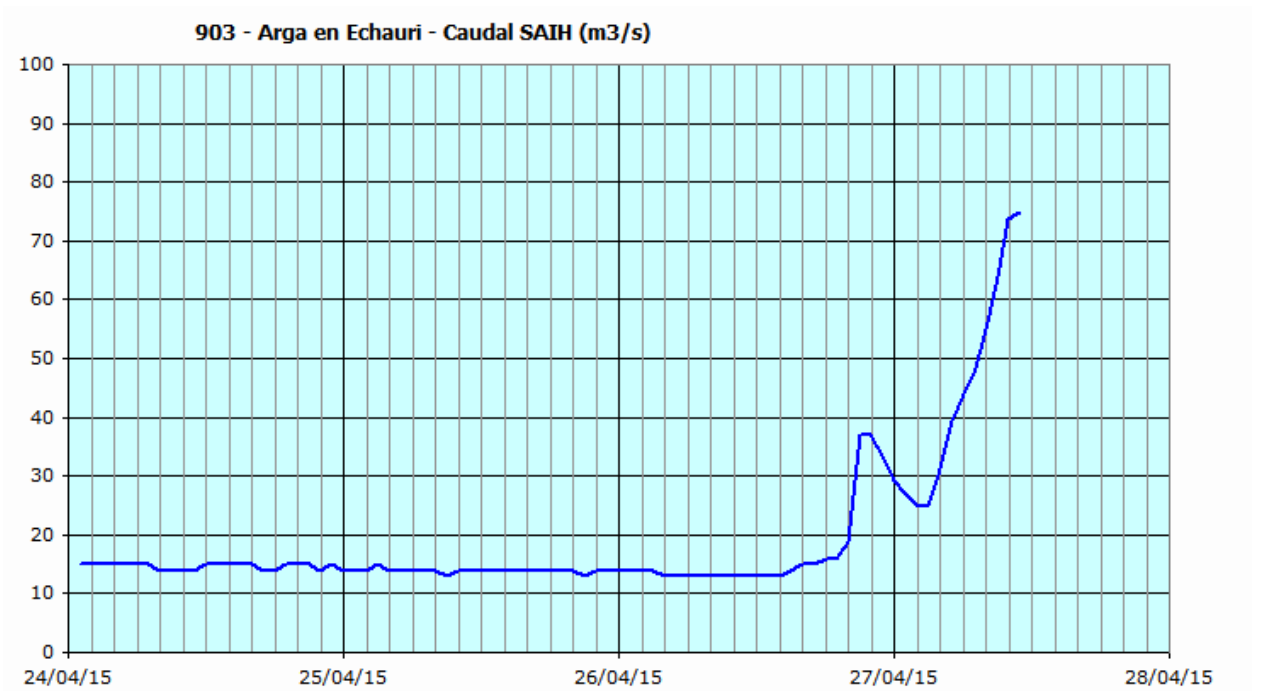
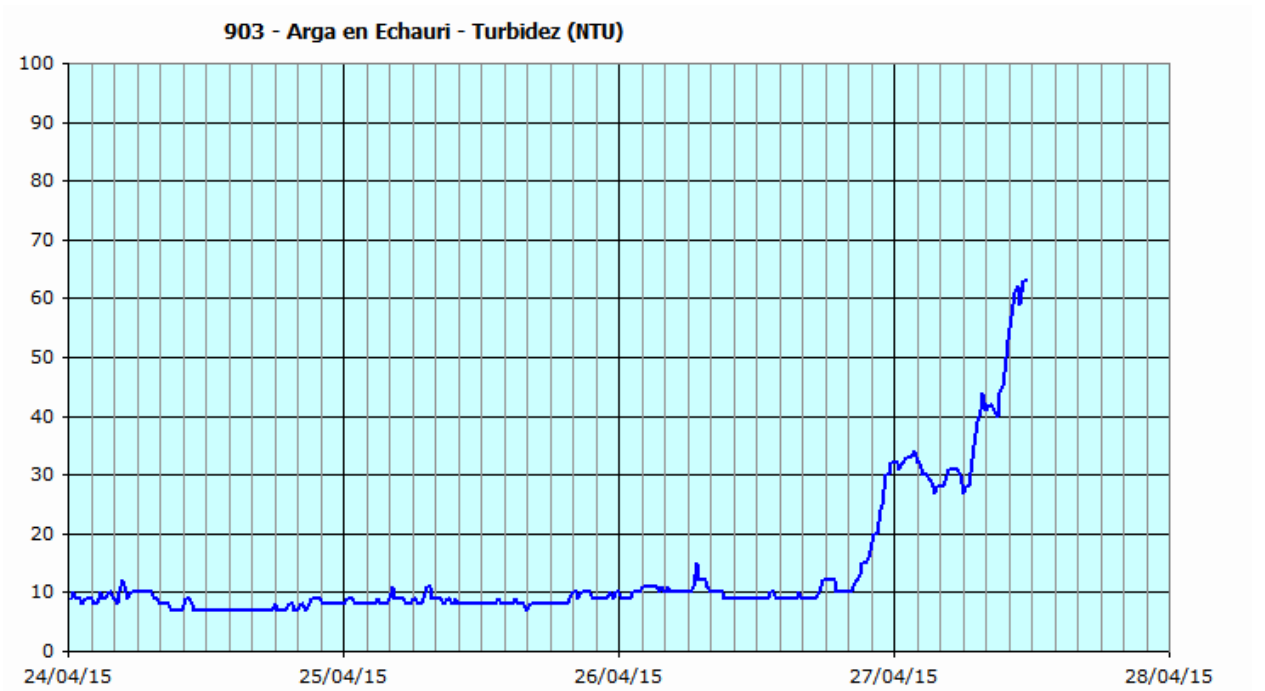
En la estación de Ororbia, situada aguas arriba, y antes de la desembocadura del Arakil, el máximo llegó a los 3,5 mg/L N, a las 19:00 del día 26. La evolución posterior de la señal no se considera correcta.

En Echaury se han observado también dos picos de conductividad.

La incidencia se relaciona con las lluvias registradas en la zona. La turbidez y el caudal empiezan a ascender a partir de las 20:00 del día 26, y en el momento de la redacción del presente documento, siguen con tendencia claramente ascendente.







## 10 de junio de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

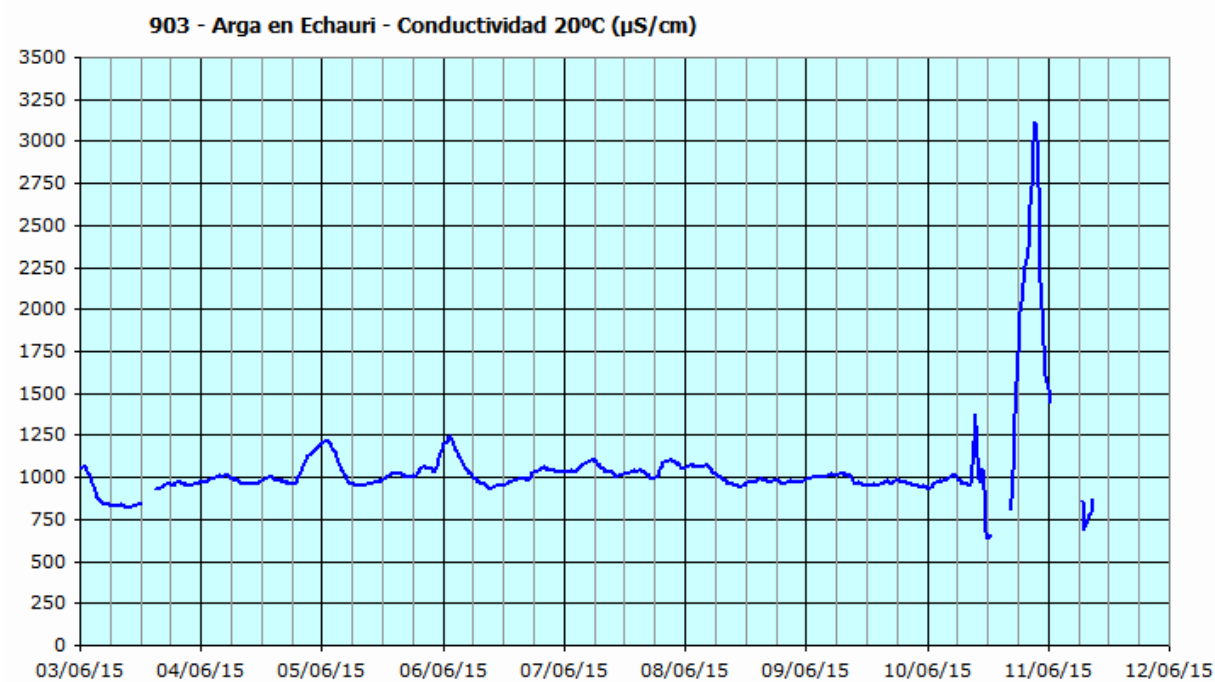
En la tarde del miércoles 10 de junio, se observa, en la estación de alerta del río Arga en Echauri, un importante aumento de la conductividad. Se llega a alcanzar un máximo de 3100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La recuperación, con vuelta a los valores anteriores, en torno a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  es rápida.

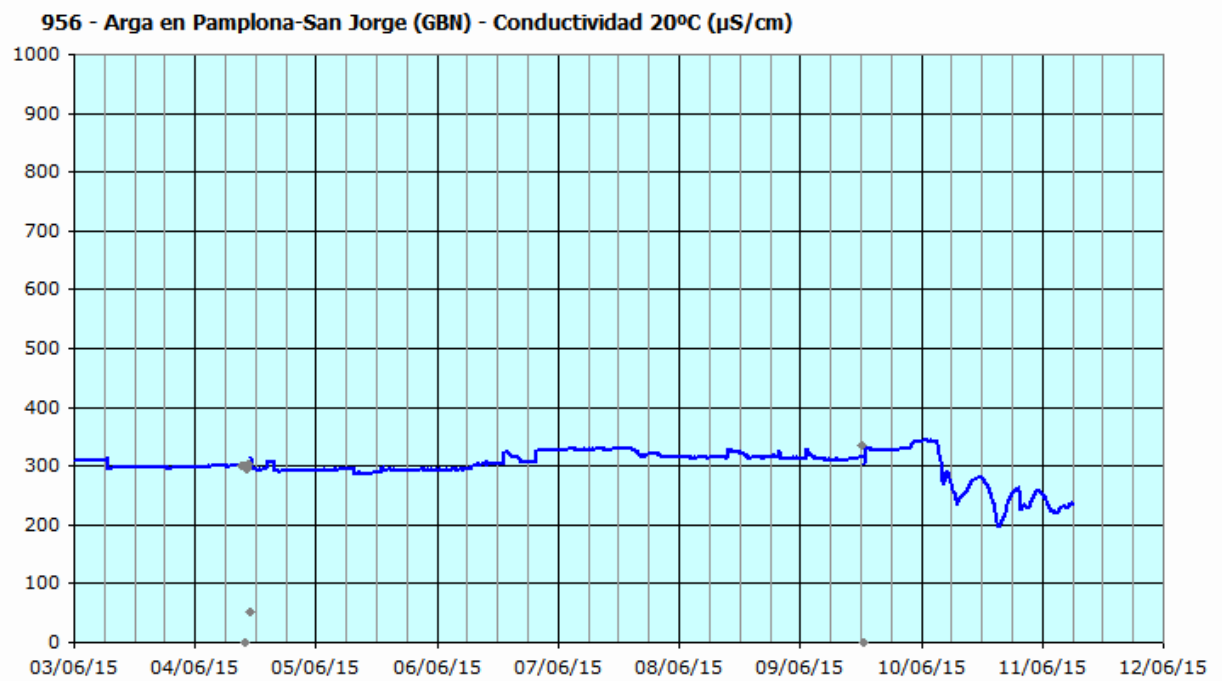
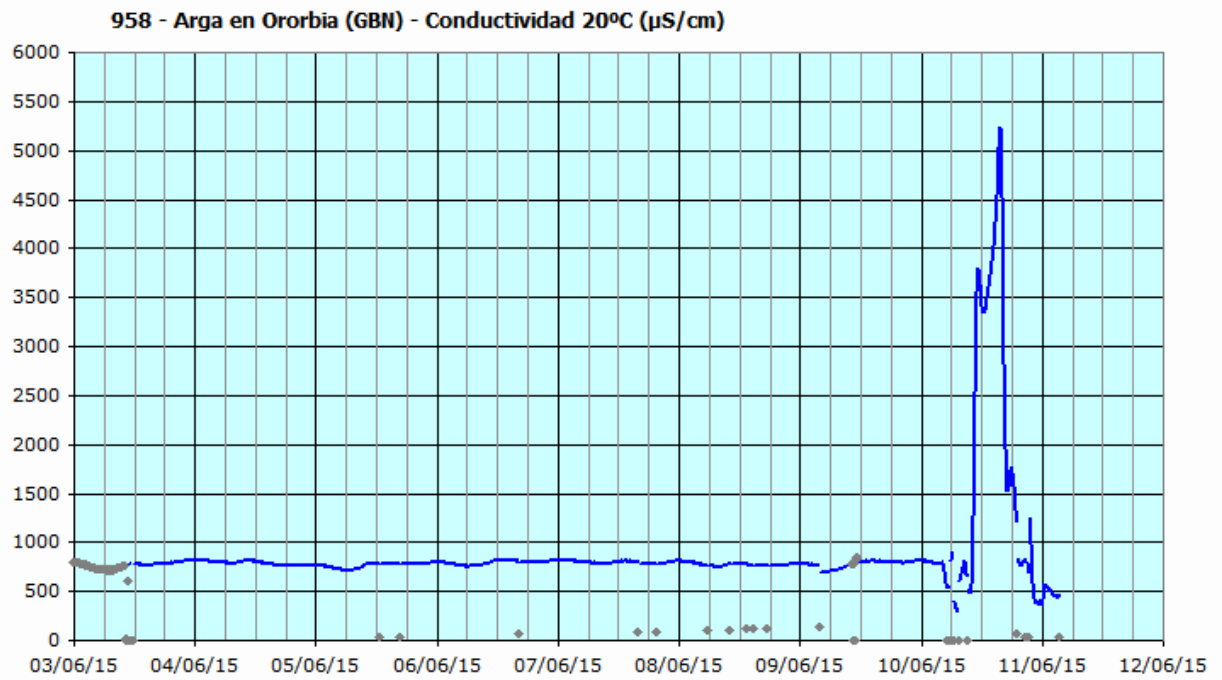
En la estación situada en Ororbia, gestionada por el Gobierno de Navarra, aguas arriba del río Arakil, los valores llegan a alcanzar los 5200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Sin embargo, en la estación situada en Pamplona (San Jorge), aguas arriba del río Elorz, no se observa ninguna alteración reseñable para el parámetro.

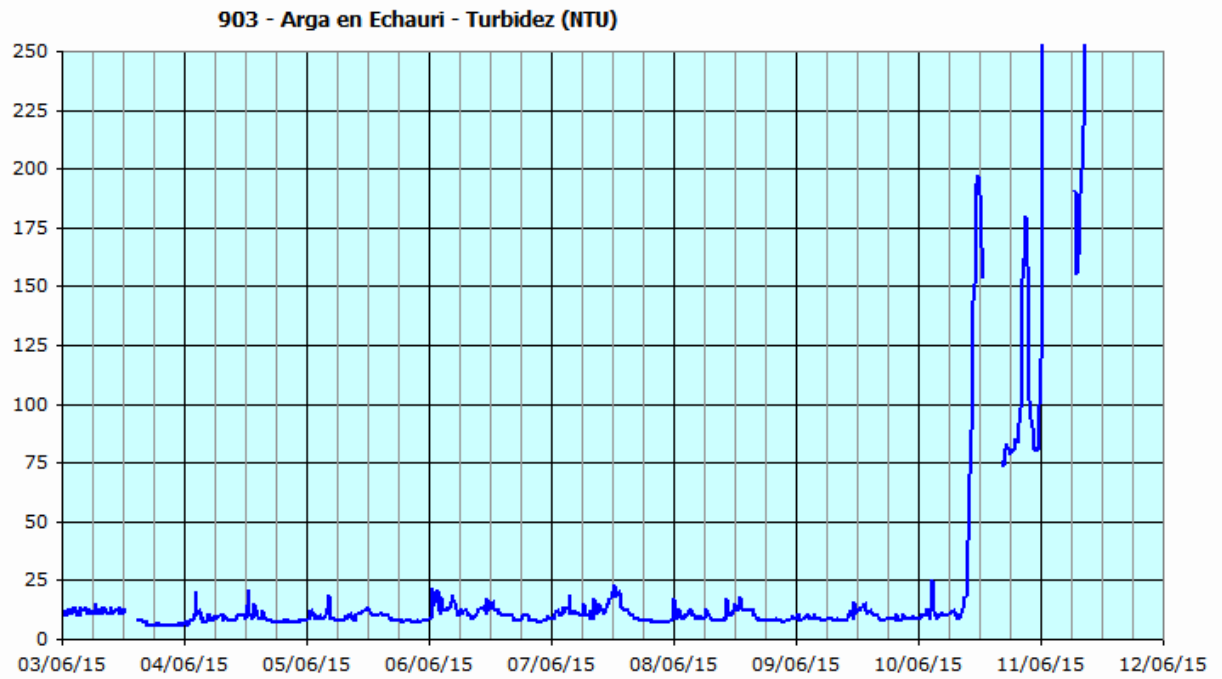
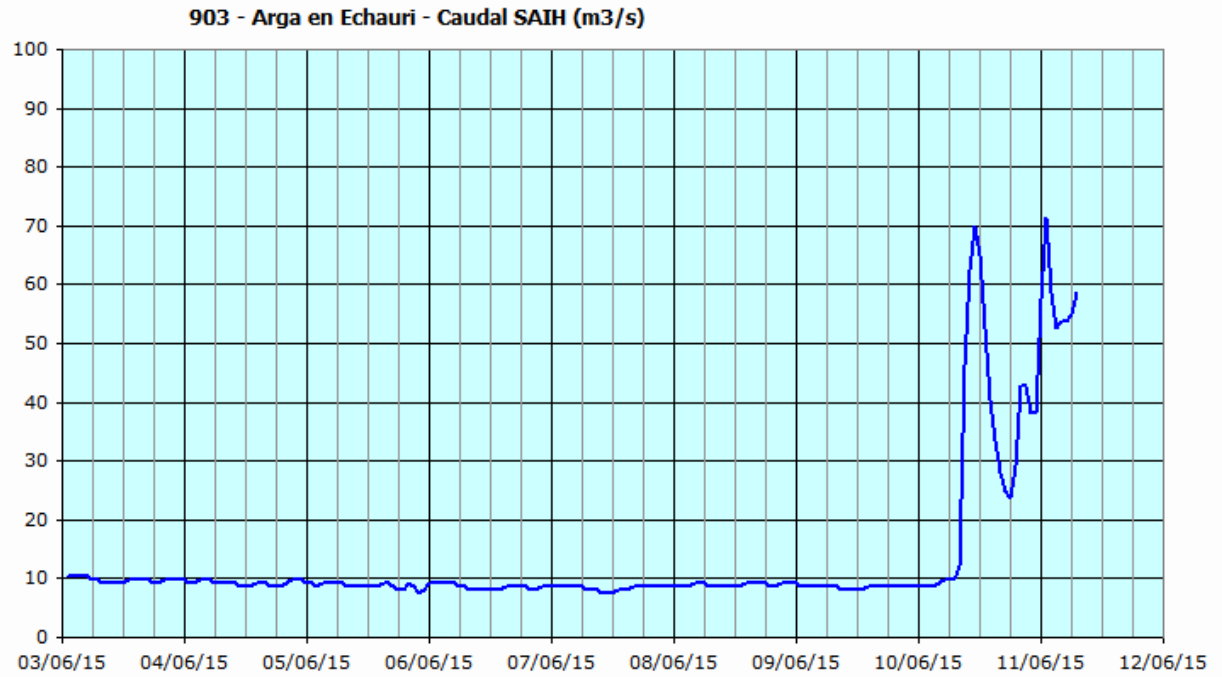
La incidencia se achaca a una situación de lluvias en la zona (el caudal y la turbidez han subido de forma importante), que han causado arrastres salinos en la cuenca del río Elorz.

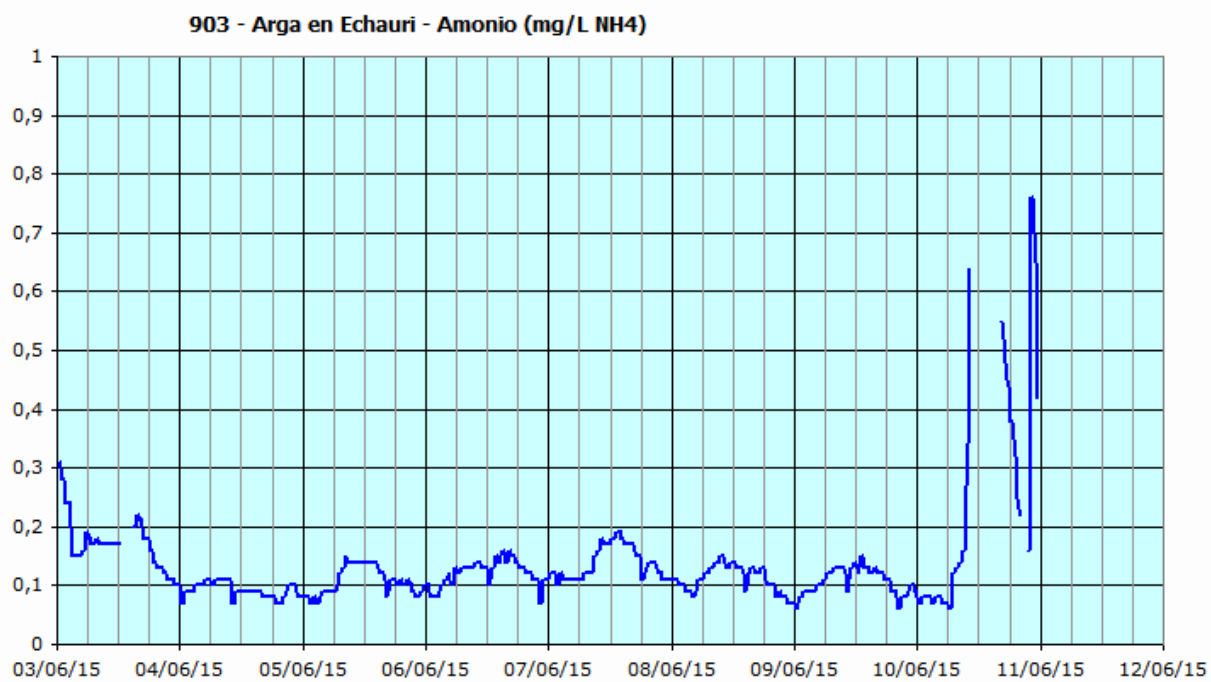
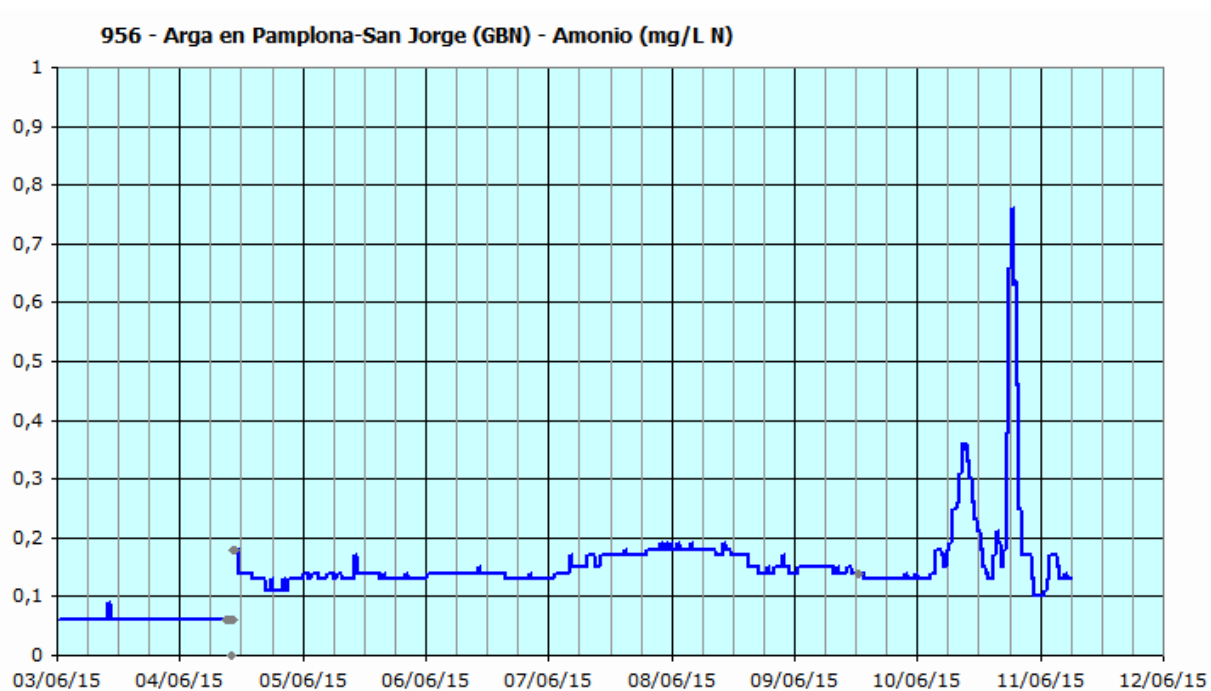
Se han detectado algunas alteraciones en otros parámetros (principalmente aumento en la concentración de amonio), aunque las concentraciones registradas no han sido muy elevadas (por las paradas debido a turbidez elevada no se dispone de la totalidad de la evolución).











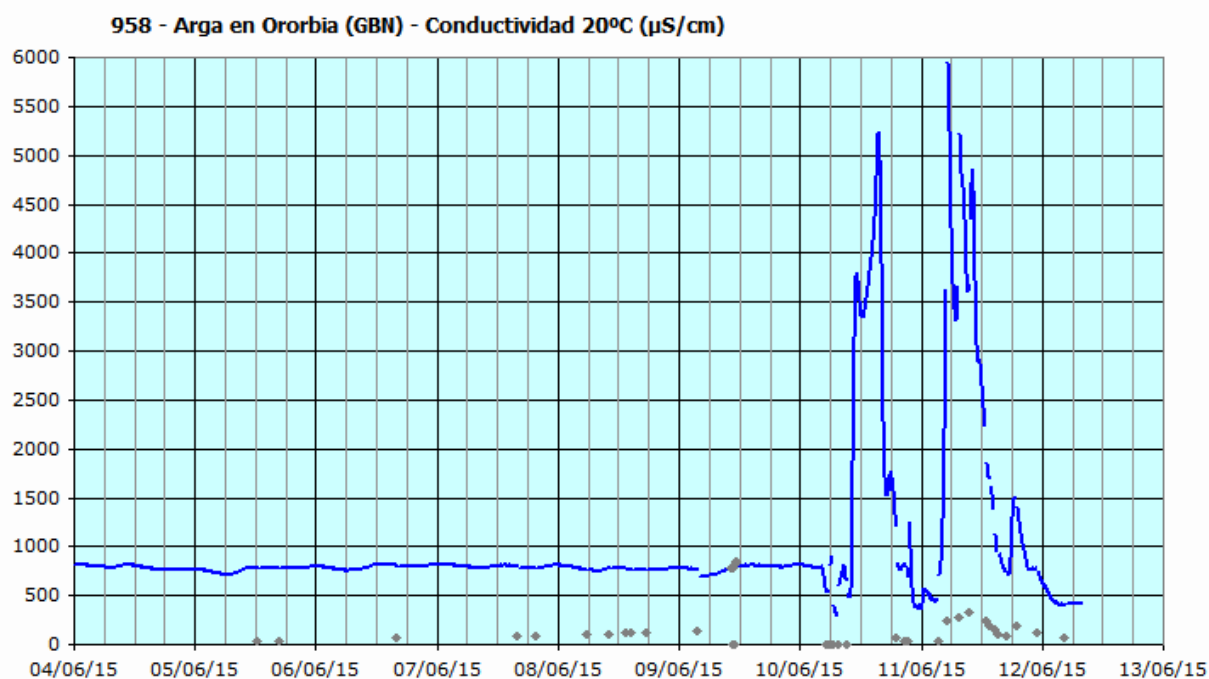
### Ampliación de la información (12/jun/2015)

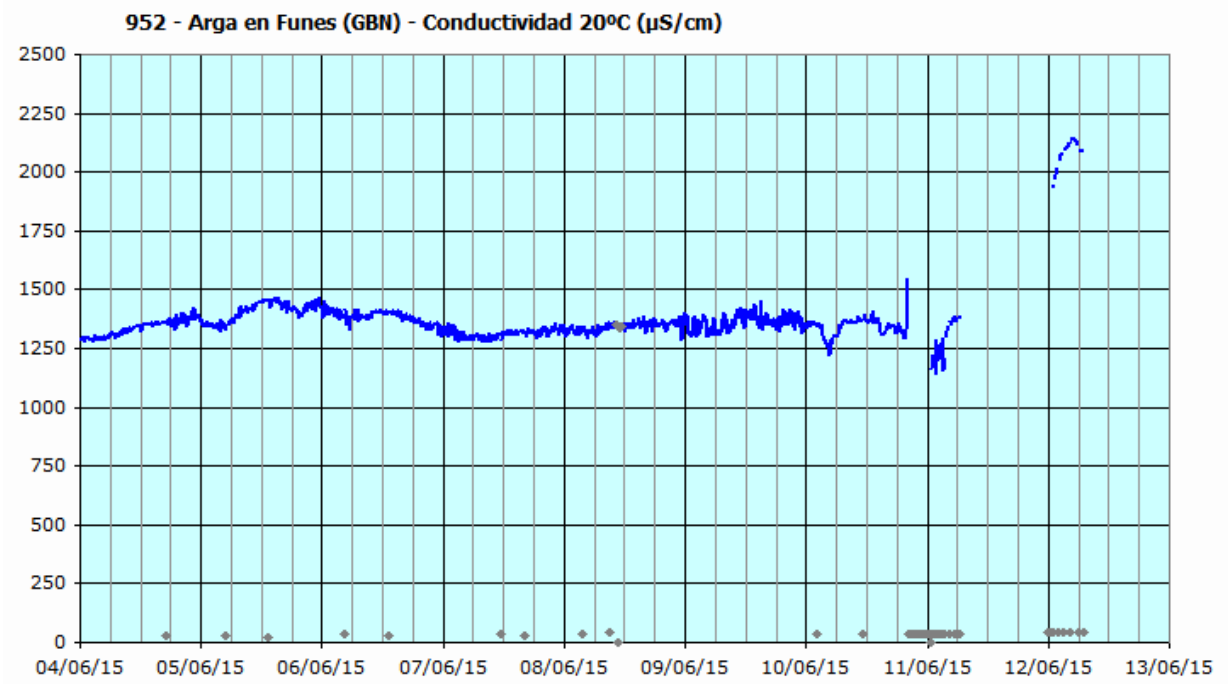
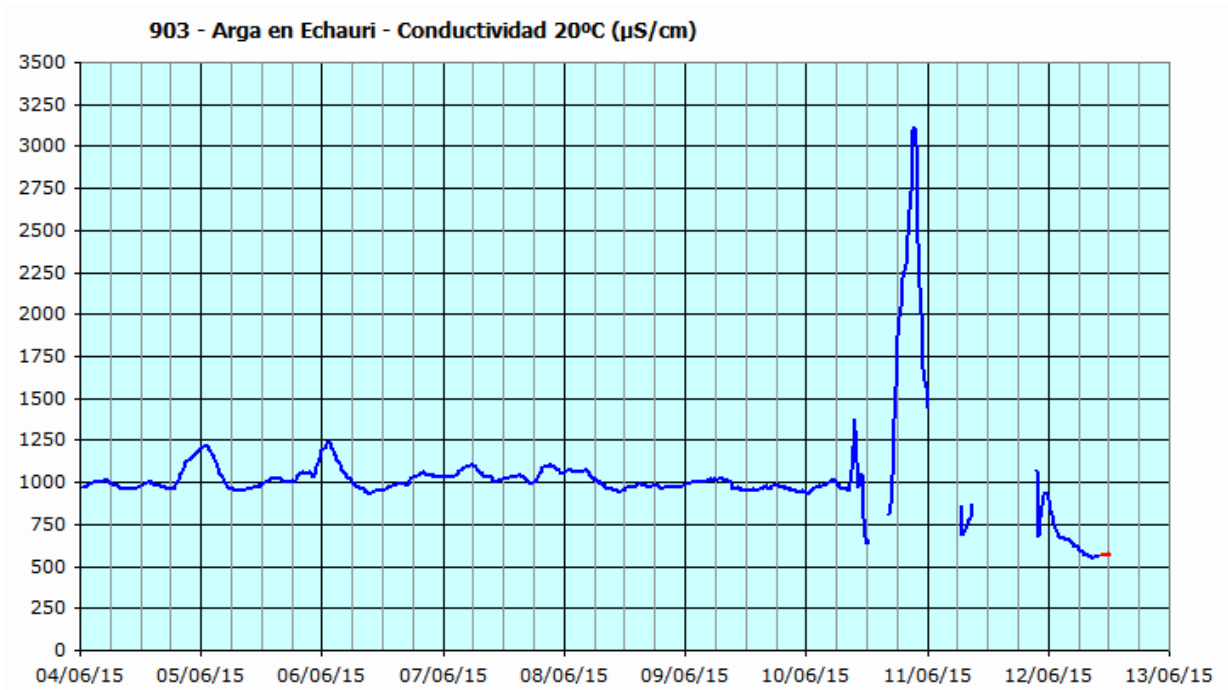
El día 11, en la estación de Ororbía se produce un nuevo pico de conductividad, de similar entidad al registrado el día 10.

En la estación de Echauri, debido a la parada por turbidez elevada, no se puede seguir la evolución del segundo pico.

En la estación de Funes, situada prácticamente en la desembocadura del río Arga, a pesar de que la evolución de los parámetros tras el aumento de la turbidez no es muy buena, sí parece adivinarse, en la mañana del día 12, un pico de conductividad.

