



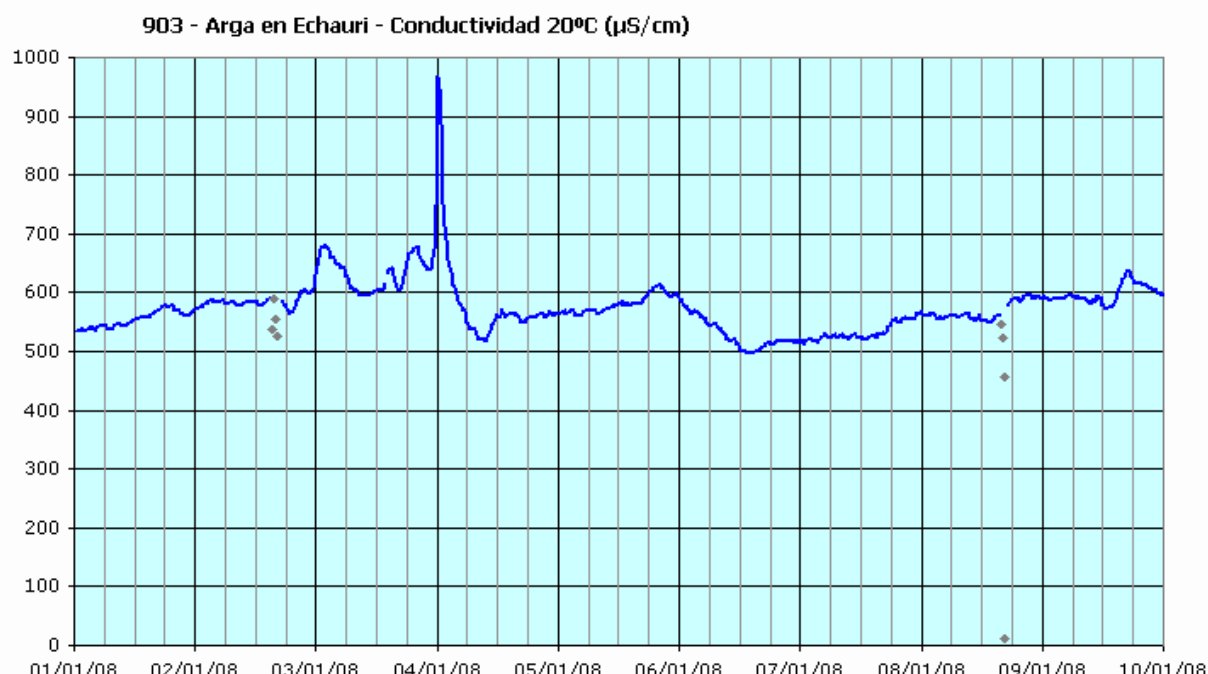
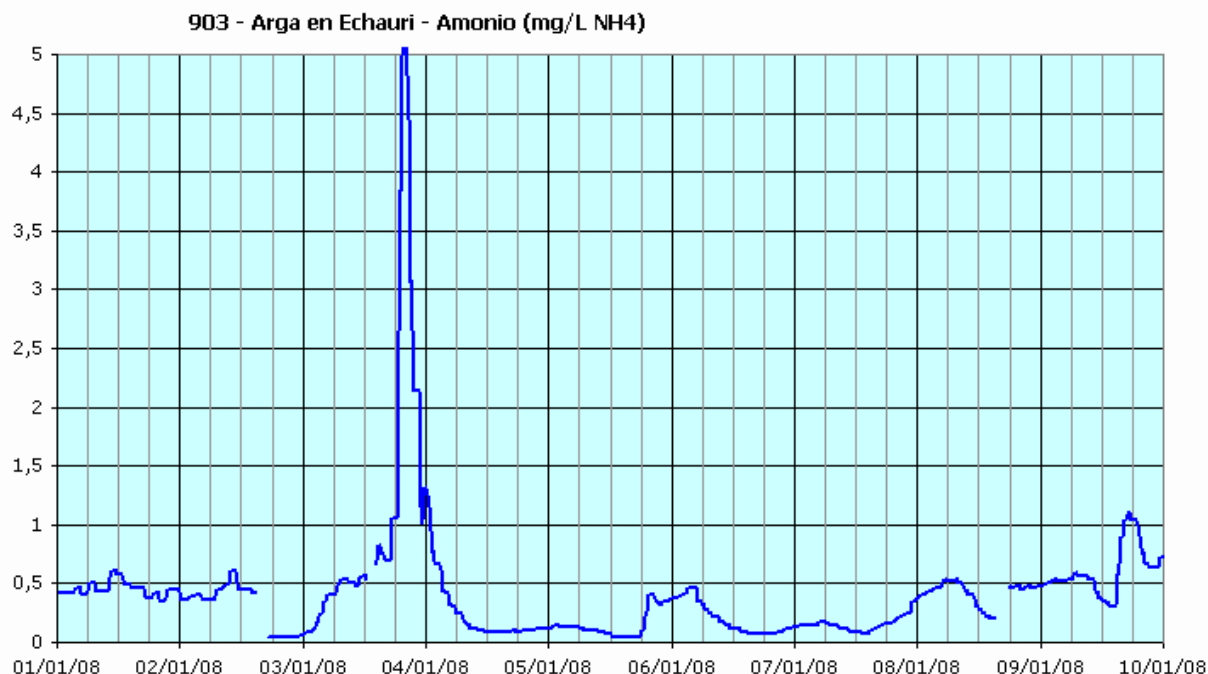
José M. Sanz

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

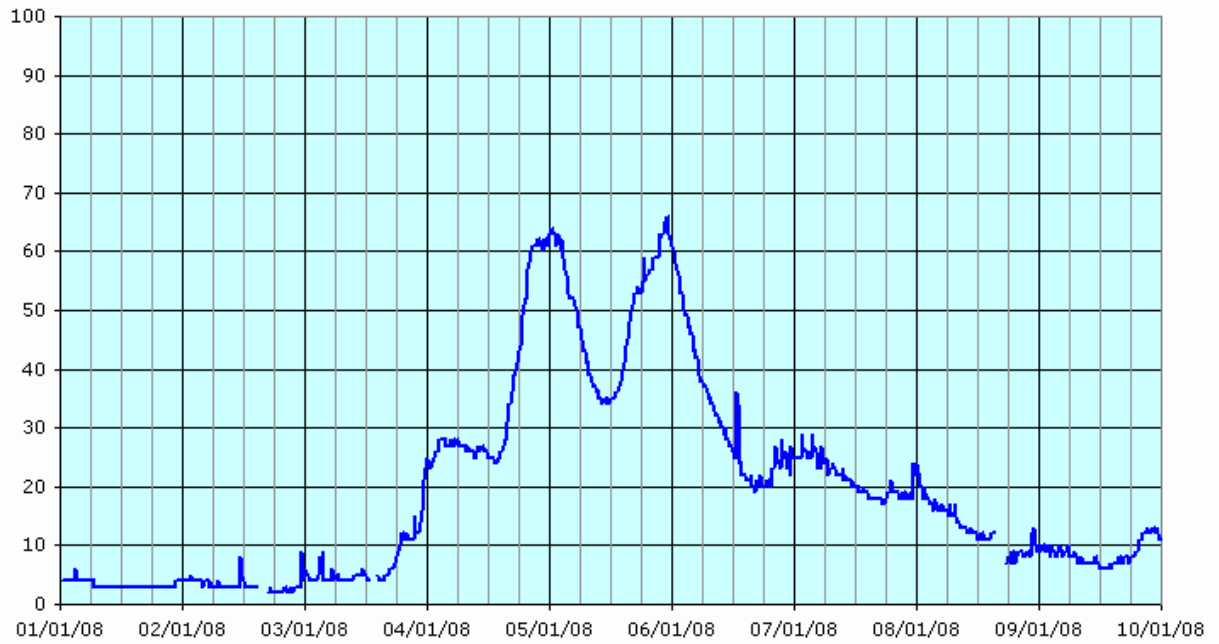
3 de enero de 2008.....	2
11 de enero de 2008.....	4
4 de febrero de 2008.....	6
13 de febrero de 2008.....	9
4 de marzo de 2008.....	10
5 de mayo de 2008.....	12
10 y 14 de mayo de 2008.....	16
22 de mayo de 2008.....	19
27 de junio de 2008.....	20
3 de julio de 2008.....	22
4 de julio de 2008.....	25
13 de julio de 2008.....	27
14 de agosto de 2008.....	30
22 de agosto de 2008.....	34
25 de agosto de 2008.....	37
10 de septiembre de 2008.....	39
11 de septiembre de 2008.....	42
4 de octubre de 2008.....	44
8 de octubre de 2008.....	47
22 de octubre de 2008.....	49
28 de octubre de 2008.....	51
14 de diciembre de 2008.....	53

### 3 de enero de 2008

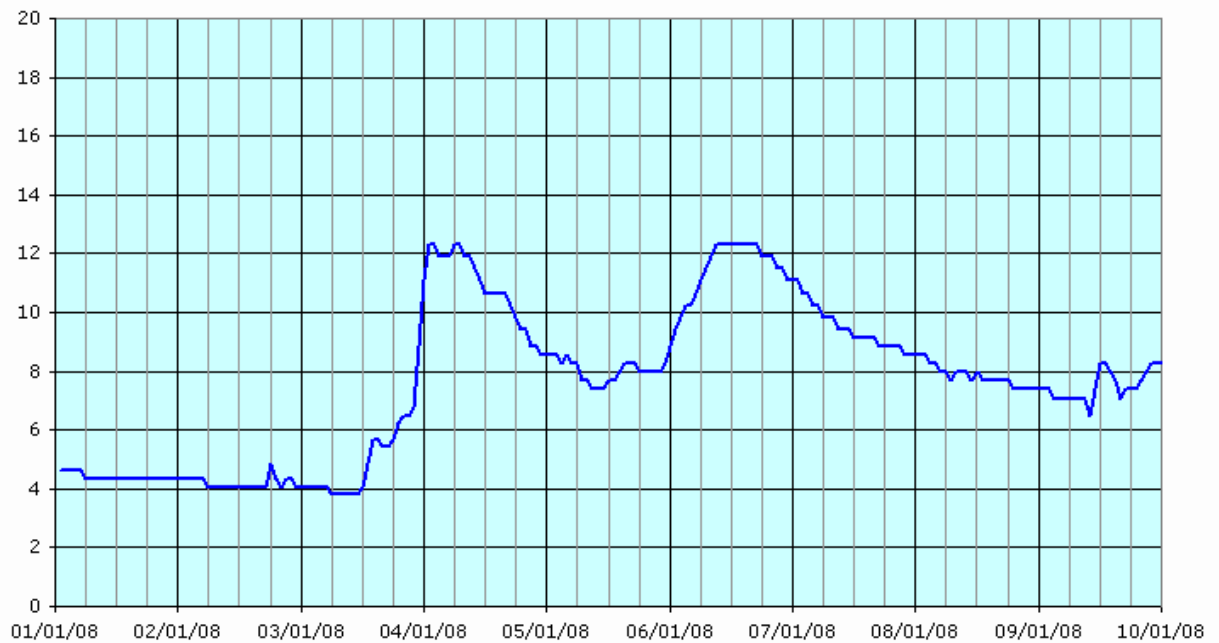
Se observa un pico de amonio que supera los 5 mg/L NH<sub>4</sub>. Coincidente con un pico importante y de poca duración de conductividad. Parece relacionado con fenómeno de precipitaciones, ya que horas después se produjo un aumento de la turbidez y del caudal.



903 - Arga en Echauri - Turbidez (NTU)

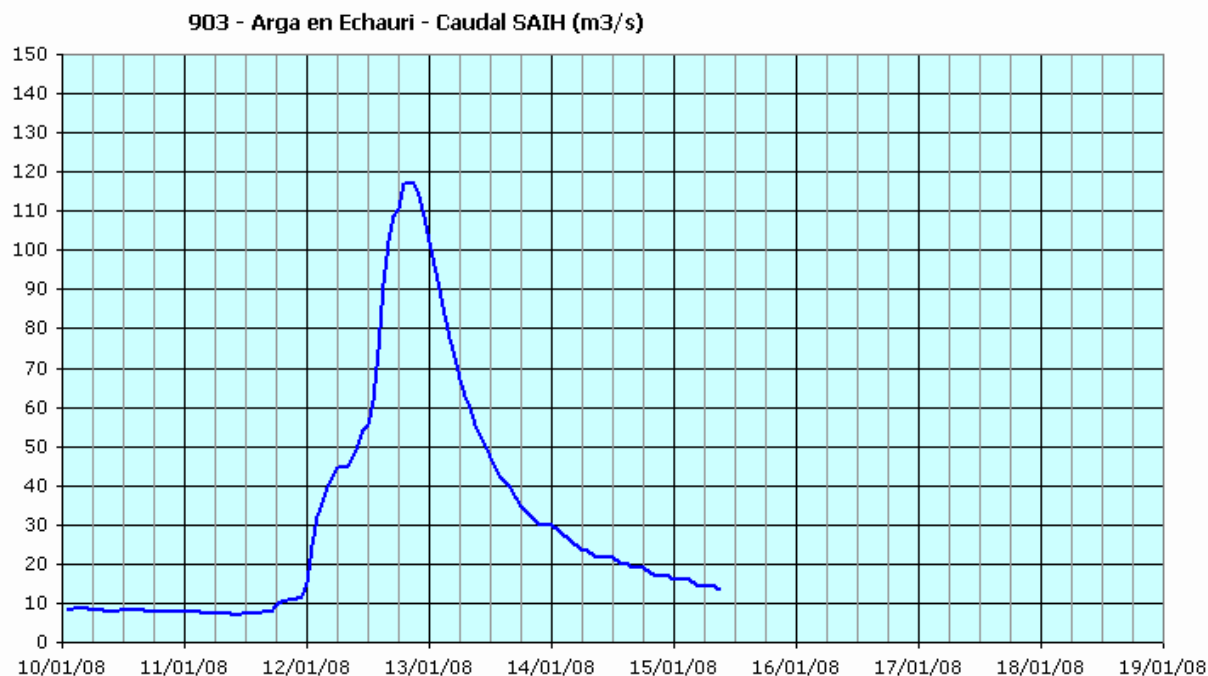
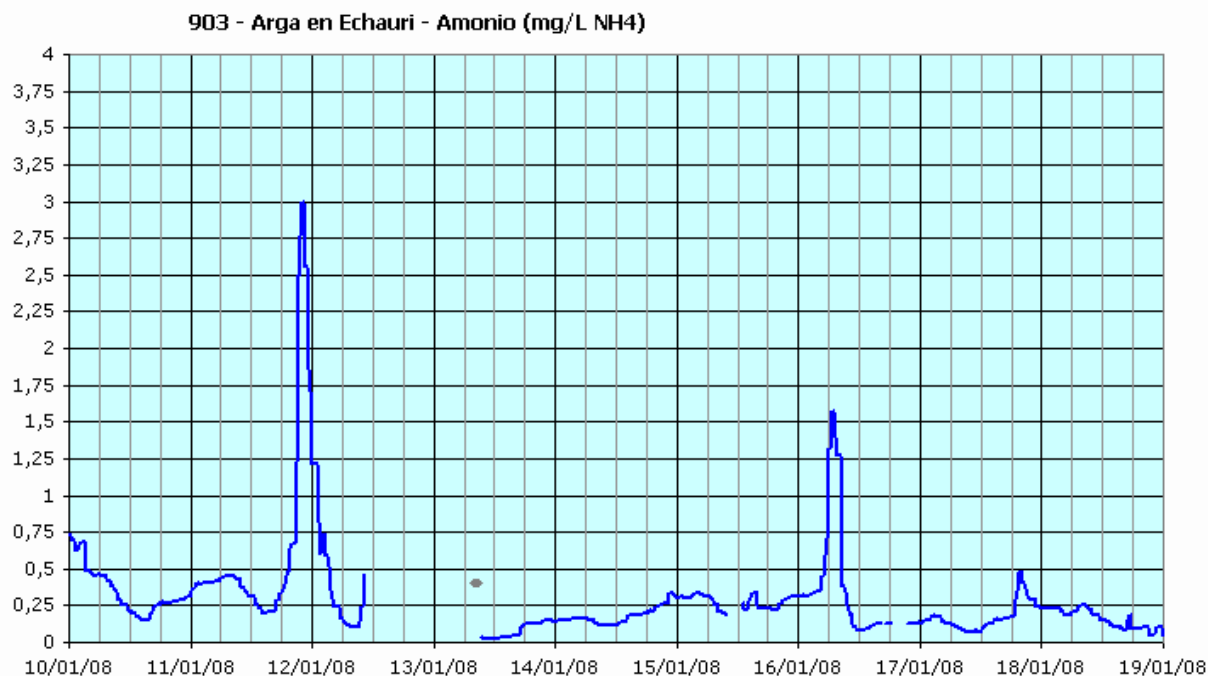


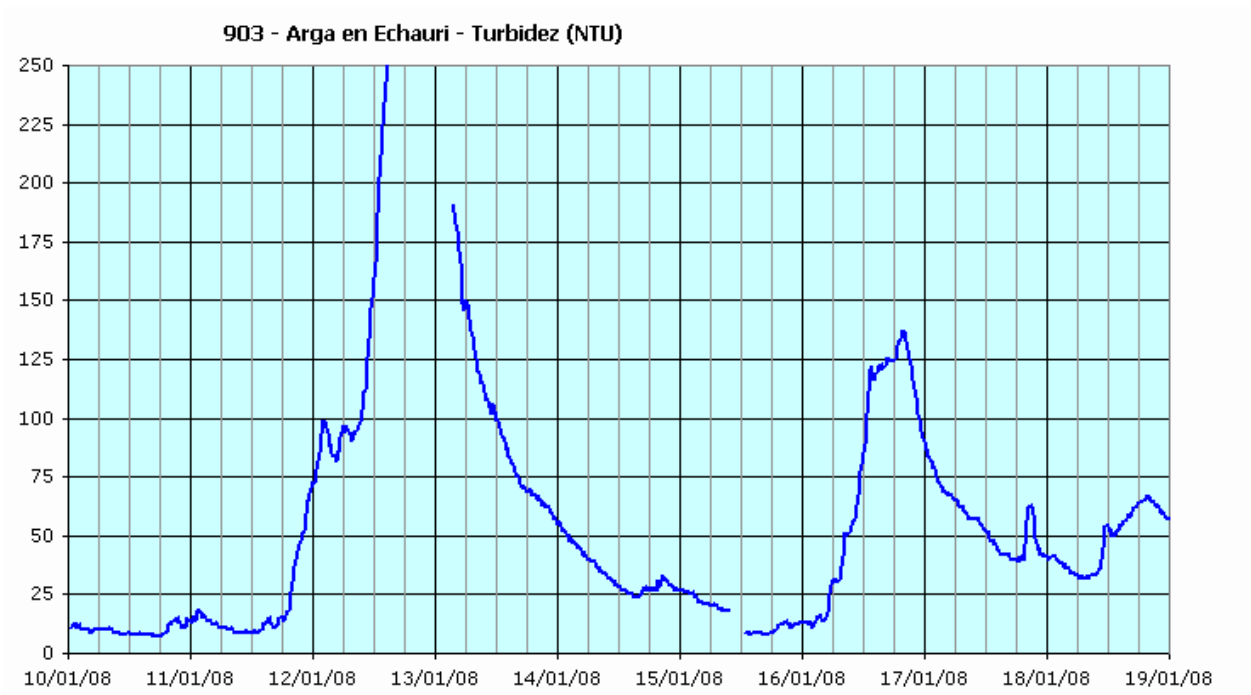
903 - Arga en Echauri - Caudal SAIH (m3/s)