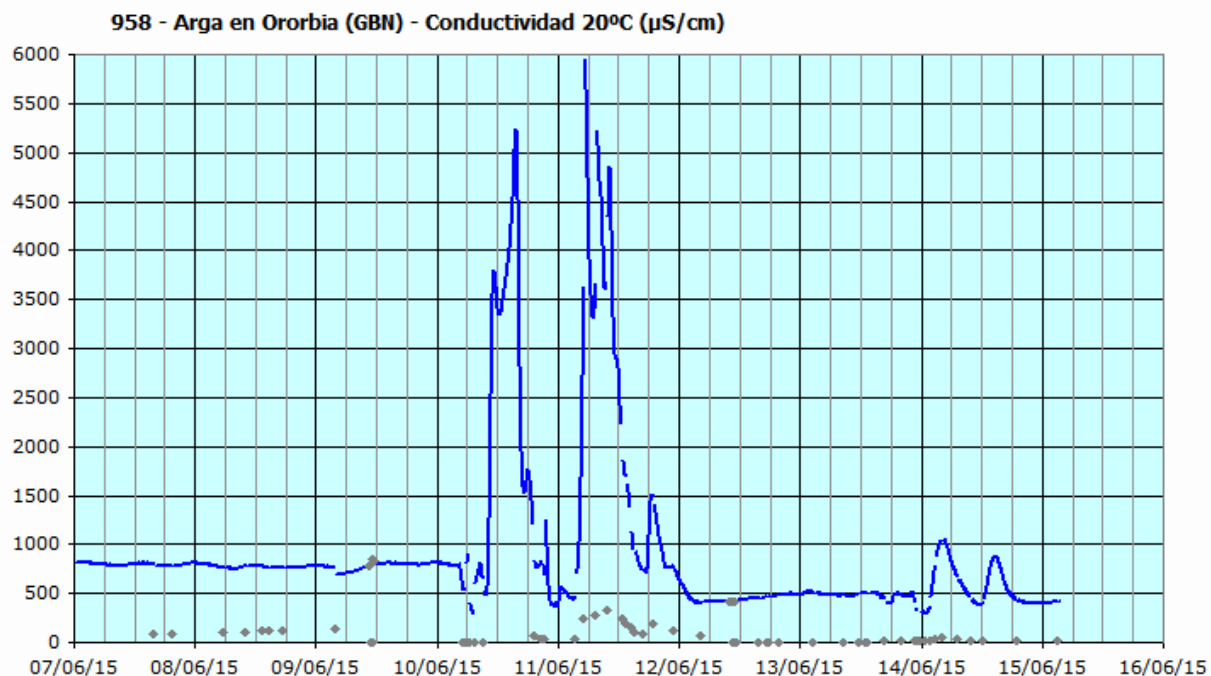
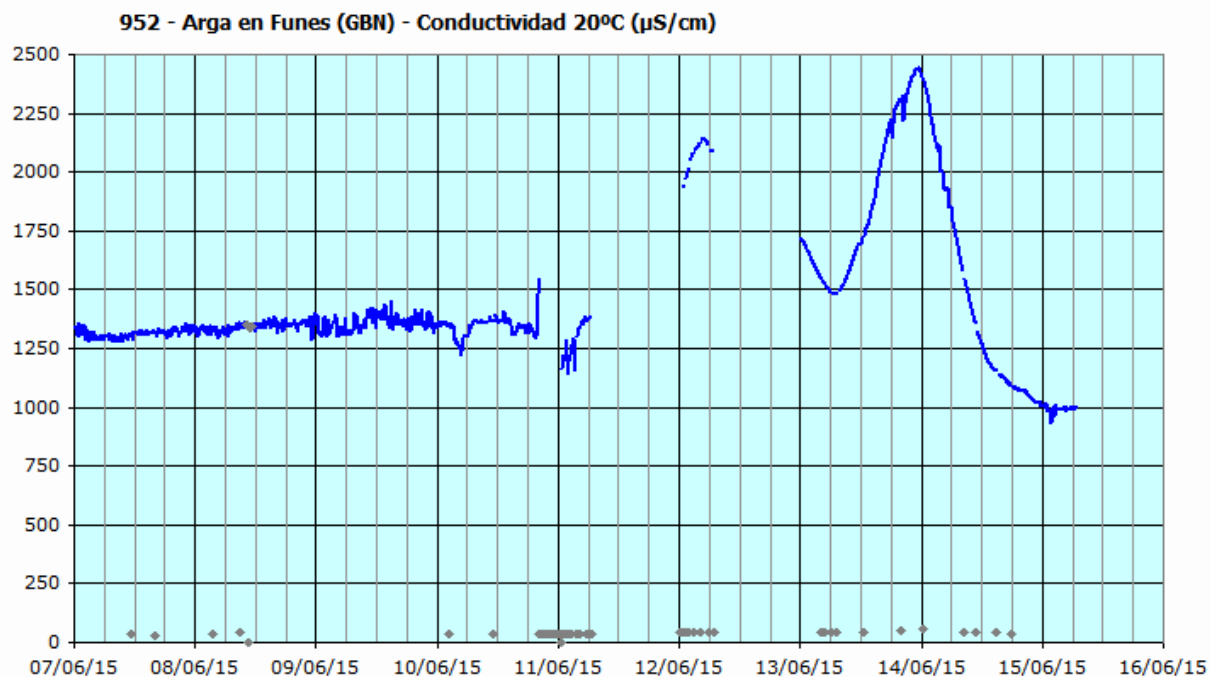
No se espera que pueda realizarse el seguimiento en el río Ebro, en la estación de El Bocal, debido a que se encuentra parada por turbidez > 250 NTU.





### Ampliación de la información (15/jun/2015)

Durante el día 13 se produce, en la estación de Funes, situada prácticamente en la desembocadura del río Arga, un nuevo pico de conductividad, que parece relacionado con el segundo observado en Ororbía (que no se vio en Echauri debido a la parada por turbidez).



## 22 de julio de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

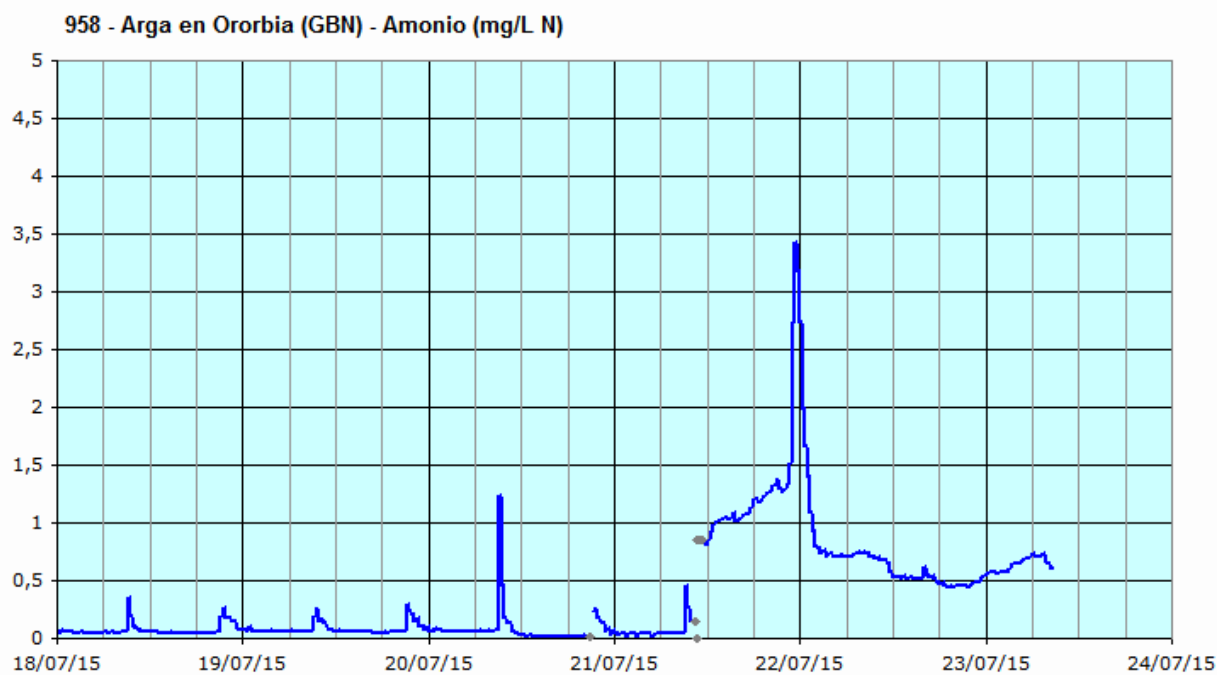
A últimas horas del martes 21 de julio, se observa, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, un importante pico de concentración de amonio, llegando a superar los 3 mg/L N. La recuperación es muy rápida.

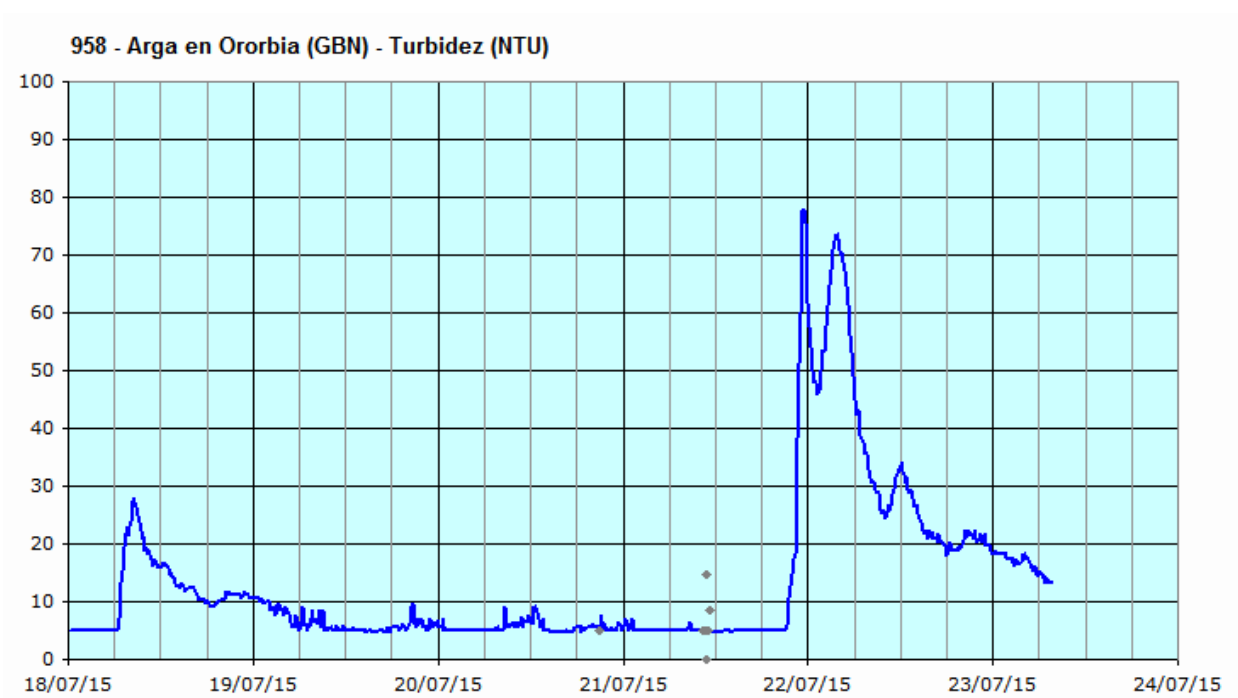
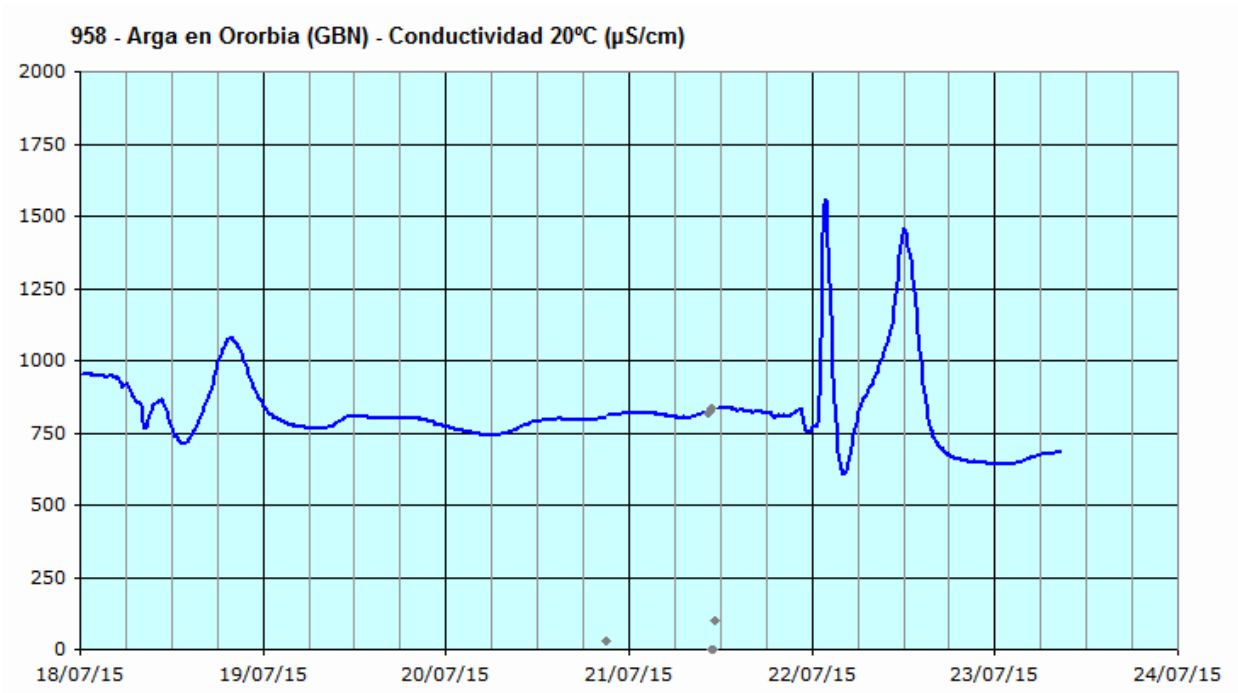
También se miden dos picos de conductividad, que pasa de 750 a 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en muy pocas horas. El primero, casi coincidente con la incidencia de amonio, y un segundo, de mayor duración a lo largo del día 22.

La situación se relaciona con un episodio de tormentas en la zona. La turbidez experimenta un aumento, aunque no pasa de 75 NTU.

El caudal medido en Echauri llega a triplicarse durante el día 22, empezando sobre 10  $\text{m}^3/\text{s}$ , y alcanzando los 30  $\text{m}^3/\text{s}$  sobre las 18:00. La tendencia posterior es descendente.

El efecto más destacable en la estación de Echauri es un aumento de la concentración de amonio, que ha alcanzado 0,85 mg/L  $\text{NH}_4$  al mediodía del día 22.









### 30 de julio de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

Sobre las 10:00 del jueves 30 de julio, se empieza a observar, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, un aumento de la conductividad. En apenas dos horas pasa de 700 a 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La recuperación es también muy rápida.

Sobre las 16:00, la señal empieza a subir de nuevo, y en 5 horas pasa de 700 a 2850  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

El origen de esta incidencia parece encontrarse en las fuertes lluvias que se han registrado en la zona, y el efecto de los arrastres salinos procedentes del río Elorz.

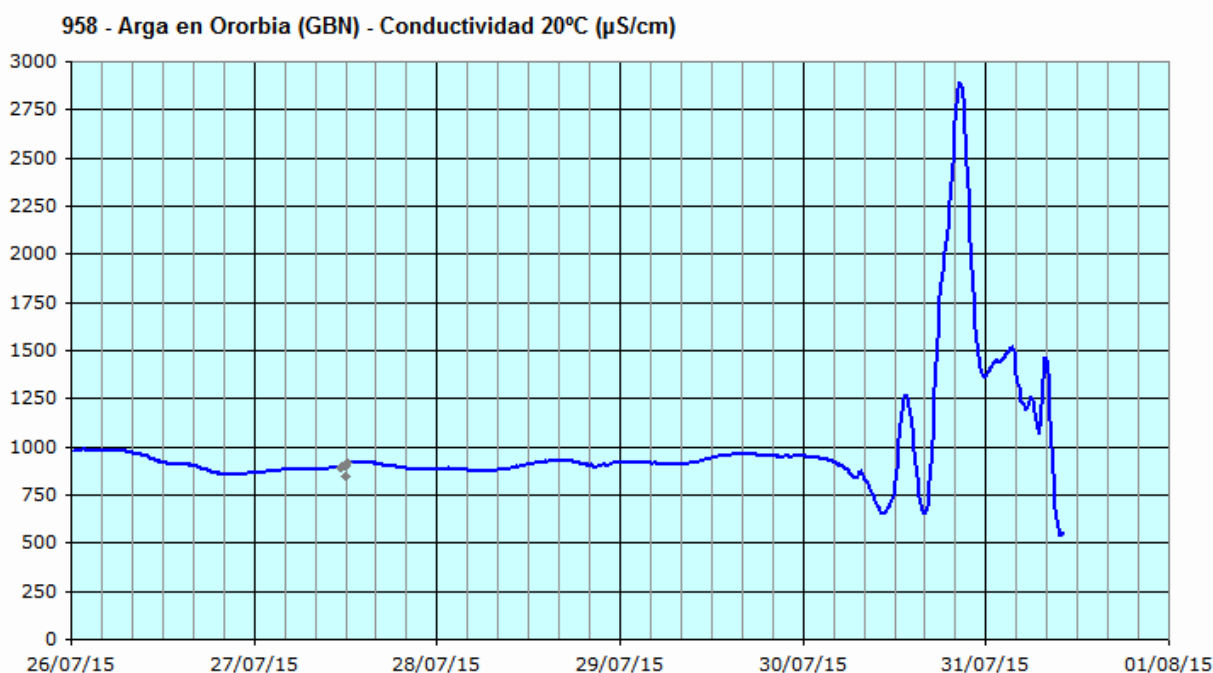
En esta ocasión, el aumento de la concentración de amonio no ha sido muy importante, no pasando apenas de 1,5 mg/L N, antes del mediodía del día 30.

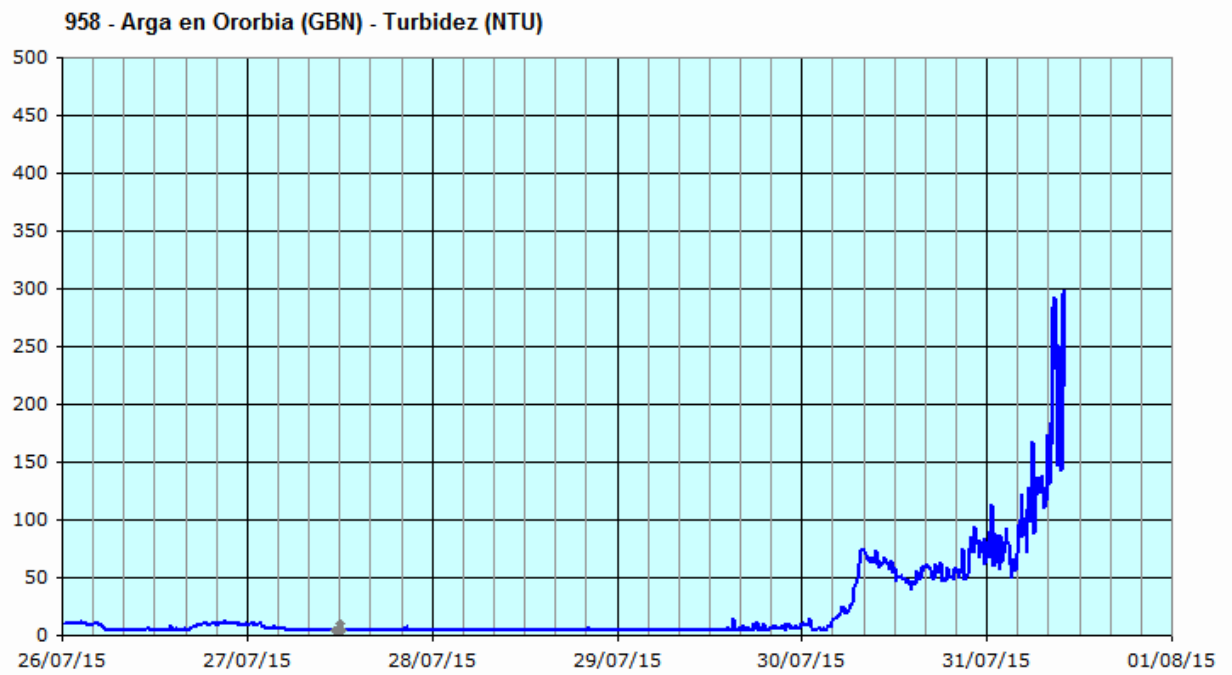
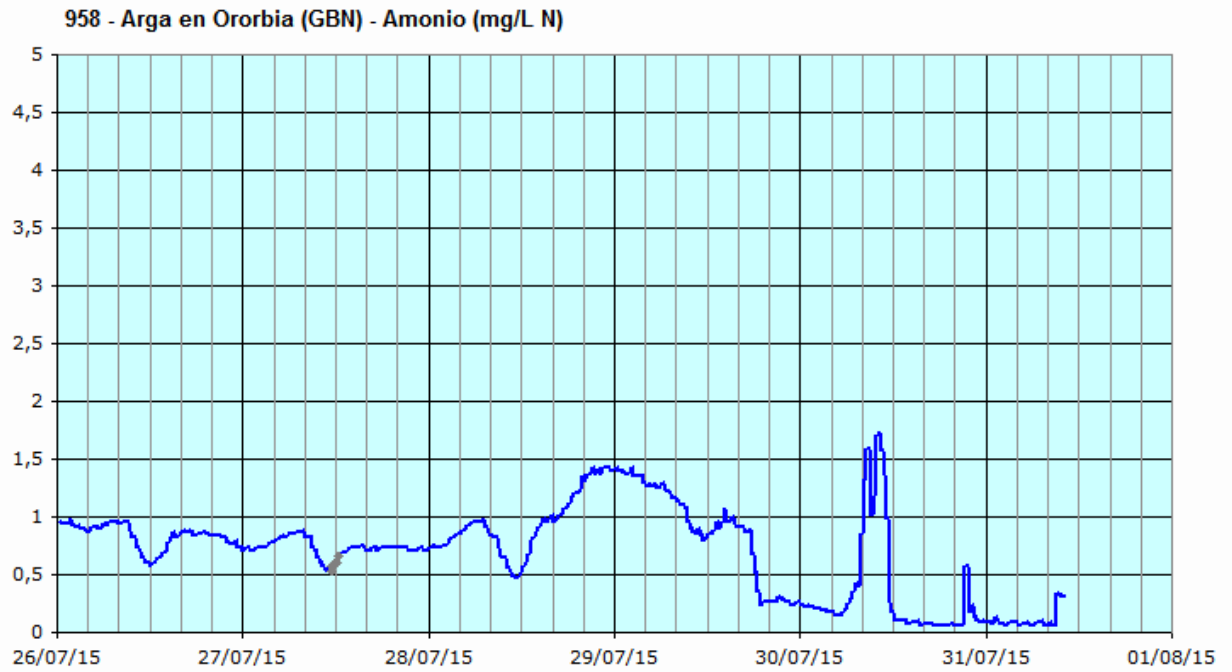
La turbidez empezó a subir a partir de las 6:00 del día 30, y en el momento de redacción del presente documento (mediodía del día 31), se encuentra todavía en ascenso, habiendo alcanzado los 300 NTU.

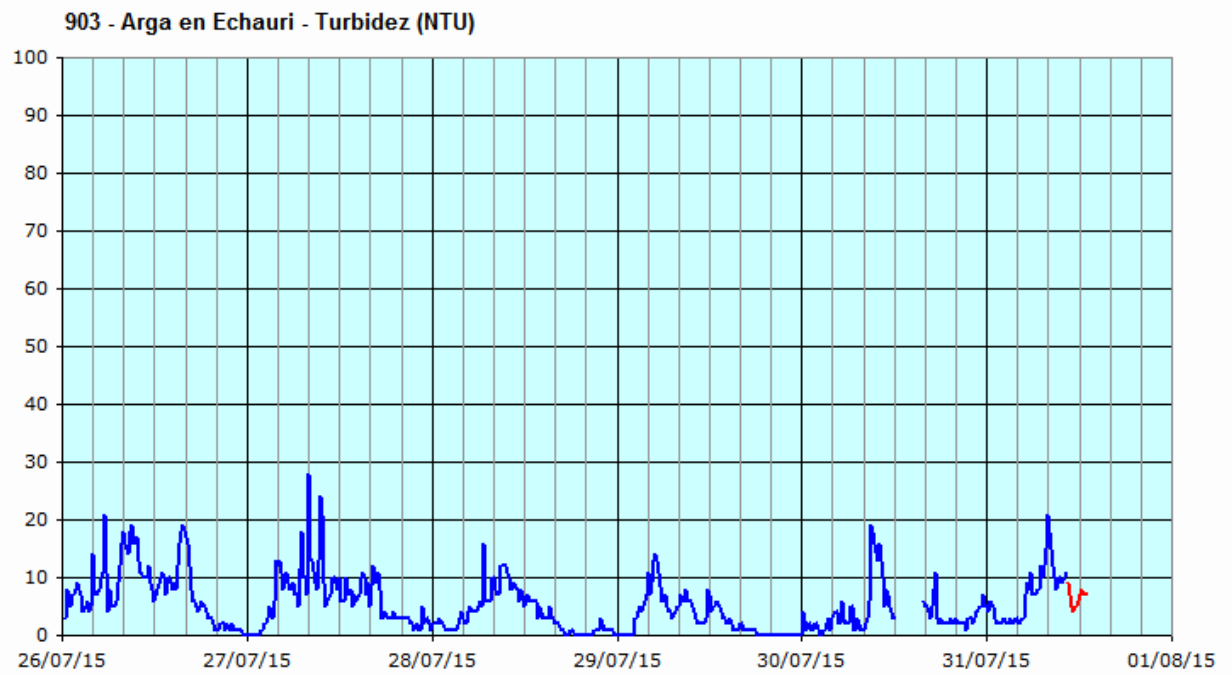
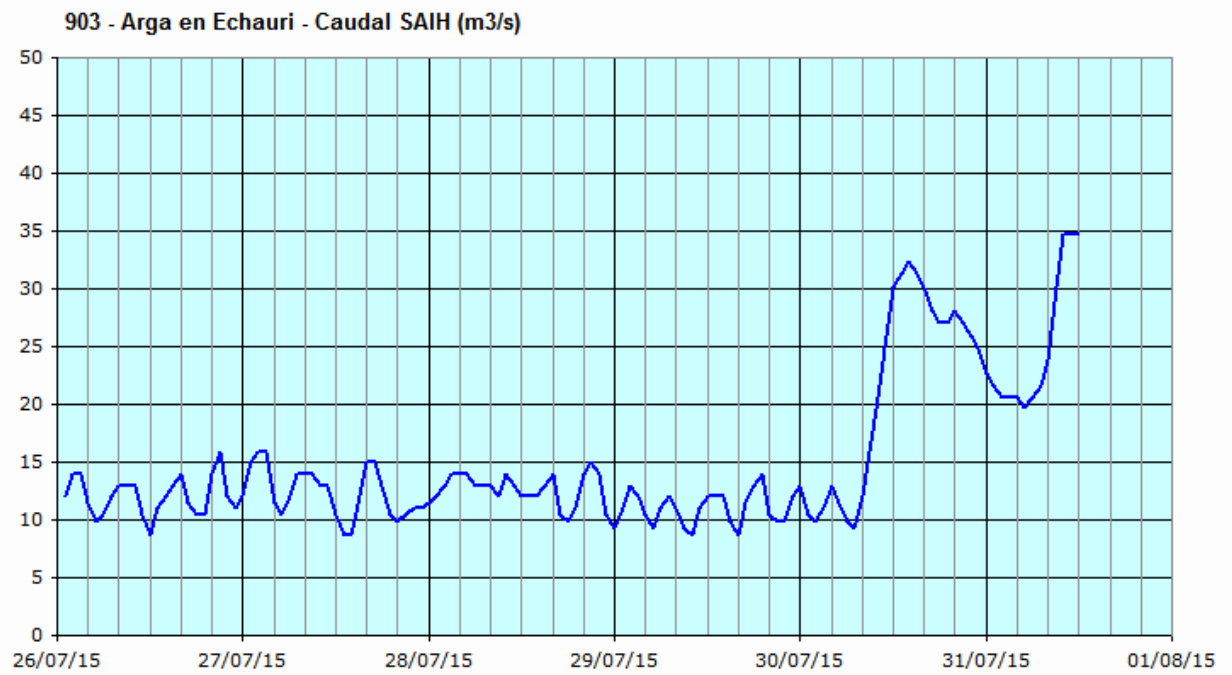
El caudal del río Arga, medido en Echauri, pasó el día 30, de los 10 m<sup>3</sup>/s que circulaban a las 8:00, a los 32 m<sup>3</sup>/s a las 14:00. Después descendió, para dar otro repunte en la mañana del día 31.

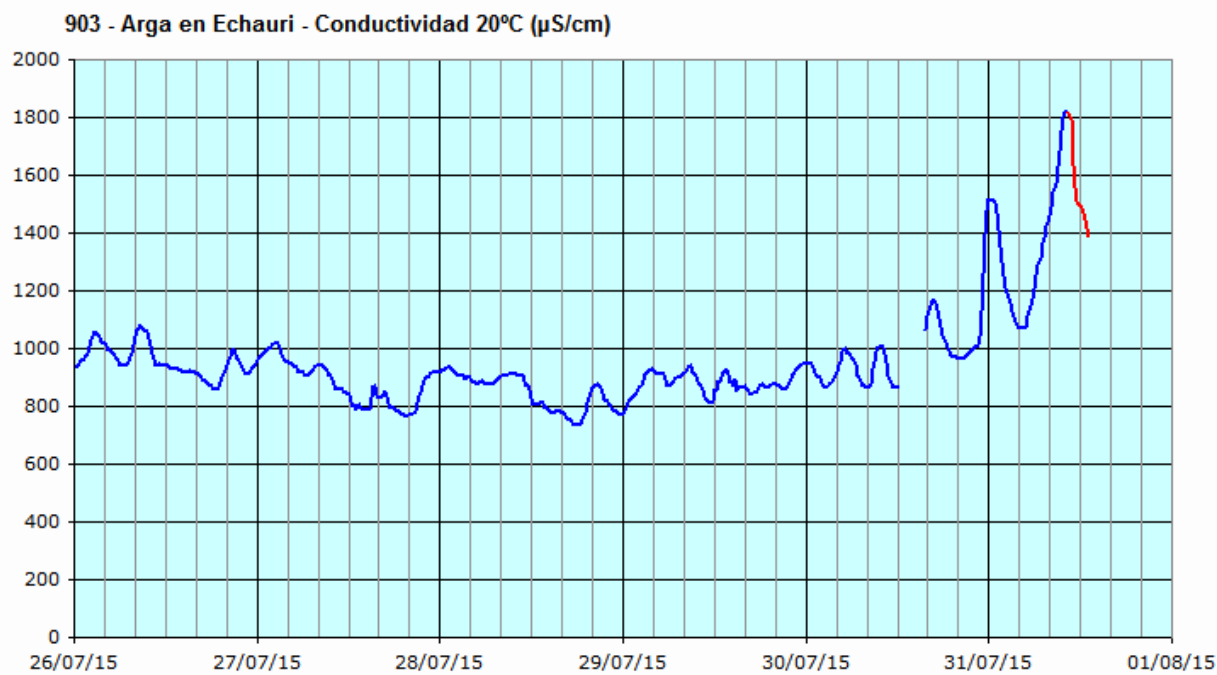
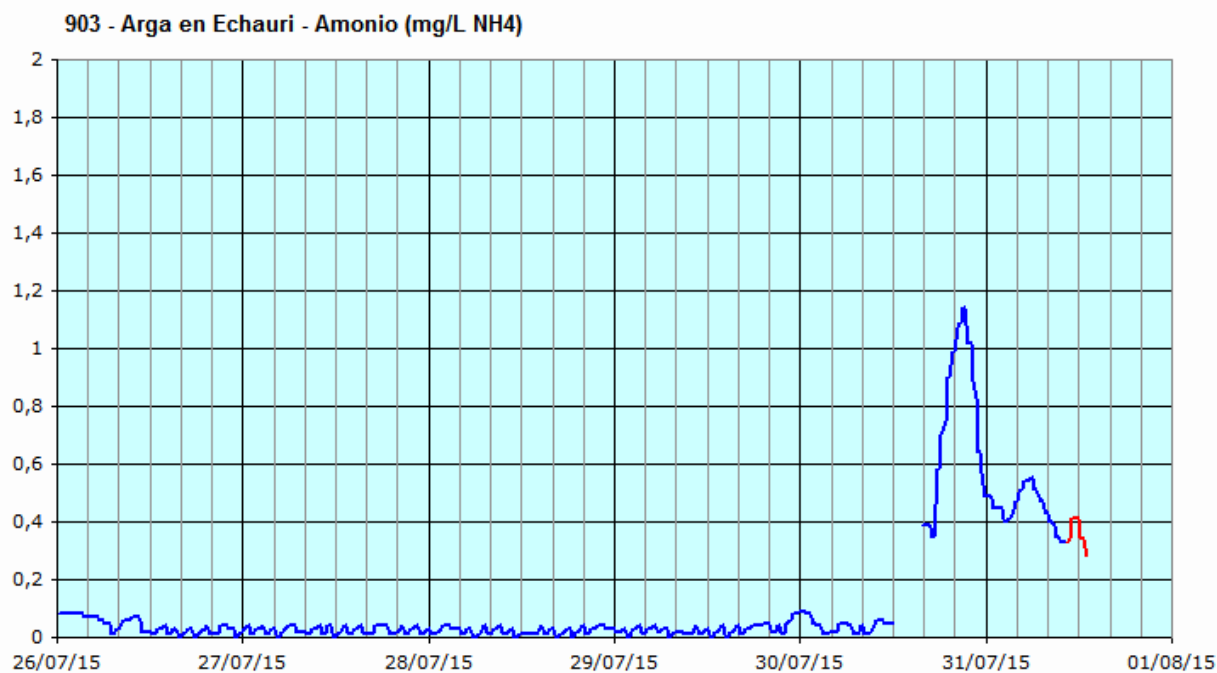
En Echauri la turbidez apenas ha aumentado, el amonio llegó en la tarde del día 30 a superar ligeramente 1,1 mg/L NH<sub>4</sub>, y los dos picos de conductividad observados en Ororbía se han podido seguir, alcanzando los 1500 y 1800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

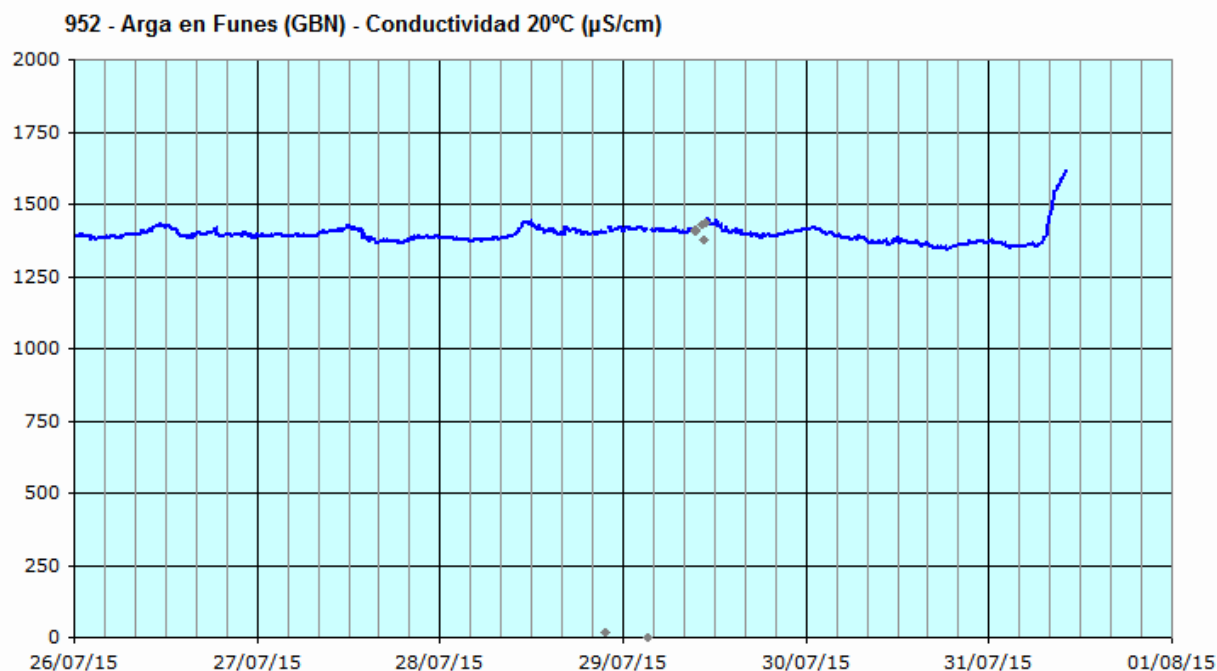
En la estación situada en Funes, casi desembocadura del río Arga, la conductividad está empezando aumentar al mediodía del día 31. Por la escasa diferencia de horas, se piensa que puede no tratarse de una consecuencia del pico salino detectado aguas abajo de Pamplona, sino de algún otro origen más cercano a la estación.





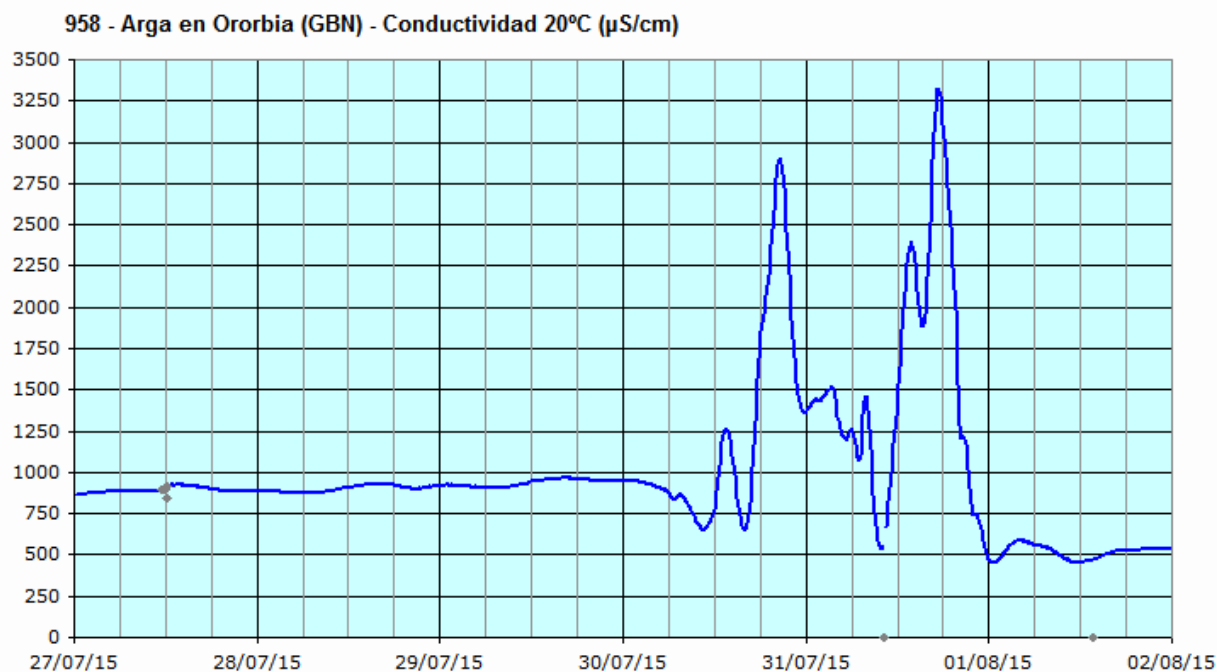


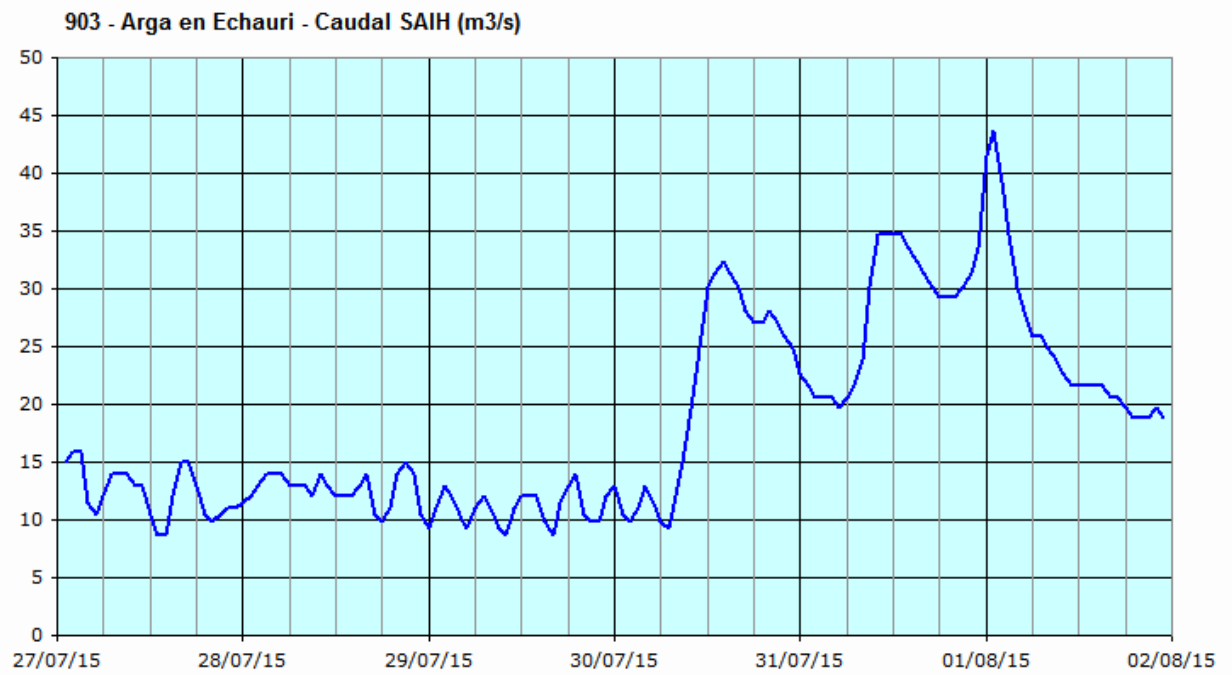




#### Ampliación de la información (04/ago/2015)

Durante el día 31 se registra un nuevo aumento de conductividad en la estación de Ororbía, incluso de una entidad mayor que el documentado inicialmente. El máximo llegó a superar los 3250 μS/cm. Coincide con un pico de caudal en el río Arga. Debido a una incidencia en la estación, no se ha podido seguir su evolución en Echauri.





### 17 a 21 de agosto de 2015

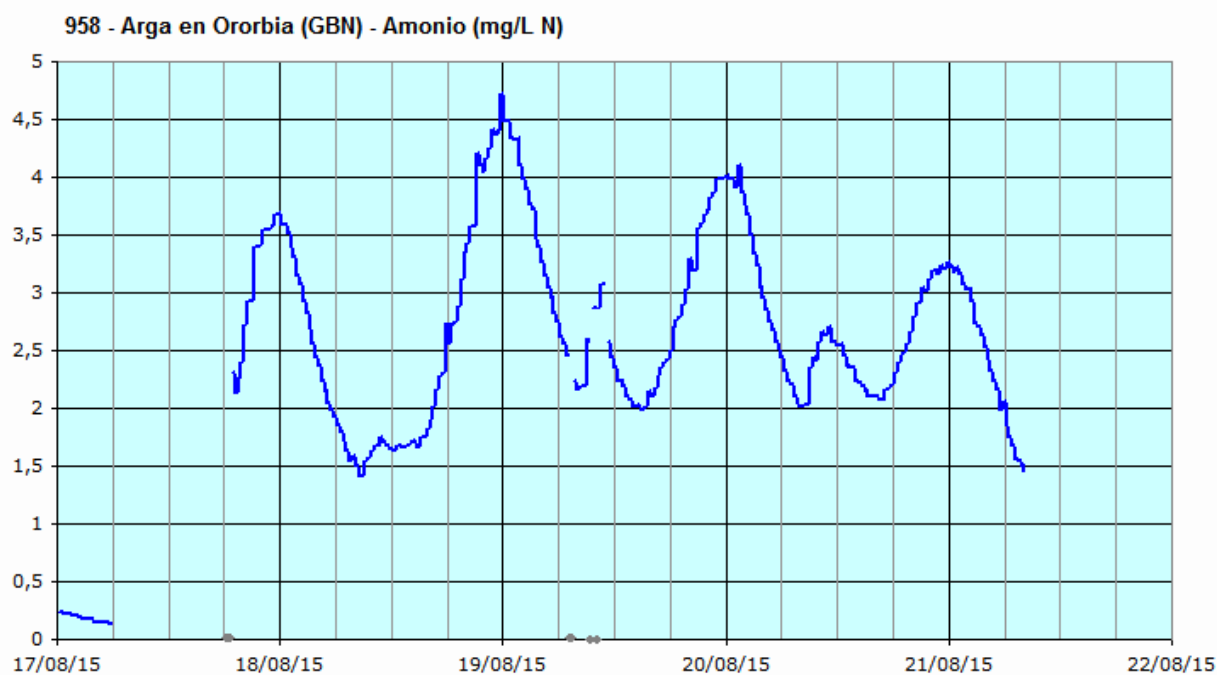
*Redactado por José M. Sanz*

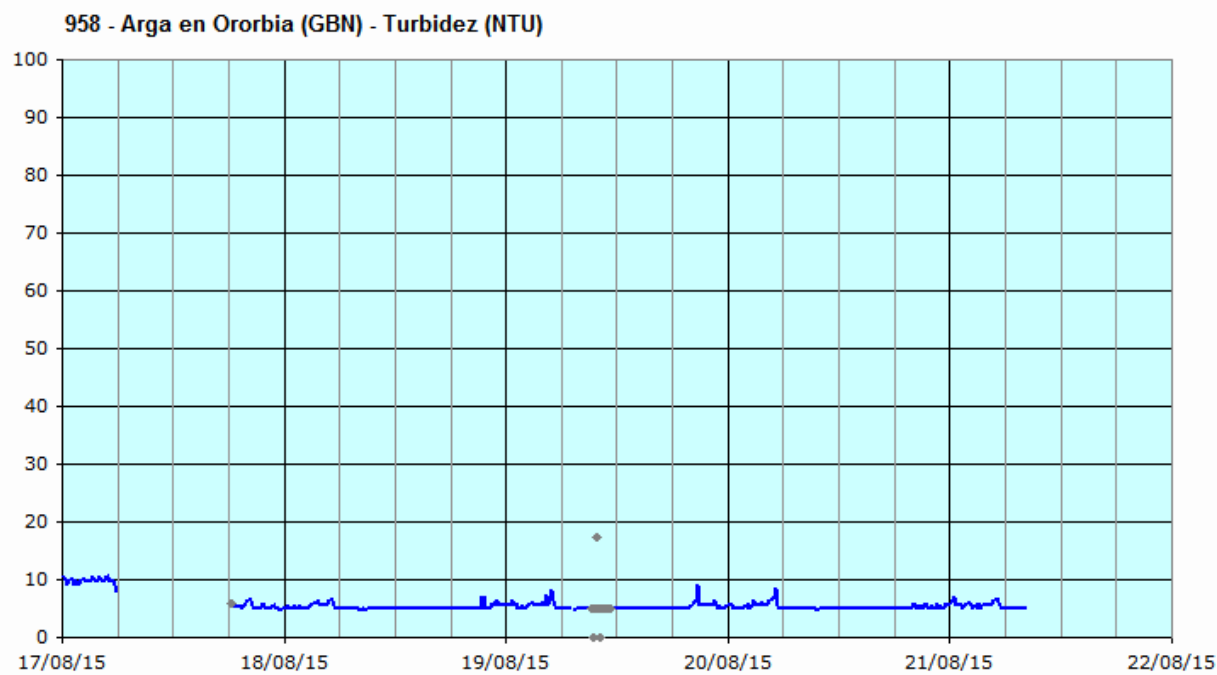
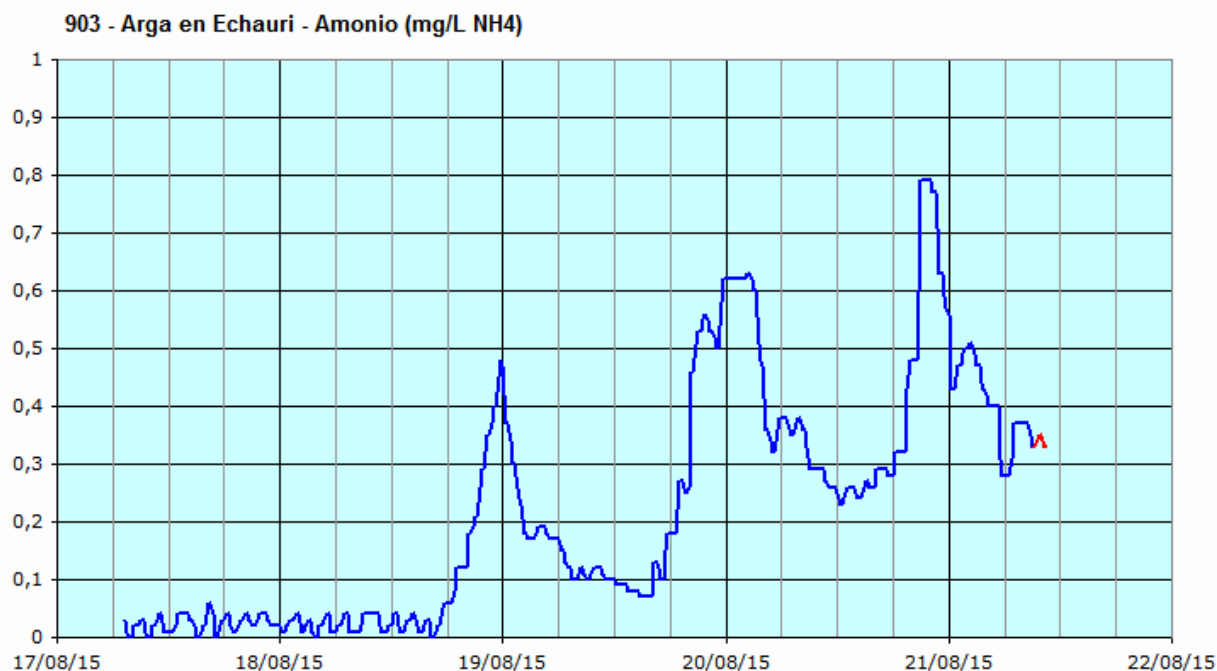
A partir de la tarde del 17 de agosto, se empieza a observar, en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, un aumento de la concentración de amonio.

Se producen oscilaciones diarias, con máximos en torno a la medianoche, y concentraciones que llegan a alcanzar los 4,5 mg/L N.

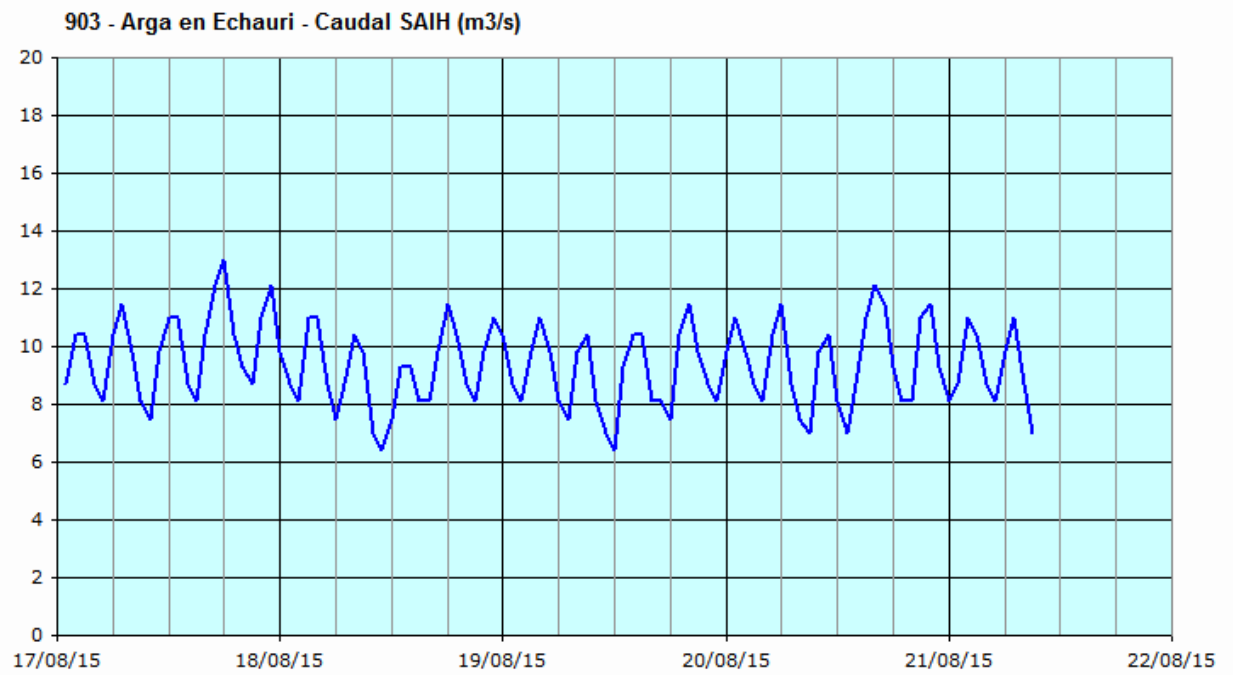
En el resto de parámetros de calidad no se observan alteraciones reseñables. Tampoco en la señal de turbidez, ni en el caudal medido en Echauri, por lo que parece que no existe relación con lluvias en la zona.

En la estación de Echauri también se miden concentraciones elevadas, aunque los máximos no llegan a alcanzar 1 mg/L NH<sub>4</sub>.









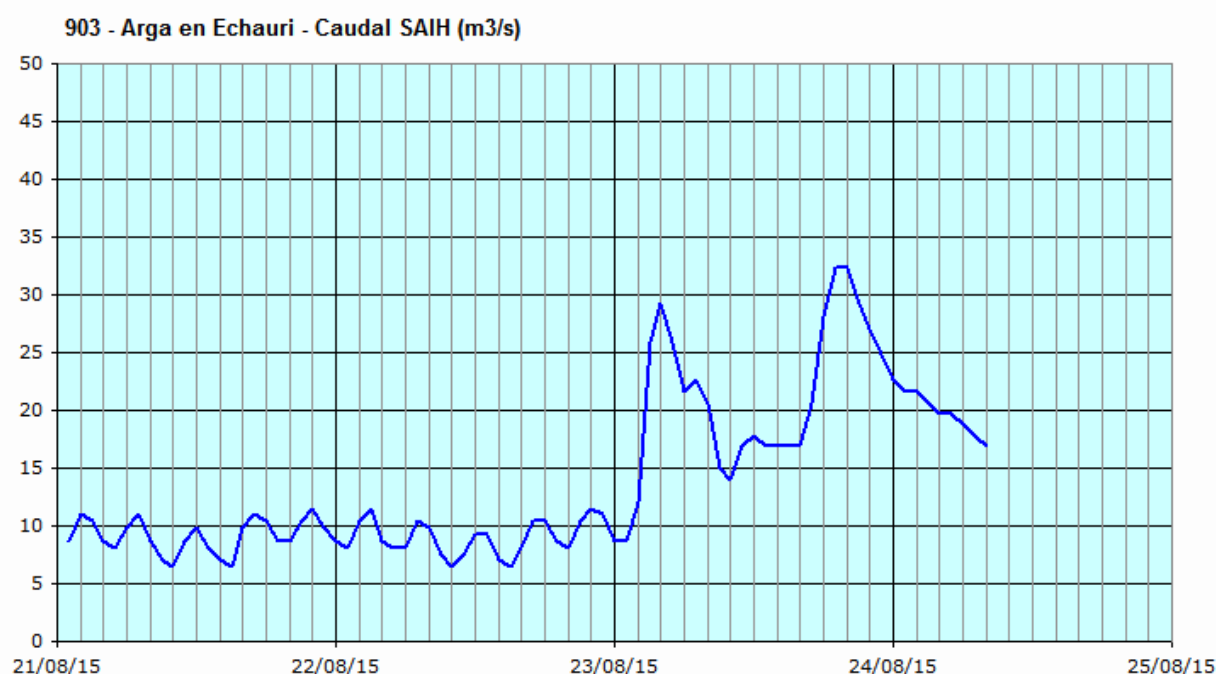
## 23 de agosto de 2015

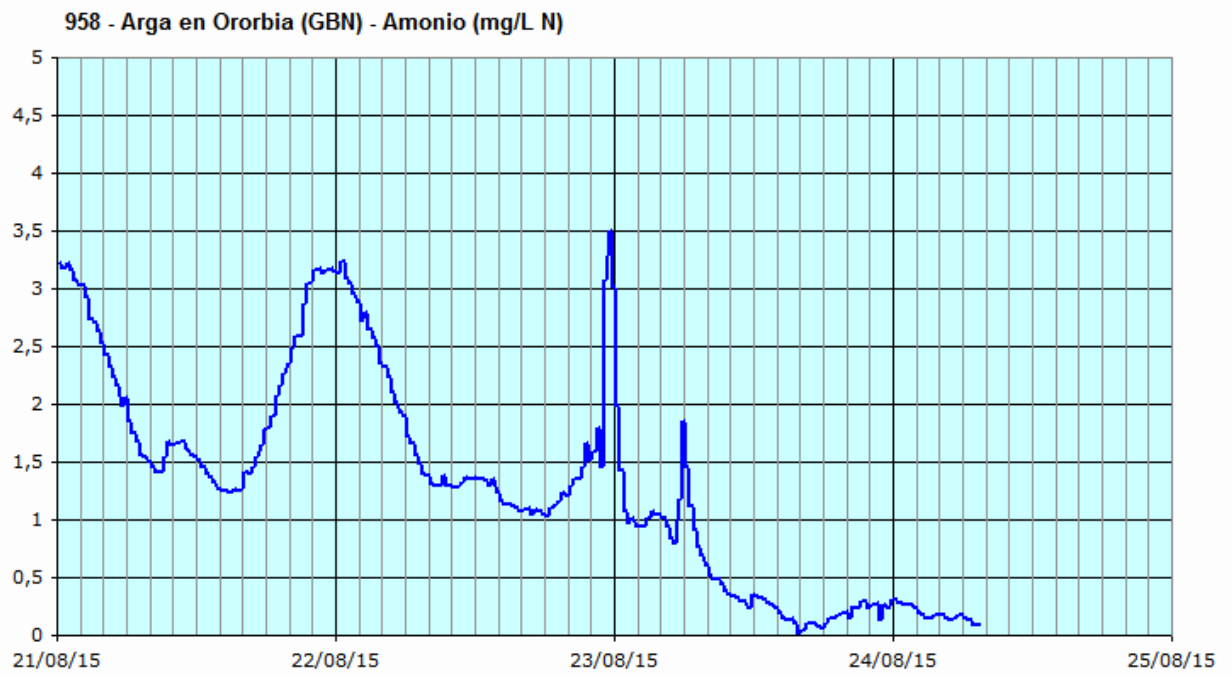
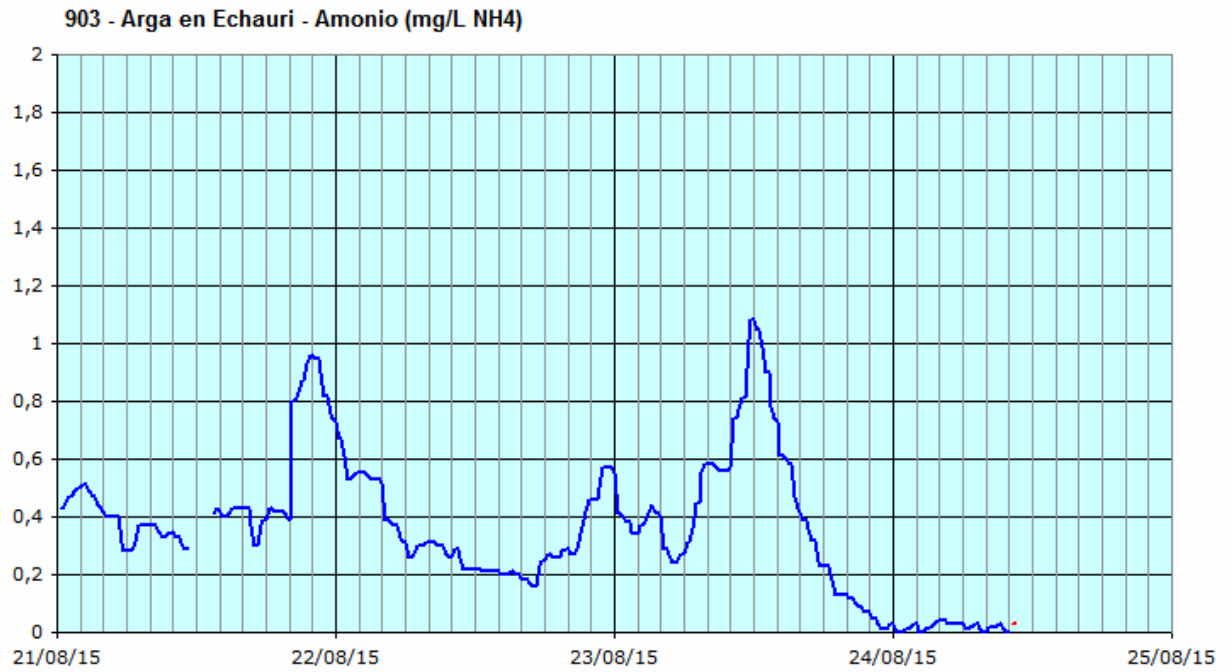
*Redactado por José M. Sanz*

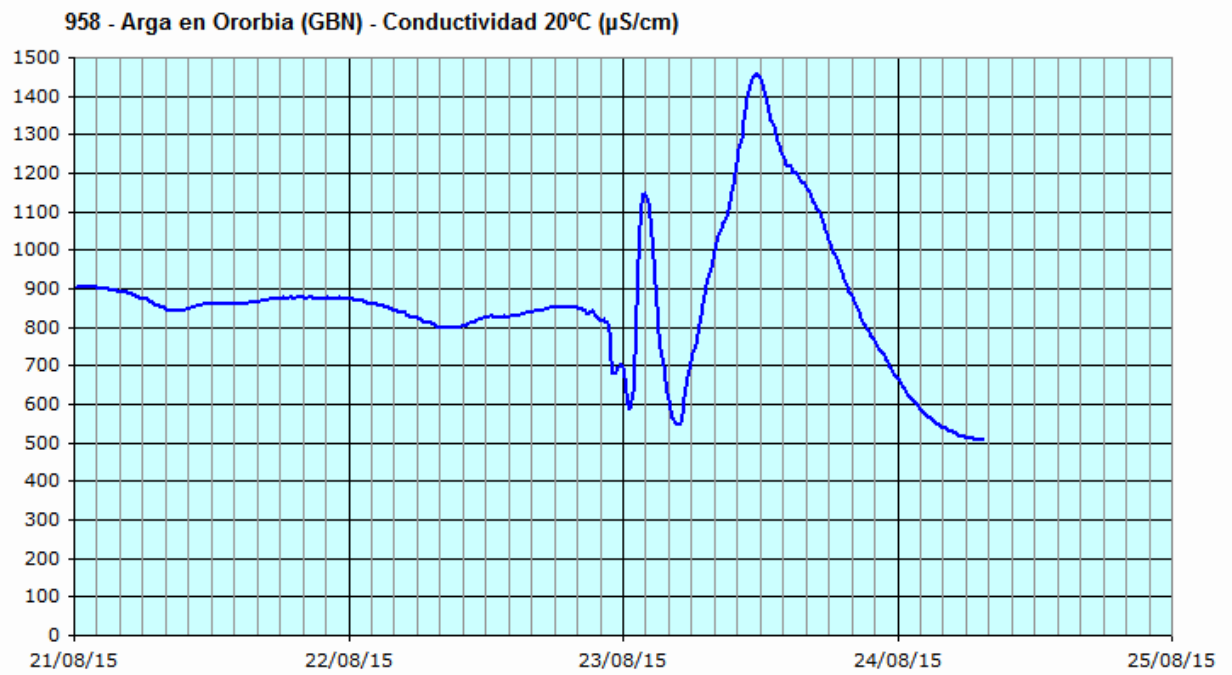
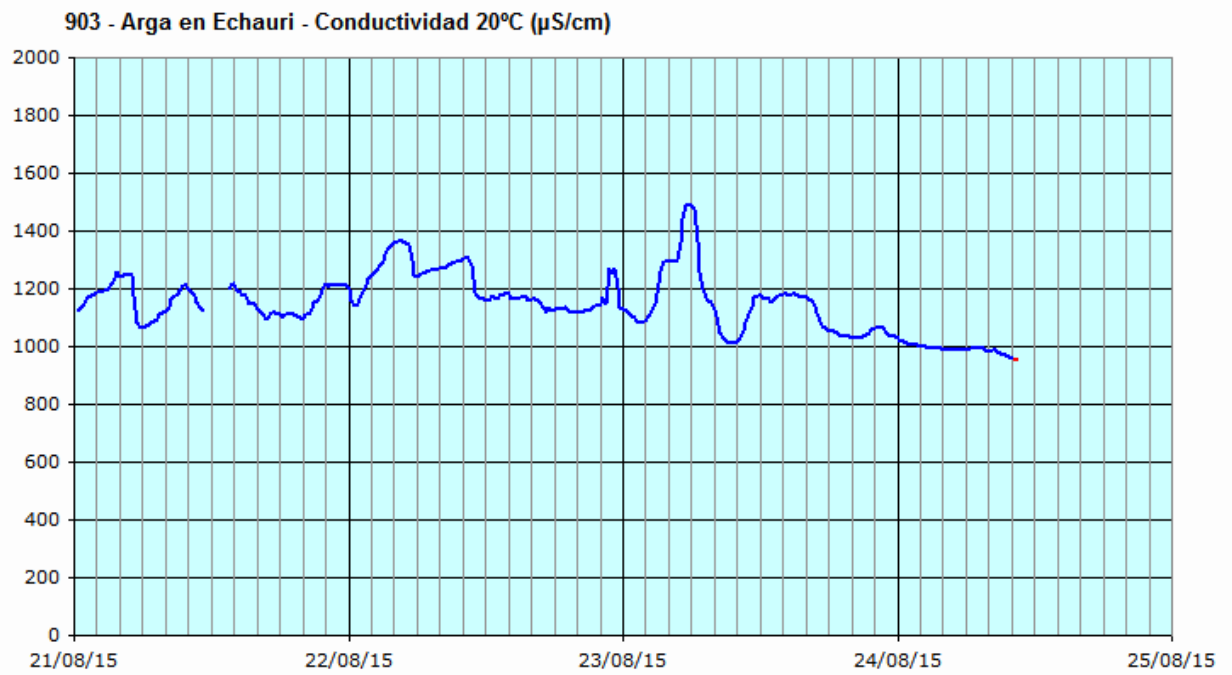
Desde primeras horas del domingo 23 de agosto se produce en el río Arga un aumento de caudal importante, debido a las lluvias registradas en la zona.

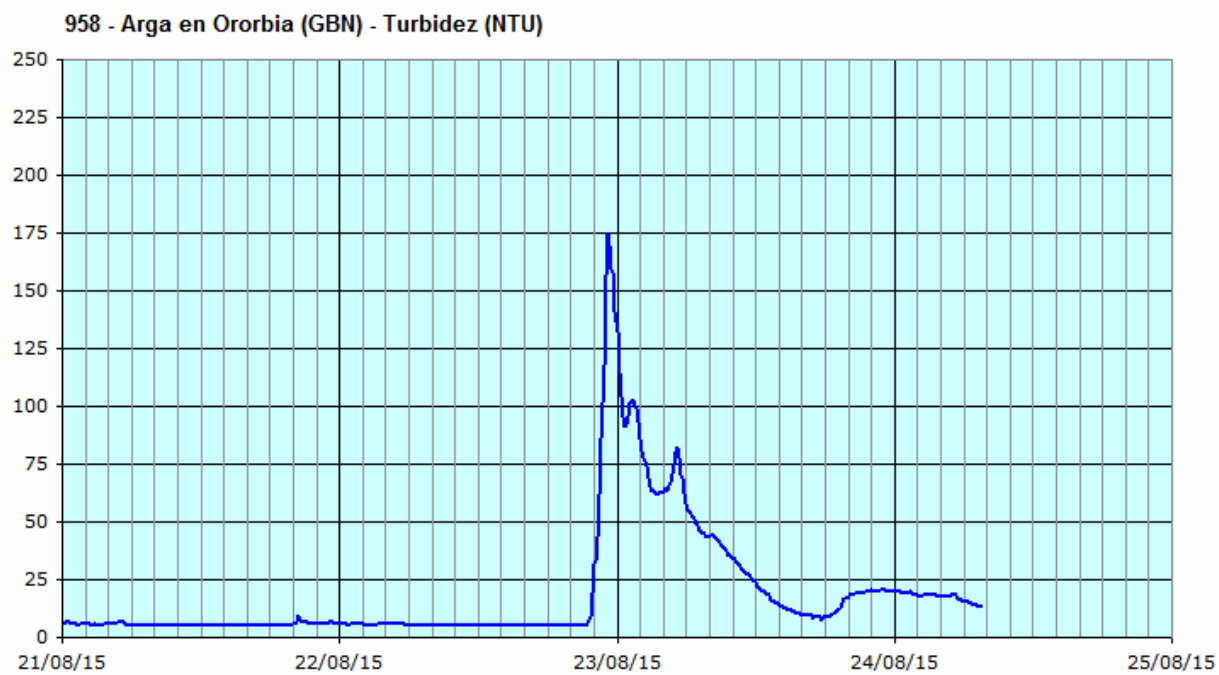
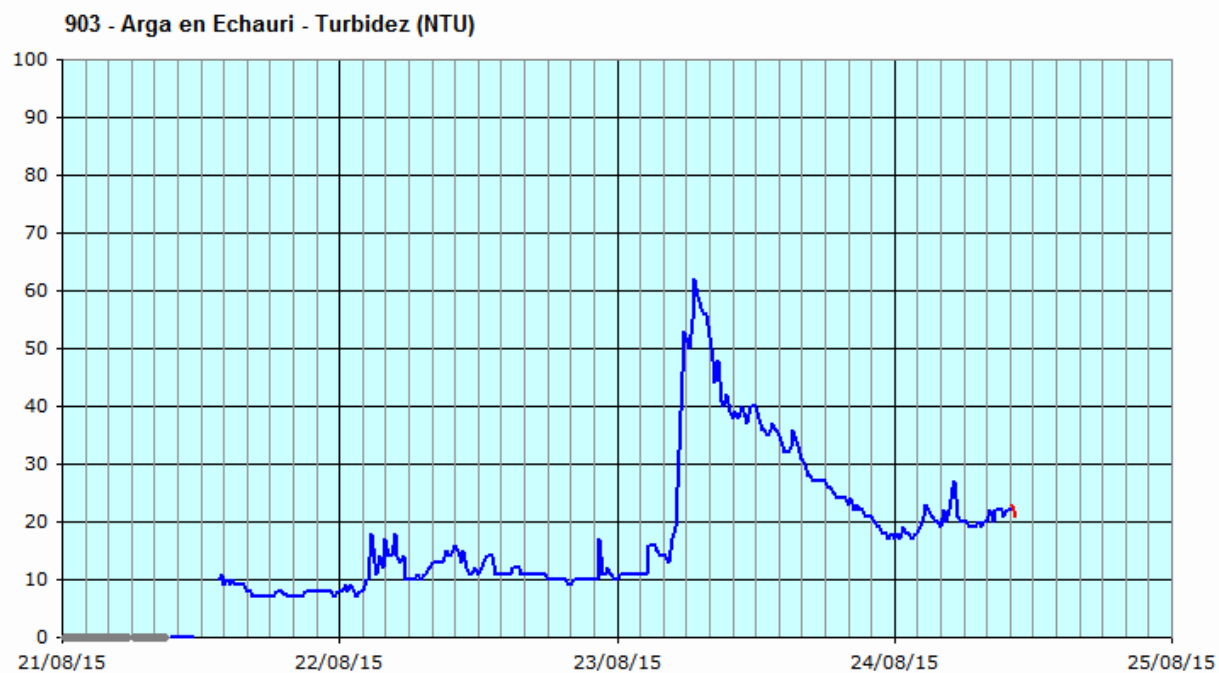
En la estación de alerta de Echauri, la turbidez sube en la madrugada del día 23 hasta los 60 NTU; se produce un aumento de conductividad de unos 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y en torno al mediodía la concentración de amonio llega a superar ligeramente 1 mg/L  $\text{NH}_4$ .