### 11 de enero de 2008

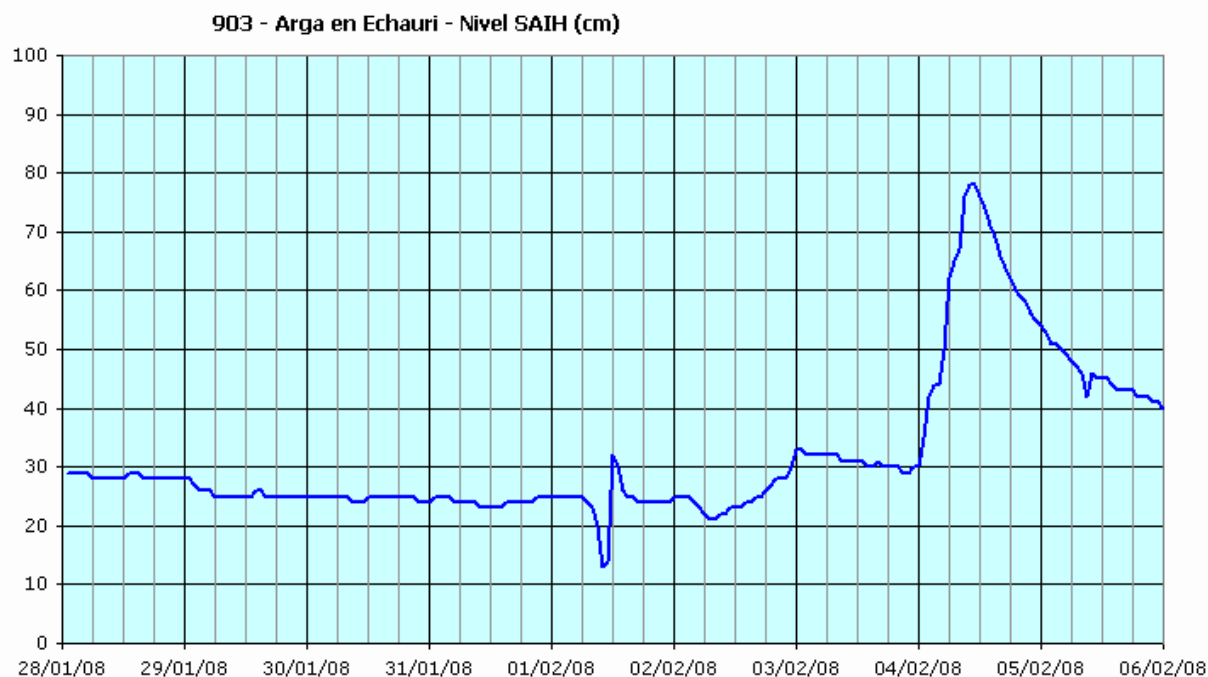
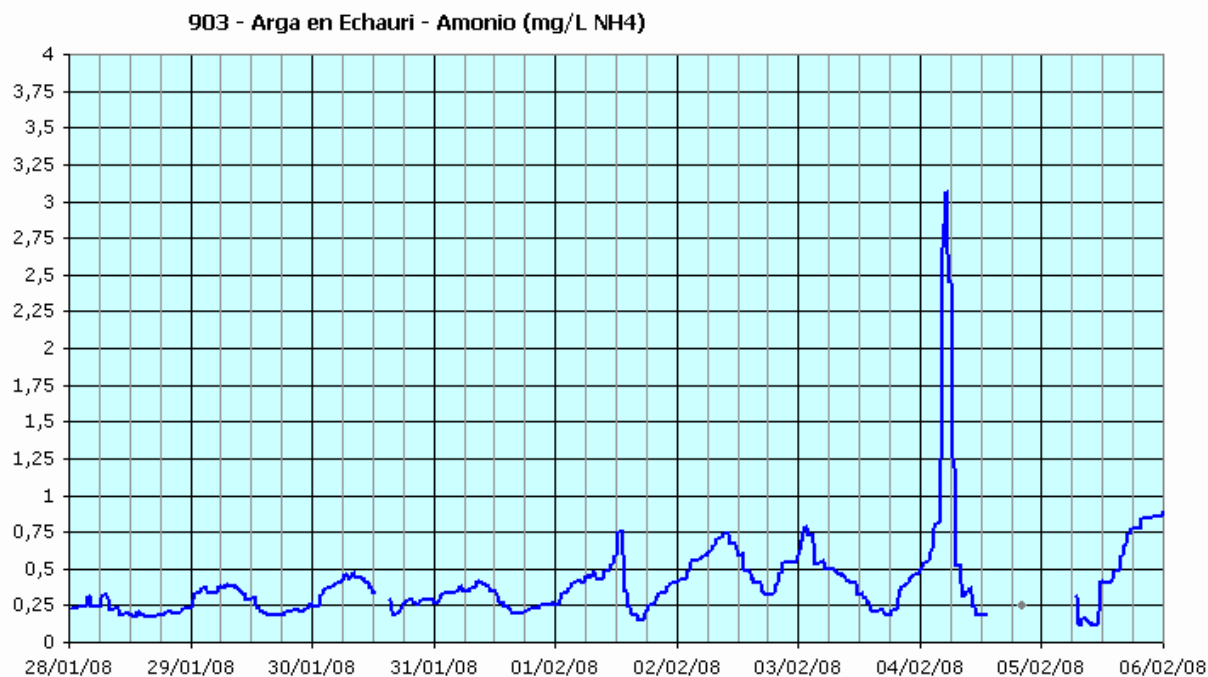
Se observa un pico de amonio que alcanza los 3 mg/L NH<sub>4</sub>. Relacionado con un importante aumento del caudal y una subida de turbidez por encima de 250 NTU.

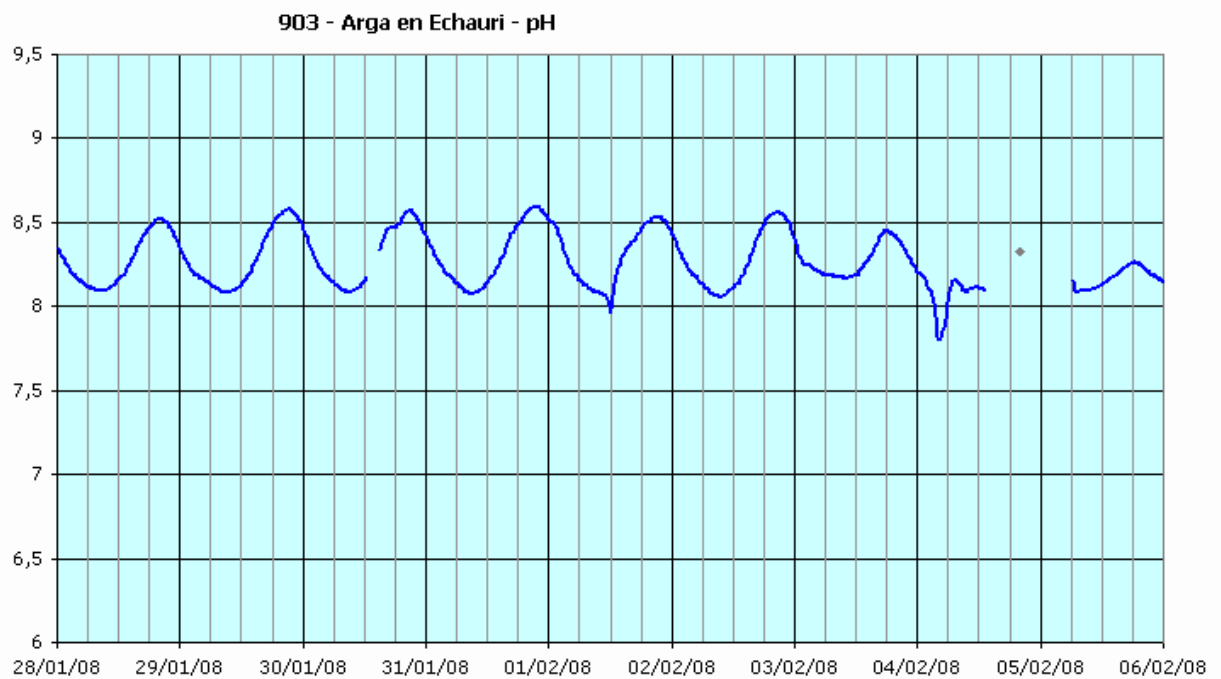
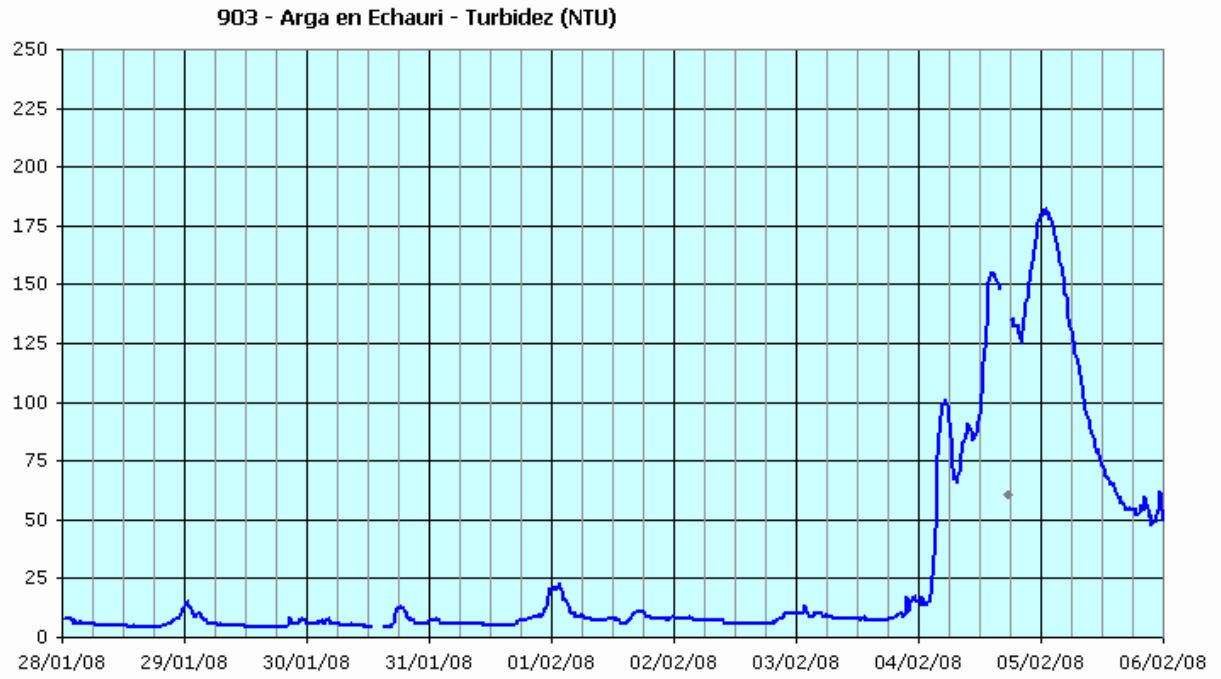


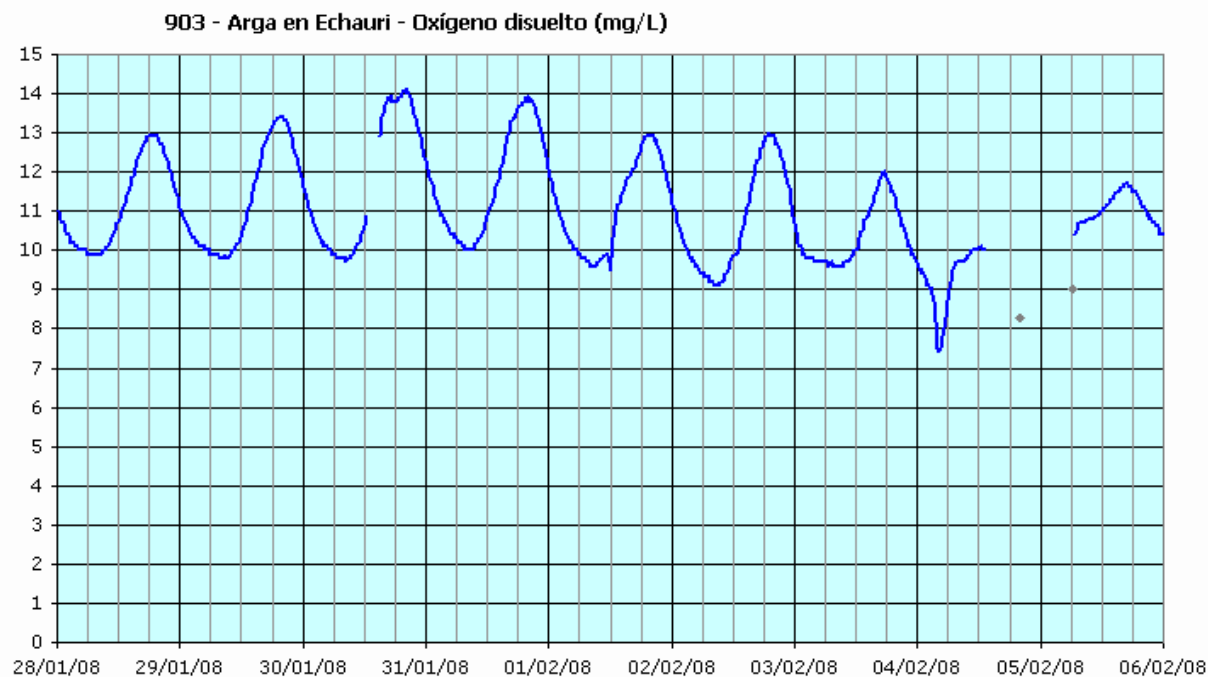


### 4 de febrero de 2008

Se observa un pico de amonio que alcanza los 3 mg/L NH<sub>4</sub>. Relacionado con un importante aumento del caudal y una subida de turbidez que ha alcanzado los 175 NTU. En este caso también se vio afectado el pH y el oxígeno disuelto, que mostraron notables descensos.







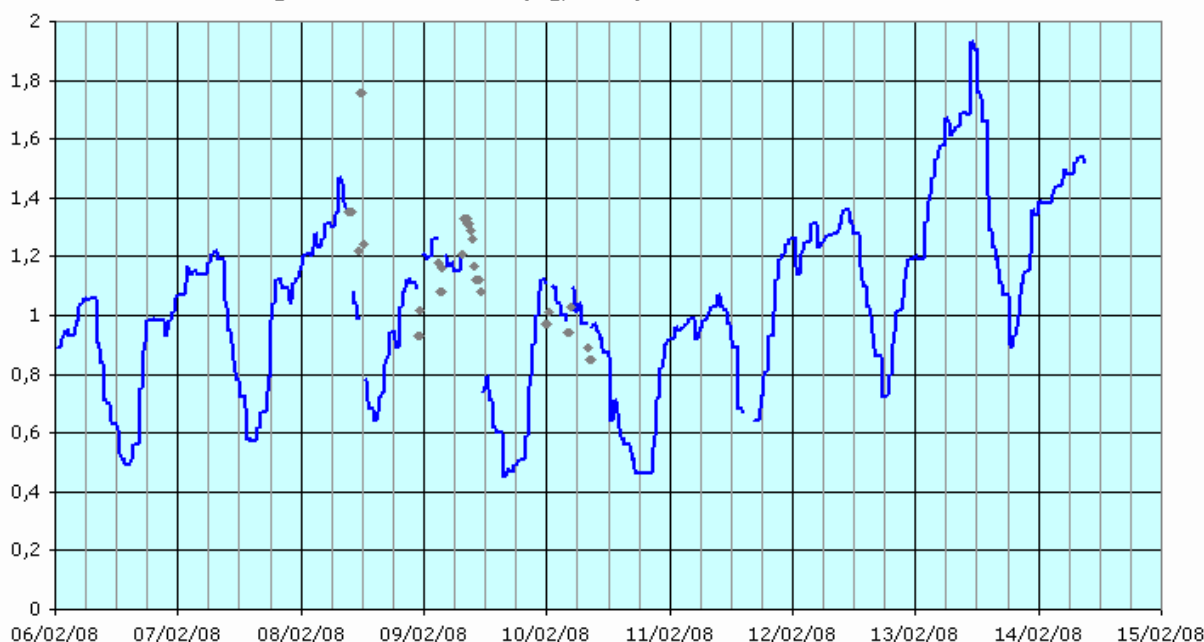


### 13 de febrero de 2008

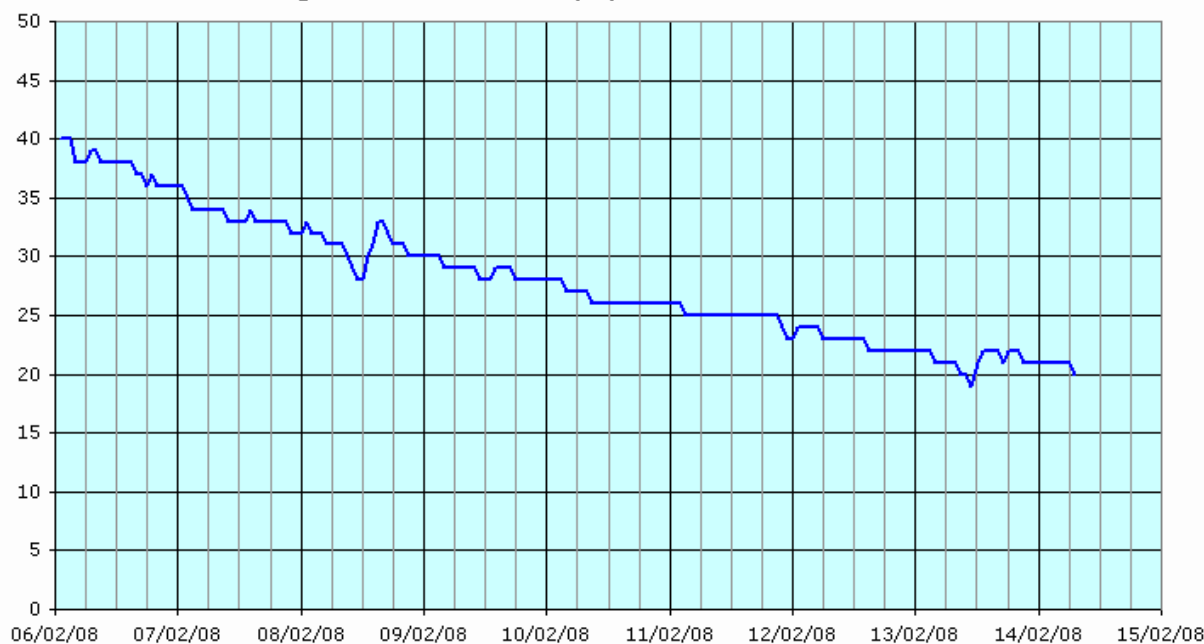
La concentración de amonio está subiendo poco a poco, con oscilaciones diarias. En la tarde del día 13 de febrero alcanzó casi los 2 mg/L NH<sub>4</sub>.

No se observan variaciones en el resto de las señales de calidad. Sí se observa un paulatino descenso del nivel (no tenemos dato del caudal SAIH), que puede justificar este empeoramiento de la calidad.