Aguas arriba, en la estación de Ororbia, gestionada por el Gobierno de Navarra, la turbidez llega a 175 NTU a última hora del día 22, y la concentración de amonio a 3,5 mg/L N. La conductividad experimenta un aumento de unos 550  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a primeras horas del día 23, y un pico posterior, que se prolonga durante todo el día 23, de mayor entidad, y sin correspondencia en la estación de Echauri (podría haberse producido dilución por el aporte del río Arakil, que aumentó de forma importante su caudal en la tarde del día 23).









## 25 y 26 de agosto de 2015

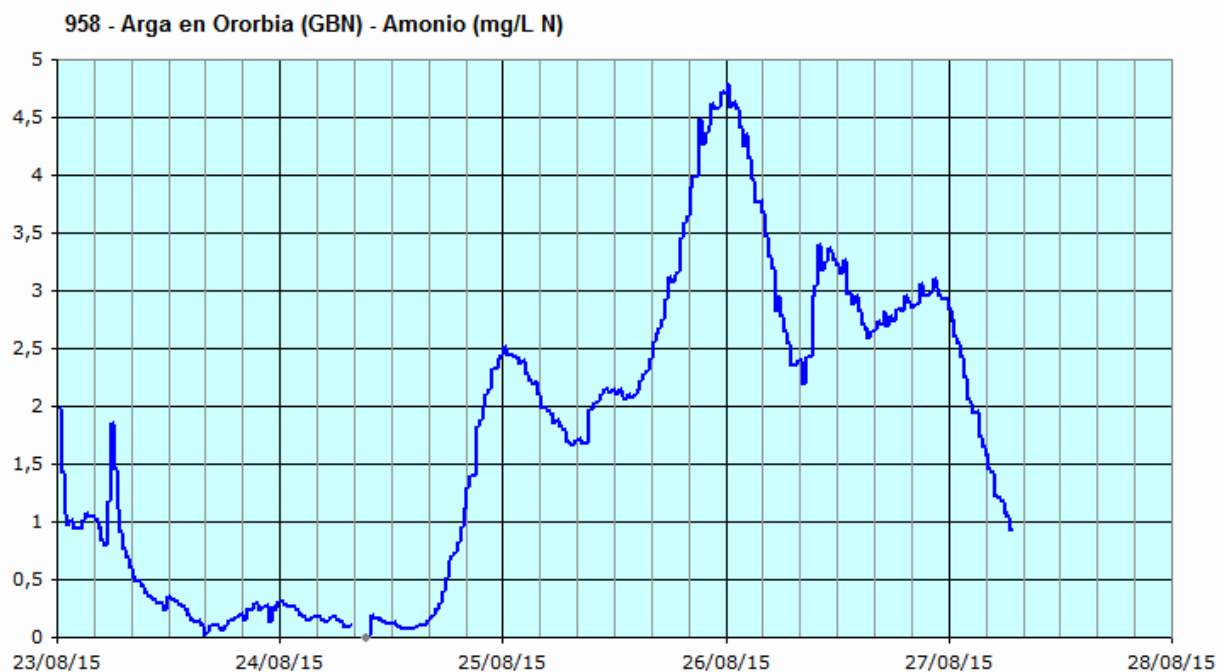
*Redactado por José M. Sanz*

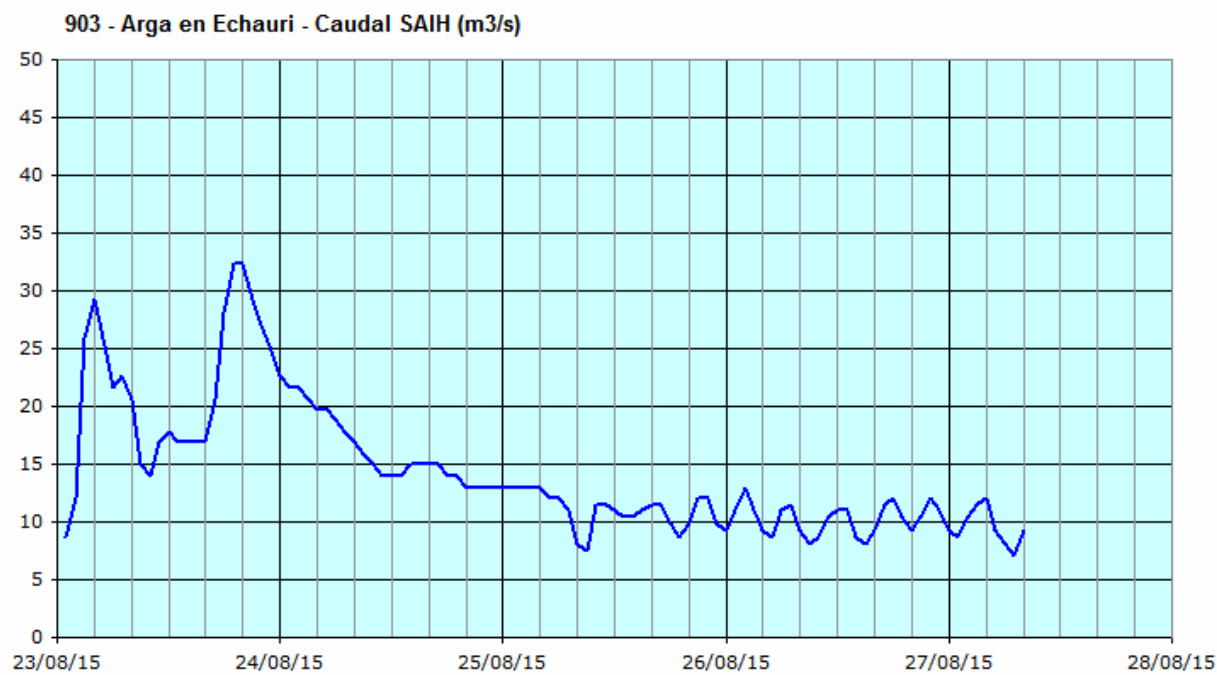
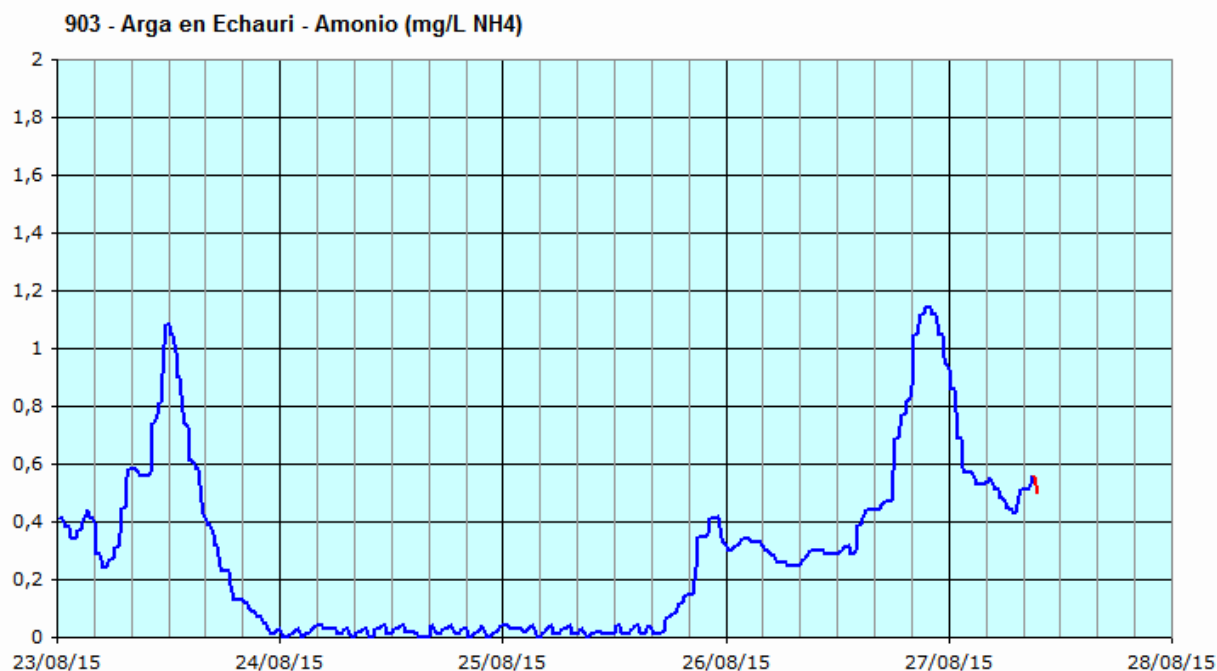
Tras el aumento del caudal del día 23, cuyo efecto se ha documentado en la incidencia anterior, la concentración de amonio en el río Arga baja de forma notable.

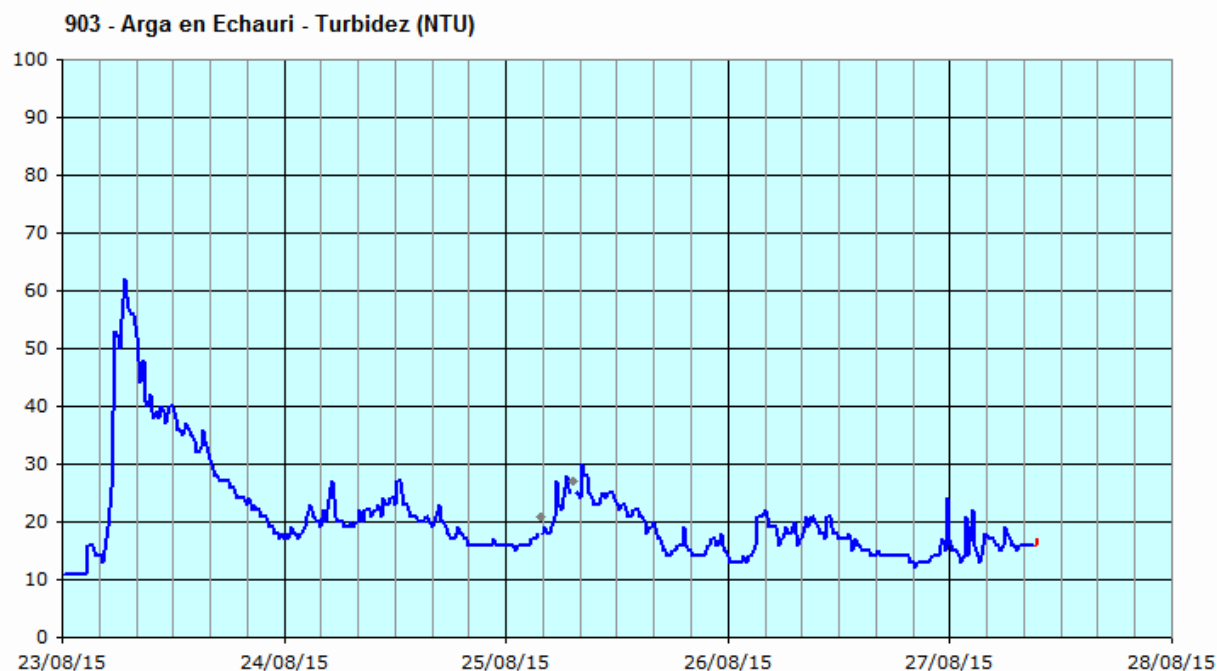
En la tarde del 25, en la estación de Ororbía, la concentración de amonio vuelve a aumentar, llegando a superar los 4,5 mg/L N a última hora del día. Durante todo el día 26 se mantiene alta, acabando en 3 mg/L N. Desde el inicio del día 27 la concentración desciende.

En la estación de Echauri, situada aguas abajo, y después del aporte del río Arakil, el aumento comienza a partir de las 19:00 del día 25. El máximo, ligeramente por encima de 1,1 mg/L NH<sub>4</sub> se alcanza a las 22:00 del día 26.

No se observan alteraciones reseñables en el caudal, la turbidez ni el resto de parámetros de calidad controlados.





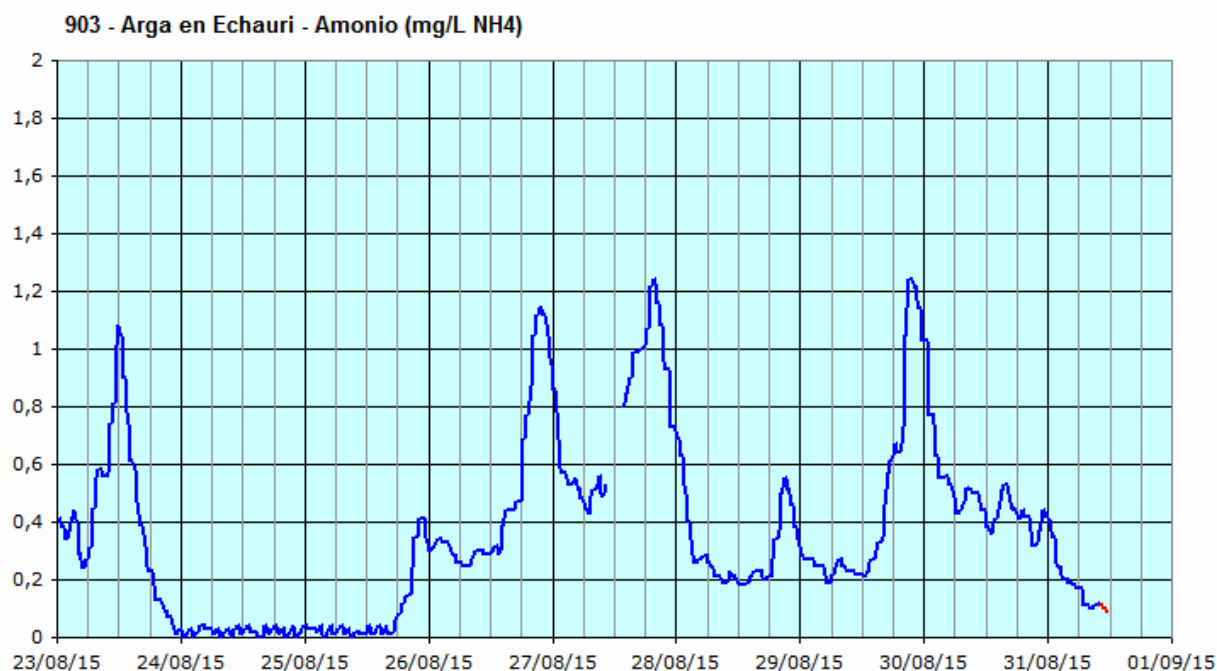


#### Ampliación de la información (31/ago/2015)

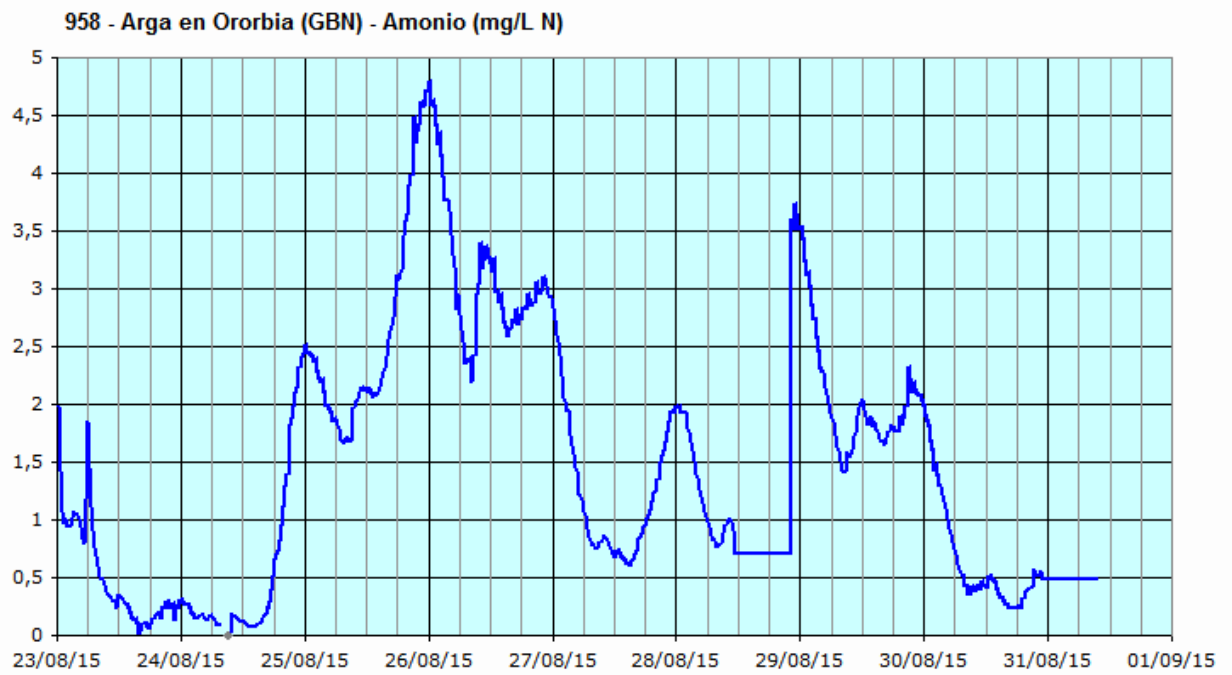
Desde el pico de concentración de amonio visto en Echauri, el día 26, se han repetido concentraciones elevadas los días 27 (máximo de 1,24 mg/L  $\text{NH}_4$ ), 28 (máximo de 0,55 mg/L  $\text{NH}_4$ ) y 29 (1,24 mg/L  $\text{NH}_4$ ). La hora en que se han producido los máximos se repite: las tardes entre 19:30 y 21:00. A partir del día 30 parece que la tendencia de la concentración es descendente.

No ha coincidido con situaciones de lluvias, ni aumento de caudal ni de turbidez.

En la estación de Ororbía las concentraciones también han sido elevadas, aunque la evolución de la tendencia del equipo ha sido peor.







### 31 de agosto de 2015

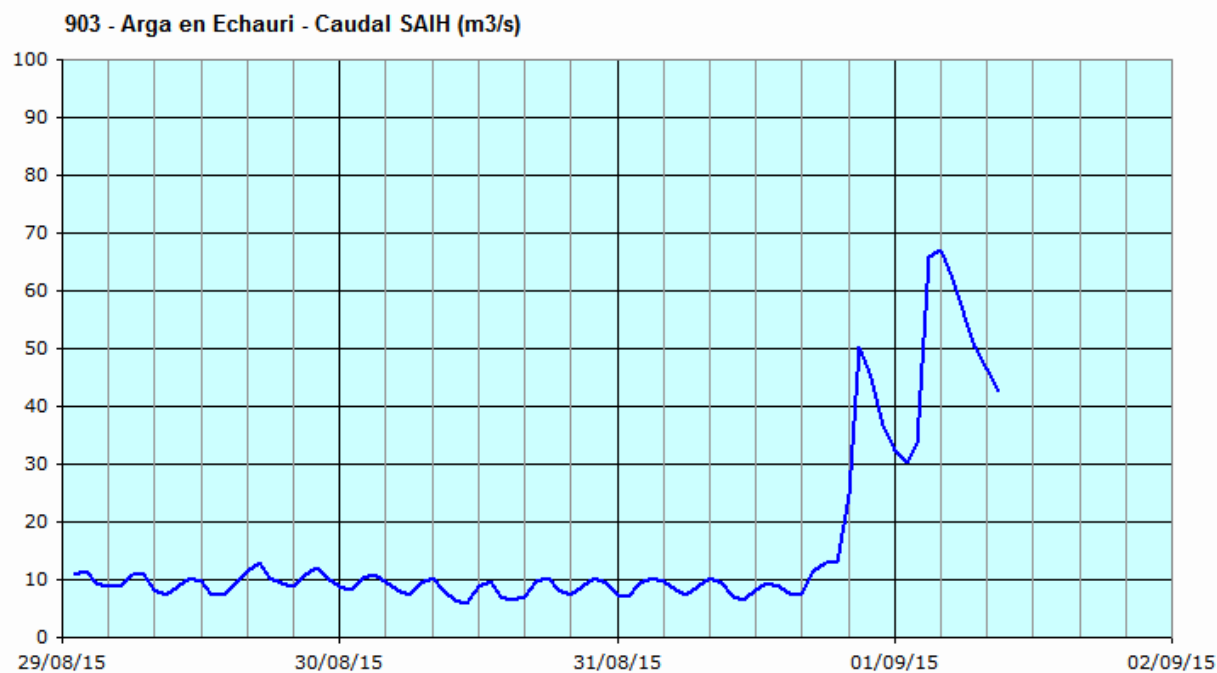
*Redactado por José M. Sanz*

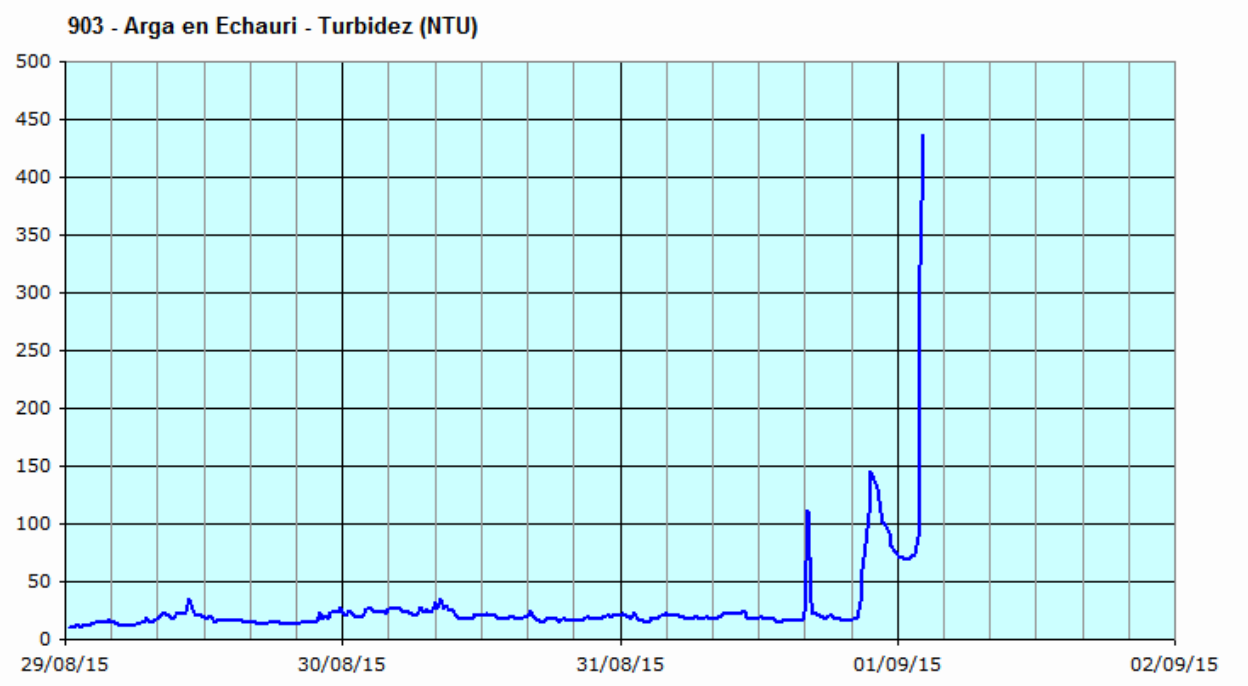
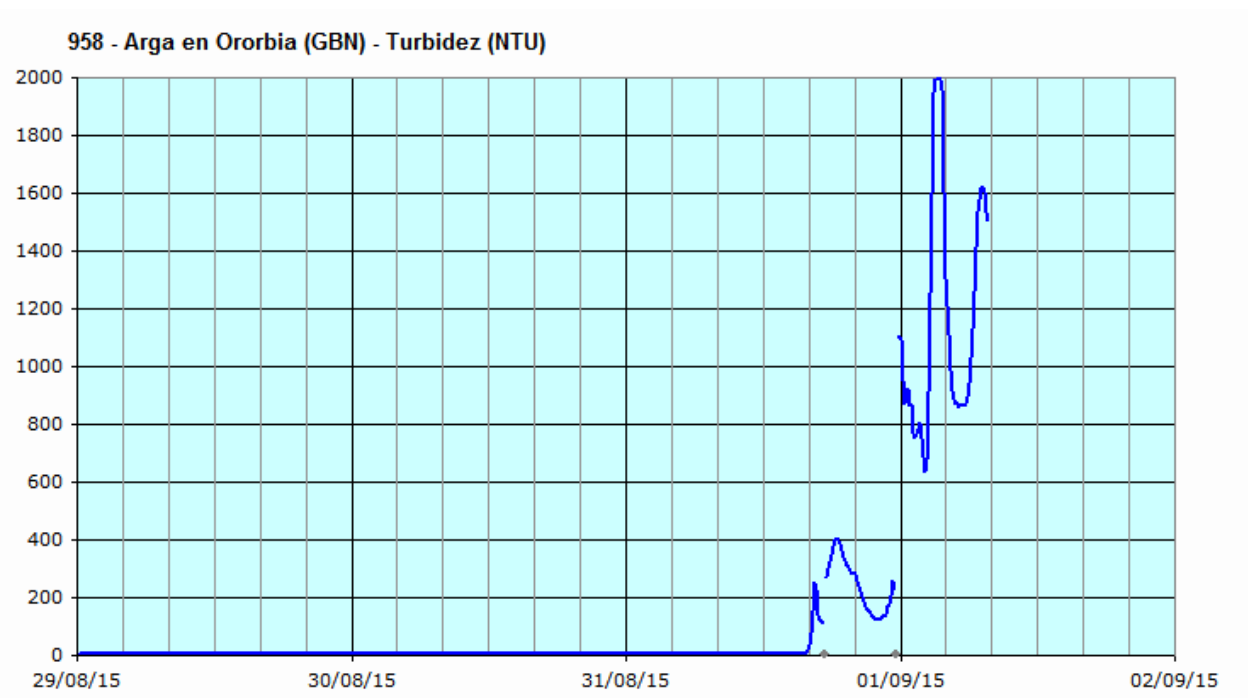
En la tarde del lunes 31 de agosto, y en la mañana del 1 de septiembre, en una situación de tormentas generalizadas en la zona, se produce en las estaciones de alerta del río Arga situadas aguas abajo de Pamplona una alteración notable de calidad.

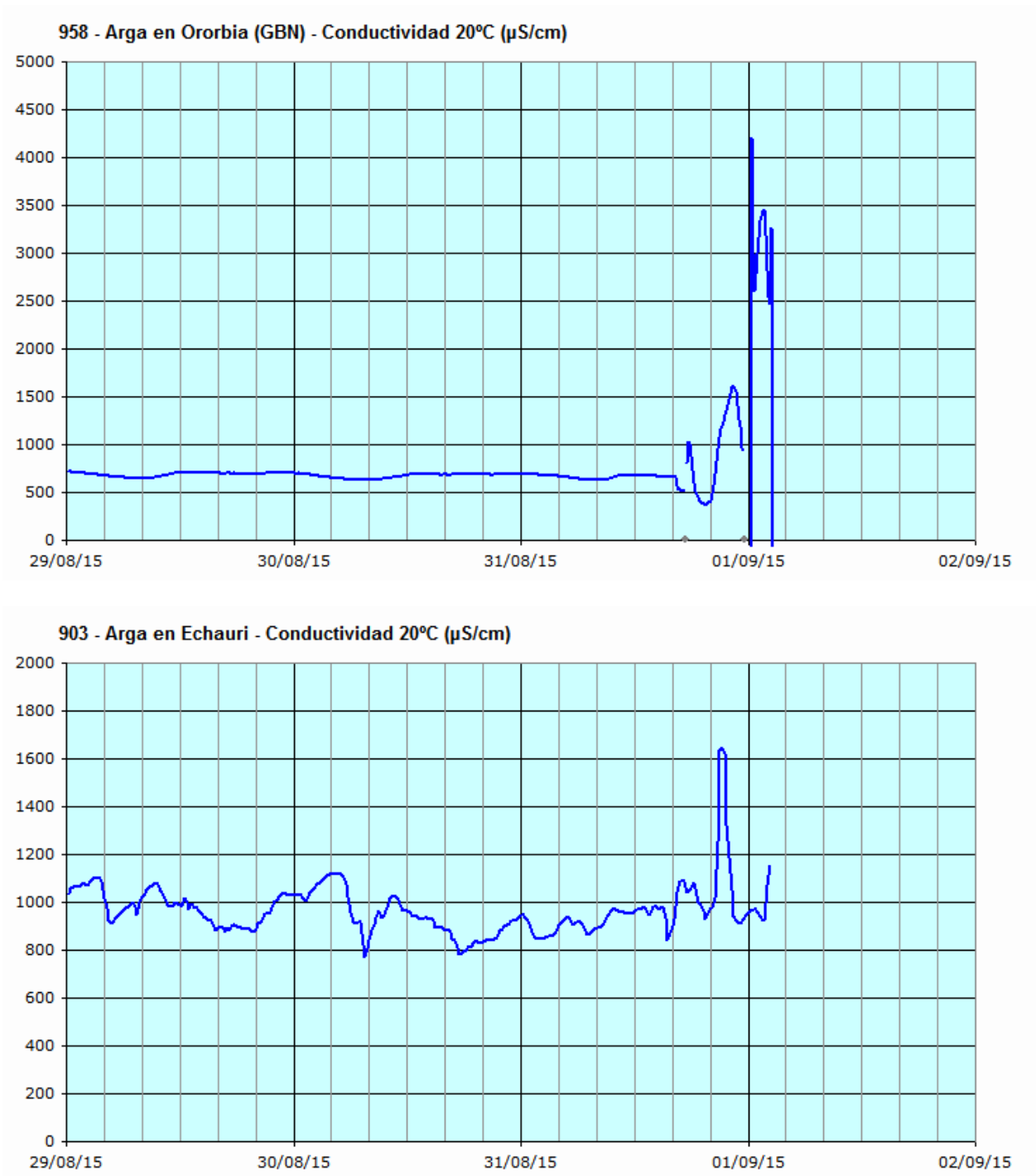
Como consecuencia de las tormentas, se observa un pico de turbidez, que en Ororbía llega a los 2000 NTU y en Echauri, al subir de 500 NTU produce la parada de la estación.

También son importantes las alteraciones en la señal de conductividad, y el aumento de concentración de amonio, llegando a 4,5 mg/L N en Ororbía, a última hora del día 31, y a 2,1 mg/L NH<sub>4</sub> en Echauri, justo antes de la parada de la estación debido a la turbidez >500 NTU.

El caudal medido en Echauri muestra dos máximos: uno de 50 m<sup>3</sup>/s, sobre las 20:00 del día 31, y otro de 67 m<sup>3</sup>/s sobre las 4:00 del día 1. Los caudales anteriores estaban por debajo de 10 m<sup>3</sup>/s.