903 - Arga en Echauri - Amonio (mg/L NH<sub>4</sub>)



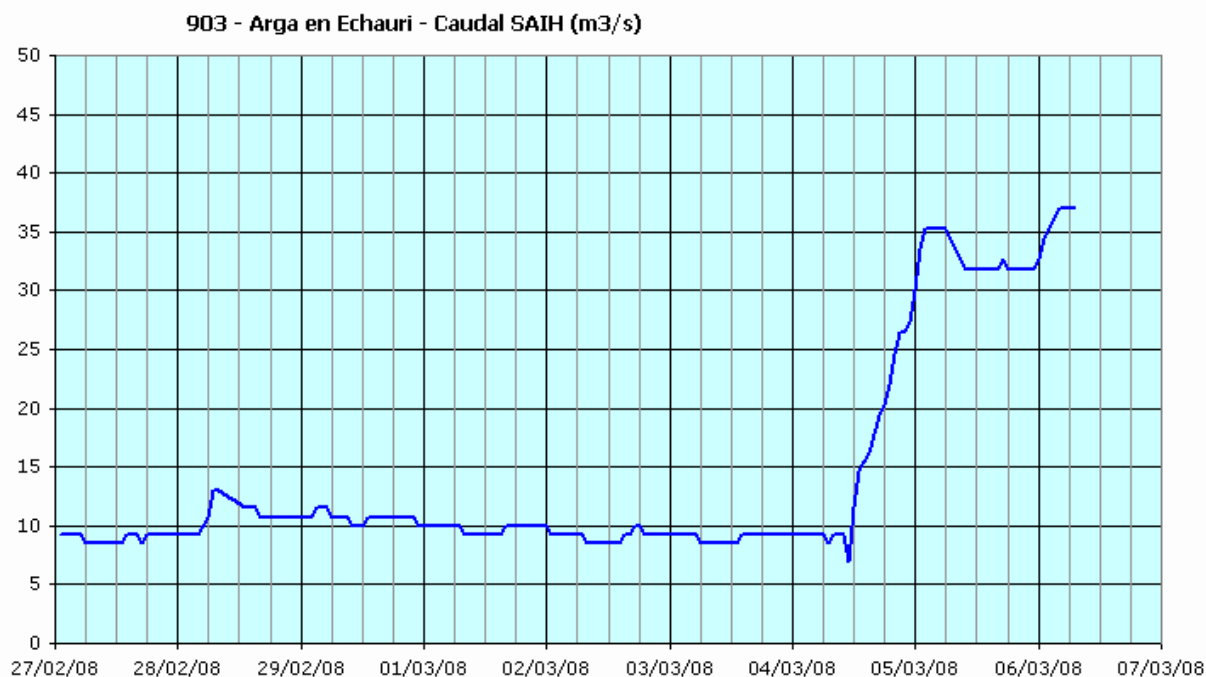
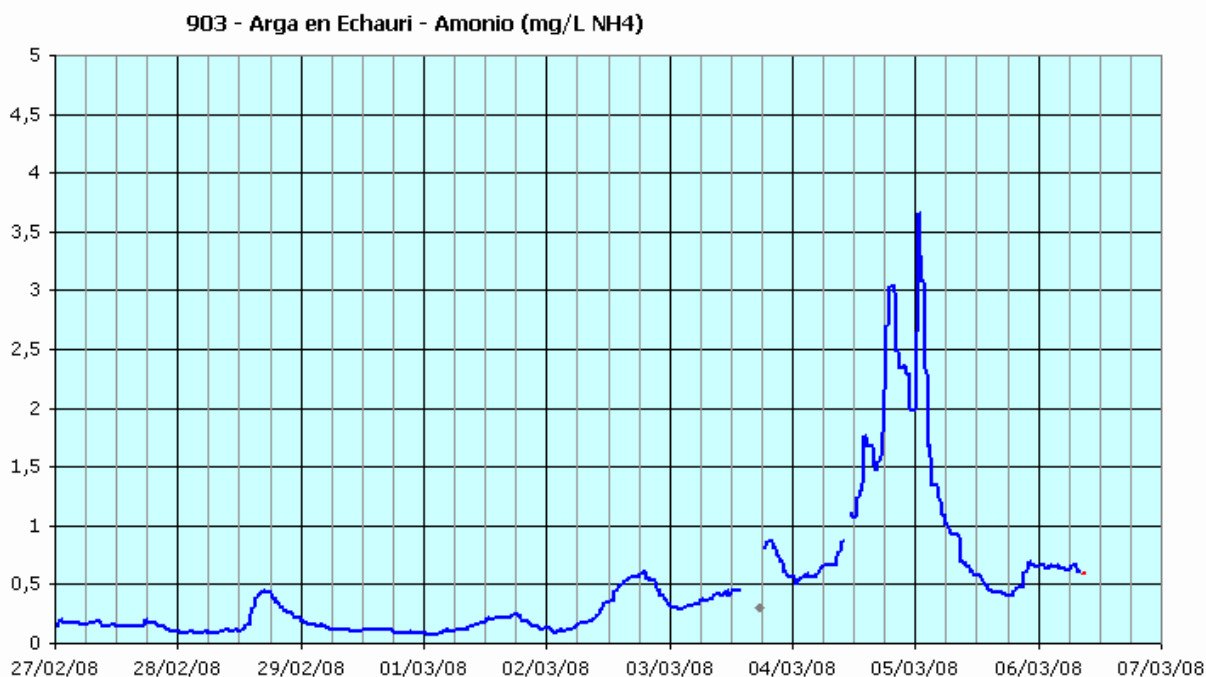
903 - Arga en Echauri - Nivel SAIH (cm)

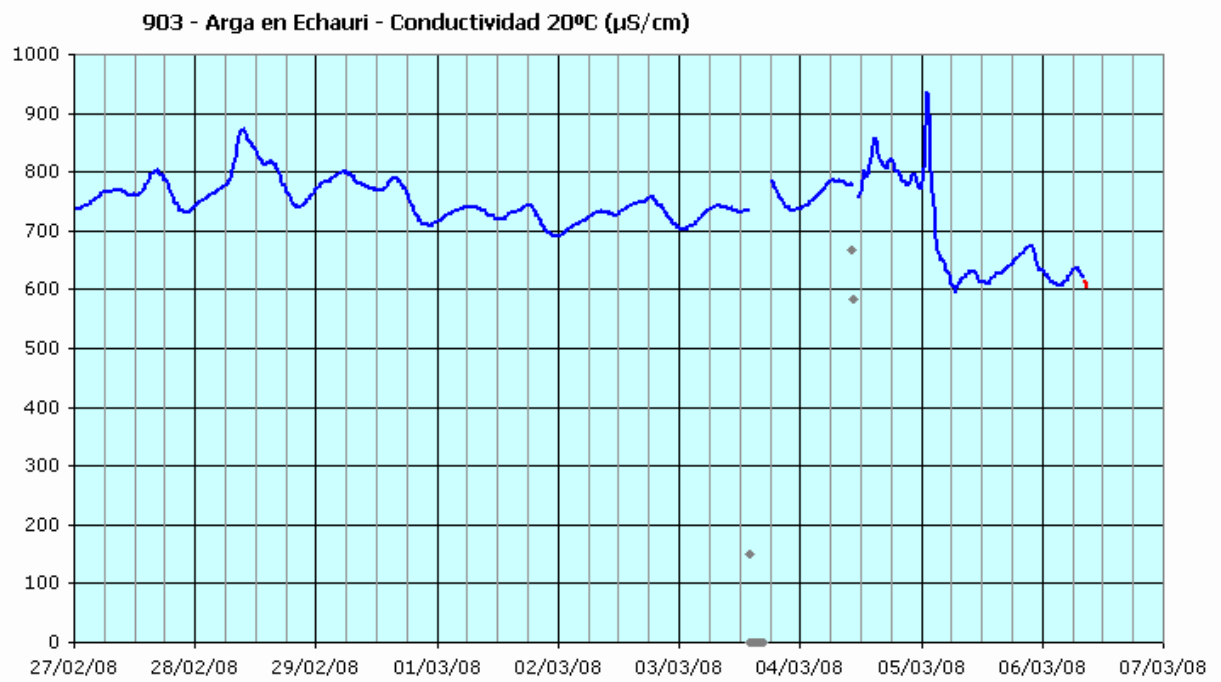


**4 de marzo de 2008**

Se ha producido un pico de amonio superior a los 3,5 mg/L NH<sub>4</sub>. El episodio completo ha tenido unas 24 horas de duración, y el máximo se ha dado entre las 22:00 del martes 04/mar y las 03:00 del miércoles 05/mar.

Ha coincidido con un importante aumento del caudal (de 10 a 35 m<sup>3</sup>/s). La conductividad ha descendido tras un pequeño pico. pH y oxígeno han presentado pequeñas alteraciones.



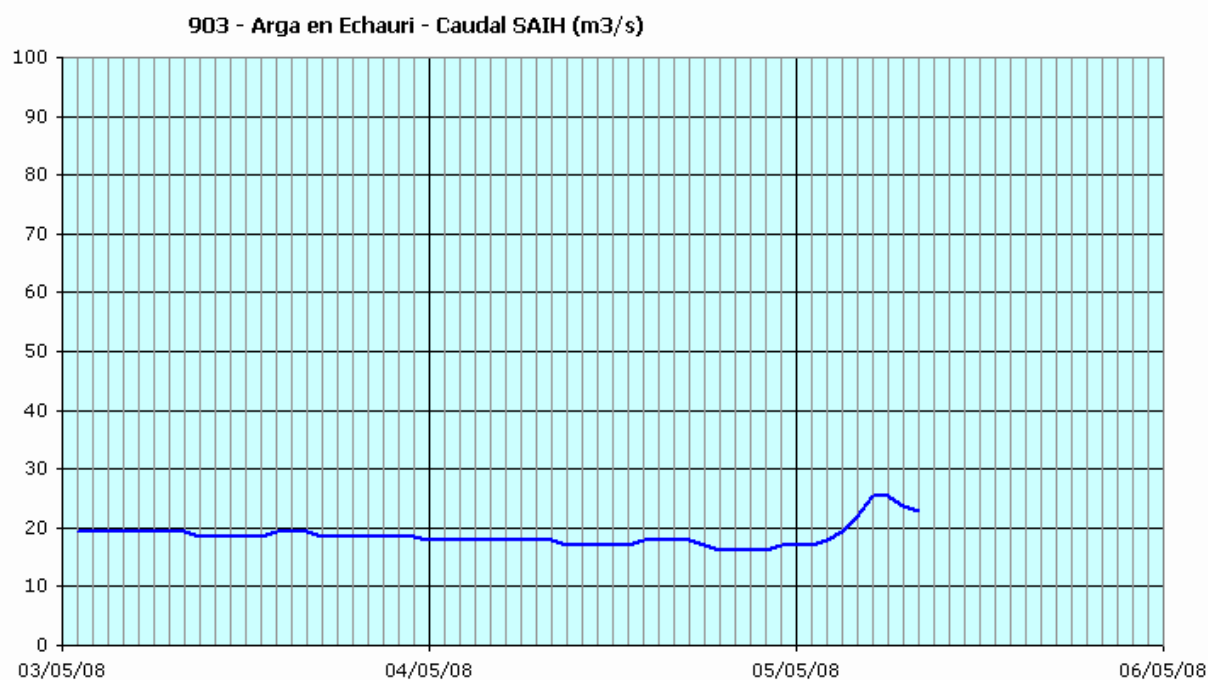
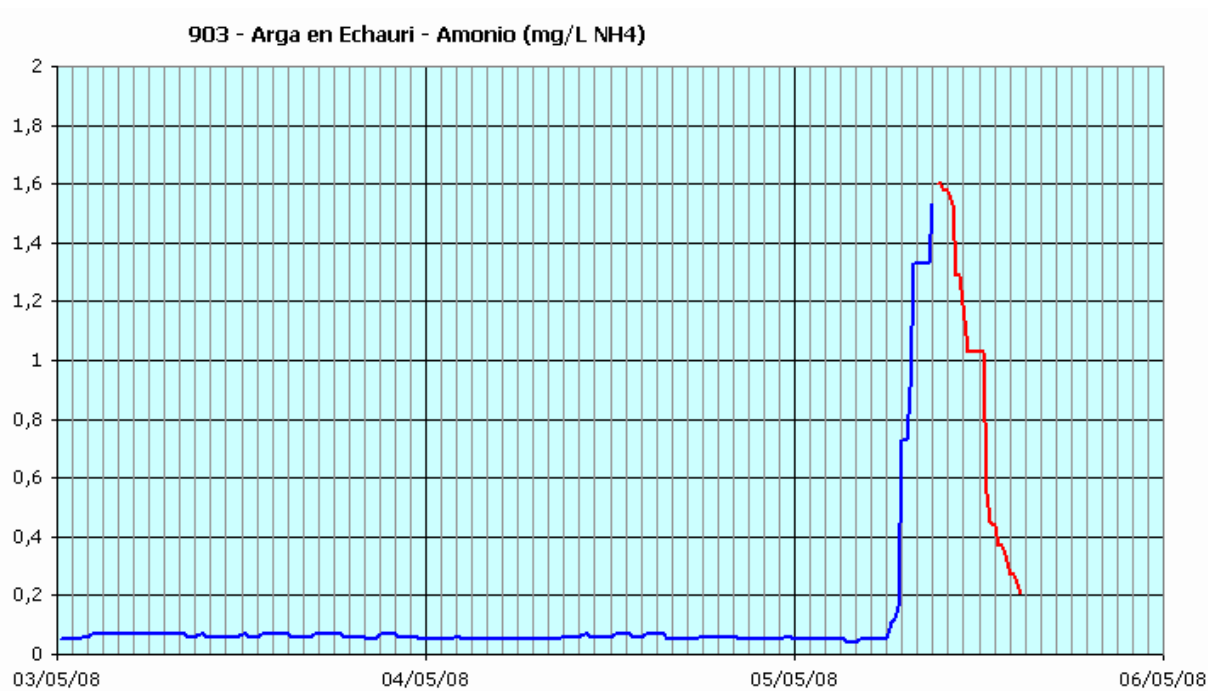


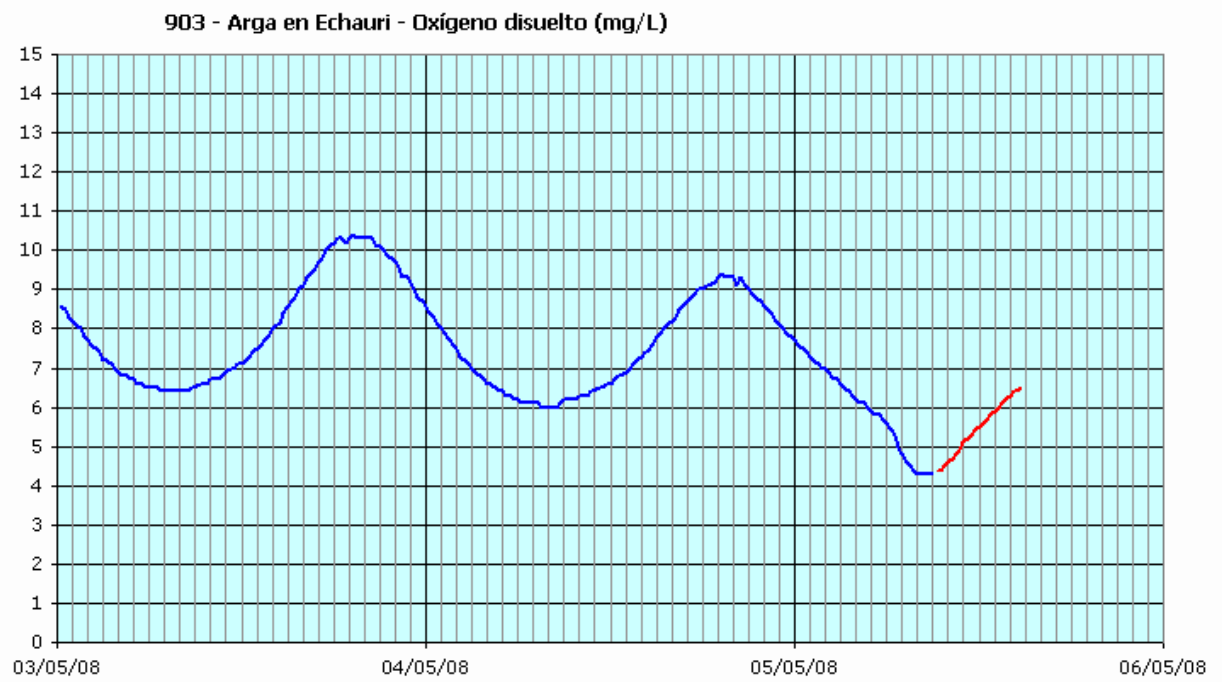
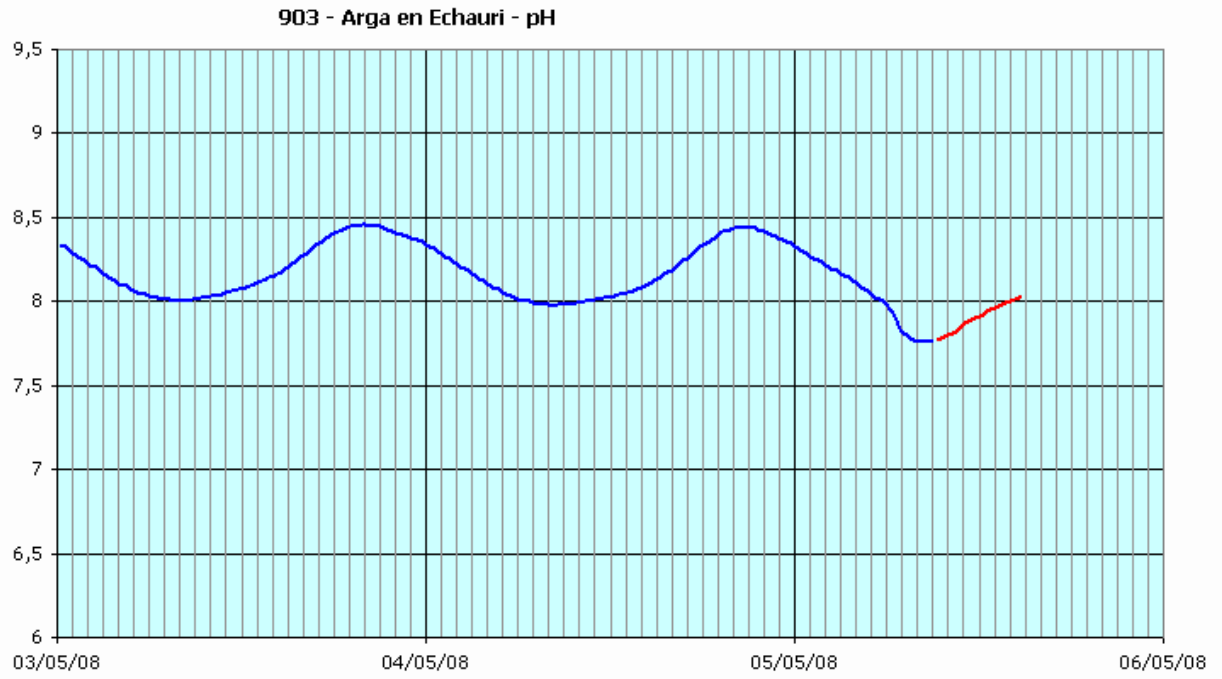
### 5 de mayo de 2008

Se ha producido un pico de amonio de 1,6 mg/L NH<sub>4</sub>. El episodio completo ha sido de corta duración. Parece relacionado con tormentas en la zona de Pamplona durante la tarde-noche del domingo 4 de mayo. Según información del SAIH, en la zona de Pamplona han caído unos 10-15 l/m<sup>2</sup> en las 24 horas anteriores al episodio (el episodio se empieza a detectar sobre las 7 de la mañana del lunes 5 de mayo).

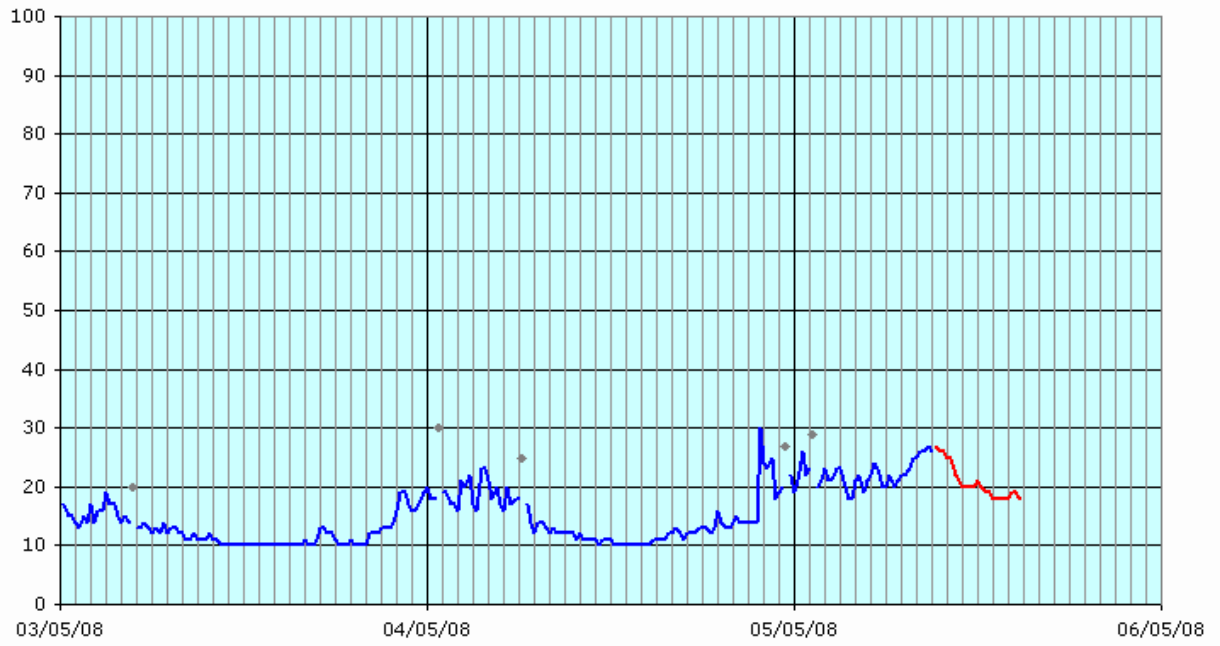
Se ha observado un pequeño aumento del caudal. La turbidez apenas se ha movido. El pH y el oxígeno han bajado sensiblemente, aunque sin llegar a extremos preocupantes. Se ha observado también un aumento en la concentración de nitratos.

A partir de las 10 de la mañana, las señales han ido volviendo a la normalidad.

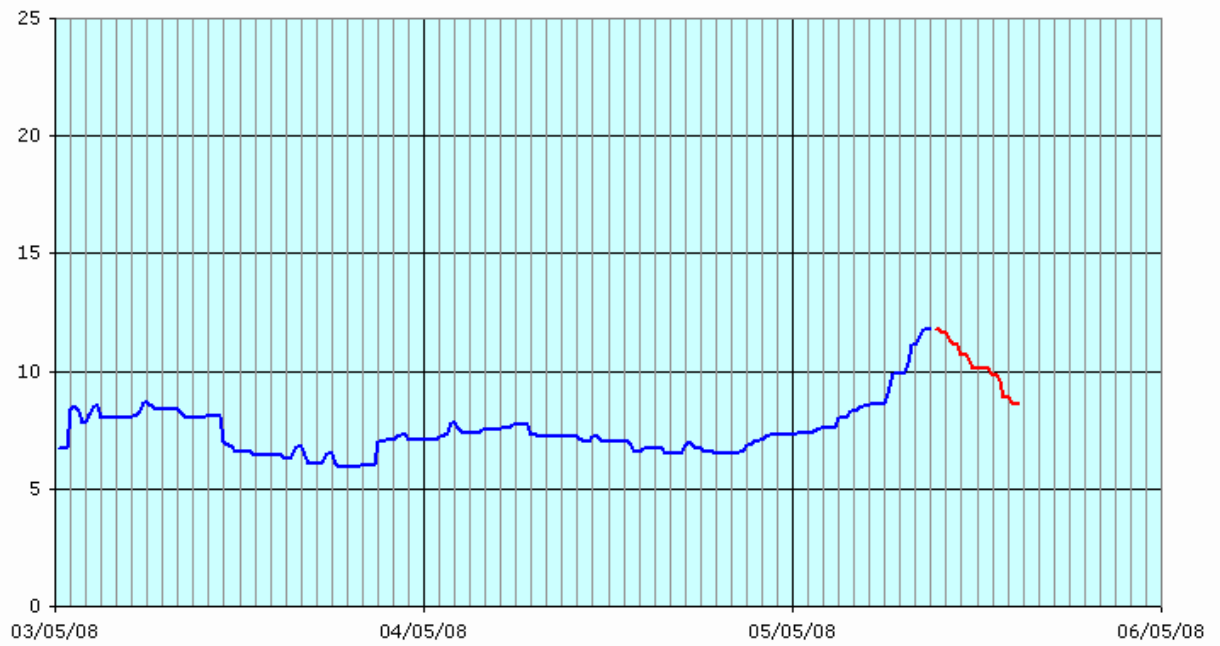




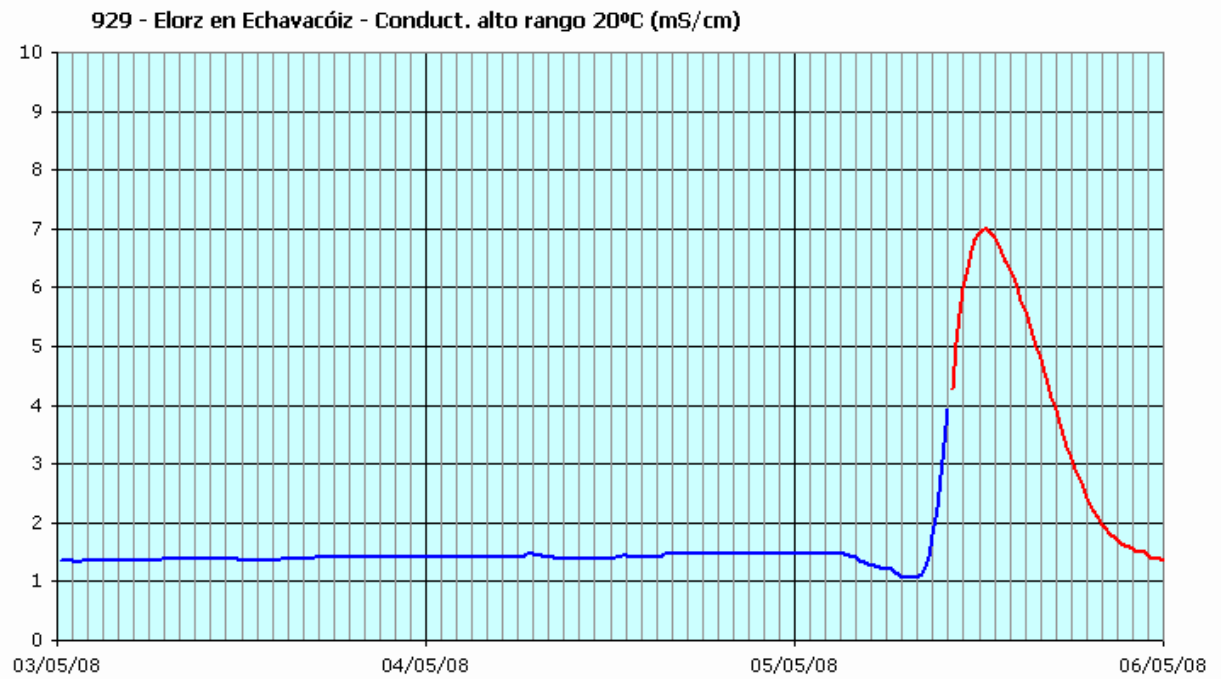
903 - Arga en Echauri - Turbidez (NTU)



903 - Arga en Echauri - Nitratos (mg/L NO3)



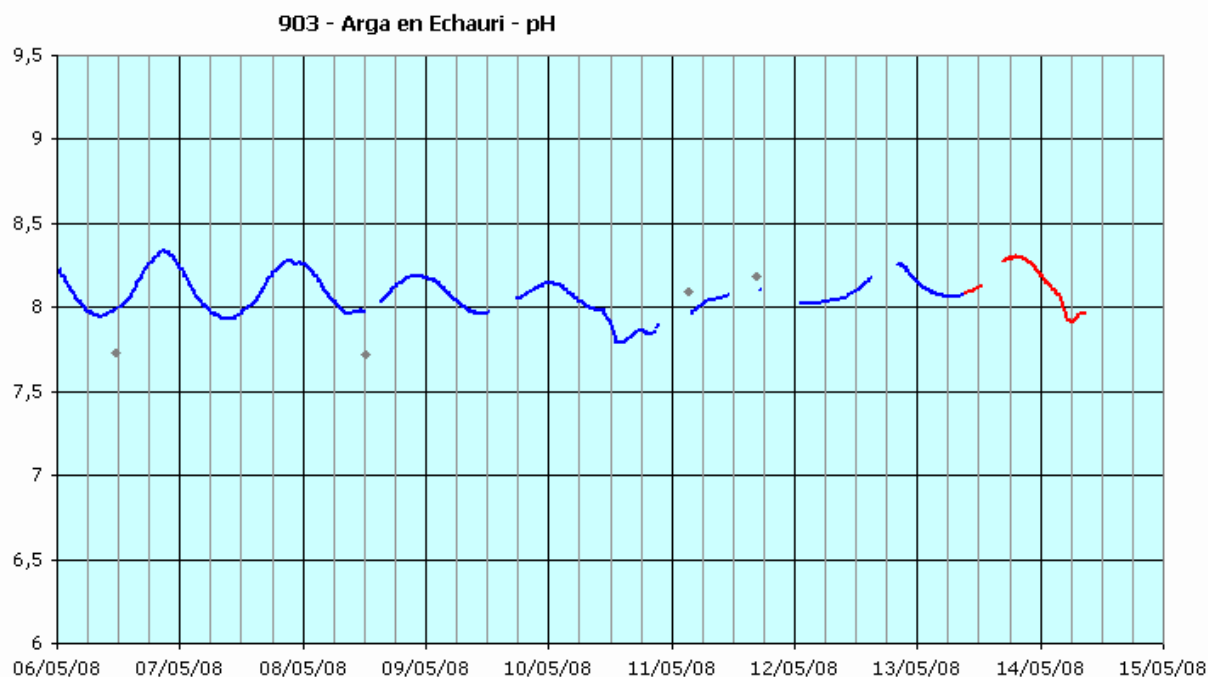
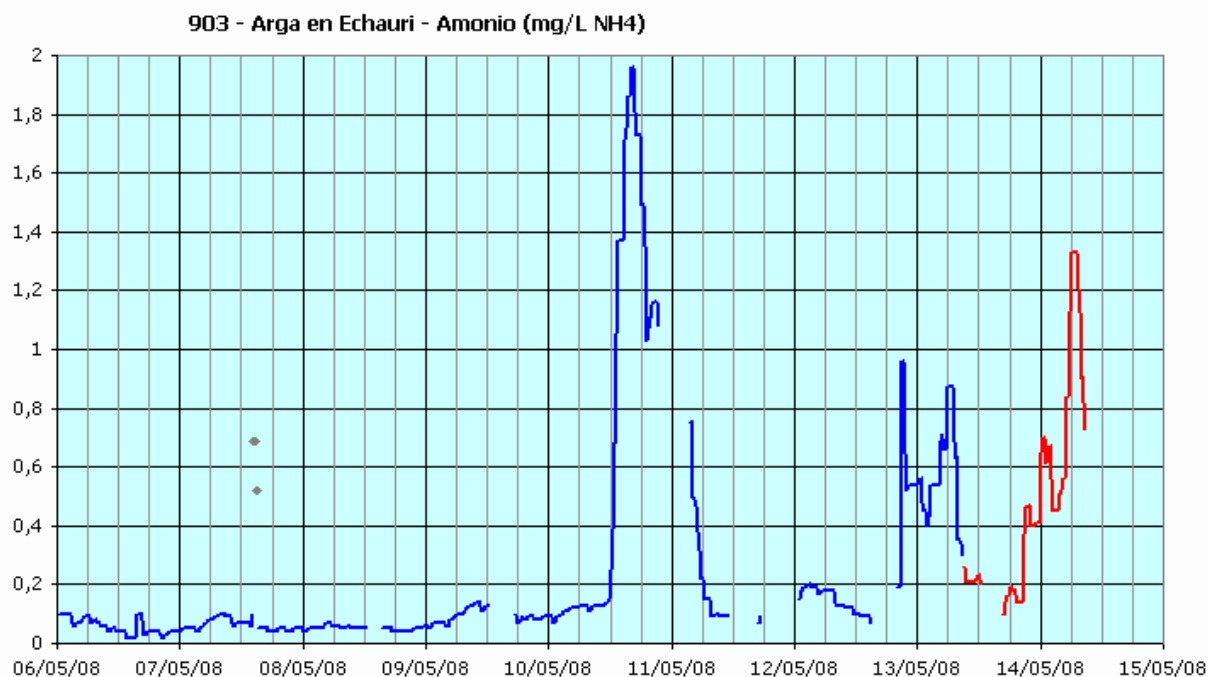
De forma bastante coincidente, y por las mismas causas, al encontrarse en gran proximidad geográfica, en la estación 929 – Elorz en Echavacóiz, se observó un pequeño aumento de nivel y turbidez, y asociado un importante pico de conductividad que alcanzó los 7 mS/cm.



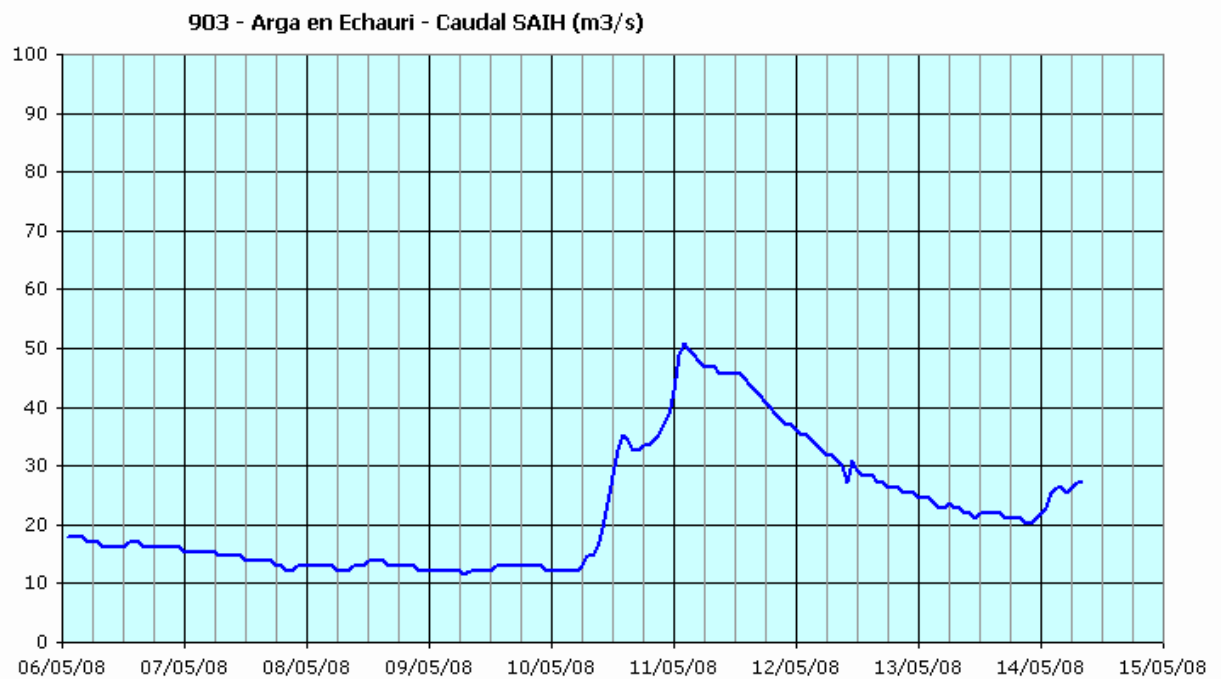
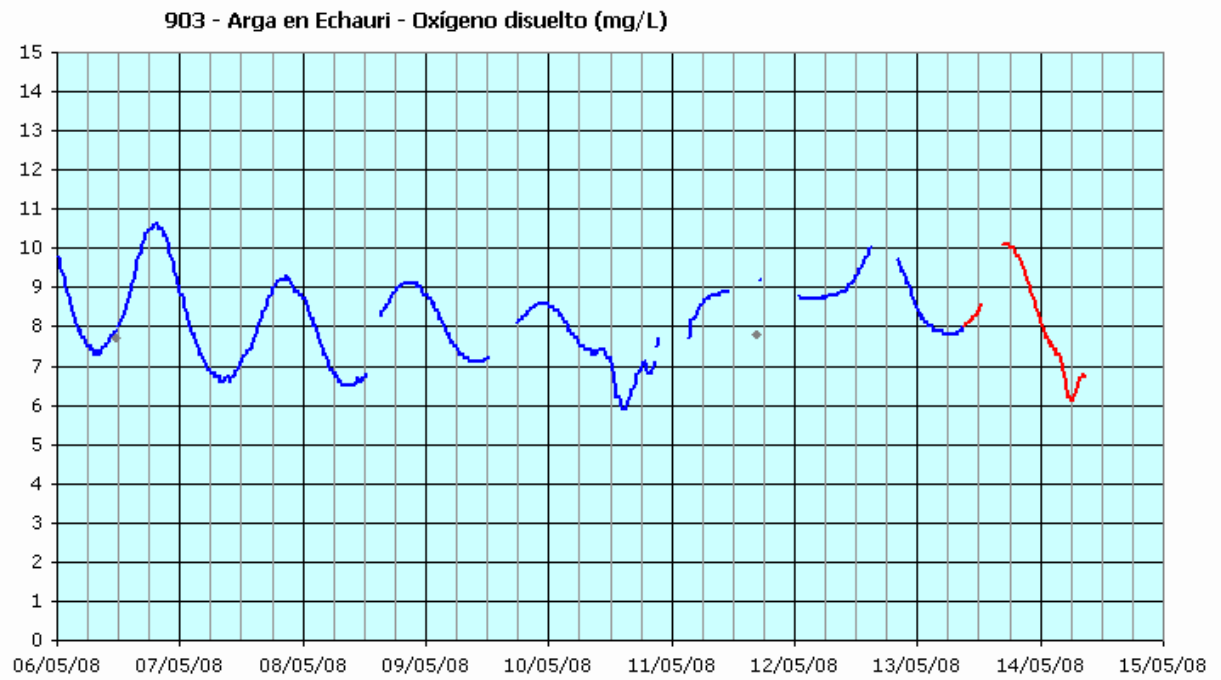
### 10 y 14 de mayo de 2008

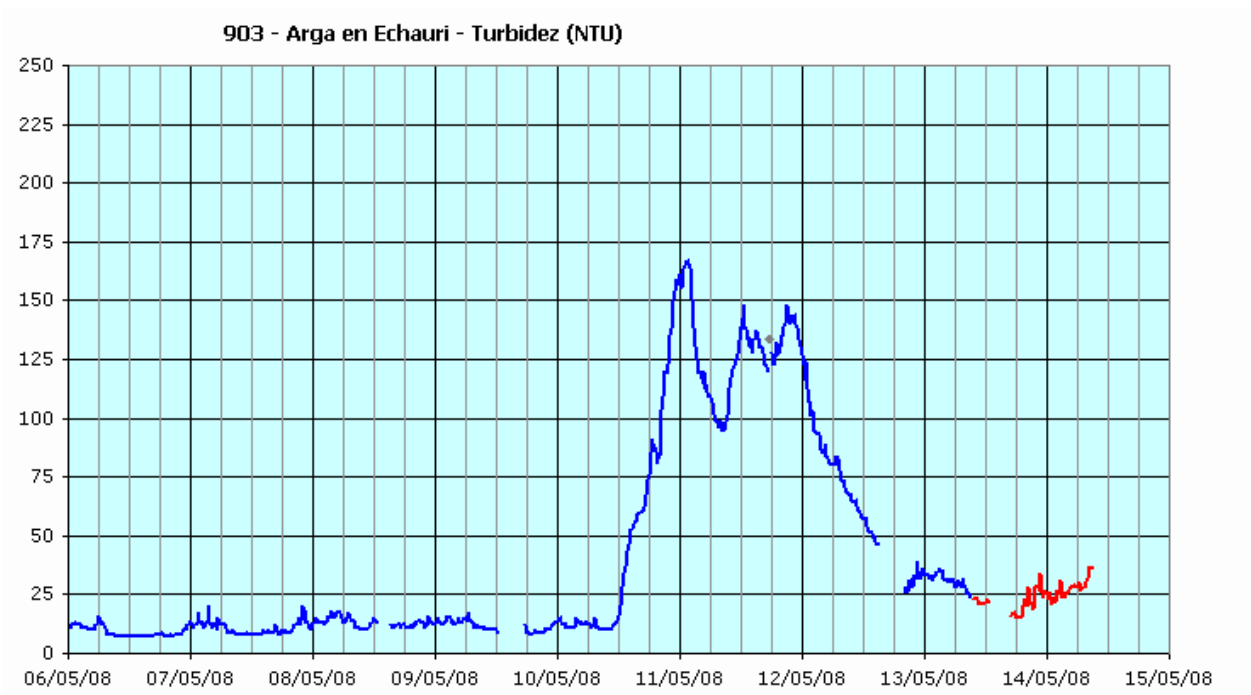
De forma relacionada con las continuas lluvias registradas en la zona, se han medido dos picos de amonio, superiores a 1 mg/L NH<sub>4</sub>. El primero de ellos en la tarde del sábado 10 de mayo, y un segundo en la mañana del miércoles 14 de mayo.