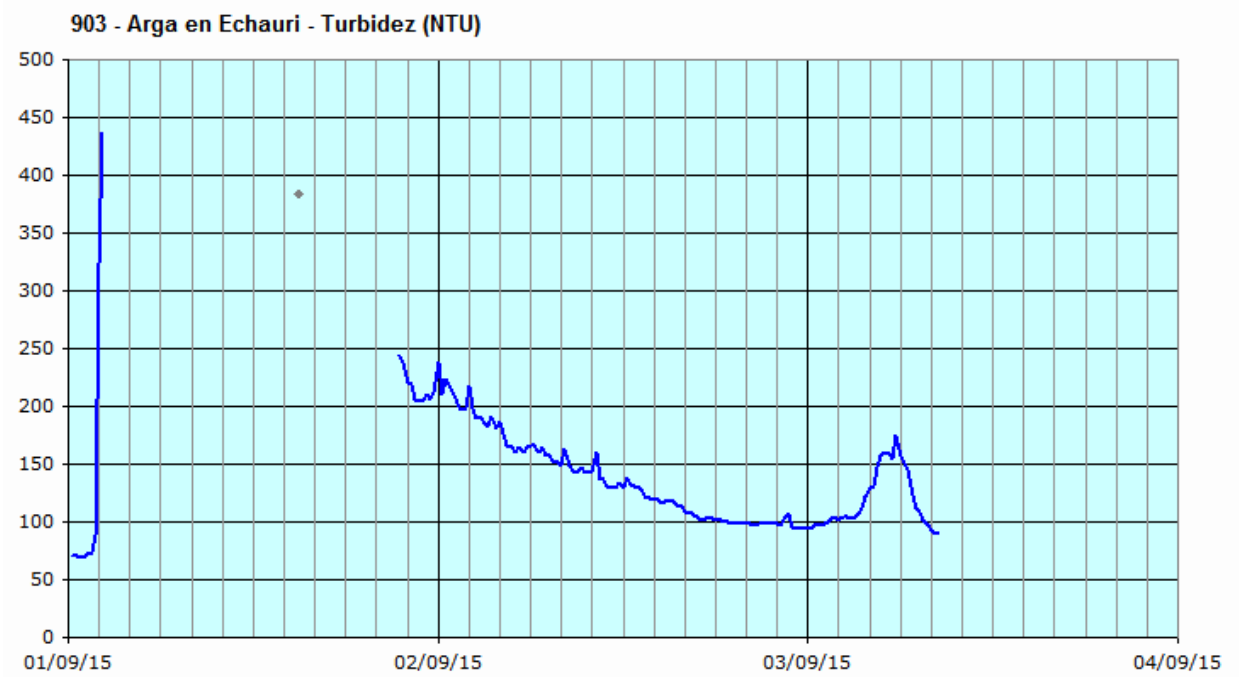
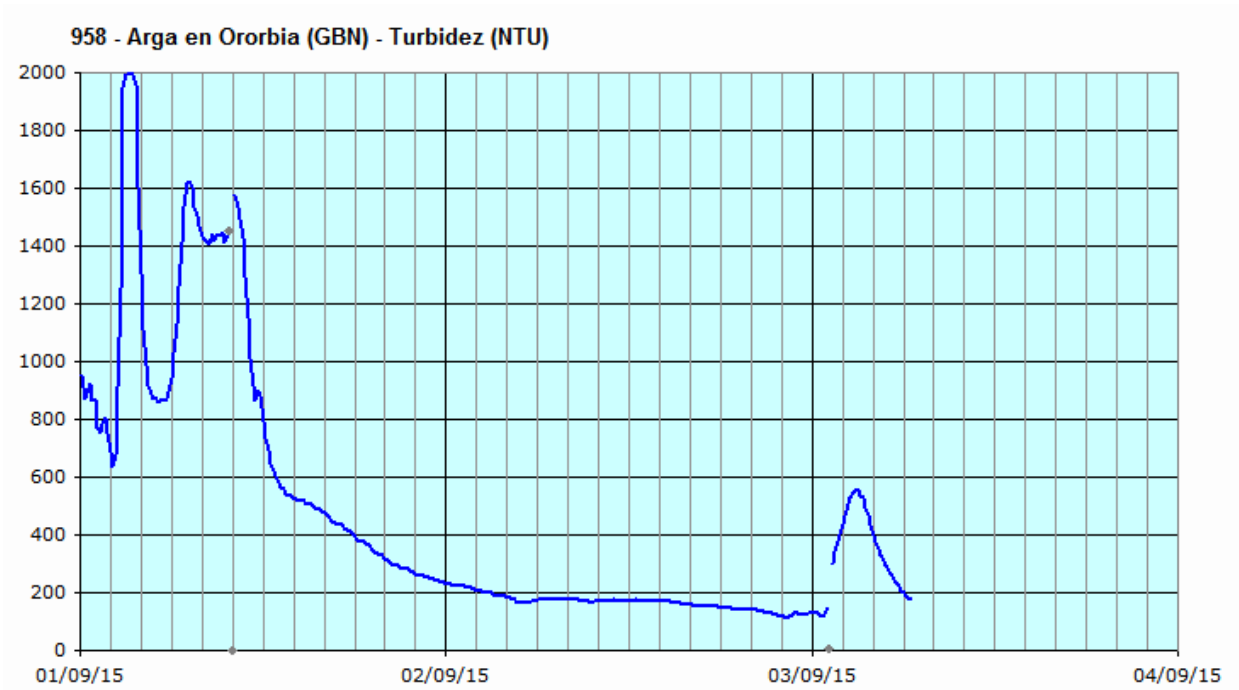


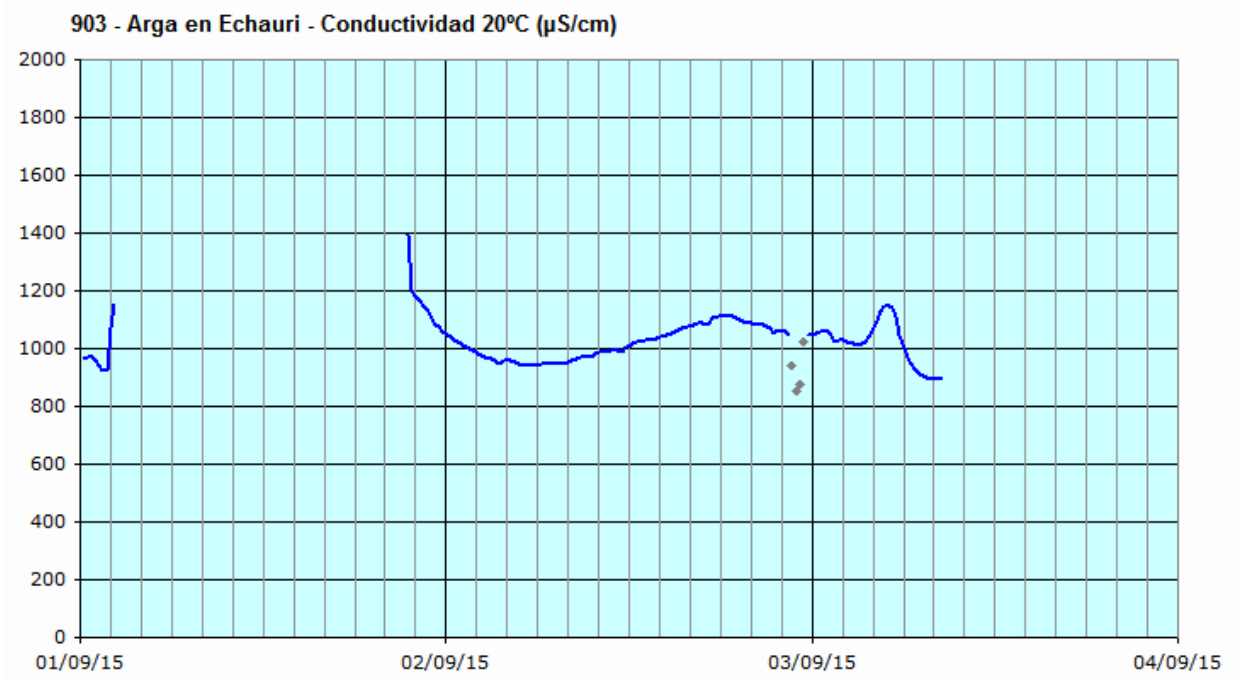
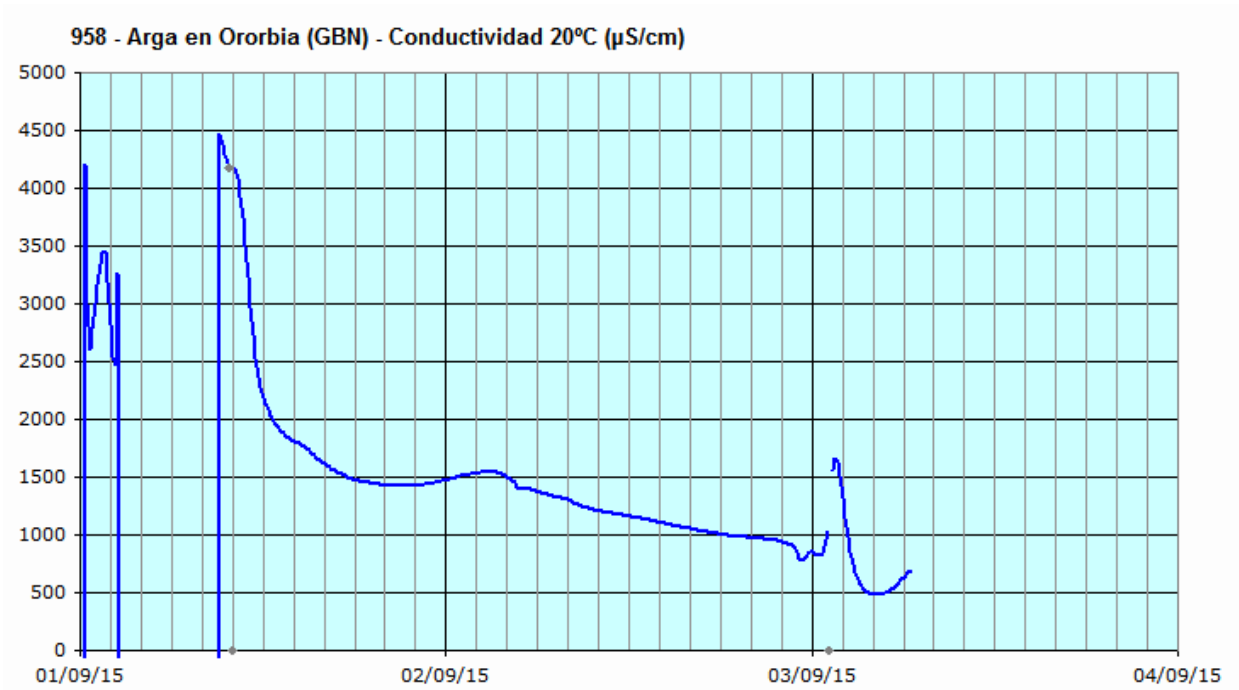
















#### 4 a 6 de septiembre de 2015

*Redactado por Sergio Gimeno*

Hacia las medianoches de los días 4, 5 y 6 de septiembre se han registrado altas concentraciones de amonio en la estación de alerta del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra.

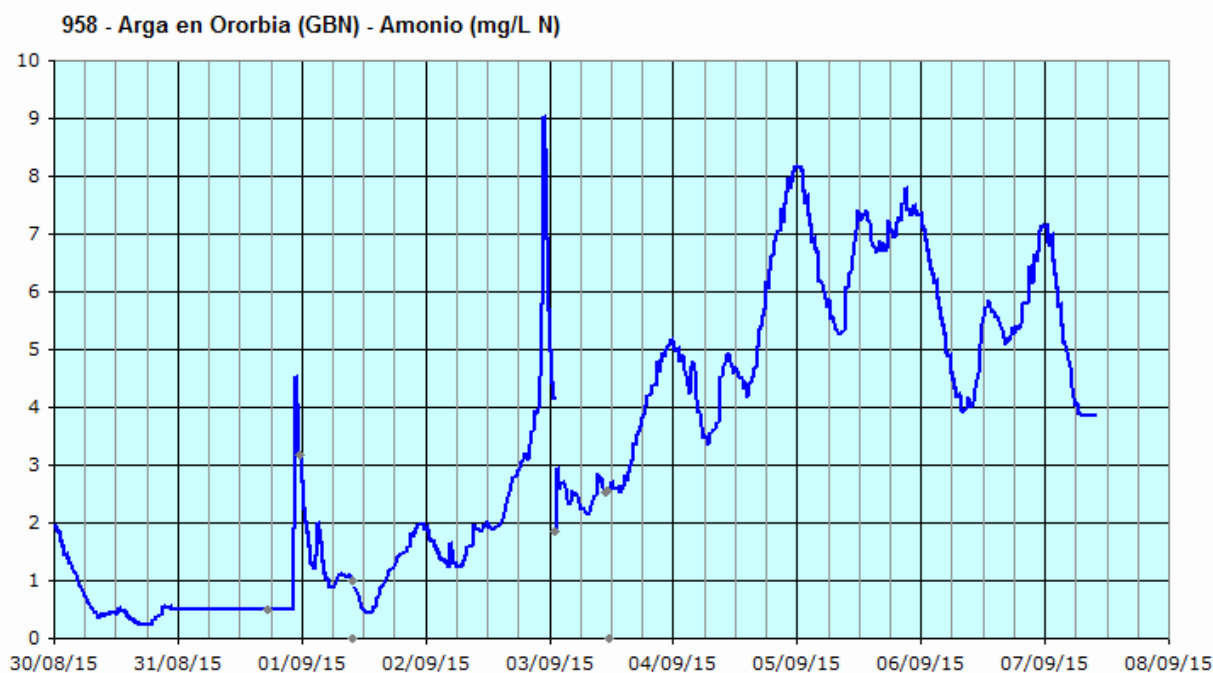
La concentración ha alcanzado un máximo por encima de 8 mg/L N en la noche del 4/sep.

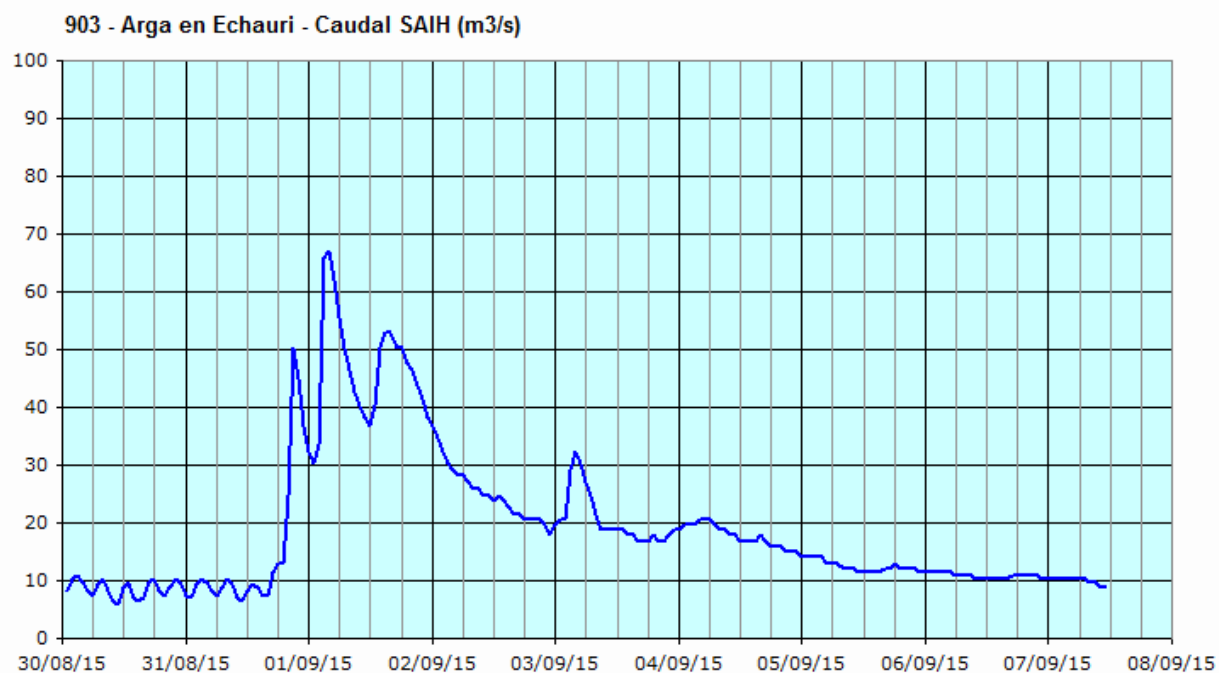
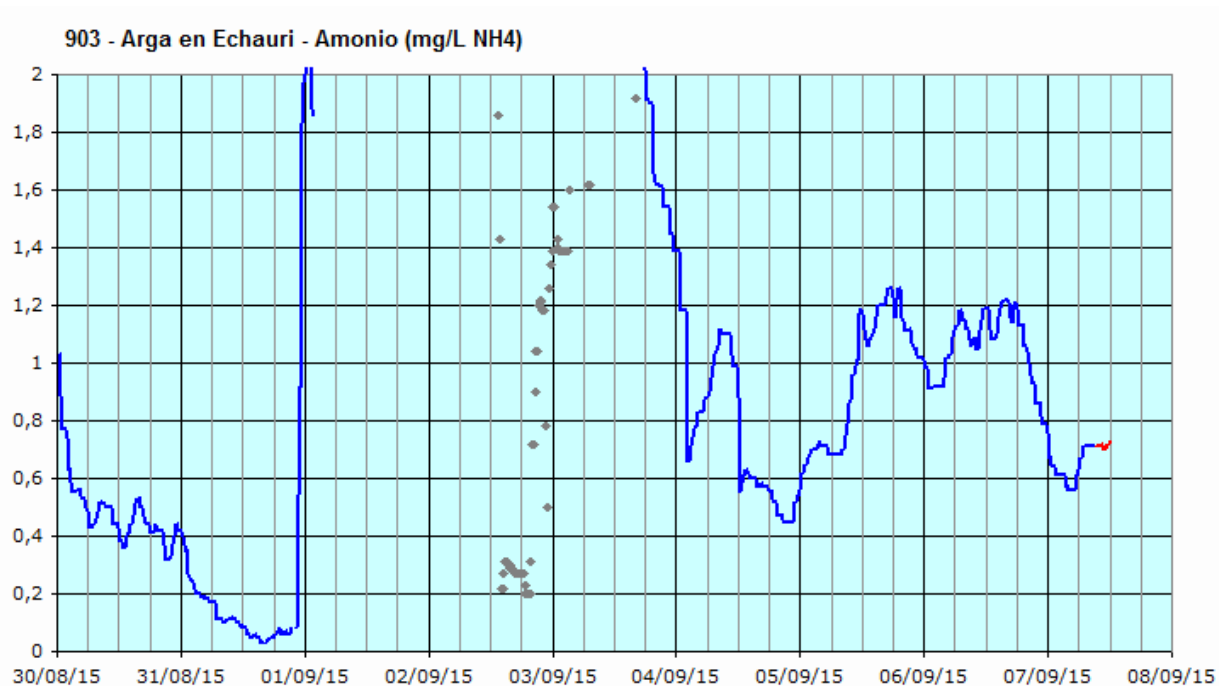
En el resto de parámetros de calidad no se observan alteraciones reseñables.

En la estación de Echauri, aguas abajo, también se miden concentraciones elevadas de amonio pero de mucha menor entidad, con máximos sobre 1,2 mg/L NH<sub>4</sub> los días 6 y 7 de septiembre hacia las 18:00. El caudal ha descendido unos 10 m<sup>3</sup>/s desde la tarde el 4 de septiembre.

La incidencia no parece tener relación con precipitaciones en la zona. Las concentraciones elevadas medidas en Ororbía en el entorno de la medianoche se vienen observando casi diariamente desde mediados del mes de agosto.

Sin relación con la incidencia anterior destaca un pico de conductividad que alcanzó un máximo de 2500 µS/cm en la mañana del 4/sep, tras aumentar casi 1900 µS/cm desde la tarde anterior. No se han observado otras alteraciones en la estación y tampoco aguas arriba, en San Jorge.





### 7 a 10 de septiembre de 2015

*Redactado por Sergio Gimeno*

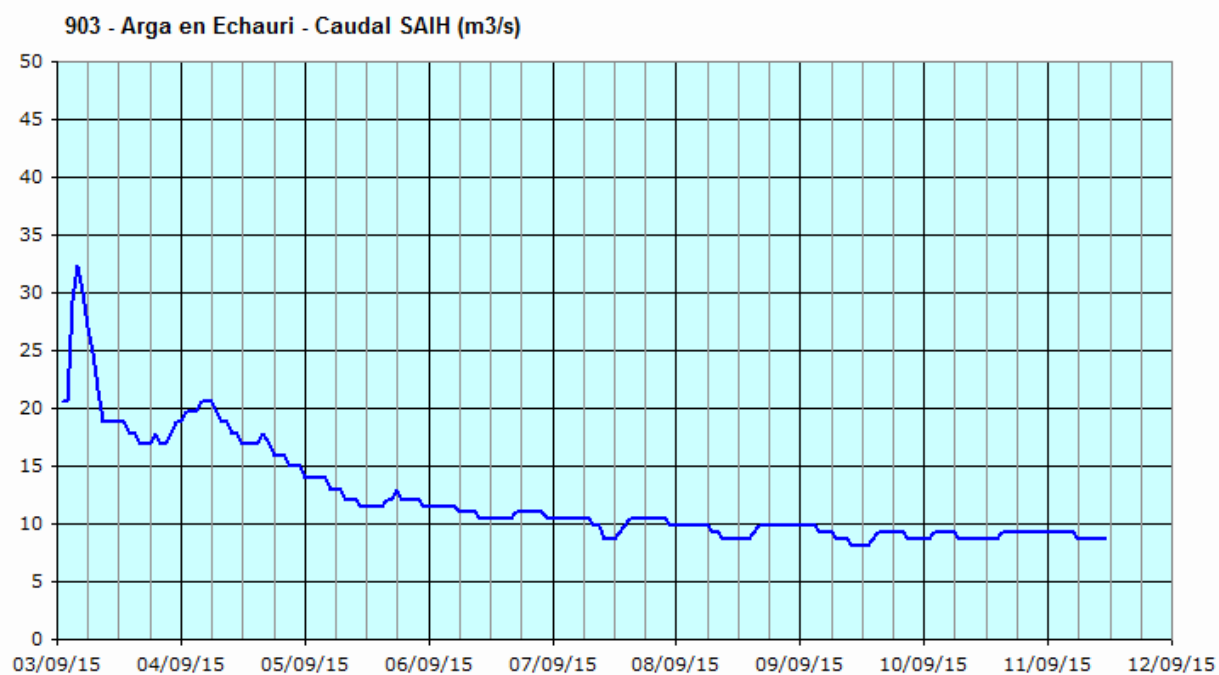
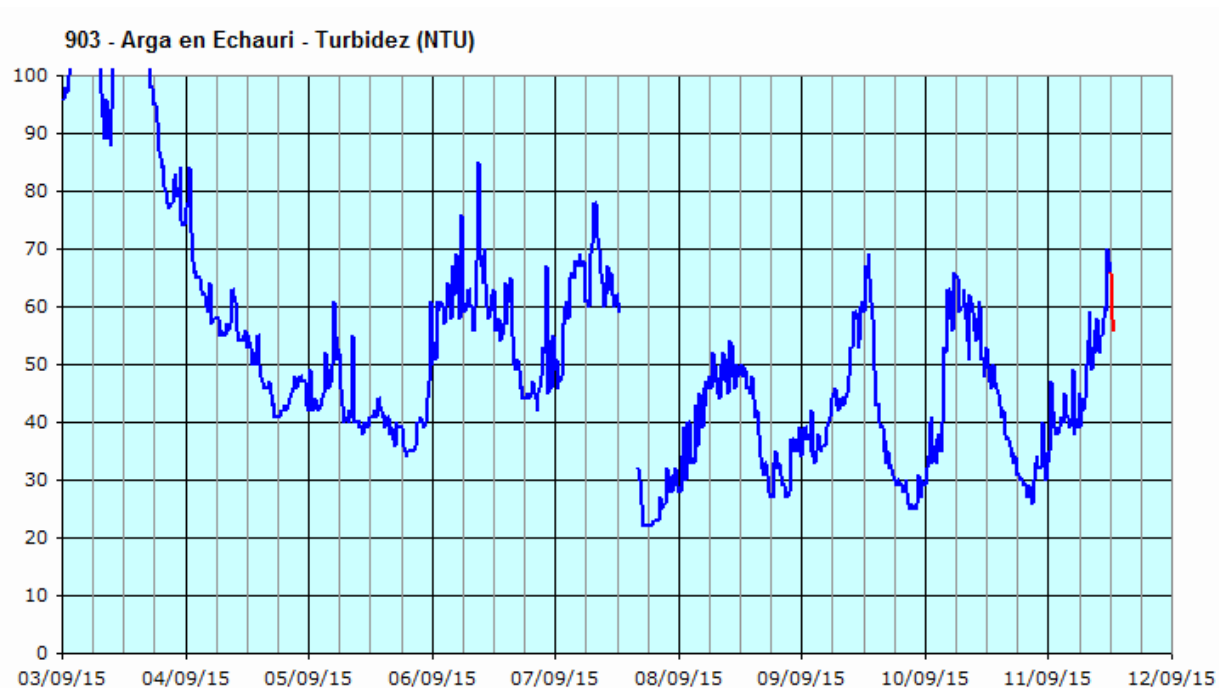
Desde la tarde del 7 de septiembre se observa en la estación del río Arga en Echauri un constante aumento de la señal de amonio, con un patrón similar diario, en el que la señal tiene un máximo en las tardes de cada día, descendiendo ligeramente durante unas horas y vuelve a aumentar el resto del día siguiente para alcanzar un nuevo máximo, mayor al anterior.

Así, los máximos han sido de 1,4 mg/L NH<sub>4</sub> (día 7), 2,2 mg/L NH<sub>4</sub> (día 8), 3,2 mg/L NH<sub>4</sub> (día 9) y 4,5 mg/L NH<sub>4</sub> (día 10).

El caudal se mantiene estable en torno a 10 m<sup>3</sup>/s, por lo que no parece haber relación con lluvias, y la turbidez oscila entre 30 y 70 NTU. No se han observado alteraciones significativas del resto de parámetros.

Aguas arriba en la estación de Ororbia, gestionada por el Gobierno de Navarra, no se dispone de valores correctos de amonio y no se puede seguir su evolución. Tampoco se observan alteraciones significativas en otros parámetros.







## 11 a 18 de septiembre de 2015

*Redactado por Sergio Gimeno*

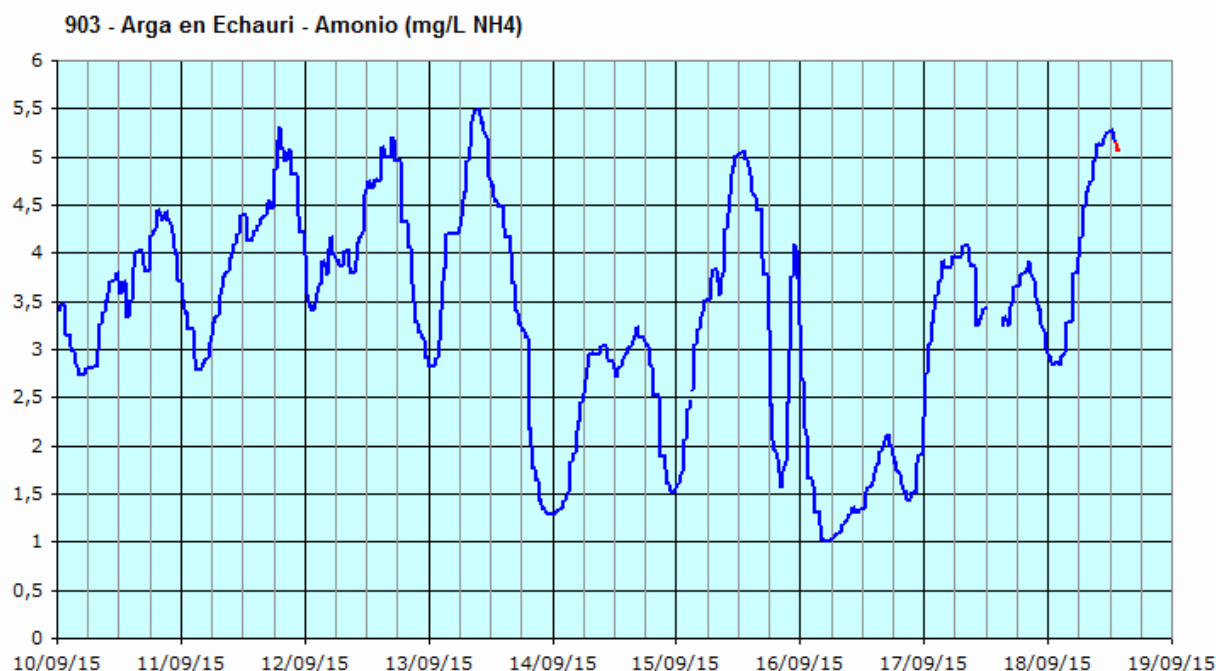
Durante toda la semana se están observando altas concentraciones de amonio, tanto en la estación del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, como en la del río Arga en Echauri, aguas abajo de la anterior.

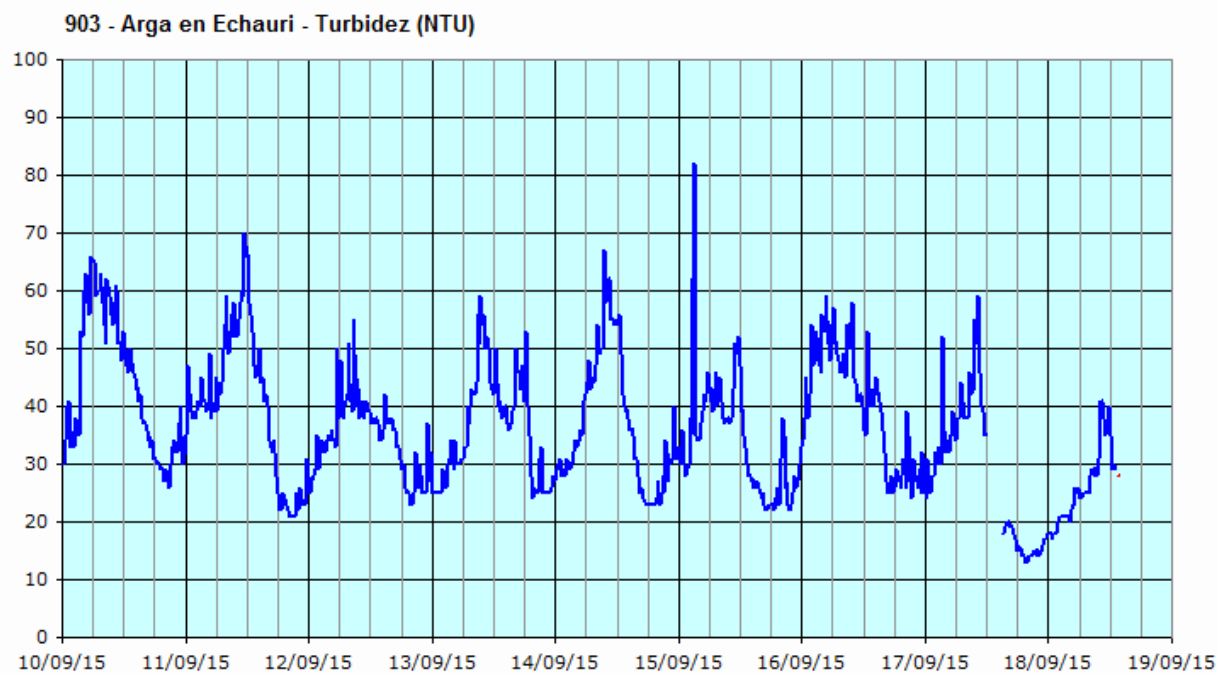
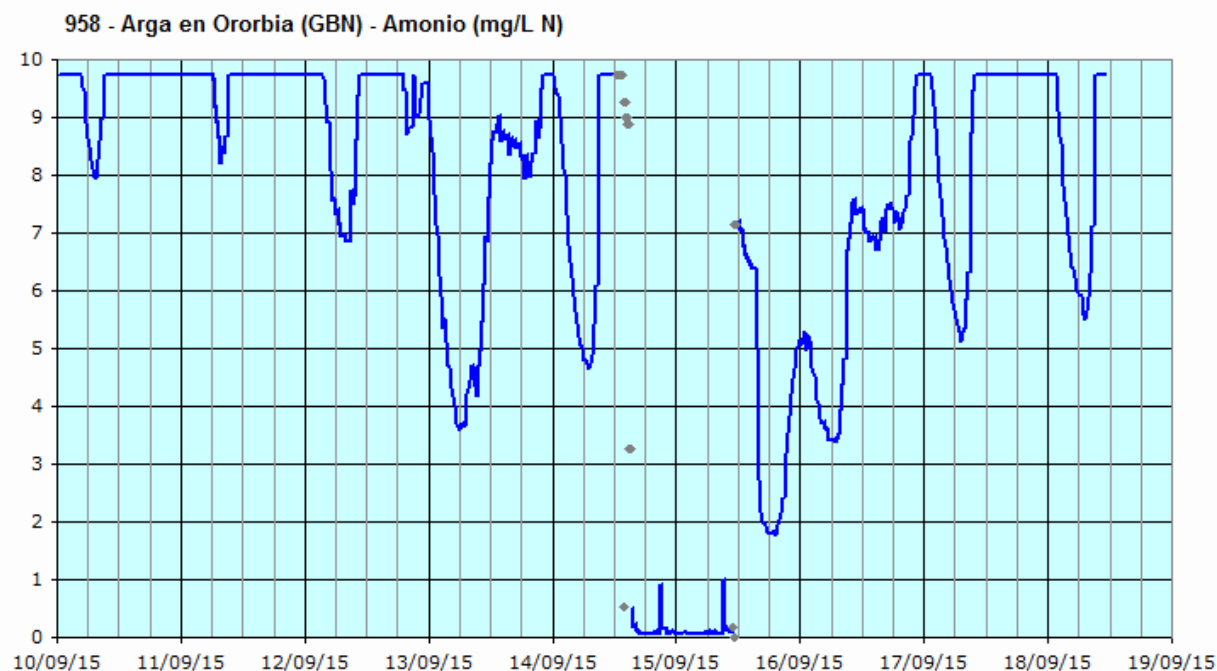
En la estación de Echauri se han llegado a alcanzar valores máximos superiores a 5 mg/L  $\text{NH}_4$ . Hasta el día 12/sep los máximos se producían en la tarde noche y después la señal bajaba considerablemente hasta la medianoche o primeras horas del día siguiente, momento en que la señal aumentaba de nuevo hasta el siguiente máximo. A partir del 13/sep los máximos se suelen dar hacia el mediodía. De forma coincidente a los máximos de amonio se observan máximos en las oscilaciones diarias de turbidez.

La evolución de la señal en Ororbía no es tan clara pues el analizador solo mide hasta aproximadamente los 10 mg/L N y a partir de ahí la señal se muestra plana. En principio, parece conservar el patrón de máximos observado la semana pasada, es decir, hacia la medianoche.

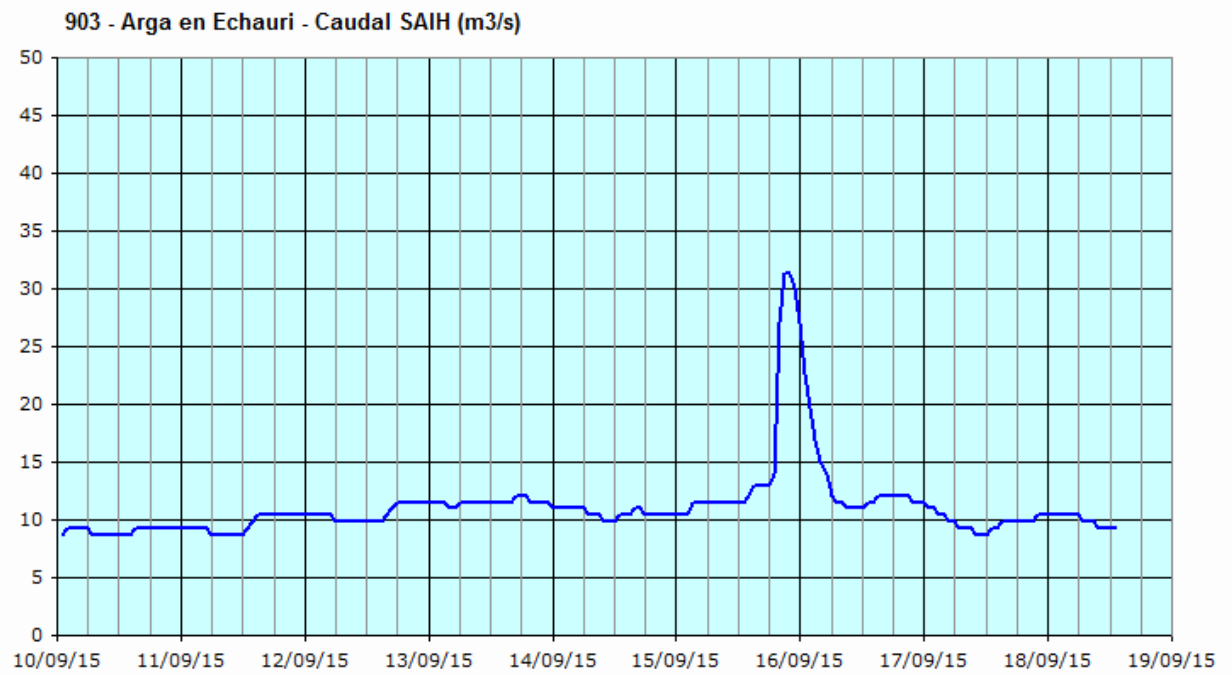
No se observan alteraciones especialmente significativas en otros parámetros en ambas estaciones. El caudal se ha mantenido constante salvo un repunte por lluvias el día 15/sep.

Altas concentraciones son habituales en ambos puntos desde mediados del mes de agosto.









## 19 a 25 de septiembre de 2015

*Redactado por Sergio Gimeno*

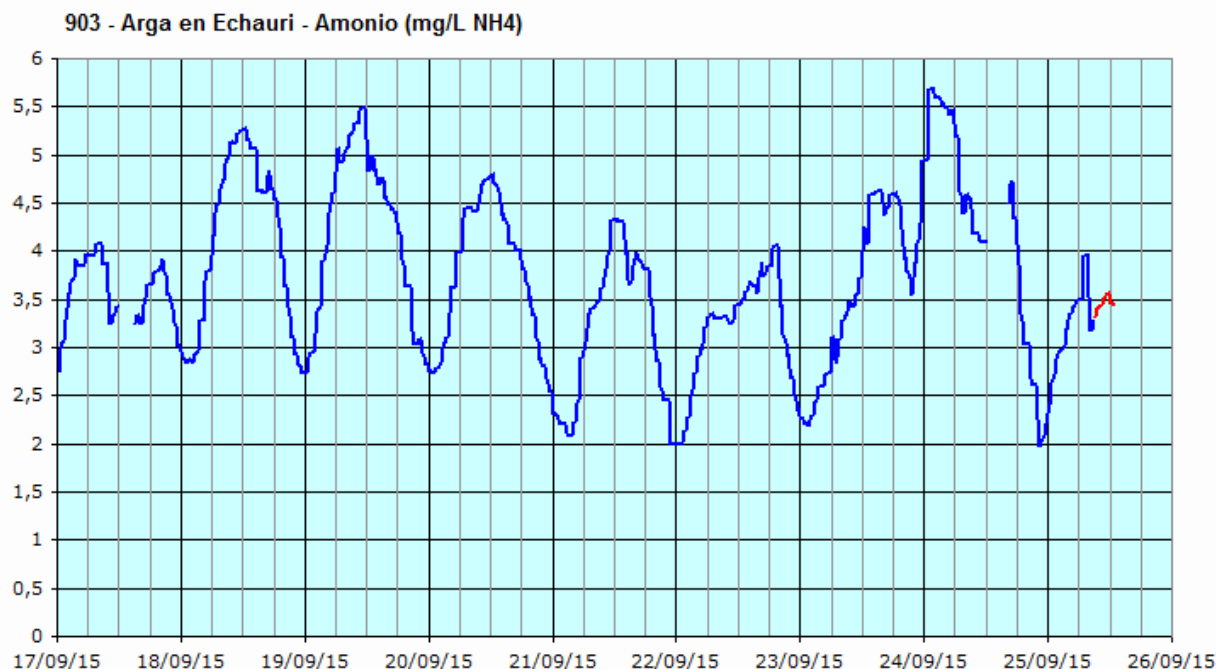
Durante toda la semana se siguen observando altas concentraciones de amonio, tanto en la estación del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, como en la del río Arga en Echauri, aguas abajo de la anterior.

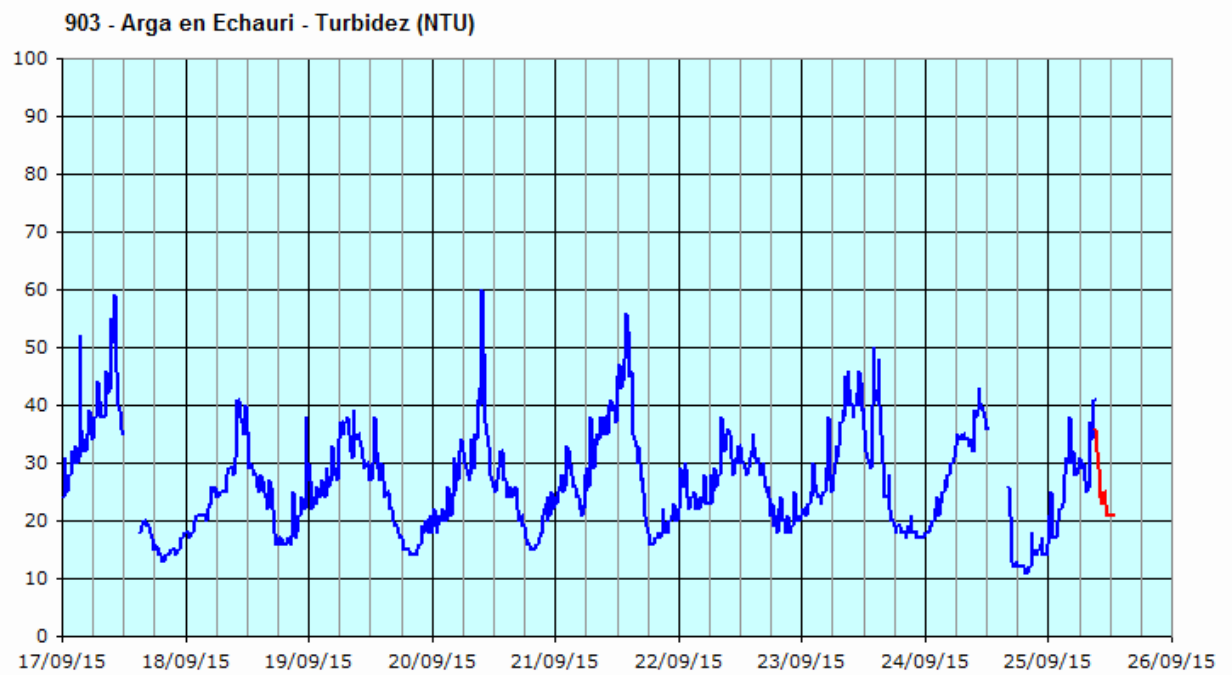
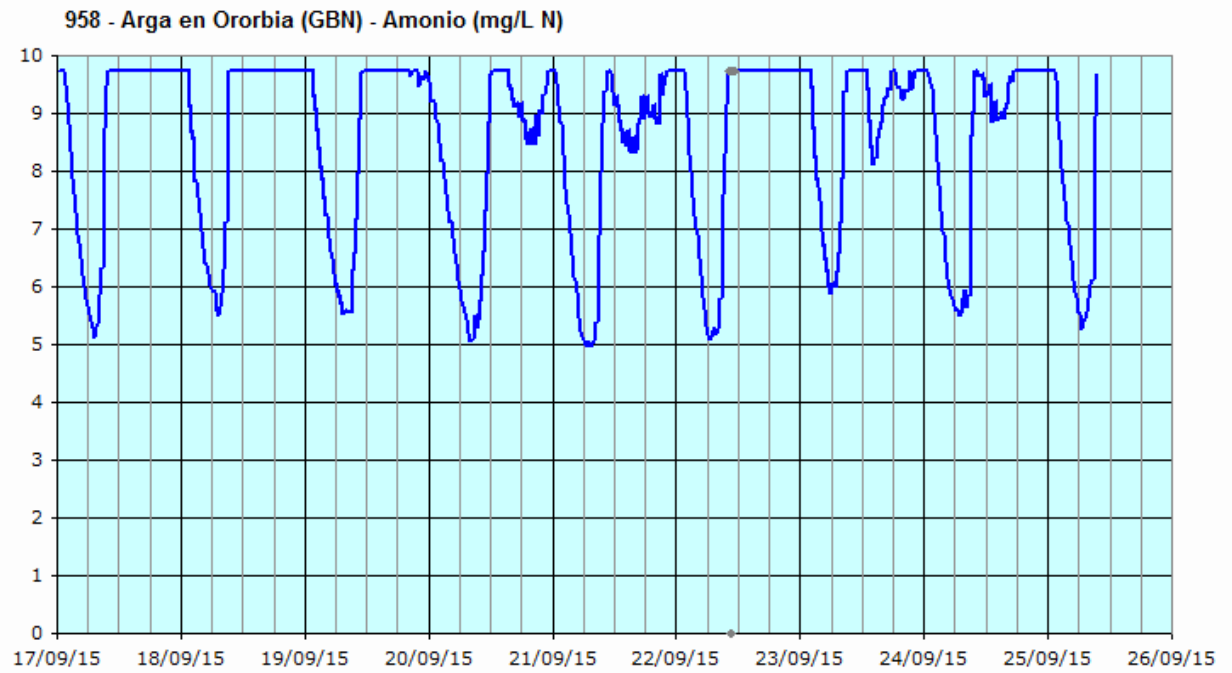
En la estación de Echauri se han llegado a alcanzar máximos de 5,5 mg/L  $\text{NH}_4$ , que se producen hacia el mediodía (aunque a fines de semana esta pauta horaria está variando), con mínimos sobre 2 mg/L  $\text{NH}_4$ , hacia la medianoche o comienzos de la madrugada. De forma coincidente a los máximos de amonio se suelen observar los máximos de las oscilaciones diarias de turbidez, no muy acusadas.

En Ororbía no se registran los máximos en los gráficos ya que el analizador solo mide valores hasta aproximadamente 10 mg/L N y a partir de ahí la señal se muestra plana. En principio, por tanto, se piensa que las concentraciones alcanzadas son ampliamente superiores a 10 mg/L N. Los mínimos de las concentraciones se siguen produciendo hacia las 06:00-07:00 de la mañana.

No se observan alteraciones especialmente significativas en otros parámetros en ambas estaciones.

Al parecer, estas concentraciones que se vienen registrando en las últimas semanas pueden estar relacionadas con deficiencias en los procesos de nitrificación en la EDAR de Arazuri (Pamplona).





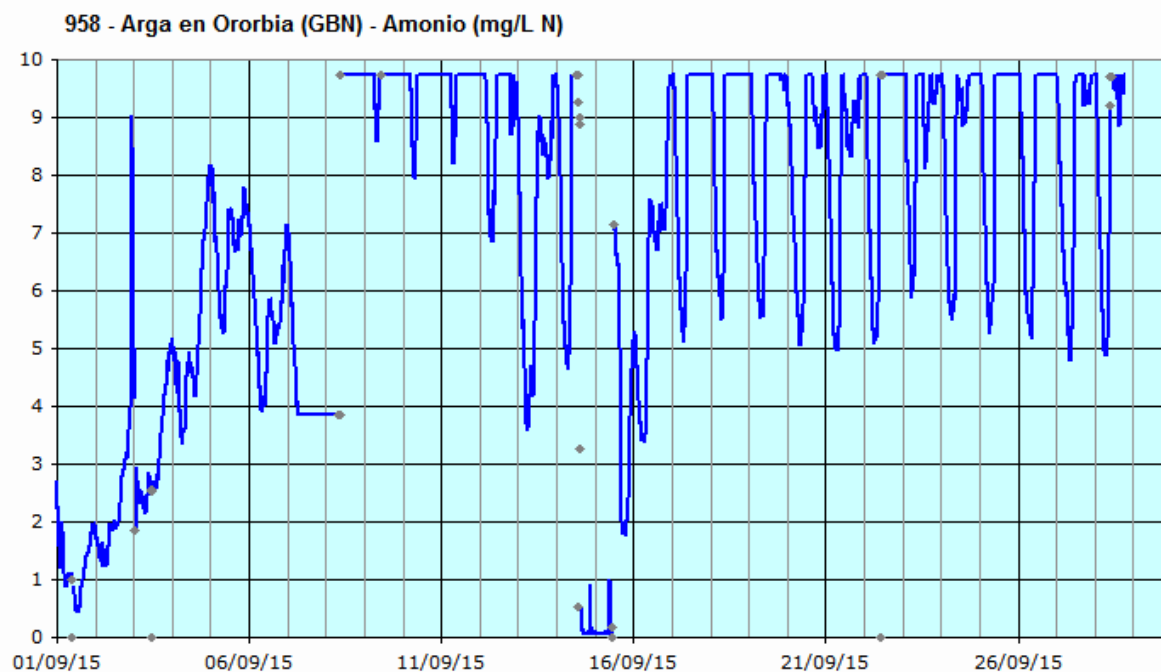
## 26 a 30 de septiembre de 2015

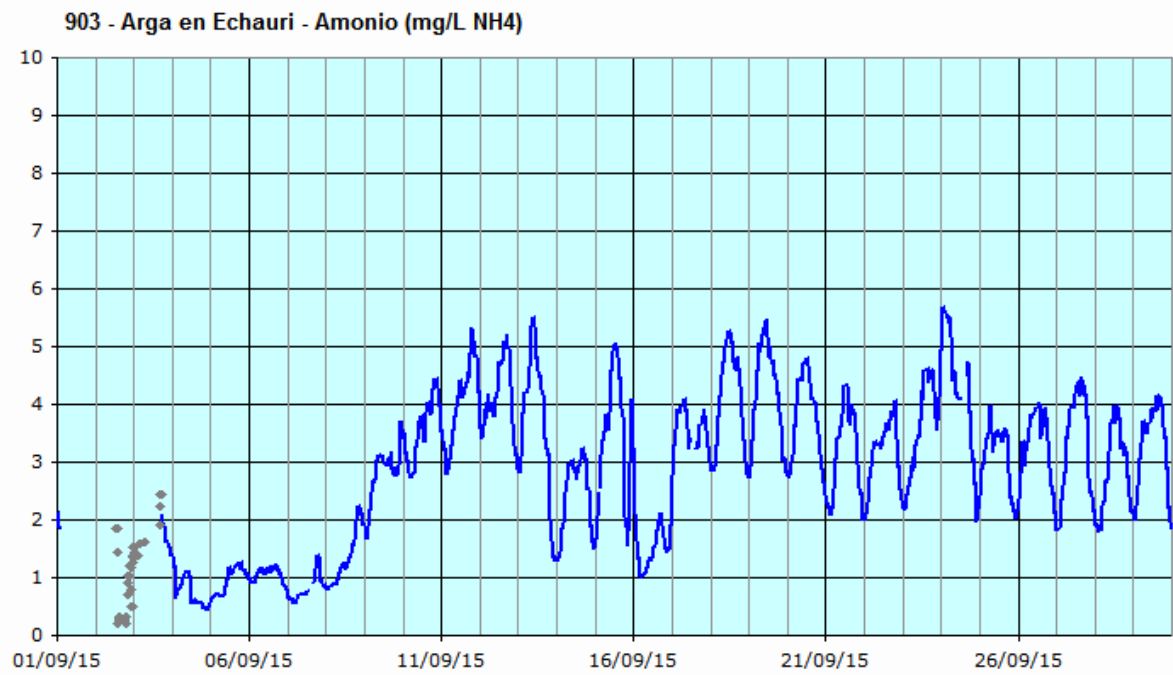
*Redactado por José M. Sanz*

Durante la semana, hasta el aumento de caudal que se ha producido el día 30, se siguen observando altas concentraciones de amonio, tanto en la estación del río Arga en Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, como en la del río Arga en Echauri, aguas abajo de la anterior.

La causa parece encontrarse en un problema con el proceso de nitrificación de la EDAR de Arazuri, que viene causando concentraciones extremadamente altas de amonio aguas abajo de su vertido (concentración ampliamente superior a 10 mg/L N en Ororbía) desde los primeros días de septiembre.

En la estación de Echauri, debido a la dilución producida por el río Arakil, las concentraciones bajan, aunque están llegando a superar los 5 mg/L NH<sub>4</sub>.





### 30 de septiembre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

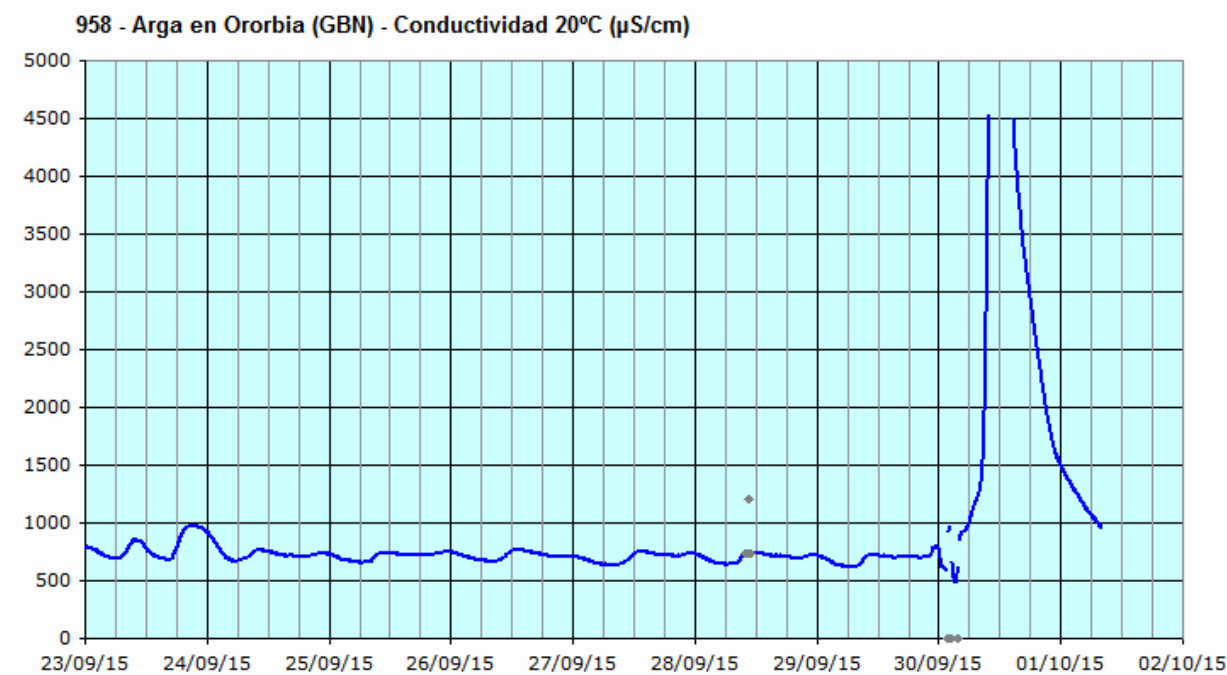
A partir de primeras horas del día 30, en la estación de Ororbia, y del mediodía en Echauri, se observa un importante aumento de la conductividad.

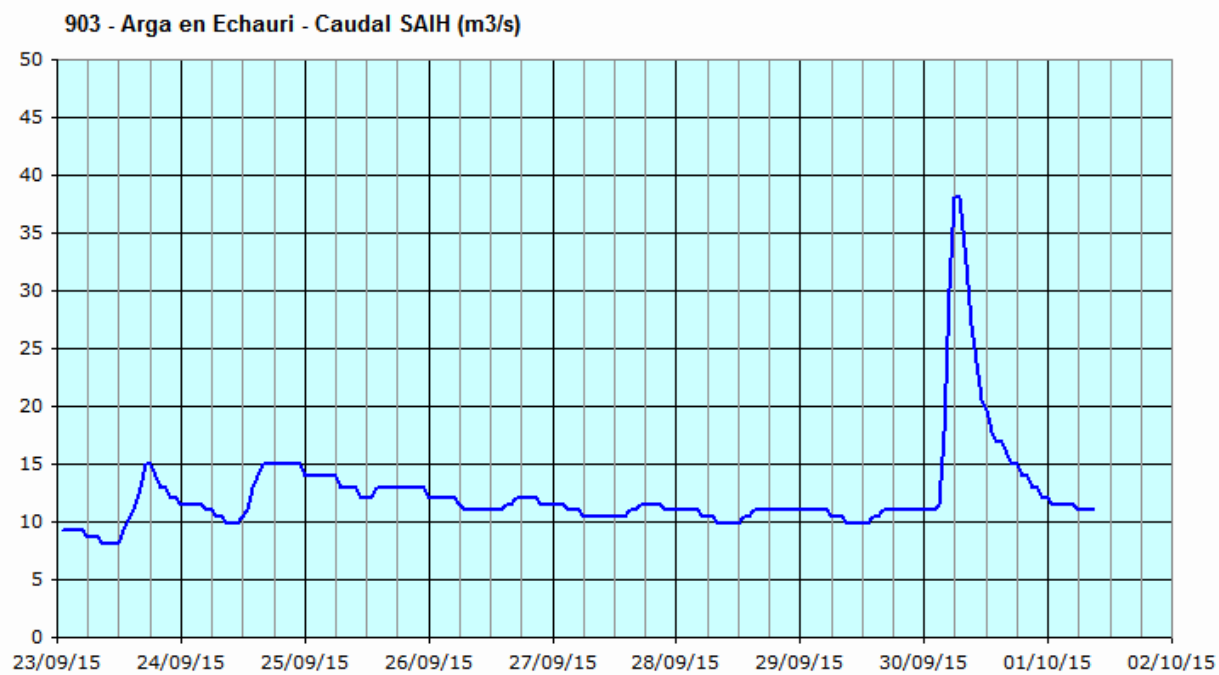
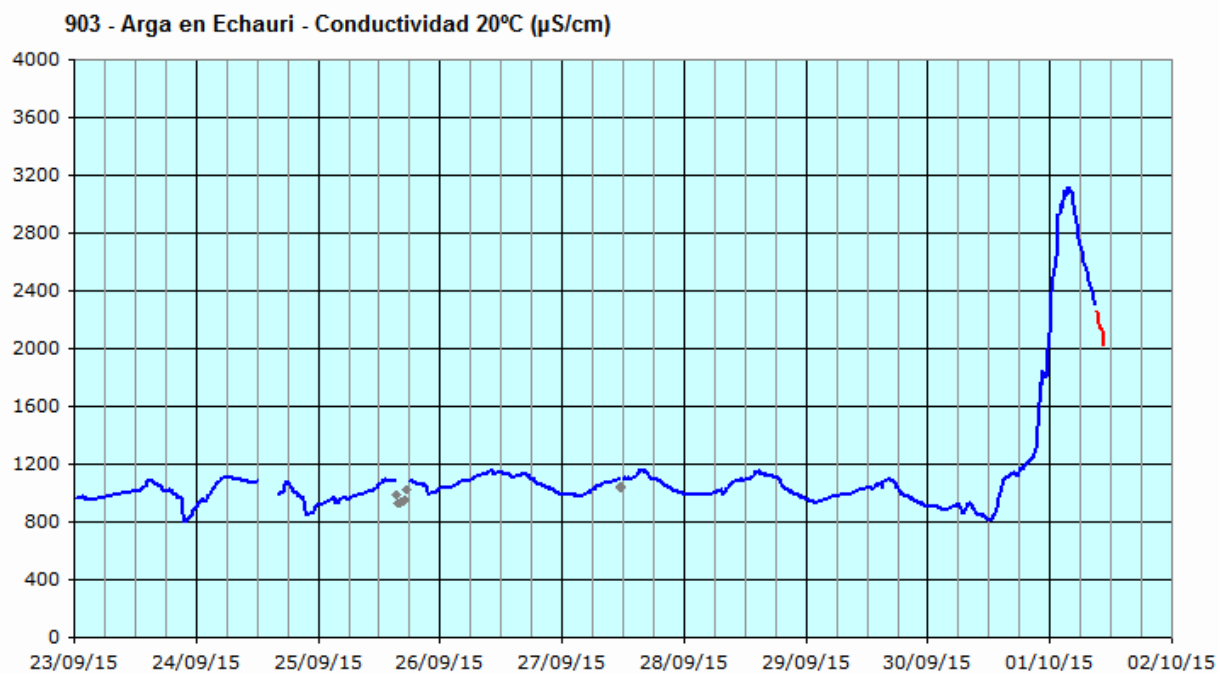
En Ororbia la señal se corta a los 4500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (los valores anteriores rondaban los 700  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Se estima que el máximo alcanzado pudo estar bastante por encima de 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

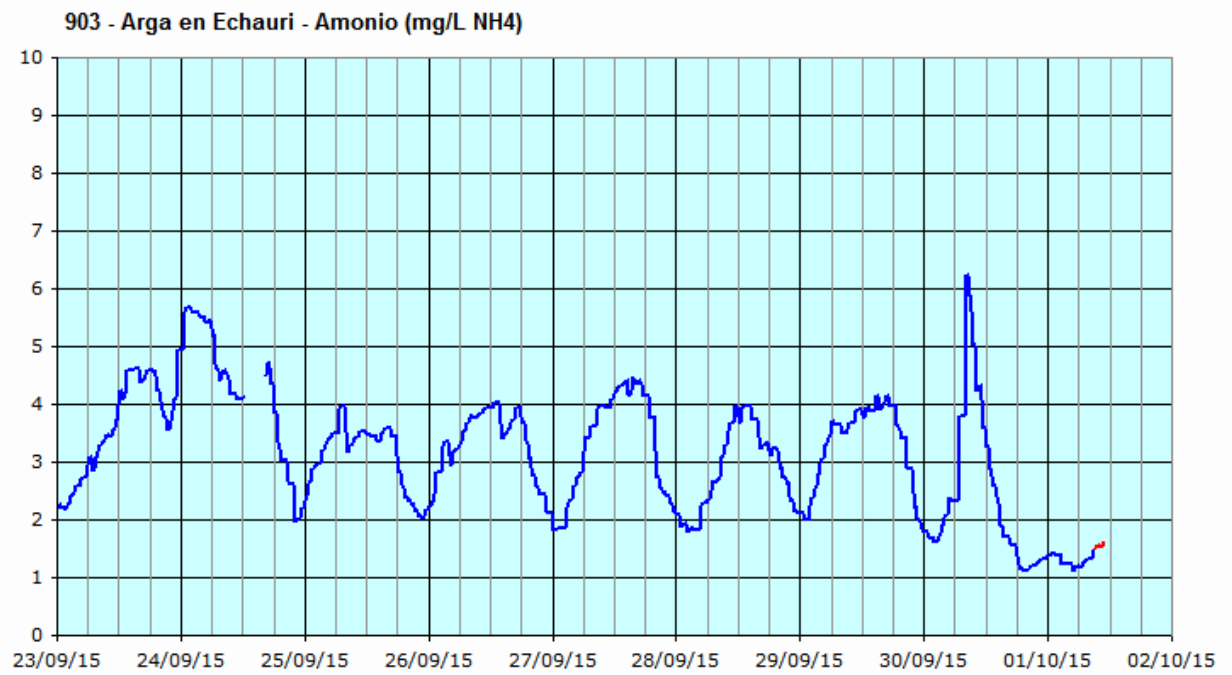
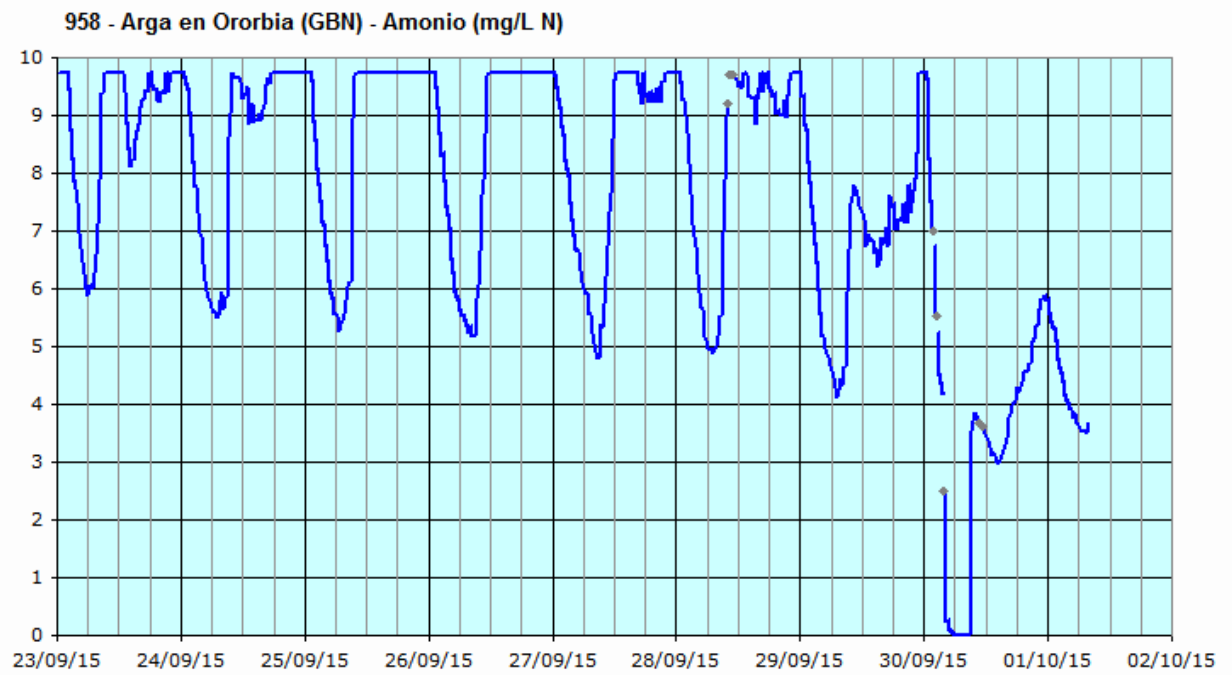
En Echauri, tras el aporte del río Arakil, la conductividad alcanza en la madrugada del 1 de octubre un máximo algo superior a 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (las medidas antes de la incidencia eran de 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

La situación parece estar relacionada con lluvias, que han provocado un aumento importante del caudal en el río Arga, y el aporte salino de algunos afluentes, entre ellos el río Elorz.

La concentración de amonio ha descendido en ambas estaciones, aunque se espera que cuando el caudal vuelva a valores anteriores (10-12  $\text{m}^3/\text{s}$ ), vuelva a elevarse si el problema con la nitrificación de la EDAR de Arazuri no se ha resuelto.









### 1 a 6 de octubre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

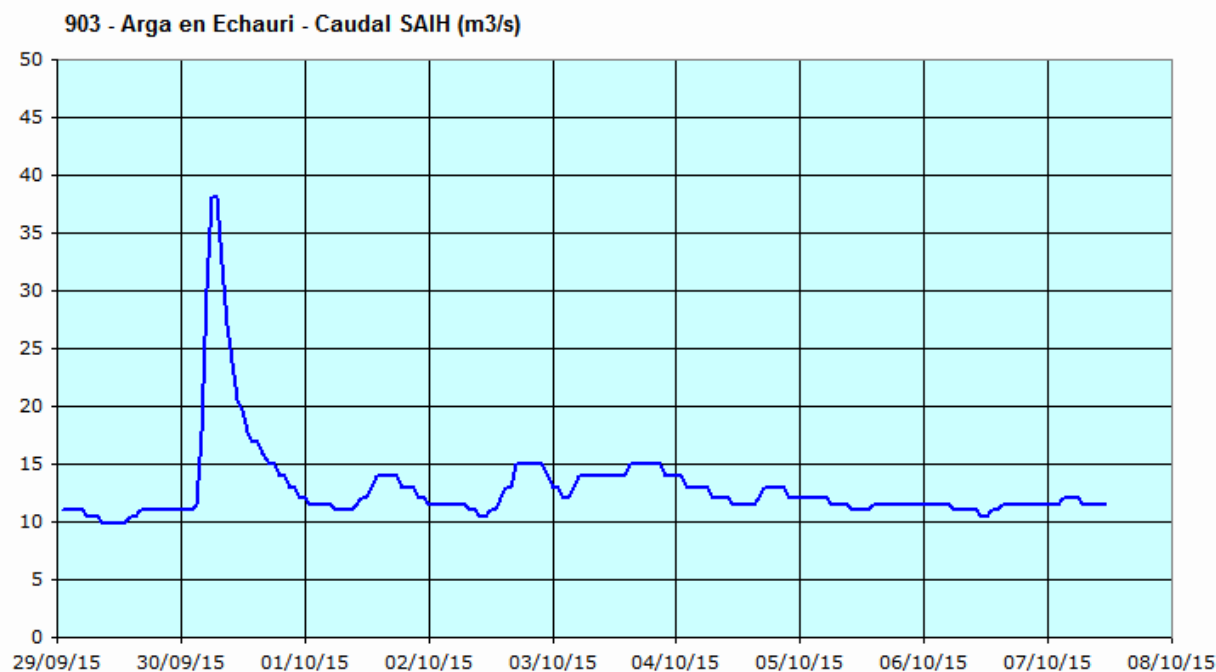
Tras las lluvias y el aumento del caudal registrados en el río Arga el día 30 de septiembre, el caudal ha vuelto a sus valores anteriores (en Echauri oscilando entre 10 y 15 m<sup>3</sup>/s).