En ambos ha coincidido con ligeros descensos del pH y oxígeno, así como con subidas del caudal. En ninguno de los dos casos los aumentos de turbidez han sido muy importantes.





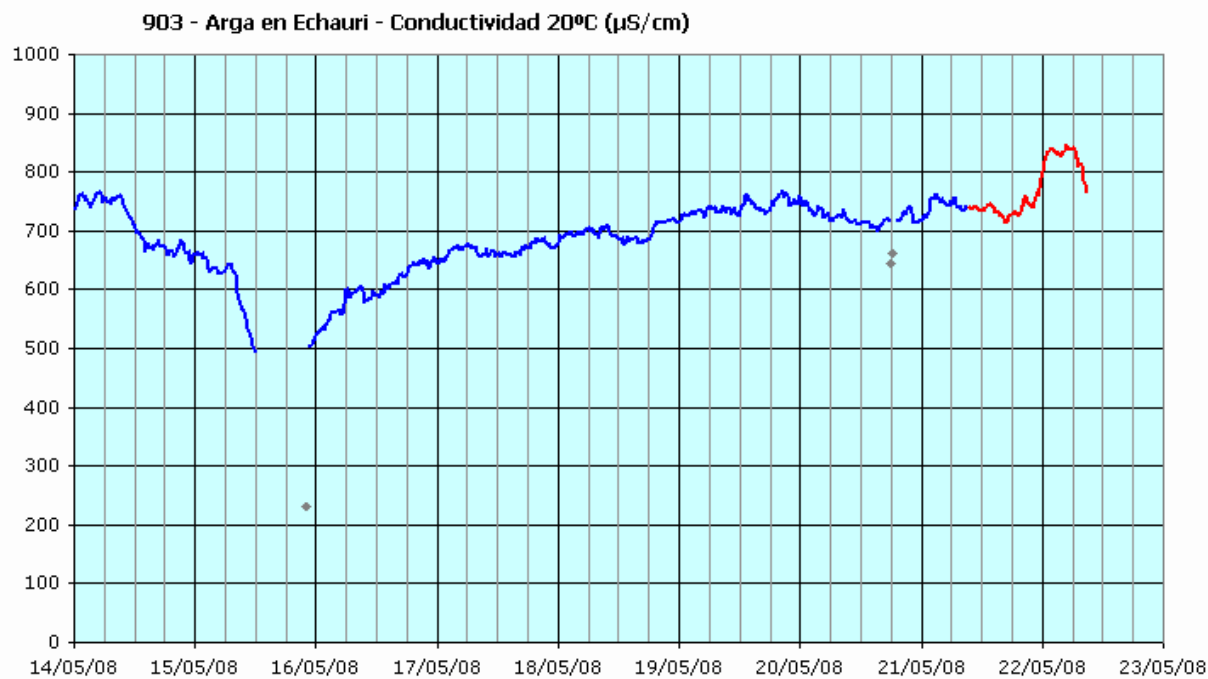
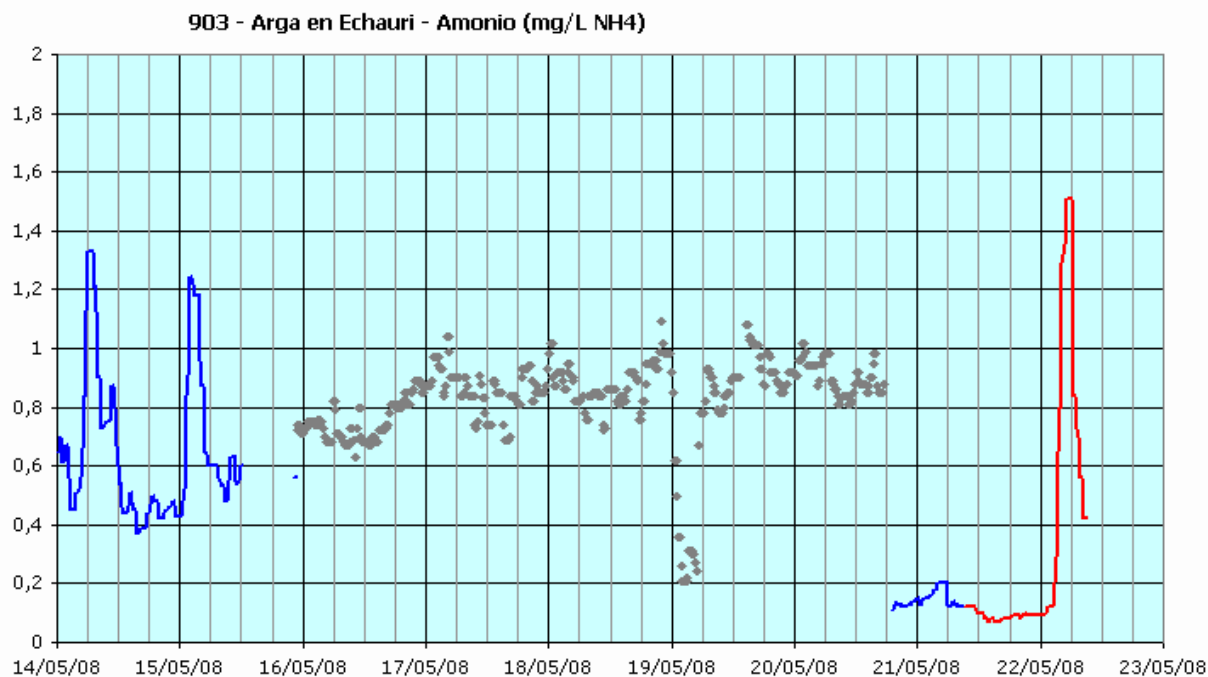




**22 de mayo de 2008**

De nuevo, y de forma relacionada con las lluvias registradas en la zona, se ha medido un pico de amonio, que ha alcanzado una concentración máxima de 1,5 mg/L NH<sub>4</sub>, sobre las 6 de la mañana.

De forma coincidente se observa un aumento de la conductividad, no muy grave, y un descenso ligero en el pH y oxígeno disuelto. El aumento de caudal y turbidez han sido pequeños.



**27 de junio de 2008**

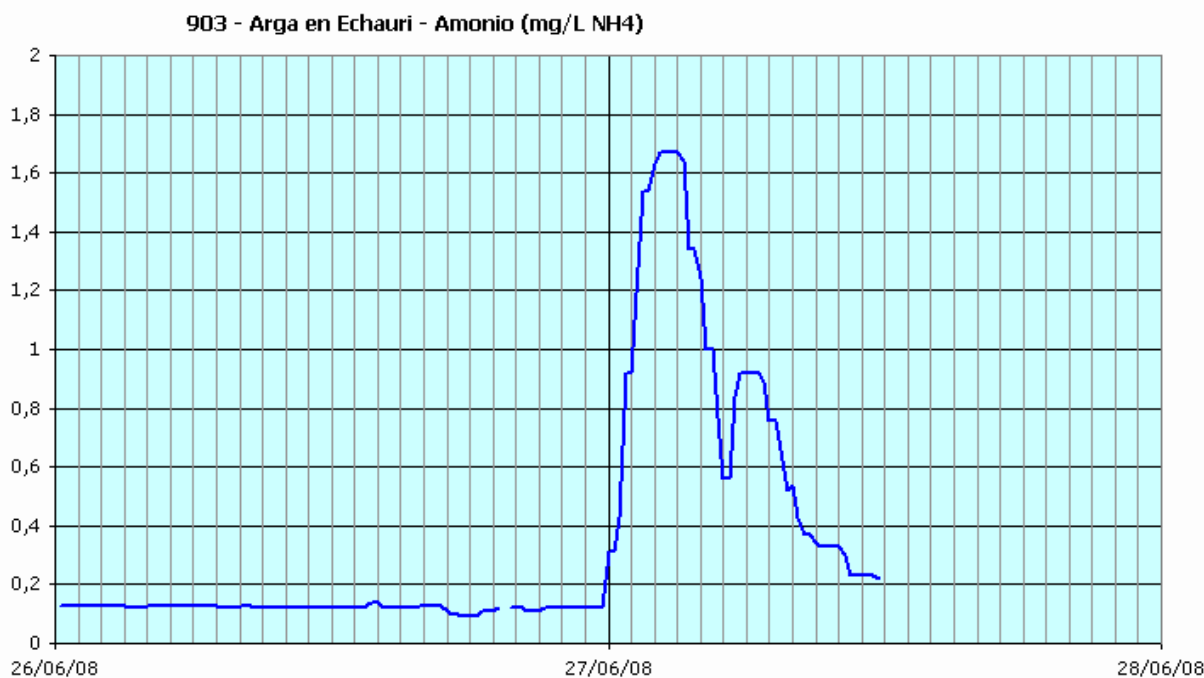
De forma relacionada con las lluvias y con aumento de caudal en el río, se ha registrado un notable aumento de la concentración de amonio, superando los 1,6 mg/L NH<sub>4</sub>. El aumento comenzó prácticamente sobre la medianoche, y a las 11 de la mañana del viernes 27/jun, ha vuelto a valores en torno a 0,2 mg/L NH<sub>4</sub>.

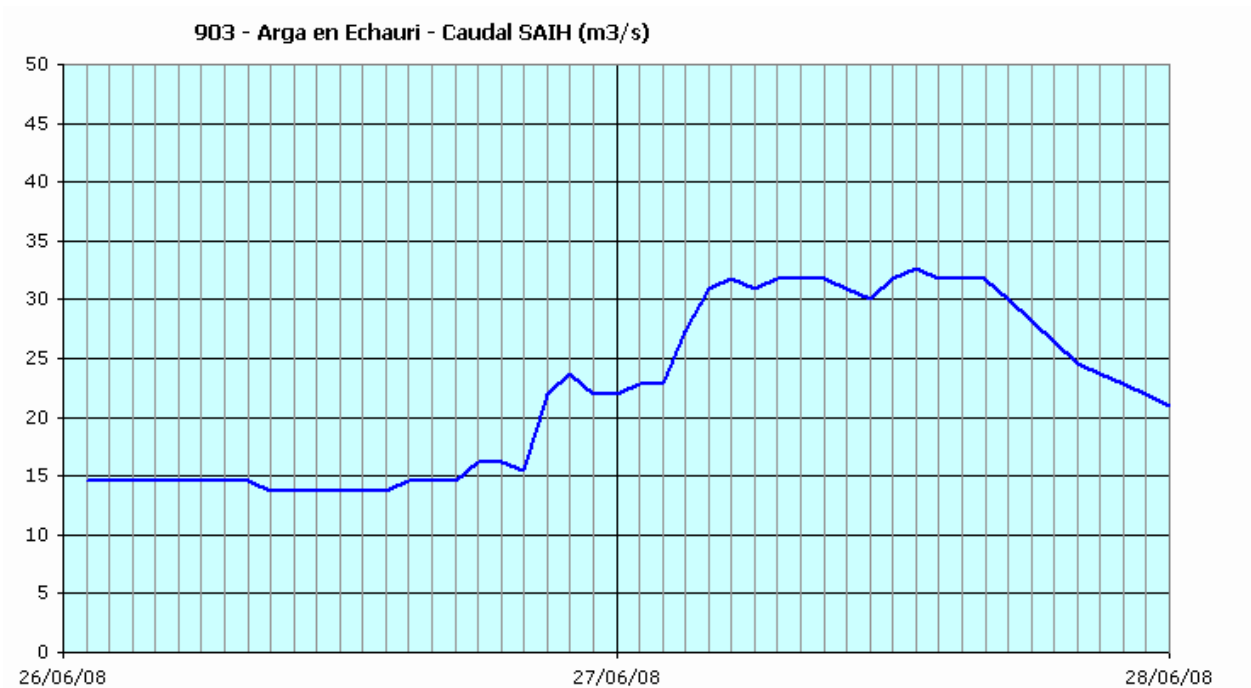
Se ha registrado un problema en la estación, que ha impedido que podamos disponer de las señales de la multiparamétrica. El caudal ha pasado de 15 m<sup>3</sup>/s, a las 20:00 del jueves 26/jun, a valores de 32 m<sup>3</sup>/s a las 7 de la mañana del viernes 27/jun.

El técnico de mantenimiento que ha visitado la estación ha informado de que los valores de turbidez rondaban los 600 NTU (al no disponer de la medida, la estación no había parado). La conductividad se situaba en torno a los 2000 µS/cm.

Se han recogido muestras para la verificación en laboratorio de la concentración de amonio.

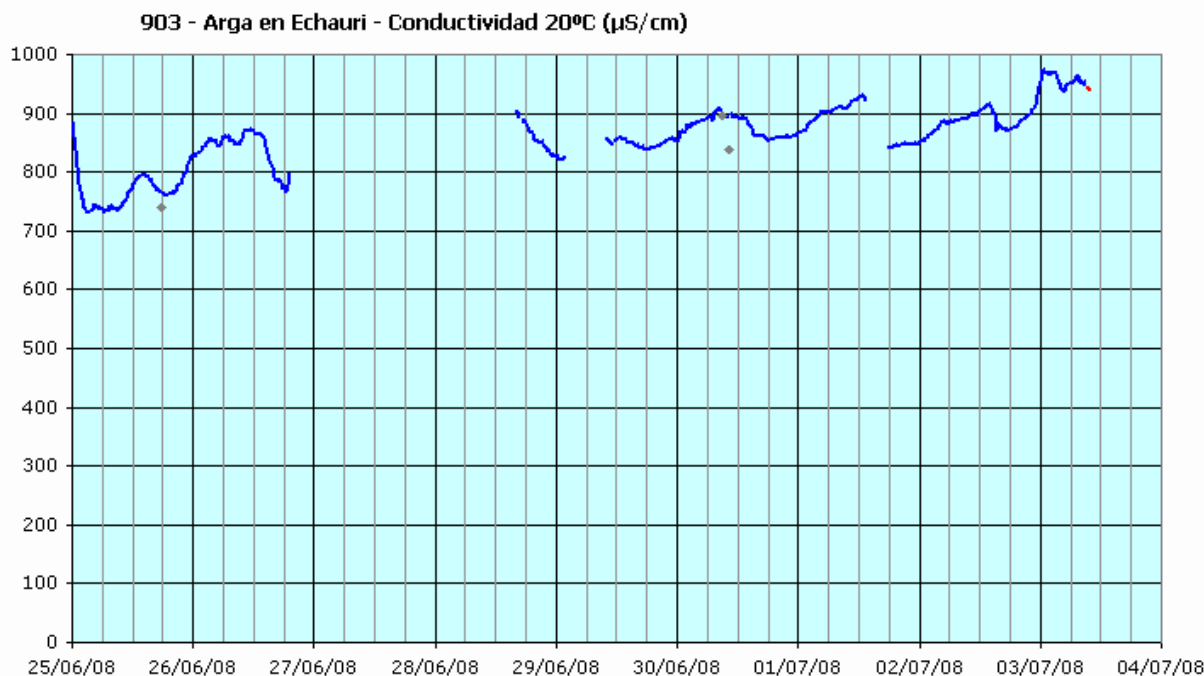
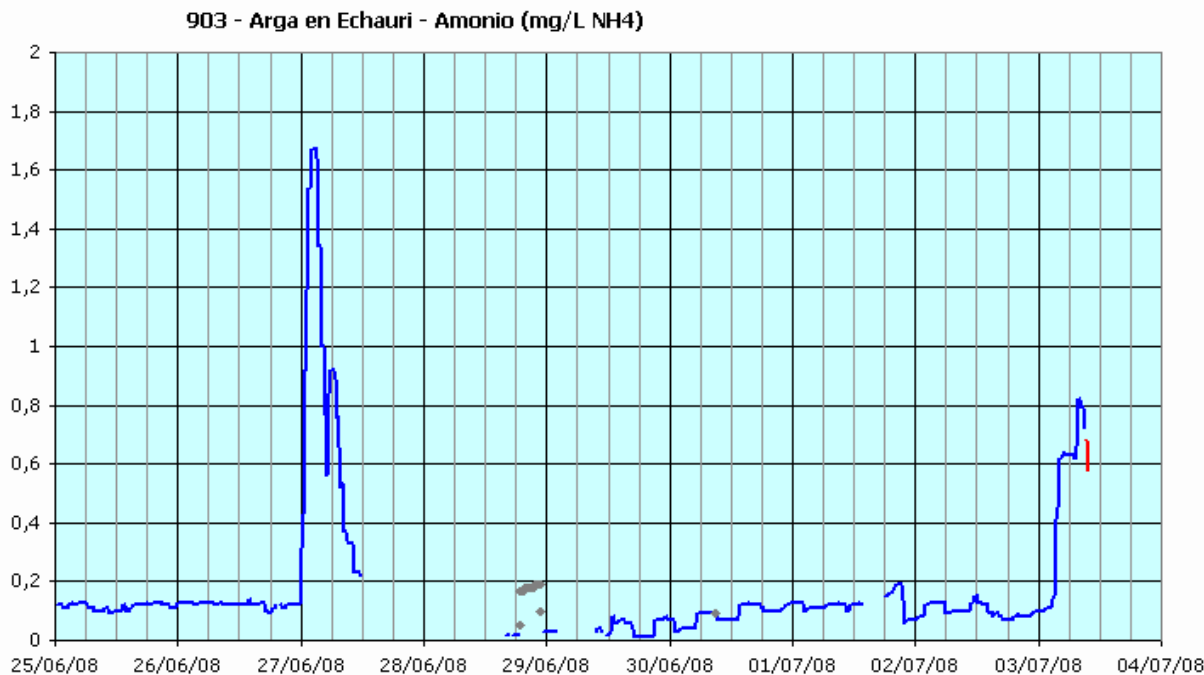
Los resultados, obtenidos en la mañana del lunes 30/jun, indican que los valores reales fueron elevados, aunque algo más bajos que los ofrecidos por el analizador (máximo en torno a 1 mg/L NH<sub>4</sub>). La discrepancia seguramente se debió al ensuciamiento del analizador por el efecto de la elevada turbidez.