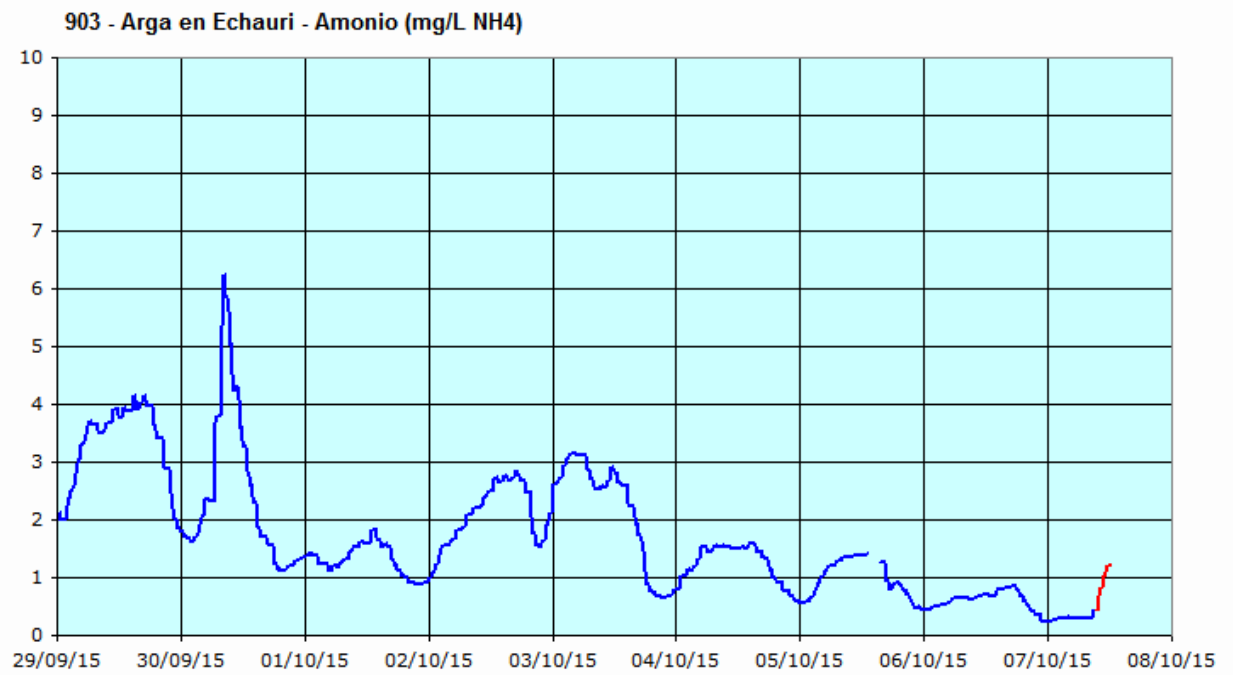
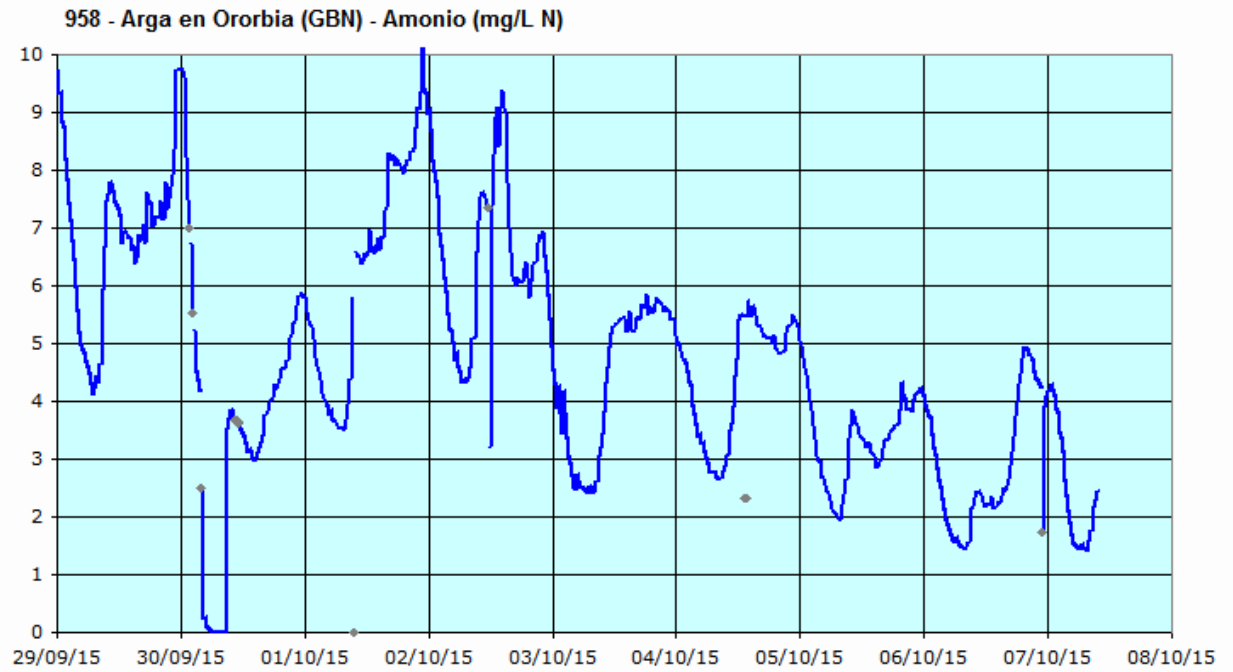
Después del descenso en la concentración de amonio que propició el aumento del caudal en el río, a últimas horas del día 1, en Ororbía, los valores de amonio volvieron a superar los 10 mg/L N, aunque en los ciclos de oscilación de los días posteriores los máximos han ido descendiendo. Los días 5 y 6 las concentraciones máximas diarias ya no llegan a superar los 5 mg/L N.

En la estación de Echauri, los días 2 y 3 se llegan a superar los 2,5 mg/L NH<sub>4</sub>. Ya a partir del día 4 los máximos se encuentran por debajo de 1,5 mg/L NH<sub>4</sub>.

La causa de las elevadas de amonio se encontraba en un problema con el proceso de nitrificación de la EDAR de Arazuri.

Desde el día 1 la evolución de las concentraciones en ambas estaciones es descendente, aunque todavía son relativamente elevadas.





## 27 y 28 de octubre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

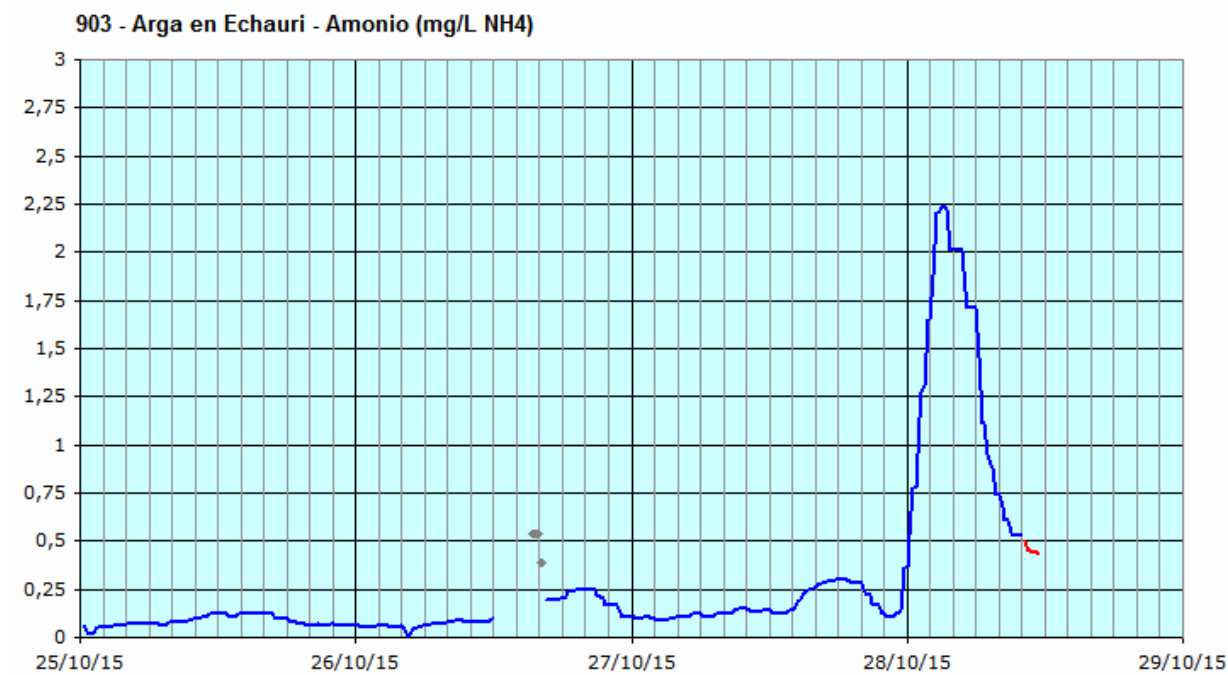
Desde la tarde del martes 27 de octubre, como consecuencia de lluvias en la zona, se ha producido un notable aumento de caudal en el río Arga. En Echauri ha pasado de 10 m<sup>3</sup>/s a 27 m<sup>3</sup>/s en pocas horas.

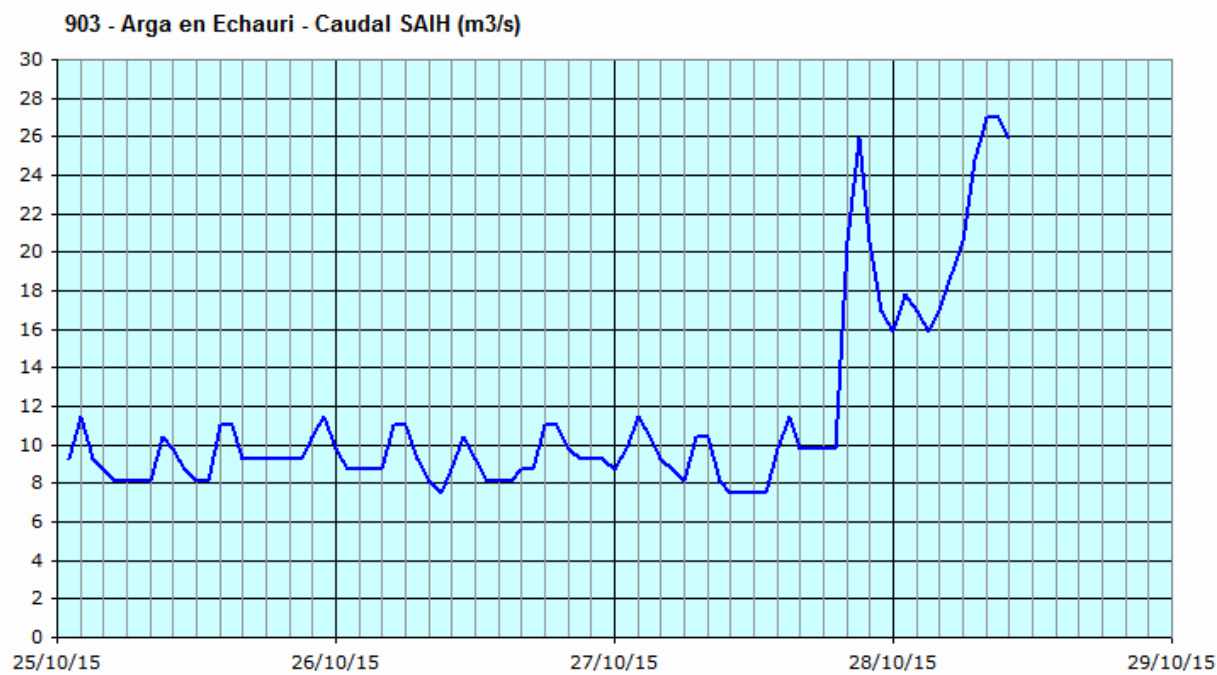
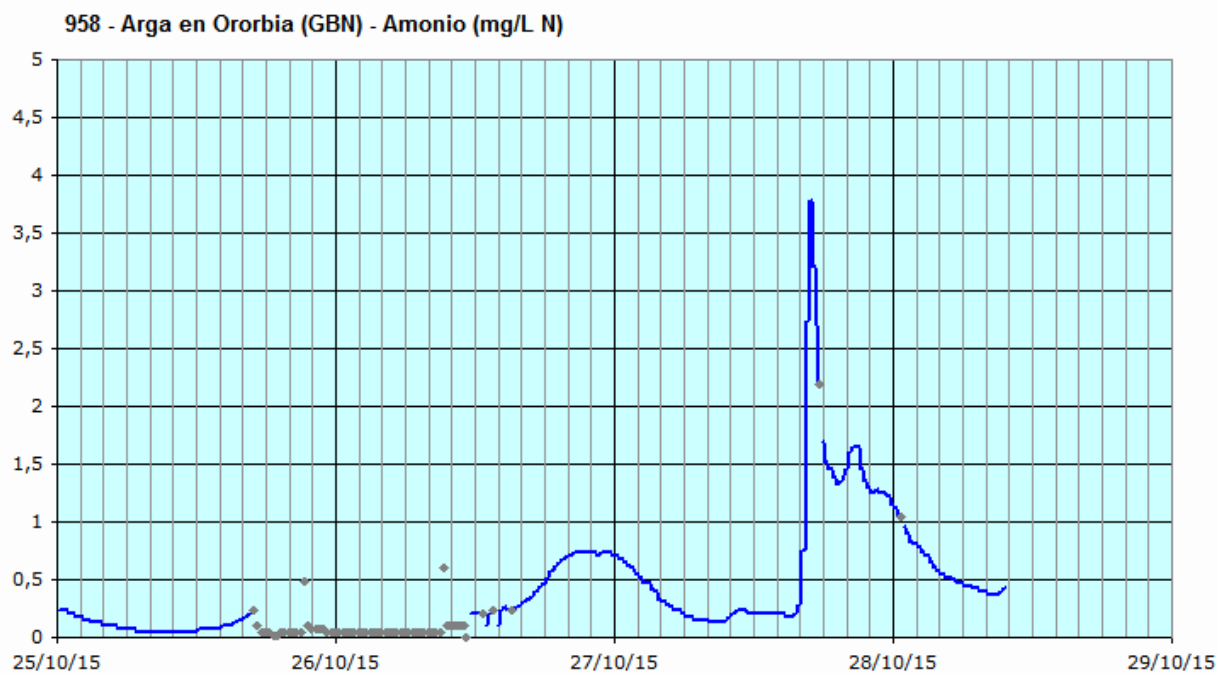
Como consecuencia, se ha registrado un pico de amonio en la estación de Echauri, en la mañana del día 28, alcanzando un máximo de 2,25 mg/L NH<sub>4</sub> en torno a las 3:00. A partir de las 10:00 la concentración era ya inferior a 0,5 mg/L NH<sub>4</sub>.

En la estación de Ororbía, situada aguas arriba del aporte del río Araquil, el máximo de concentración de amonio fue de 3,8 mg/L N, y se midió sobre las 17:00 del día 27.

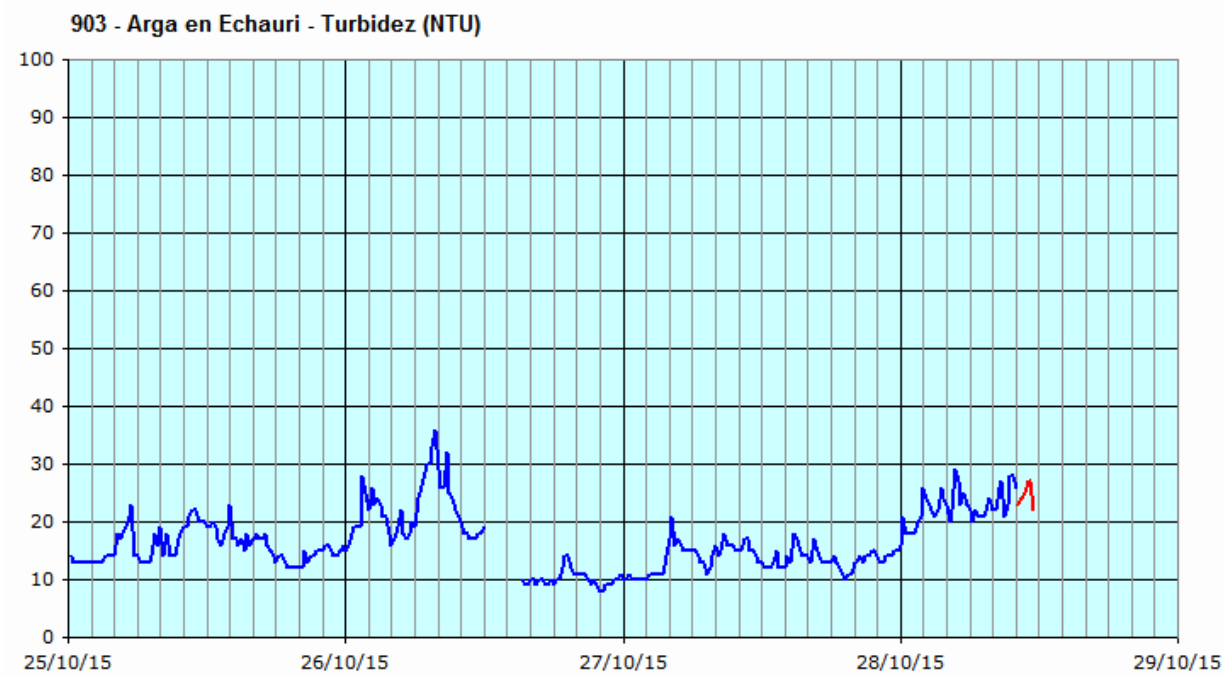
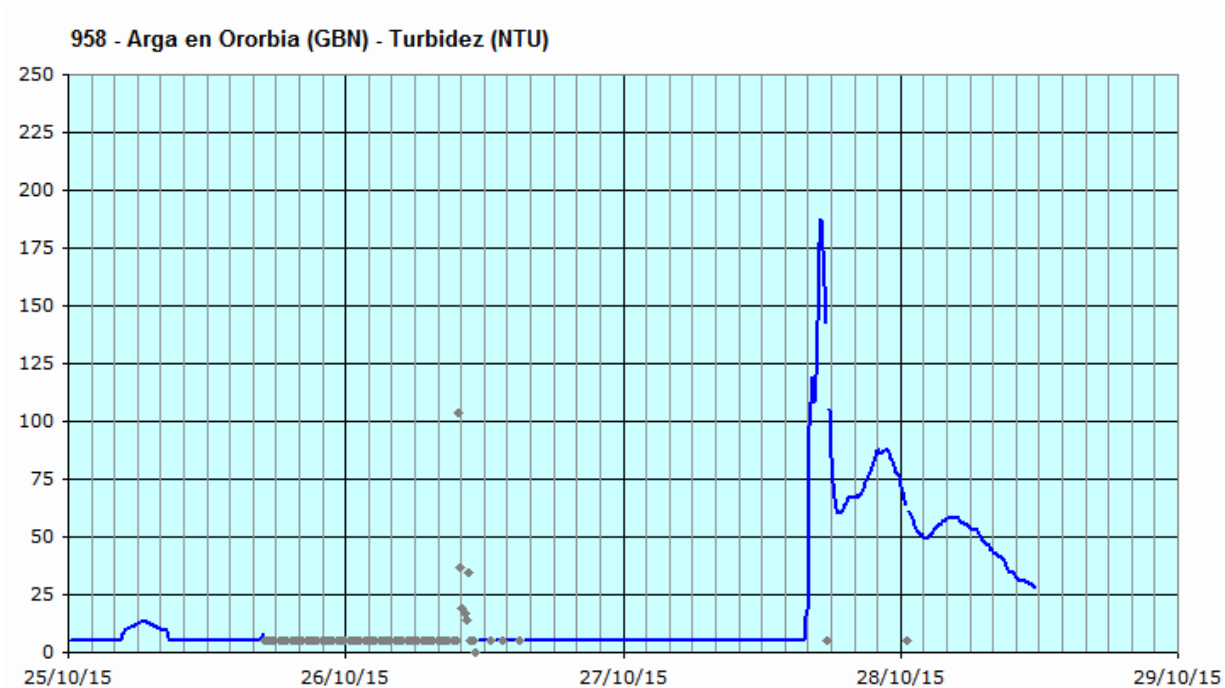
Es destacable también un aumento de la conductividad en Ororbía, que ha subido más de 700 µS/cm en 5 horas. Su efecto no se ha visto en Echauri, por el efecto de dilución del río Araquil.

El aumento de turbidez no ha sido de importancia. Tampoco se han observado alteraciones reseñables en el resto de parámetros de calidad.









## 2 y 3 de noviembre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

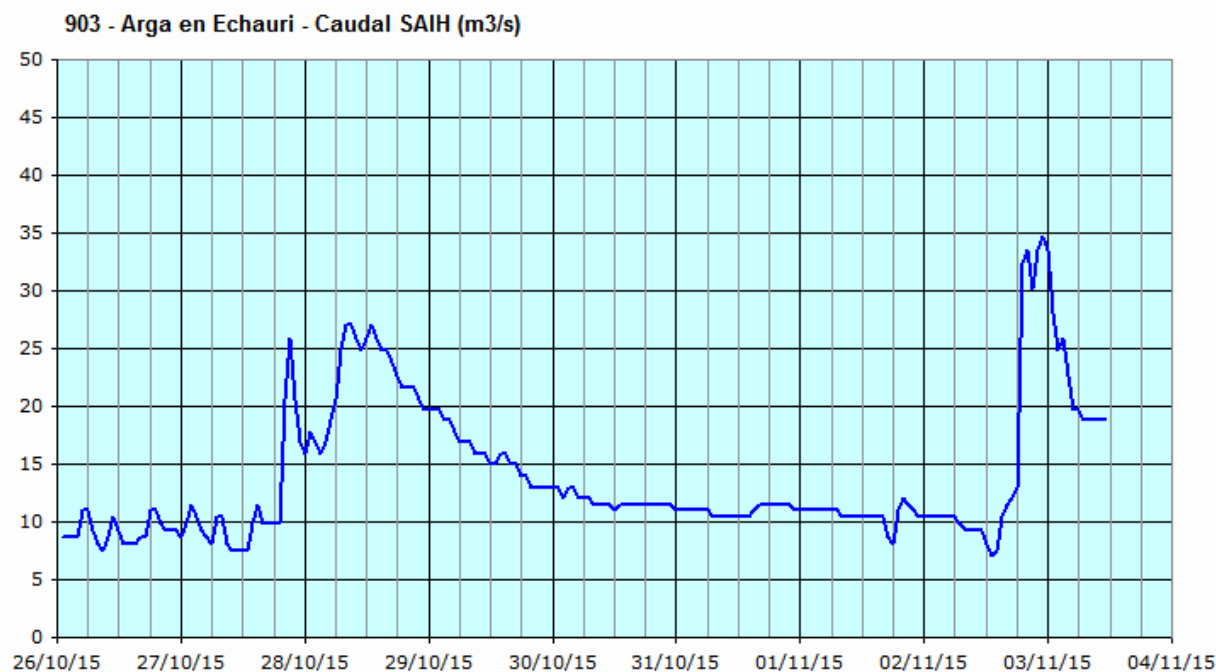
Desde el mediodía del lunes 2 de noviembre se registran importantes lluvias que afectan a la zona de Pamplona.

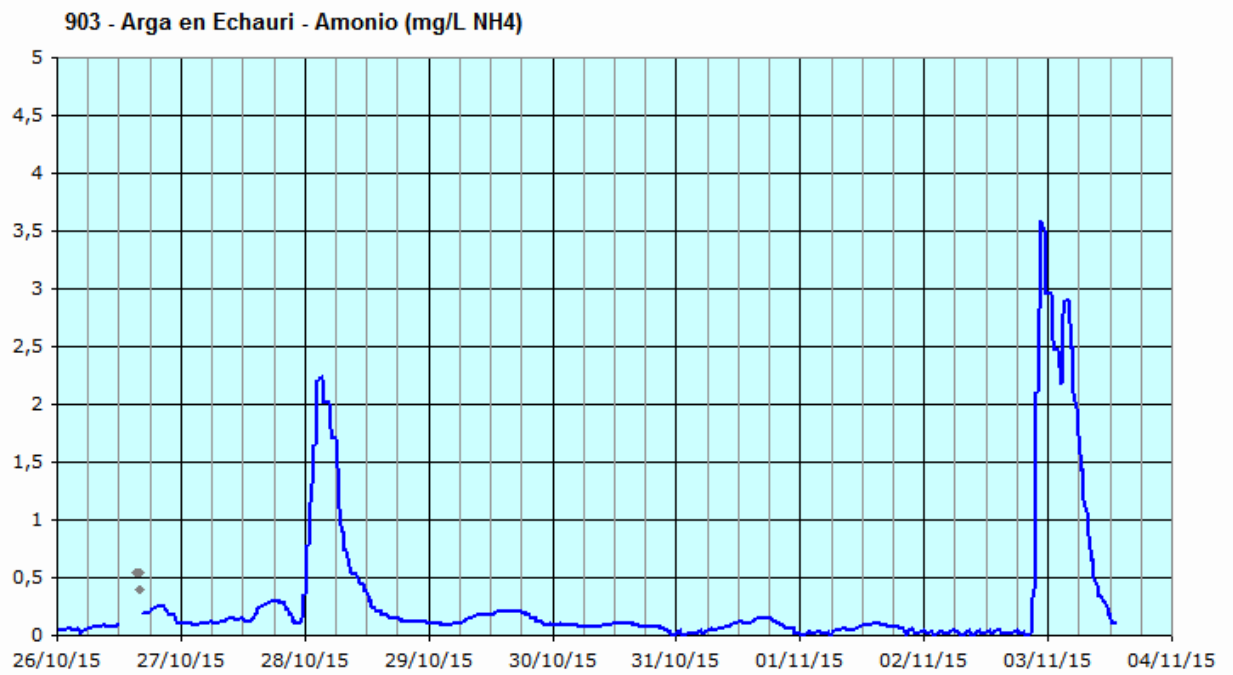
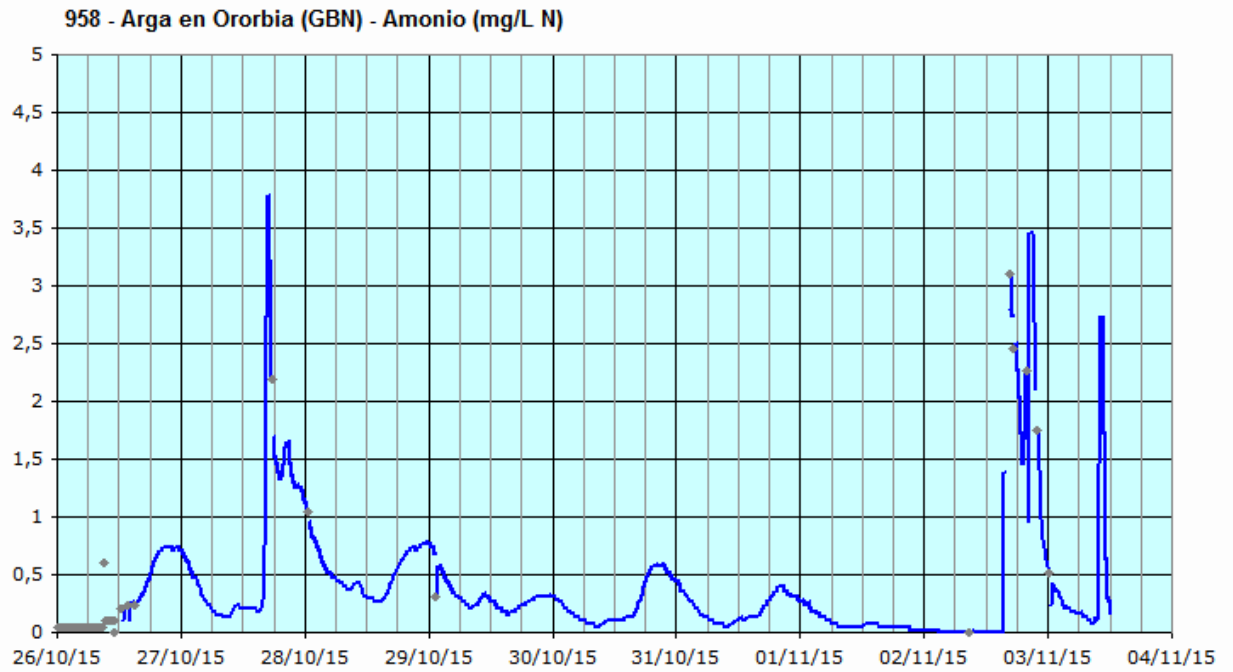
El caudal del río Arga en Echauri aumenta de forma importante en la tarde del día 2 (pasa de 10 a 35 m<sup>3</sup>/s en poco más de 6 horas).

En la estación del río Arga en Ororbía (aguas abajo de la EDAR de Arazuri y antes del aporte del río Araquil) se registra un aumento de la concentración de amonio, hasta llegar a superar los 3 mg/L N. Es especialmente reseñable el pico de conductividad que se observa, empezando aumentar al final del día 2, subiendo casi 3500 µS/cm en unas 3 horas.

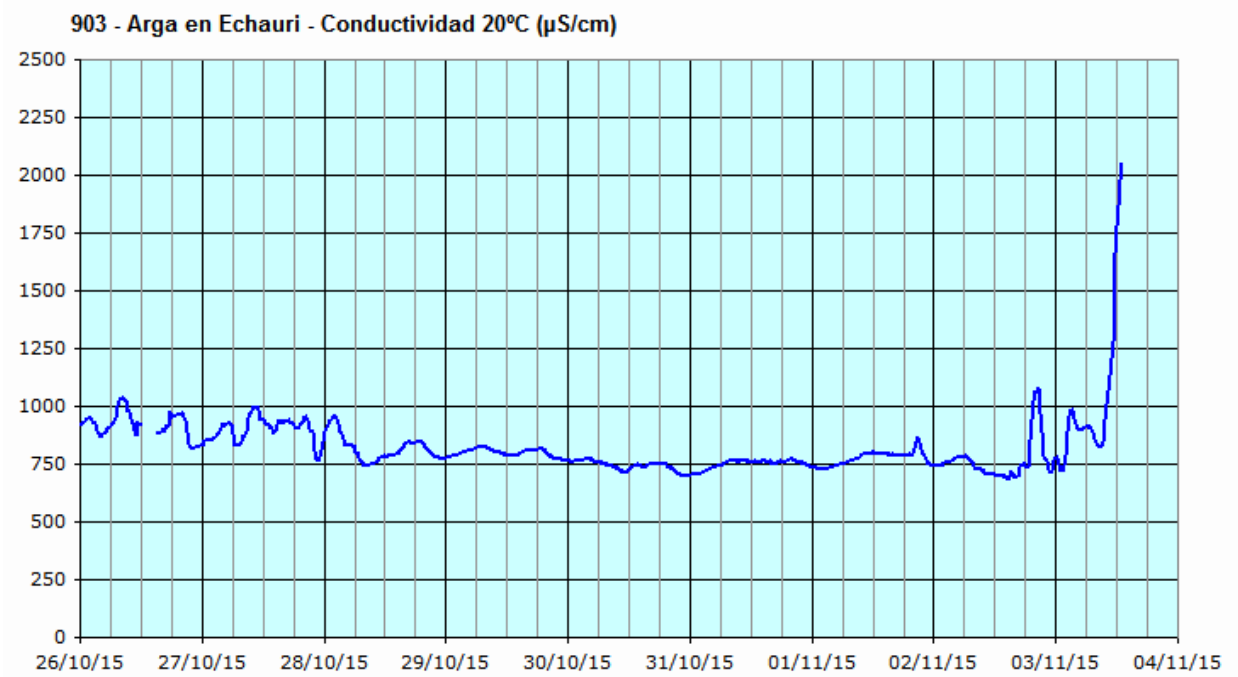
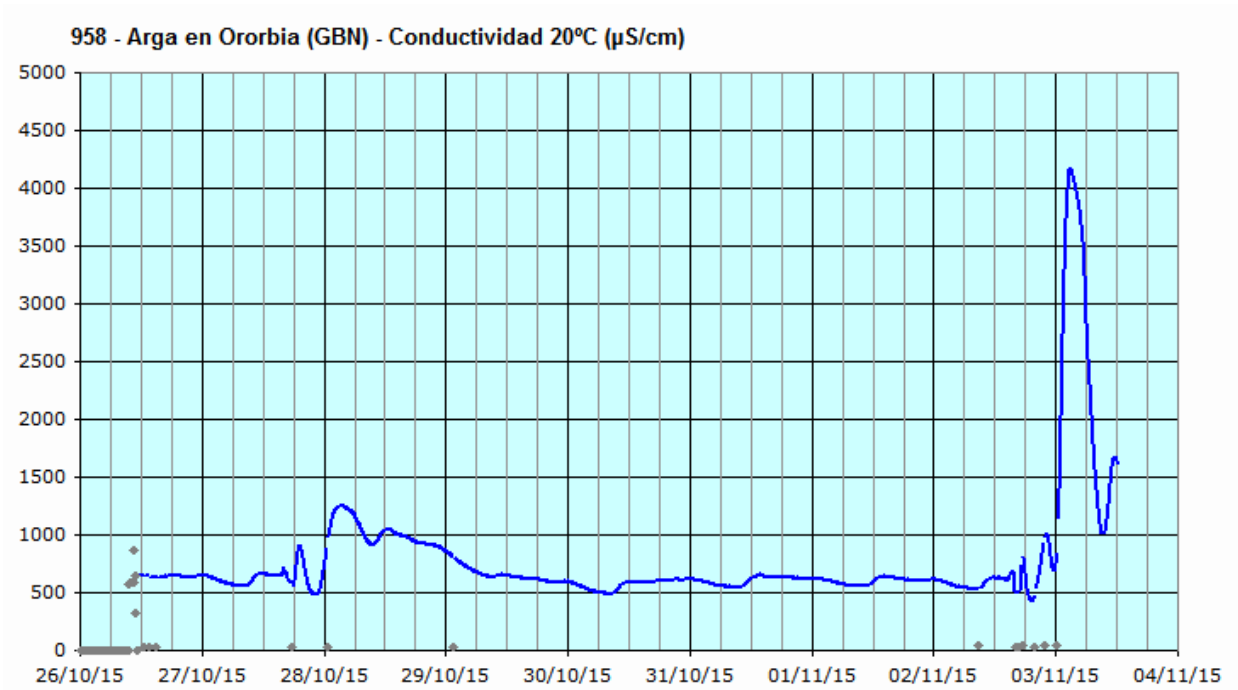
Como en otras ocasiones, se piensa en distintos orígenes para los aumentos de amonio (efecto de la EDAR de Arazuri) y de conductividad (aportes de afluentes –posiblemente el río Elorz- con contaminación salina de la margen izquierda).

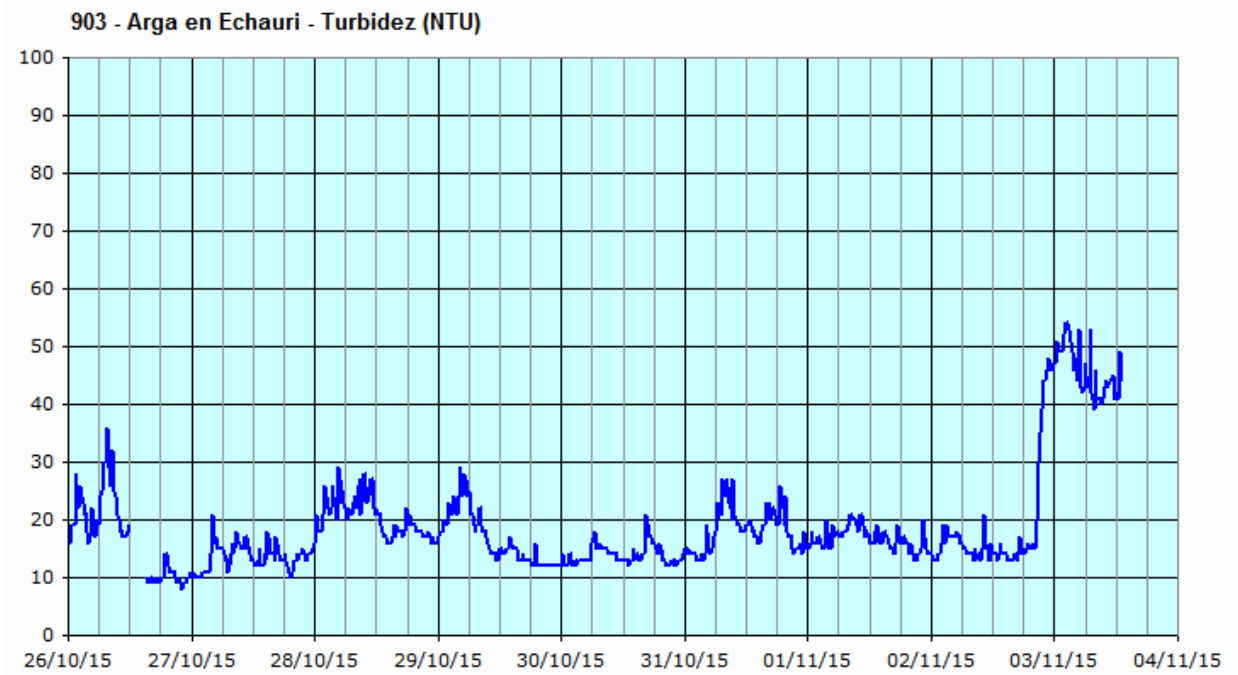
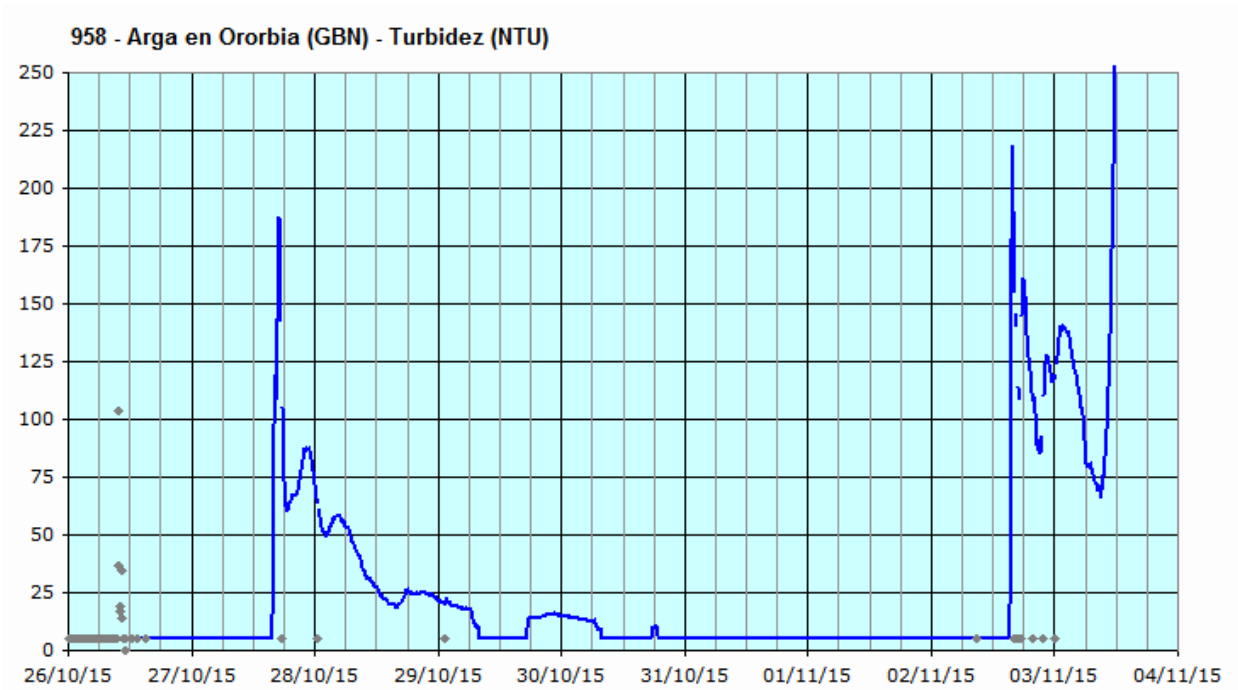
En la estación de Echauri, situada aguas abajo, la concentración de amonio llega también a superar los 3 mg/L NH<sub>4</sub>, hacia el final del día 2. La conductividad está aumentando en la mañana del día 3.