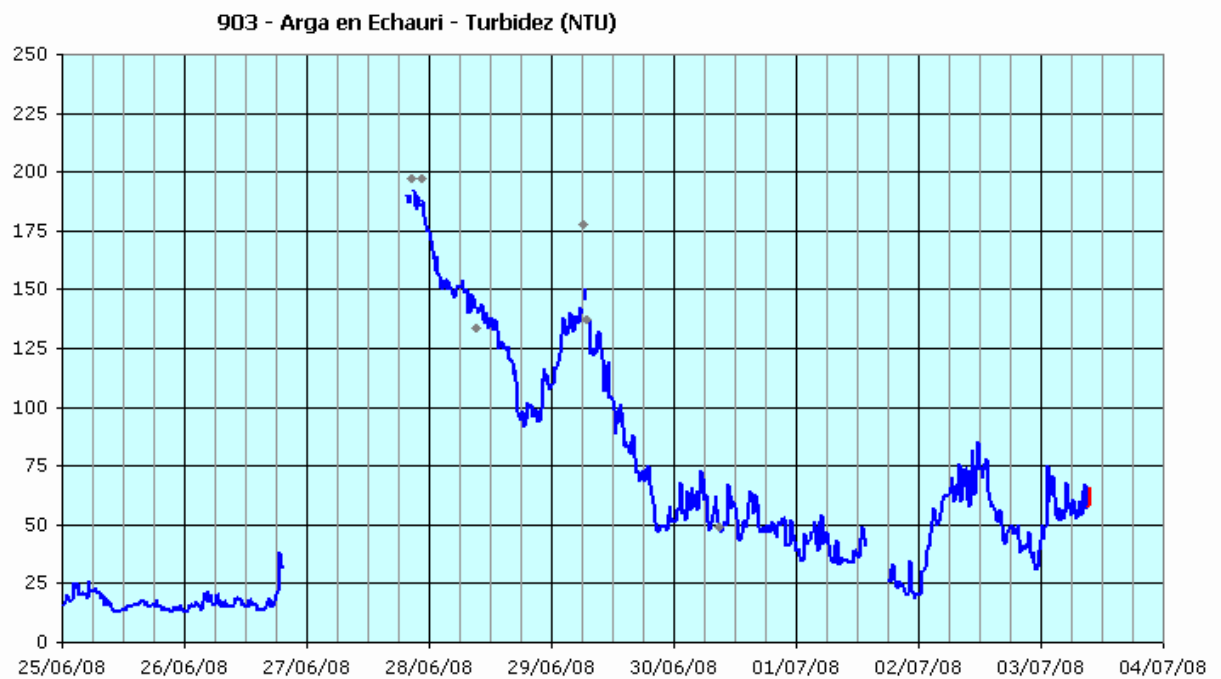
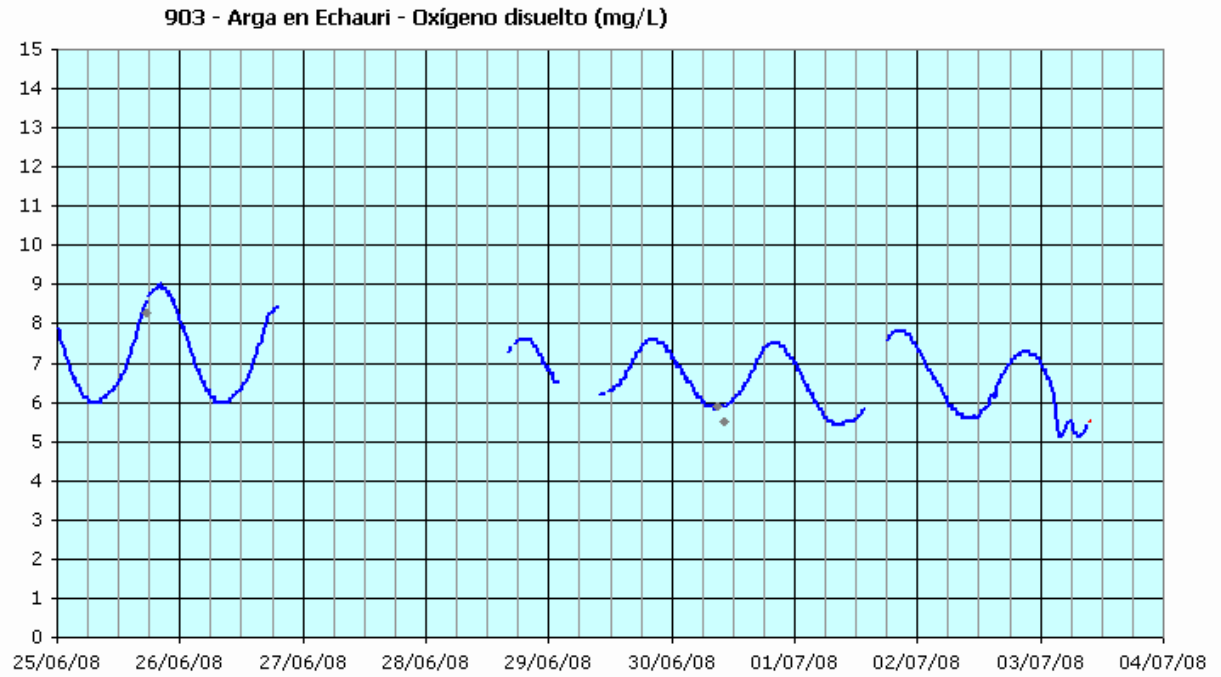


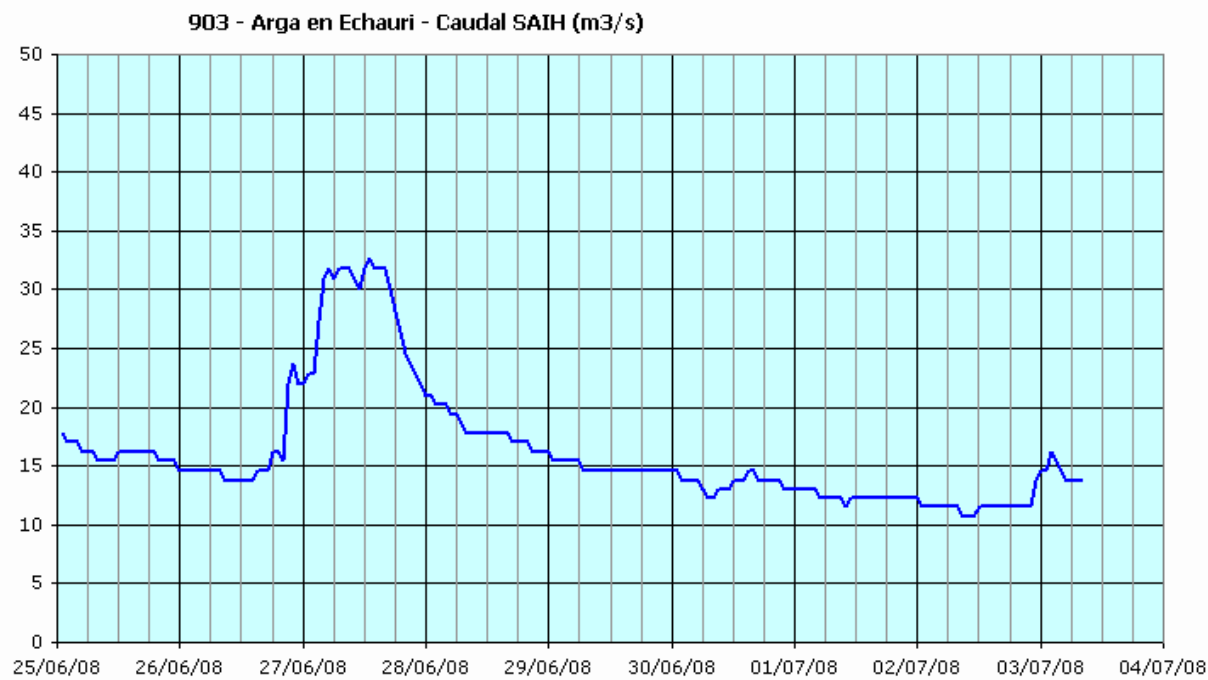


### 3 de julio de 2008

En la madrugada del jueves 03/jul se observa un pico de amonio, con máximo en torno a 0,8 mg/L NH<sub>4</sub>. De forma coincidente ha subido algo la conductividad, se han reducido las oscilaciones diarias del oxígeno y la turbidez ha presentado valores en torno a los 75 NTU. El caudal ha subido ligeramente. Se considera asociado a tormentas en la zona.



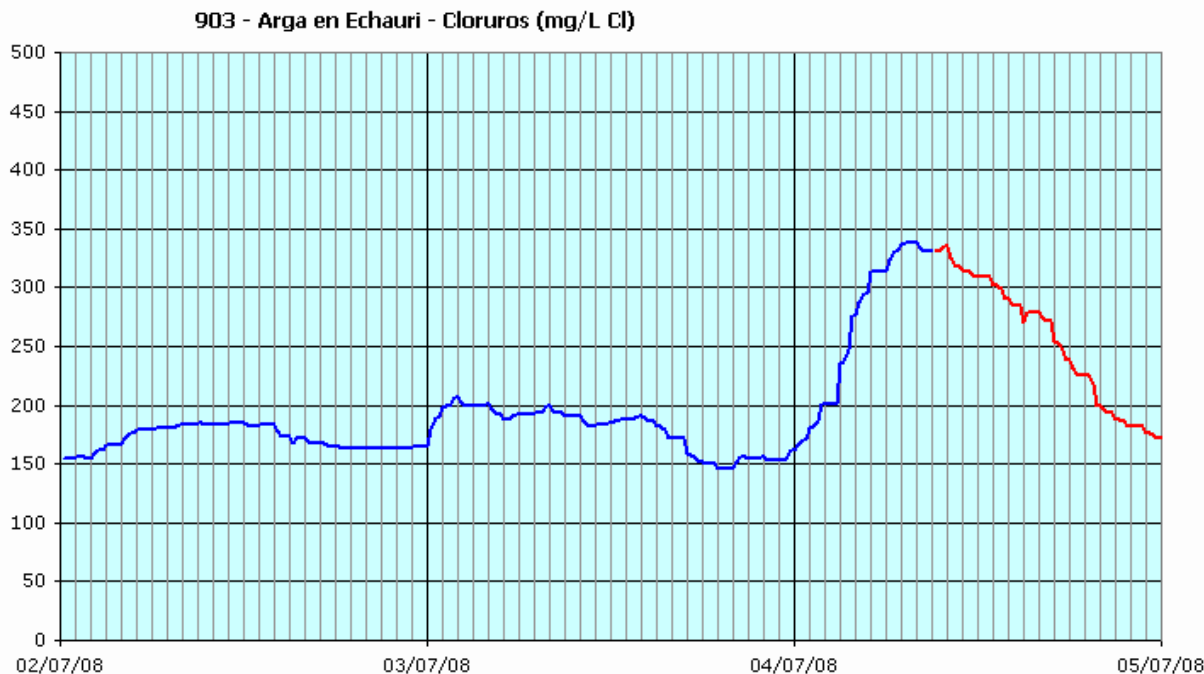
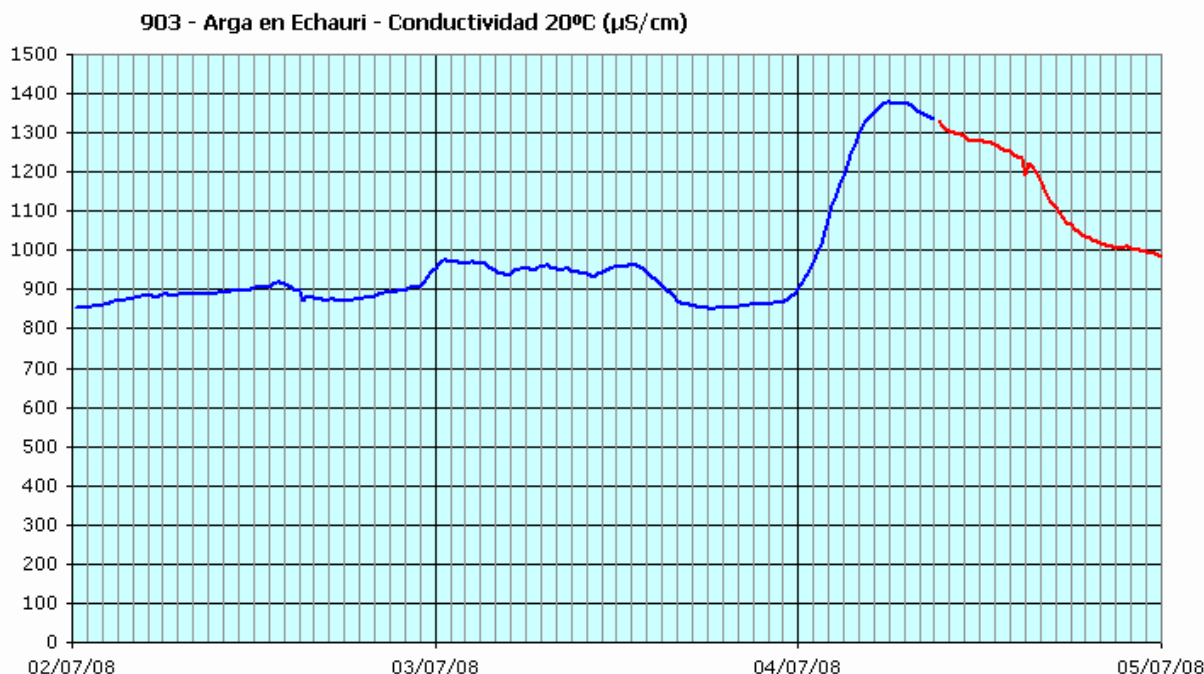


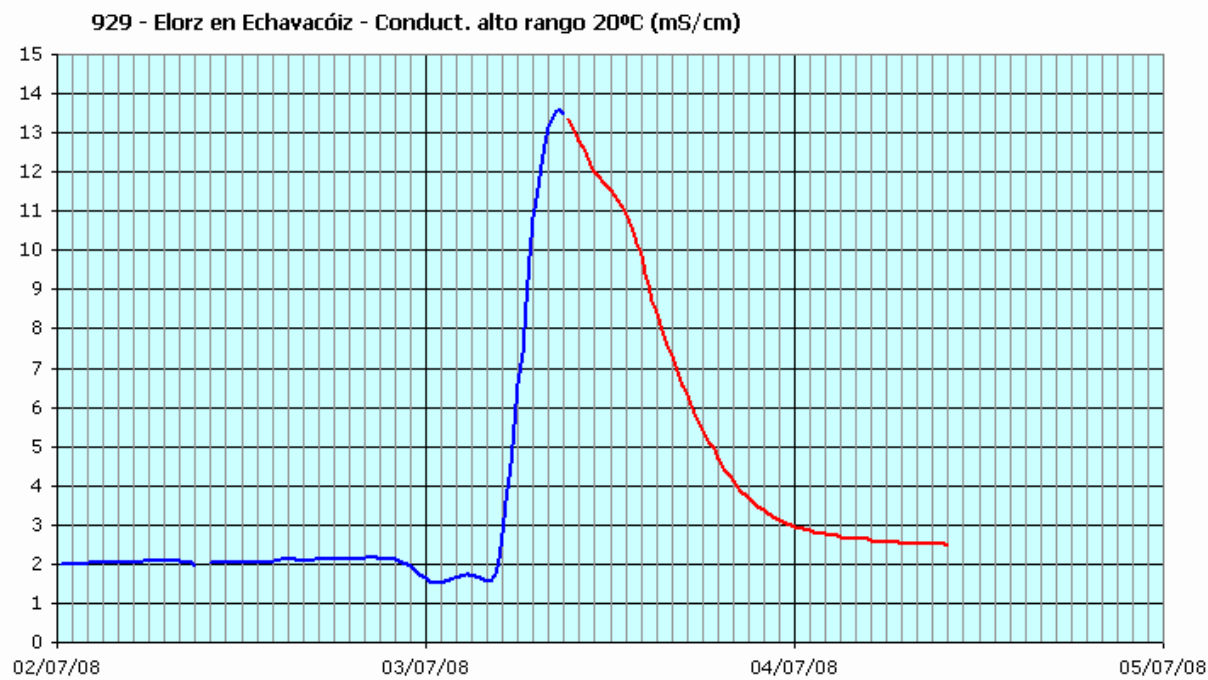




### 4 de julio de 2008

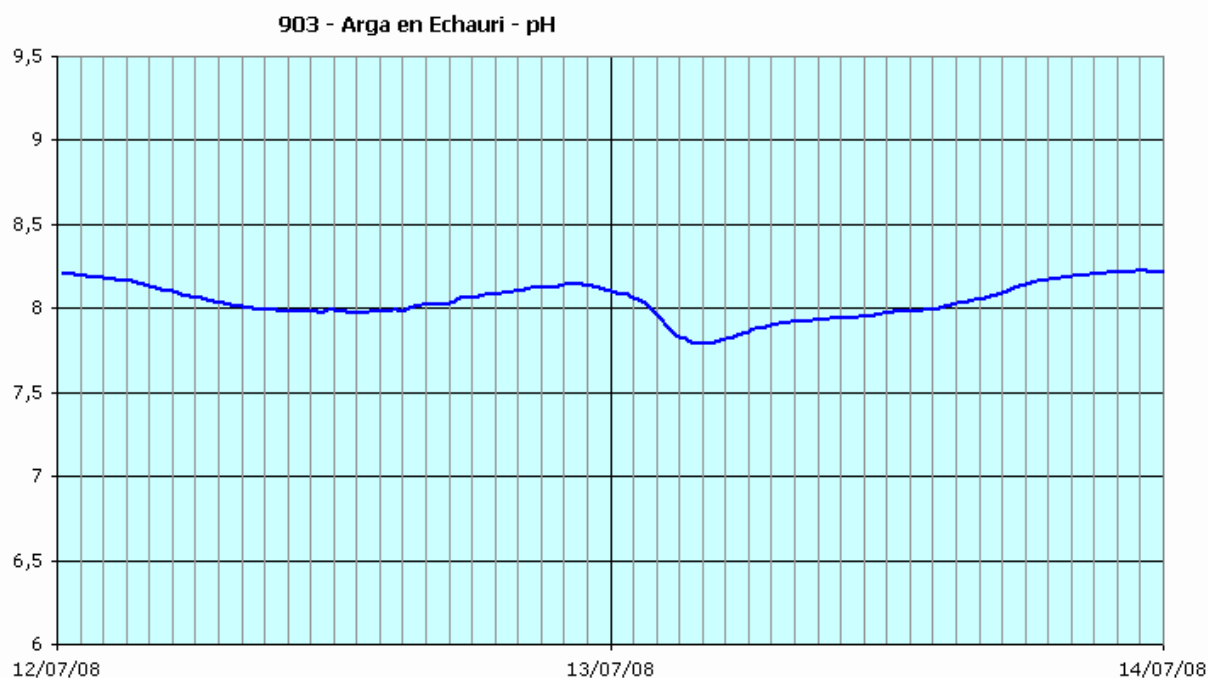
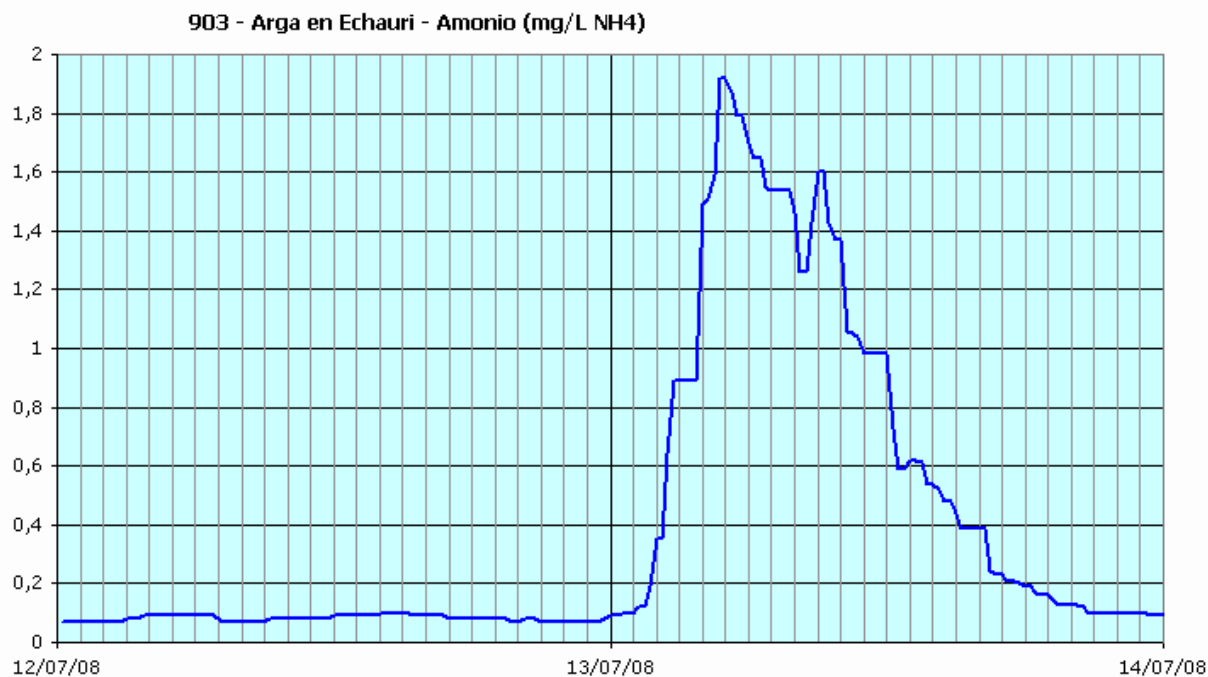
En la mañana del viernes 04/jul, se observa un importante aumento de la conductividad. No está relacionado con subida de nivel ni turbidez. Parece asociado al muy importante pico observado el día anterior en la estación de alerta del río Elorz. Los cloruros han subido por encima de 300 mg/L.