## 19 y 20 de noviembre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

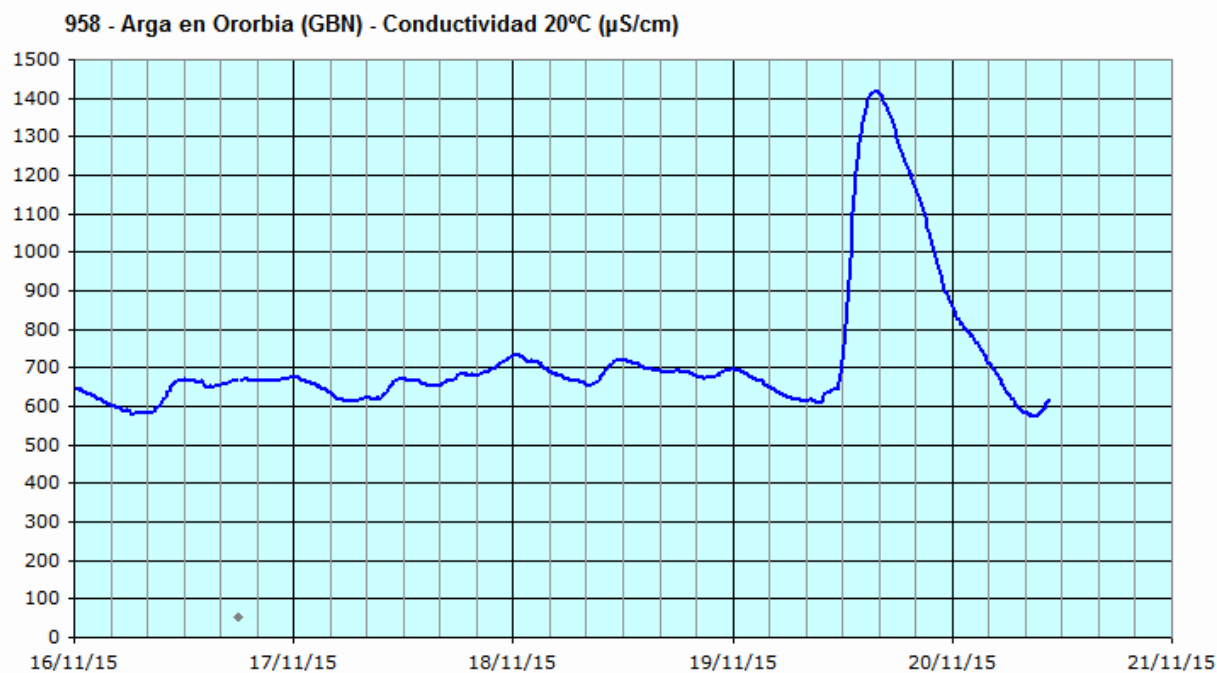
A partir del mediodía del jueves 19 de noviembre se inicia un importante aumento de conductividad en la estación de alerta del río Arga en Ororbía (gestionada por el Gobierno de Navarra). En apenas 4 horas la señal sube 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , alcanzando el máximo, de 1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 16:00. La recuperación es algo más lenta: en 16 horas vuelve a bajar hasta los valores anteriores al inicio de la perturbación: 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

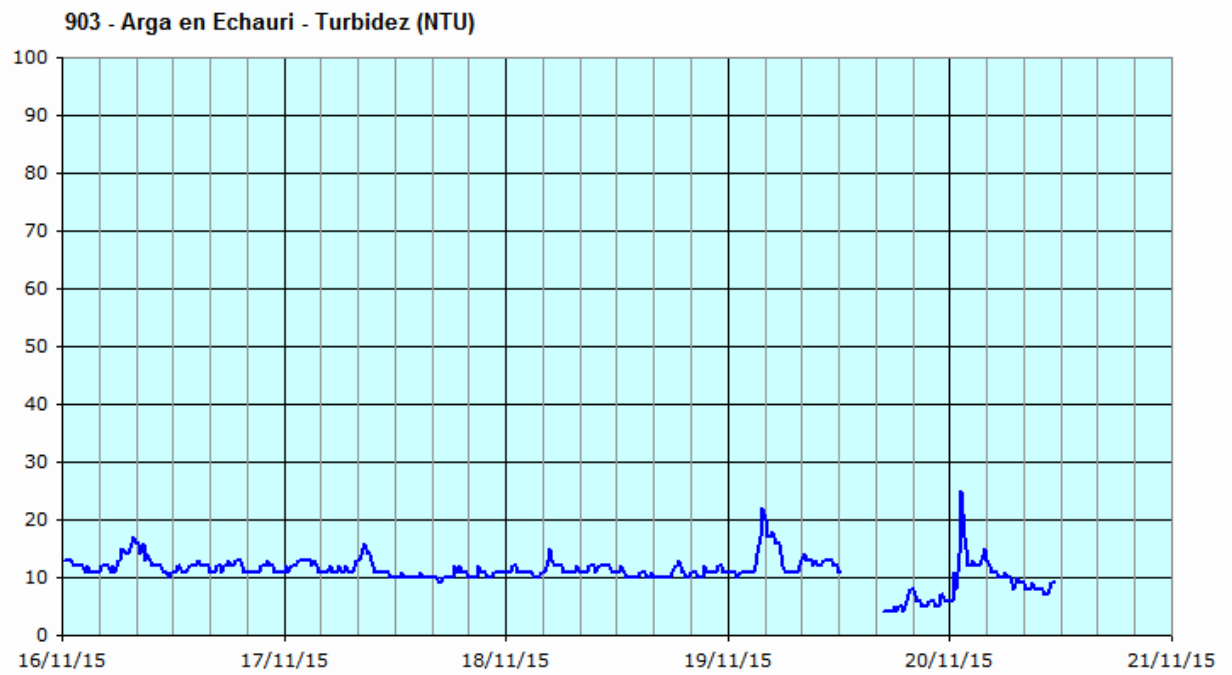
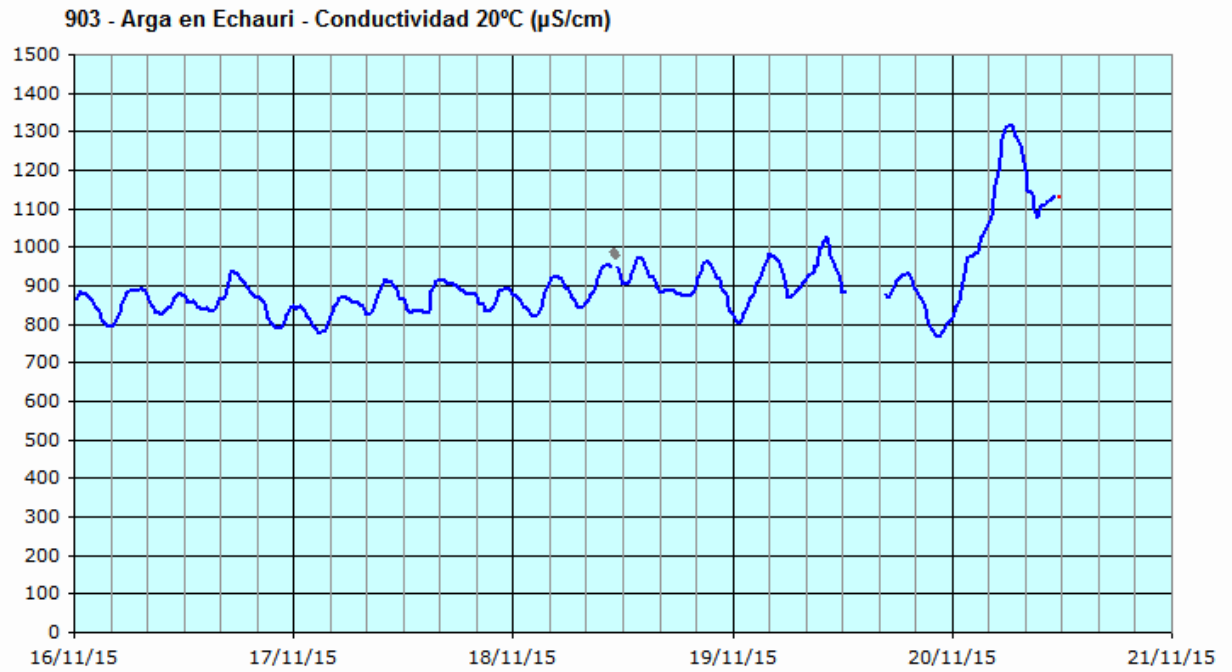
El efecto en la estación de Echauri (aguas abajo del aporte del río Araquil) se empieza a notar sobre las 22:00 horas del día 19, alcanzando el máximo, de 1300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (aumento de 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) sobre las 6:00 del viernes 20.

No se han registrado lluvias en la zona.

Se han registrado un pequeño pico de turbidez y un ligero aumento de caudal en la estación de Echauri.

Se piensa en que la causa pueda estar en vertidos salinos procedentes de la cuenca del río Elorz.







## 21 y 22 de noviembre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

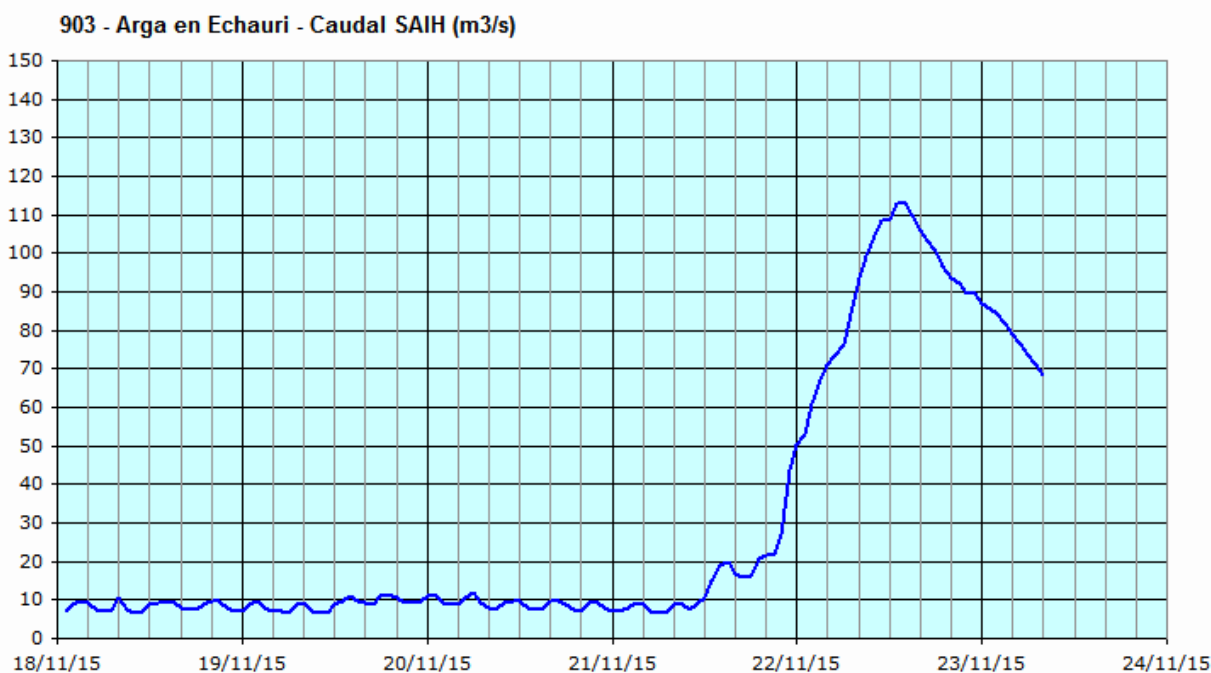
Durante los días 21 y 22 de noviembre se producen lluvias generalizadas en la cuenca del río Arga.

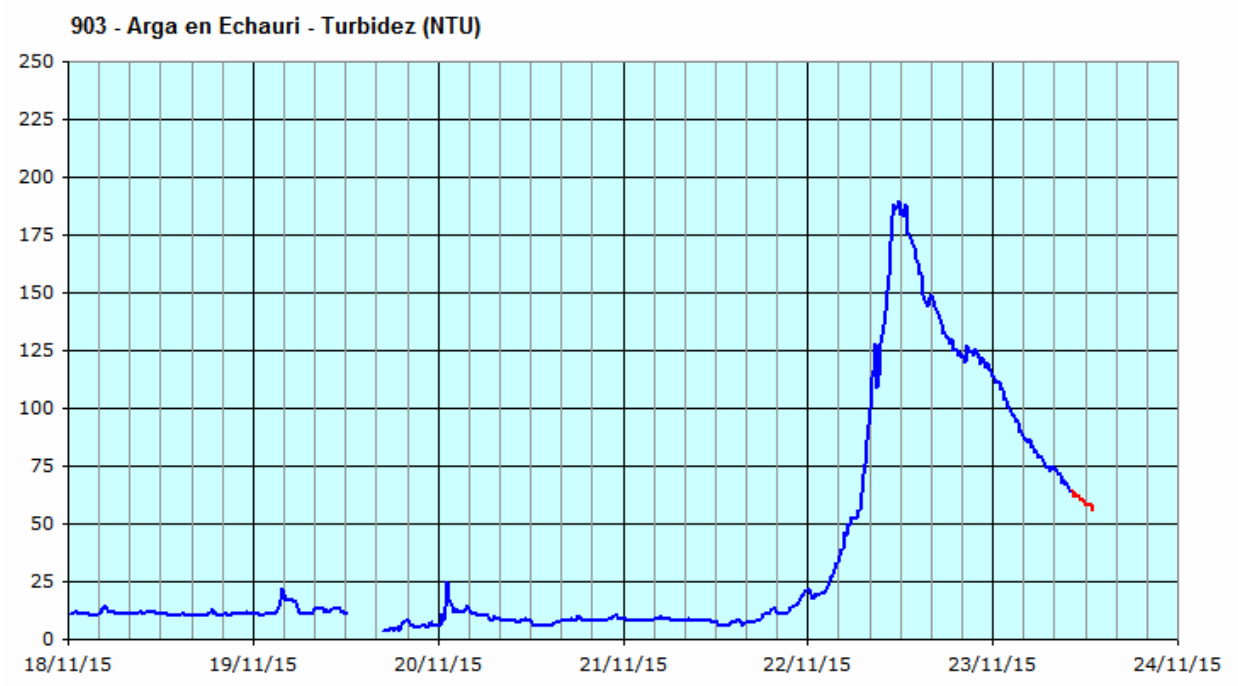
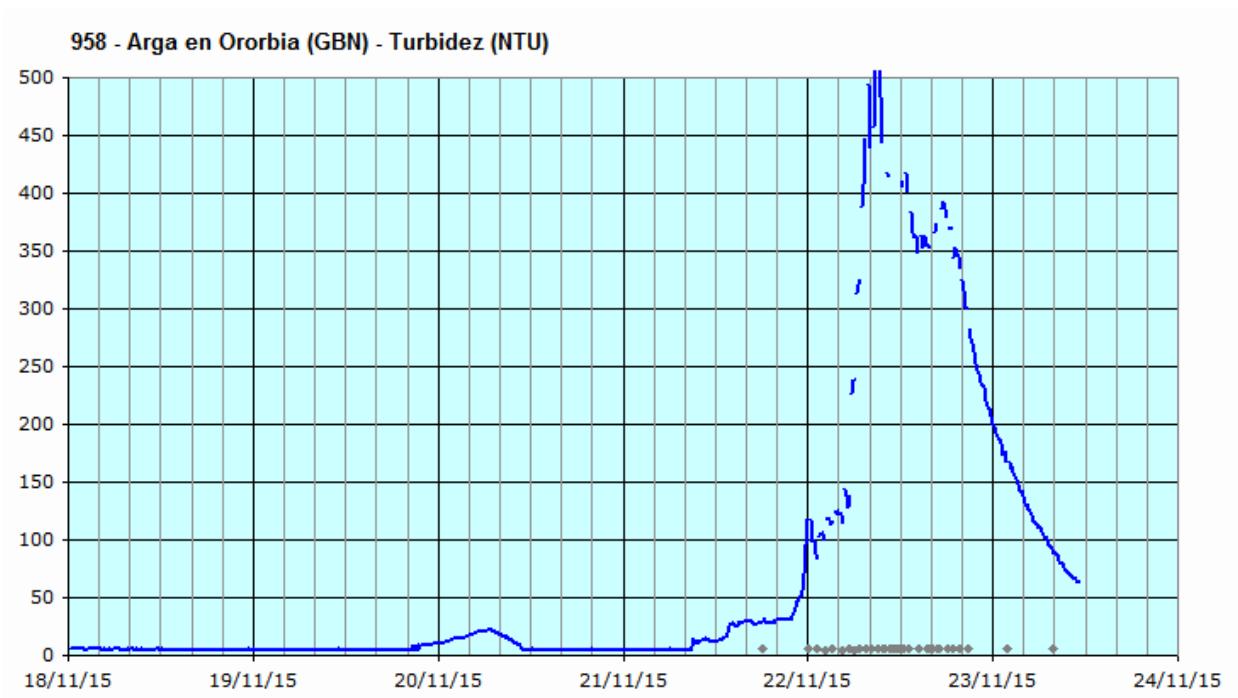
El caudal medido en Echauri empieza a aumentar a partir del mediodía del sábado 21. Alcanza el máximo (113 m<sup>3</sup>/s) 24 horas después, siguiendo un descenso a ritmo de 2,5 m<sup>3</sup>/s por hora.

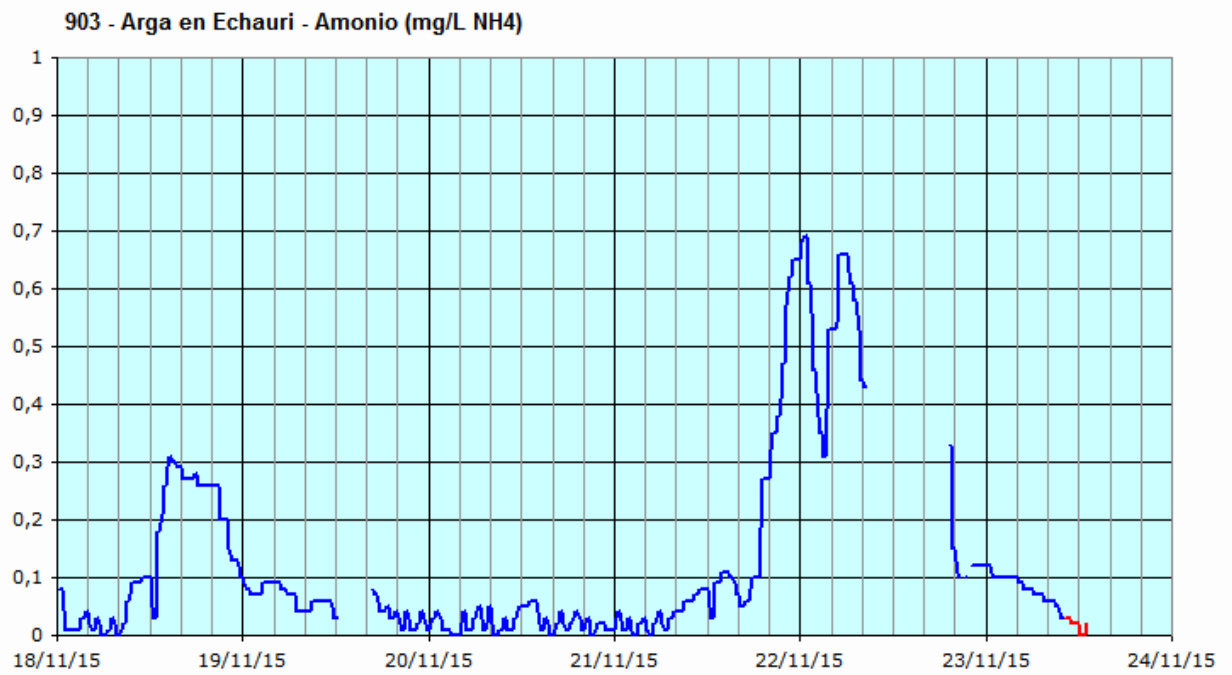
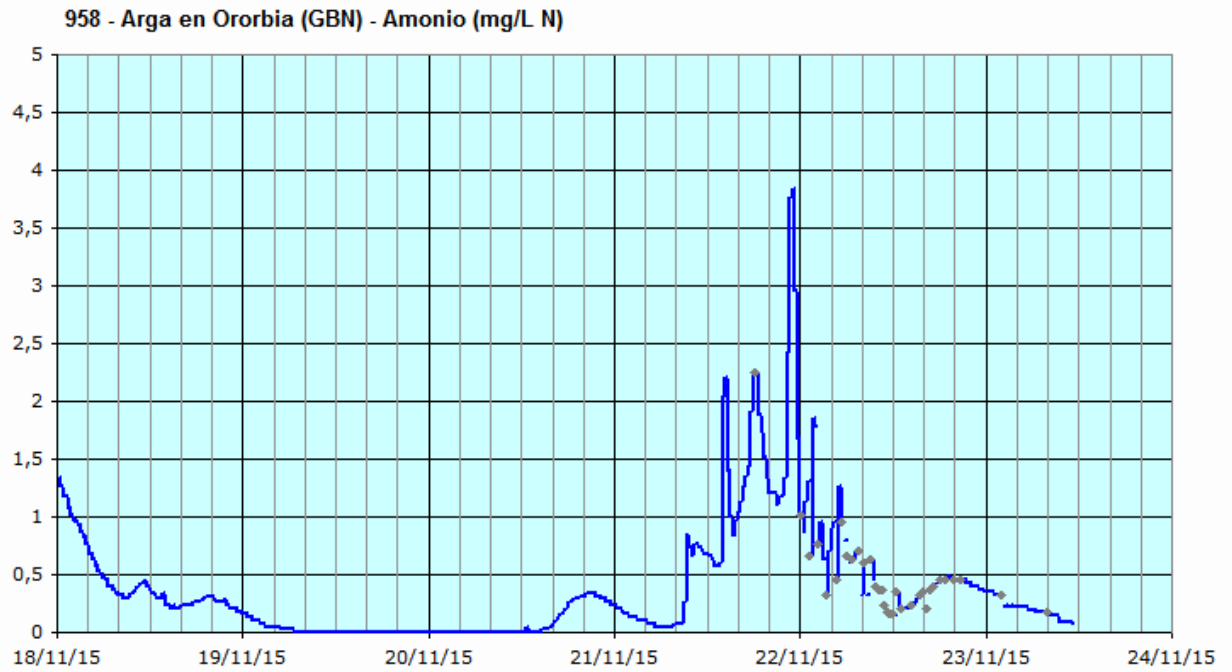
La concentración de amonio experimenta aumento en las dos estaciones controladas, alcanzando los máximos sobre la medianoche, en valores no demasiado elevados (algo más de 3 mg/L N en Ororbía y 0,7 mg/L NH<sub>4</sub> en Echauri).

Resultan más destacables los picos de conductividad alcanzados. Estos se producen durante el domingo 22 y sus máximos son muy coincidentes con los de caudal y turbidez. En Ororbía el aumento es de 1300 µS/cm, llegando a un máximo de 1700 µS/cm, mientras que en Echauri la señal sube 500 µS/cm, con máximo de 950 µS/cm.

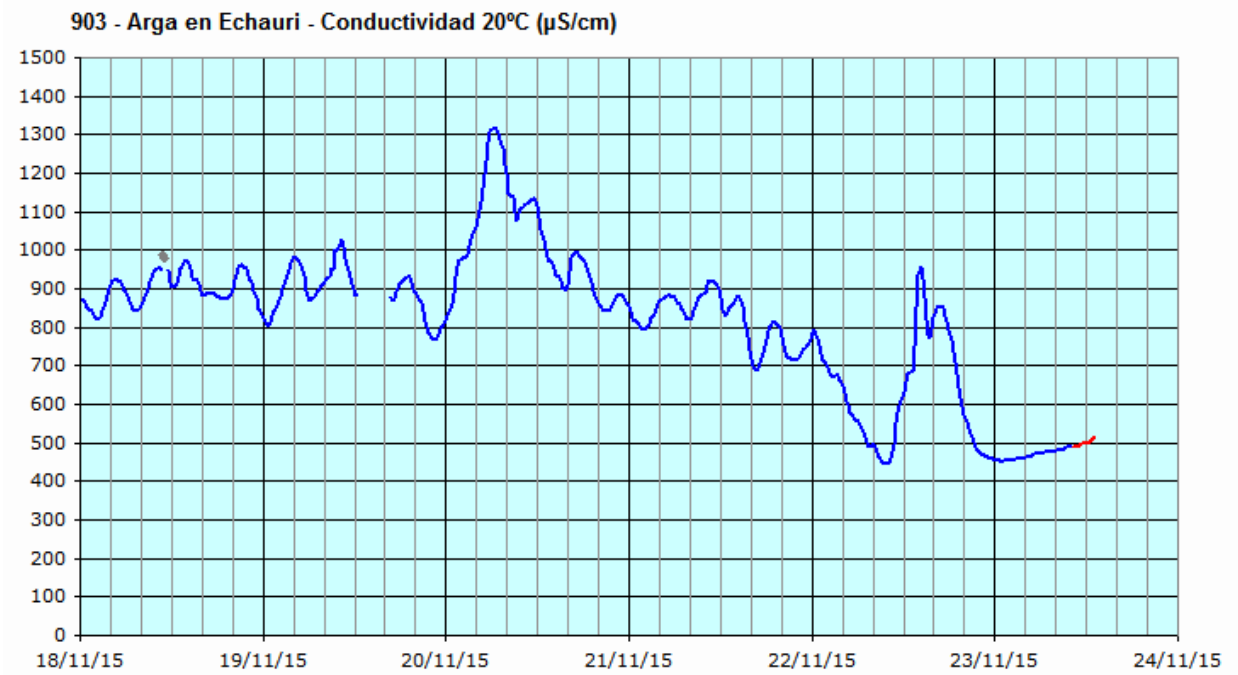
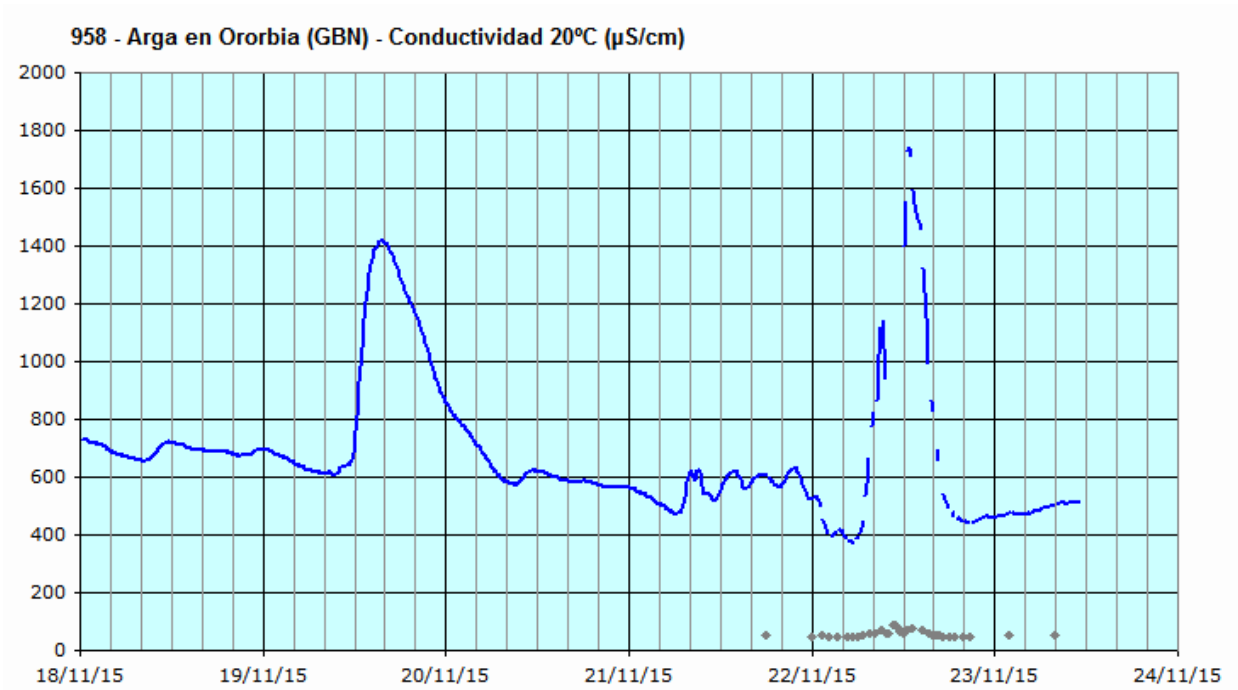
Aparte cabe comentar la evolución de la concentración de nitratos en ambas estaciones, que a partir de las 16:00 del domingo 22 empieza a aumentar de forma notable, llegando, en el momento de redacción del presente documento (mediodía del lunes 23) a rozar los 25 mg/L NO<sub>3</sub> en Ororbía.

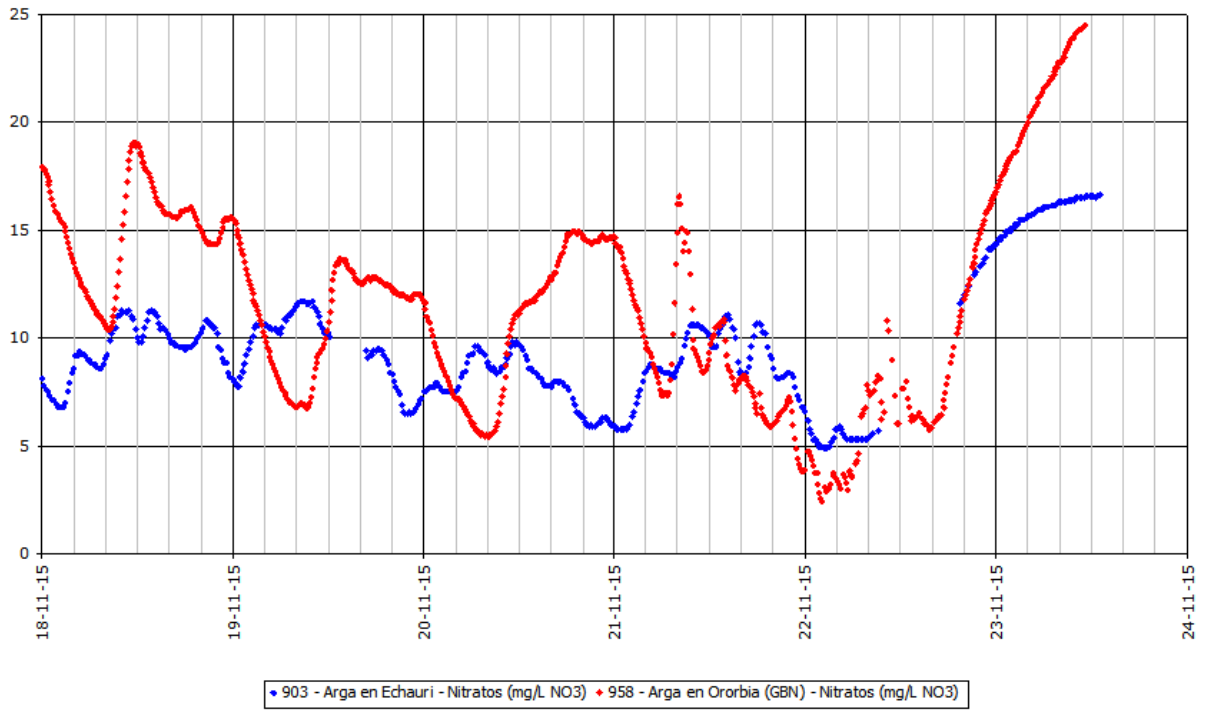












### 23 de noviembre de 2015

*Redactado por José M. Sanz*

Como se comentó en incidencia ocurrida los 21 y 22 de noviembre, como consecuencia de lluvias generalizadas en la cuenca del río Arga, una vez que el caudal ha descendido, y se han recuperado las alteraciones en la conductividad y el amonio, la concentración de nitratos en las estaciones de Ororbía y Echauri ha empezado a aumentar.

En la estación de Ororbía, gestionada por el Gobierno de Navarra, la concentración de nitratos ha aumentado en 24 horas desde los 5 mg/L NO<sub>3</sub> hasta 28 mg/L NO<sub>3</sub>. Se ha estabilizado en esas medidas a partir de las 18:00 del día 23.

En la estación de Echauri, situada aguas abajo, y después de la incorporación del río Araquil, las medidas están rondando los 17 mg/L NO<sub>3</sub> desde la tarde del día 23.