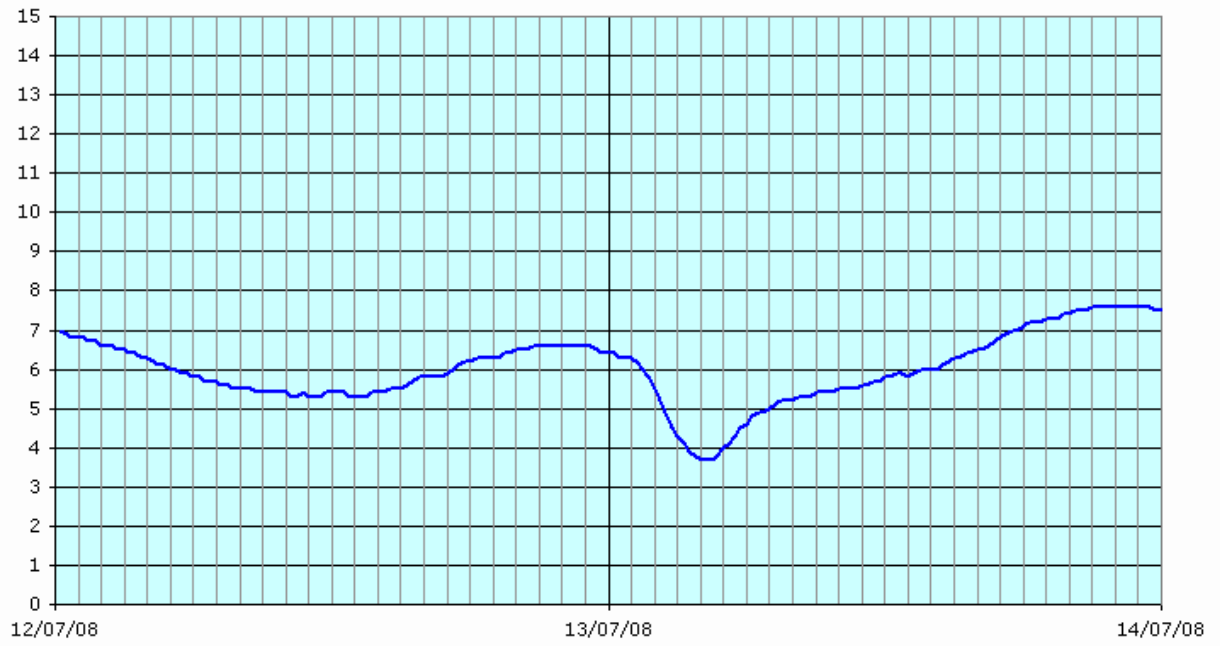


### 13 de julio de 2008

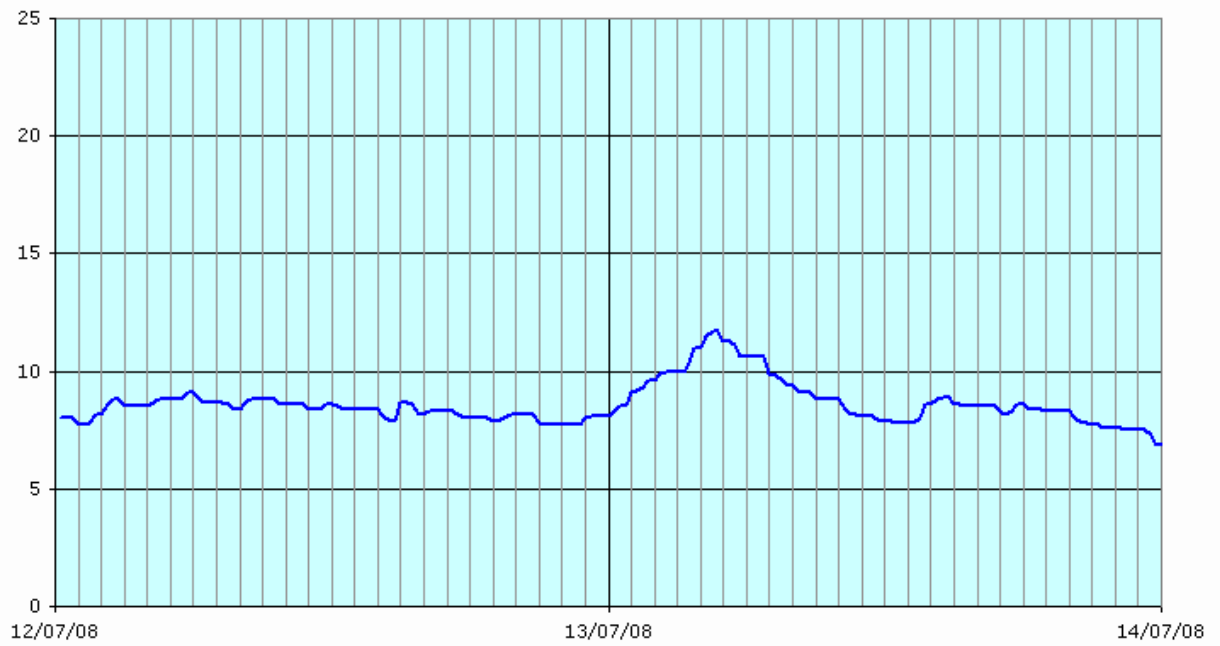
En la mañana del domingo 13/jul, se observa un importante pico de amonio, con máximo superior a 1,9 mg/L  $NH_4$ , sobre las 5 de la mañana. De forma coincidente se registra un descenso de pH y oxígeno. Los nitratos subieron unos 4 mg/L  $NO_3$ . La causa parece estar en las tormentas que se registraron en la zona. La turbidez apenas varió, y el caudal subió ligeramente, unas horas antes.

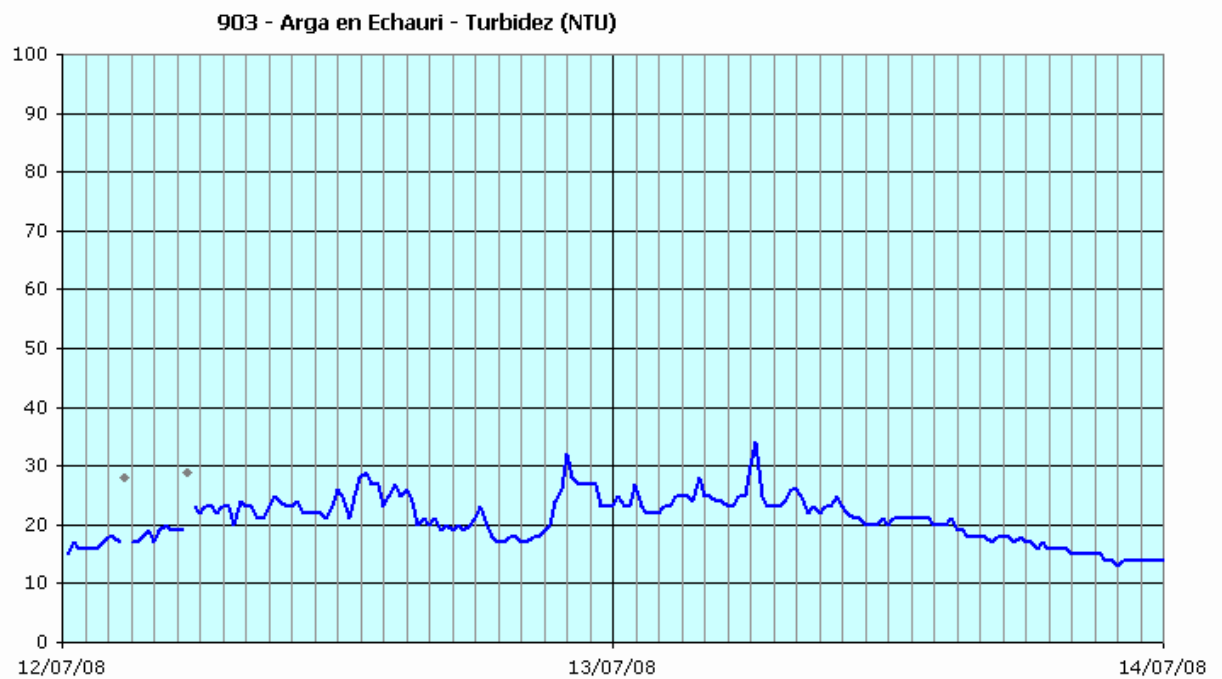
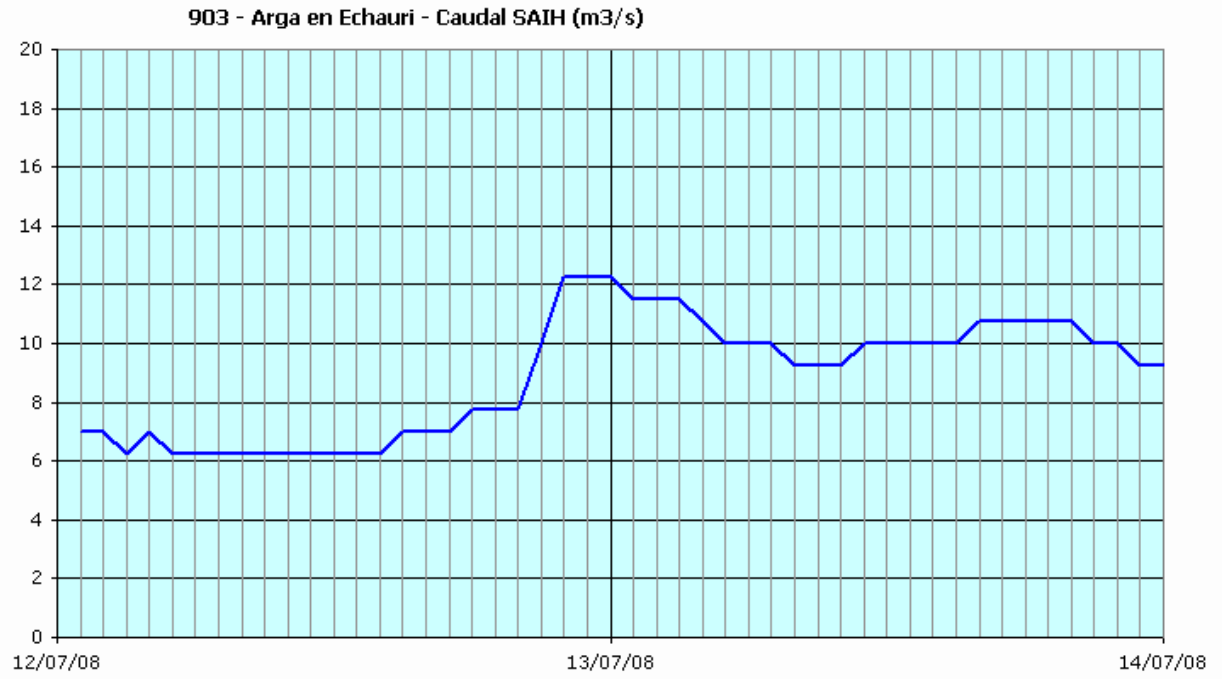


903 - Arga en Echauri - Oxígeno disuelto (mg/L)



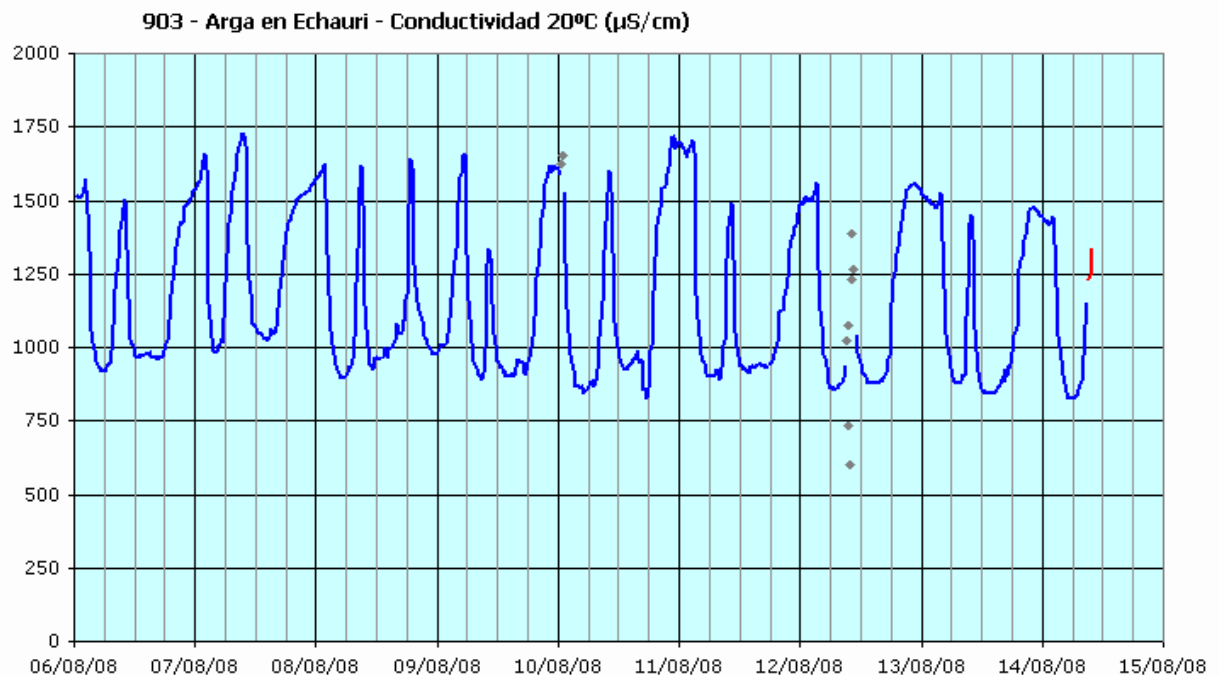
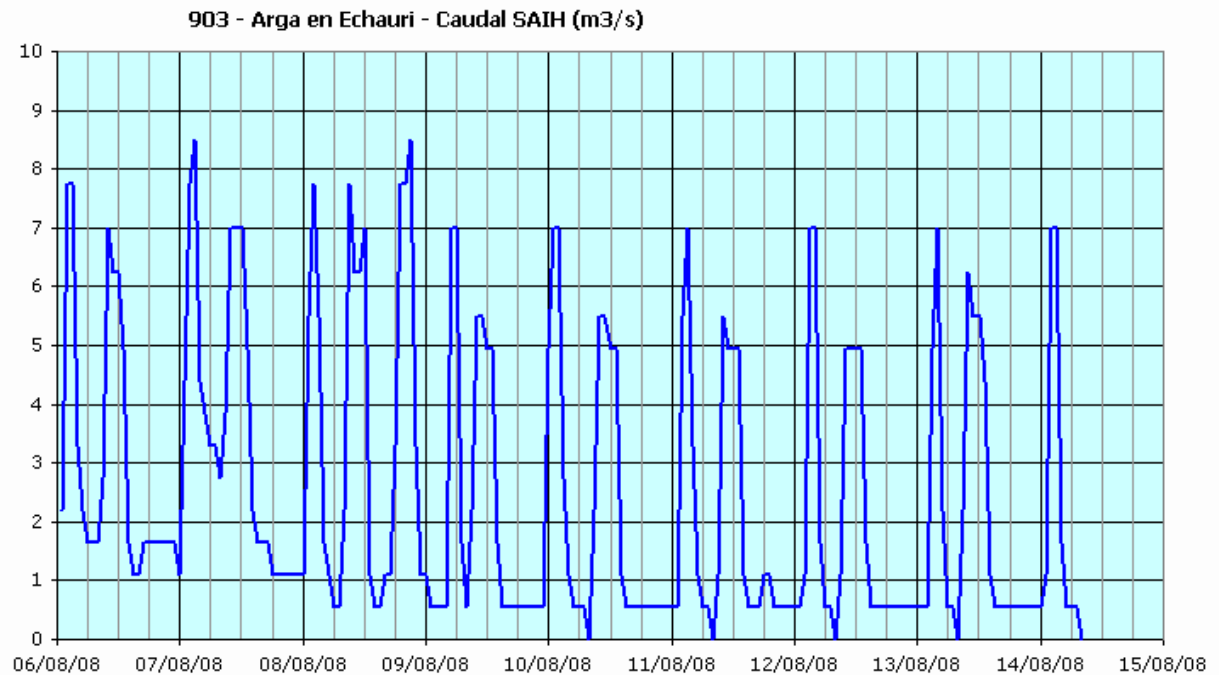
903 - Arga en Echauri - Nitratos (mg/L NO3)

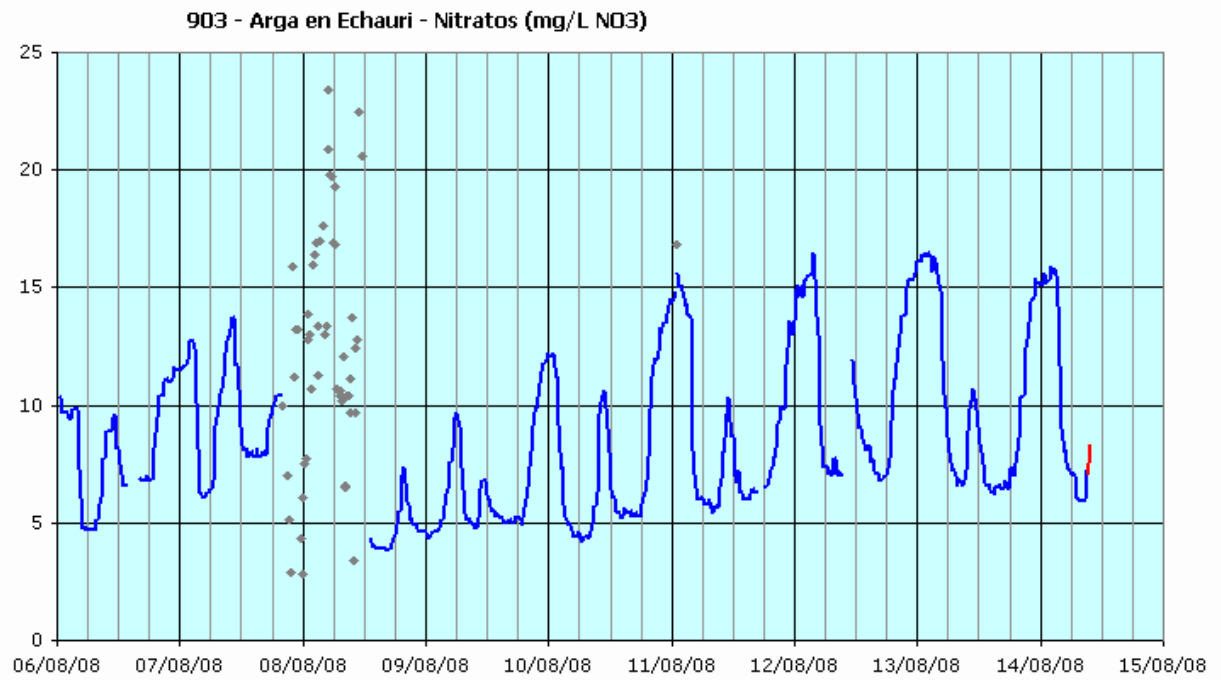
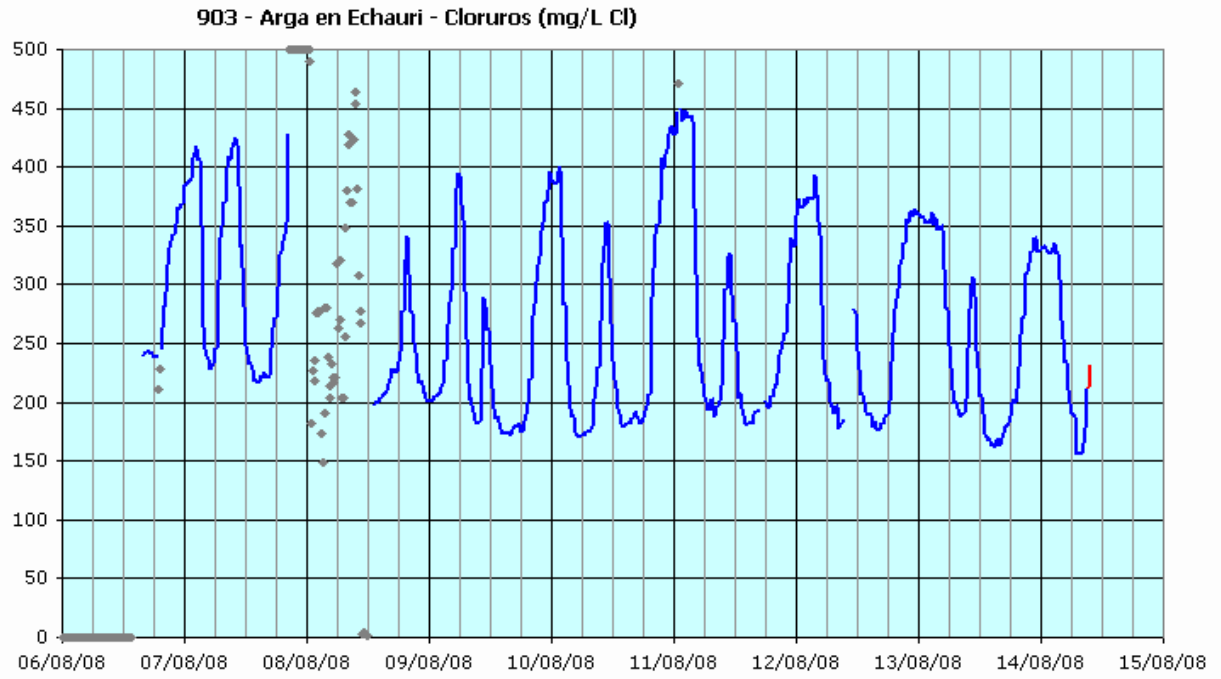


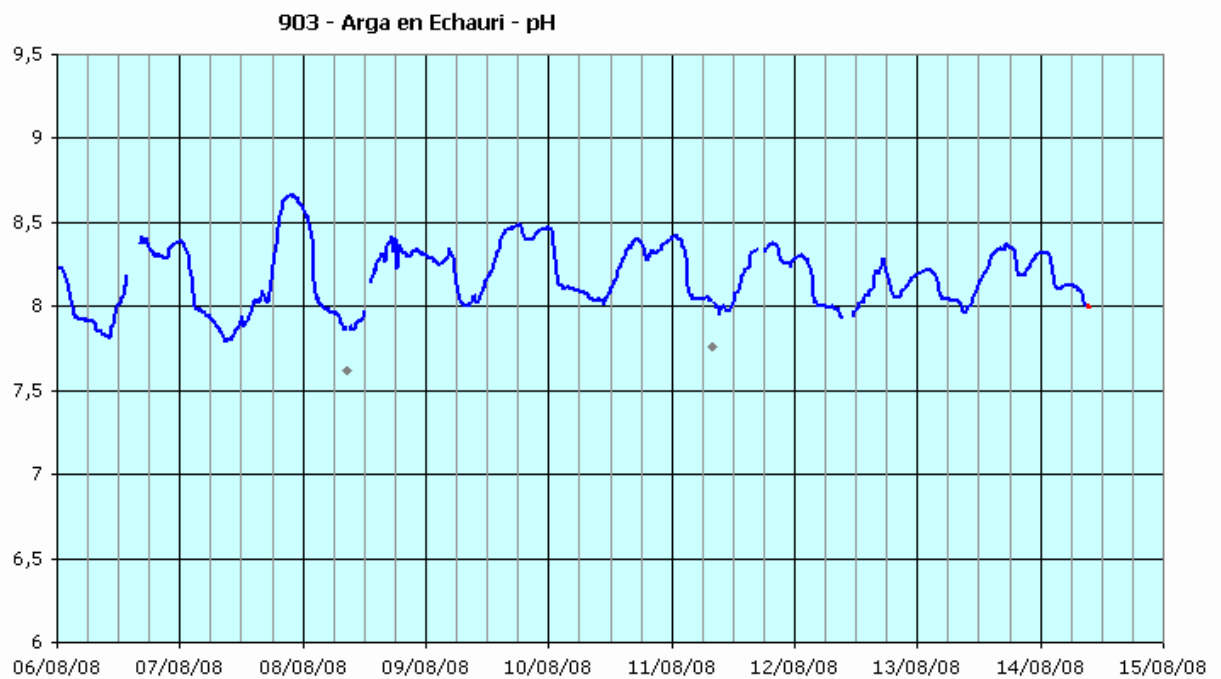
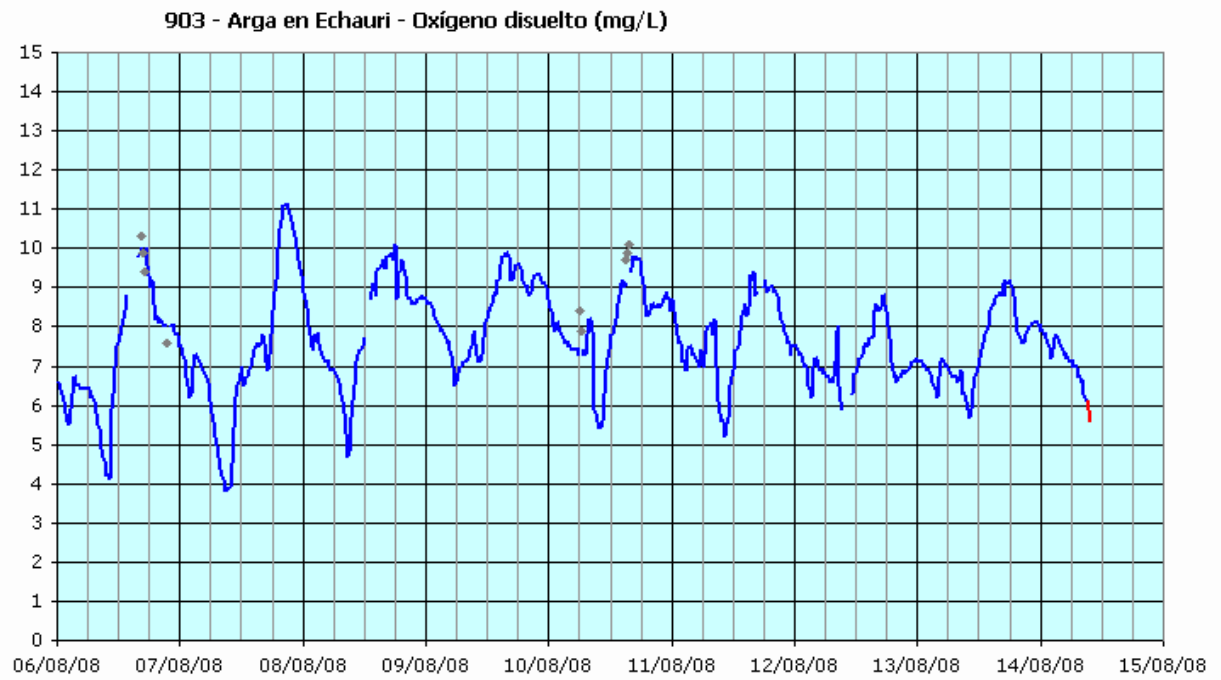


**14 de agosto de 2008**

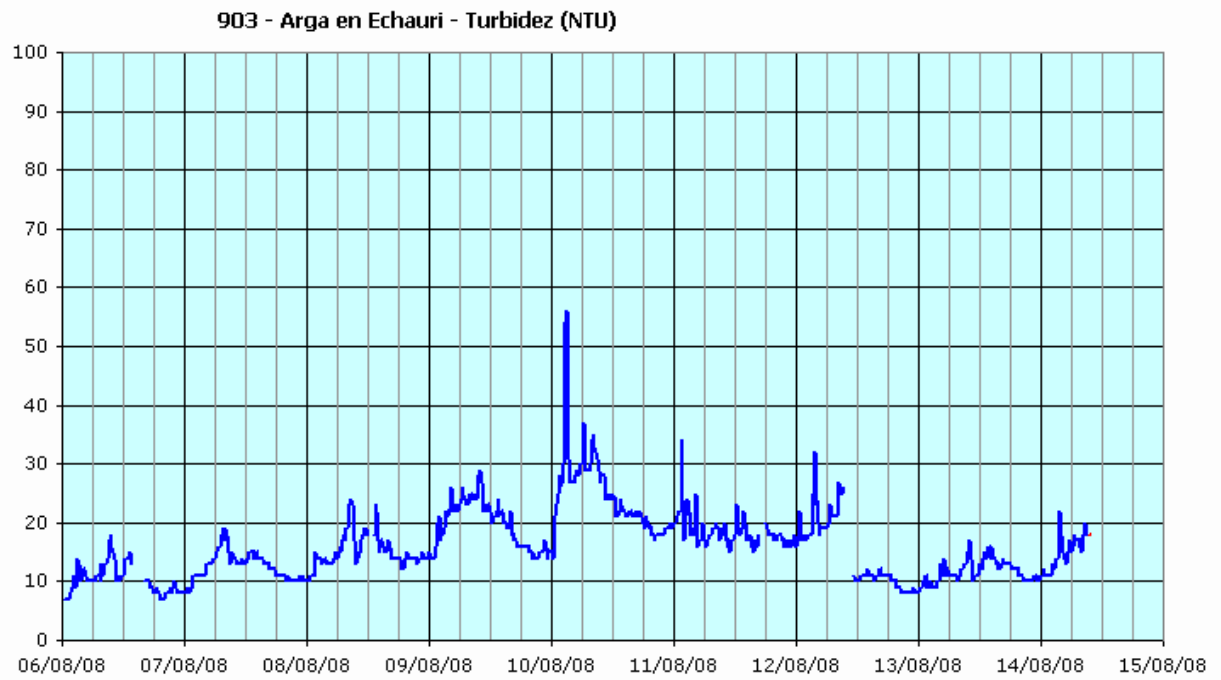
Desde hace varios días (desde el día 19 de julio), se observan unas oscilaciones muy importantes de caudal en el río. Este comportamiento se ha observado ya en años anteriores, y se achaca al comportamiento de la central de Ibero, en el tramo final del Araquil, que en período de aguas bajas, procede a retener agua durante parte del día para turbinarla después. Esto cambia las proporciones en que se mezclan las aguas del Araquil con el Arga (aguas más sucias), produciendo importantes oscilaciones en la mayor parte de los parámetros controlados.



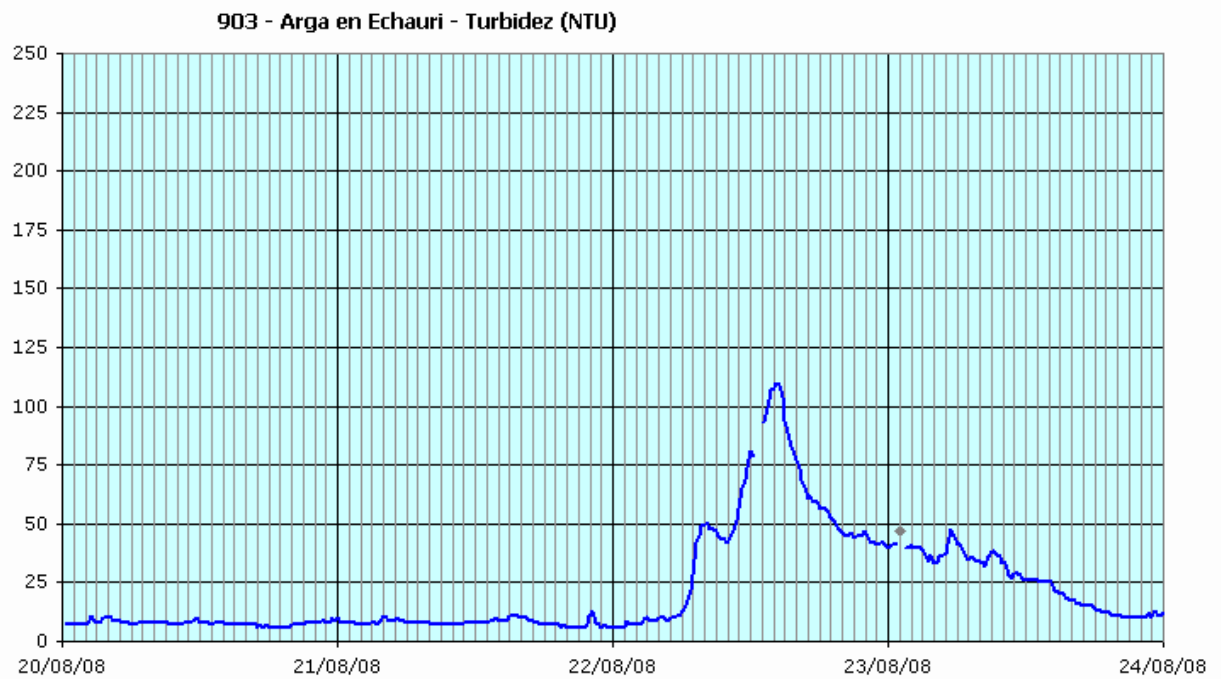
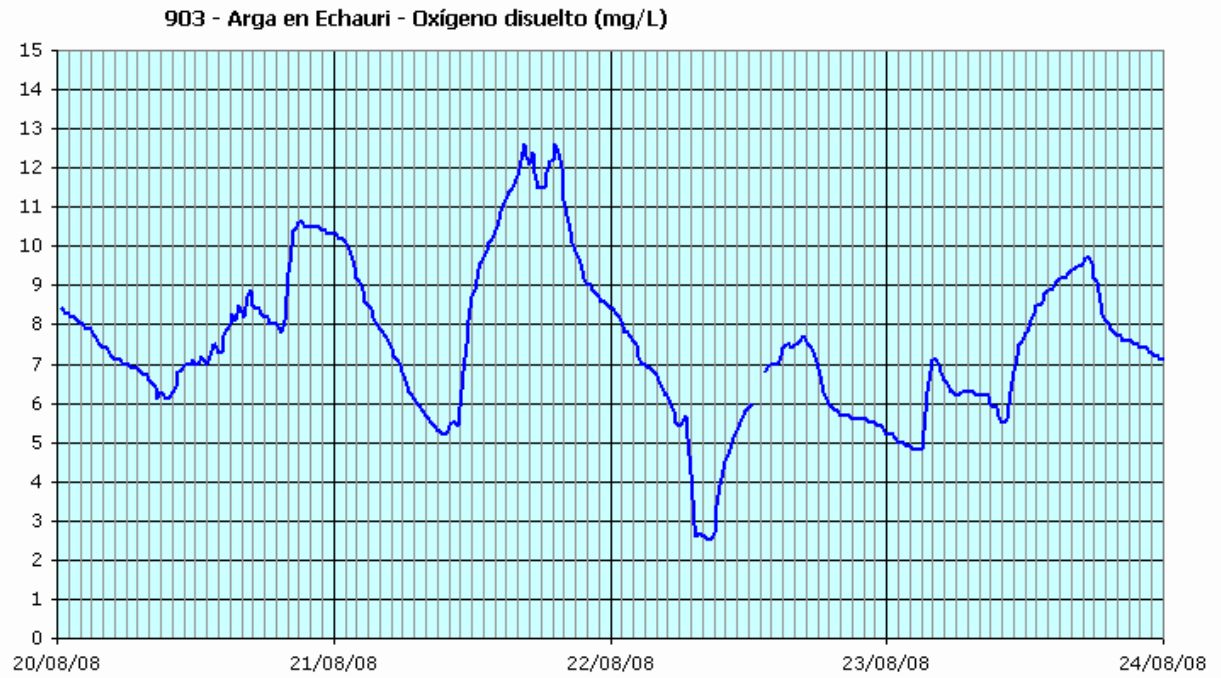


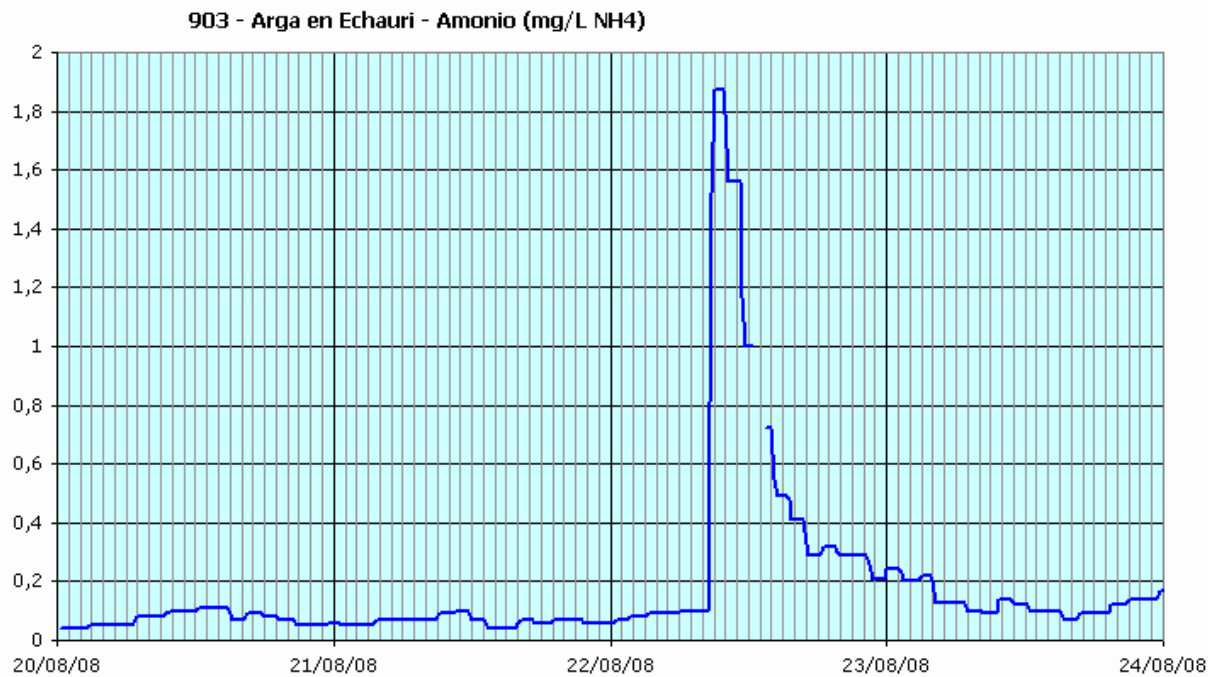










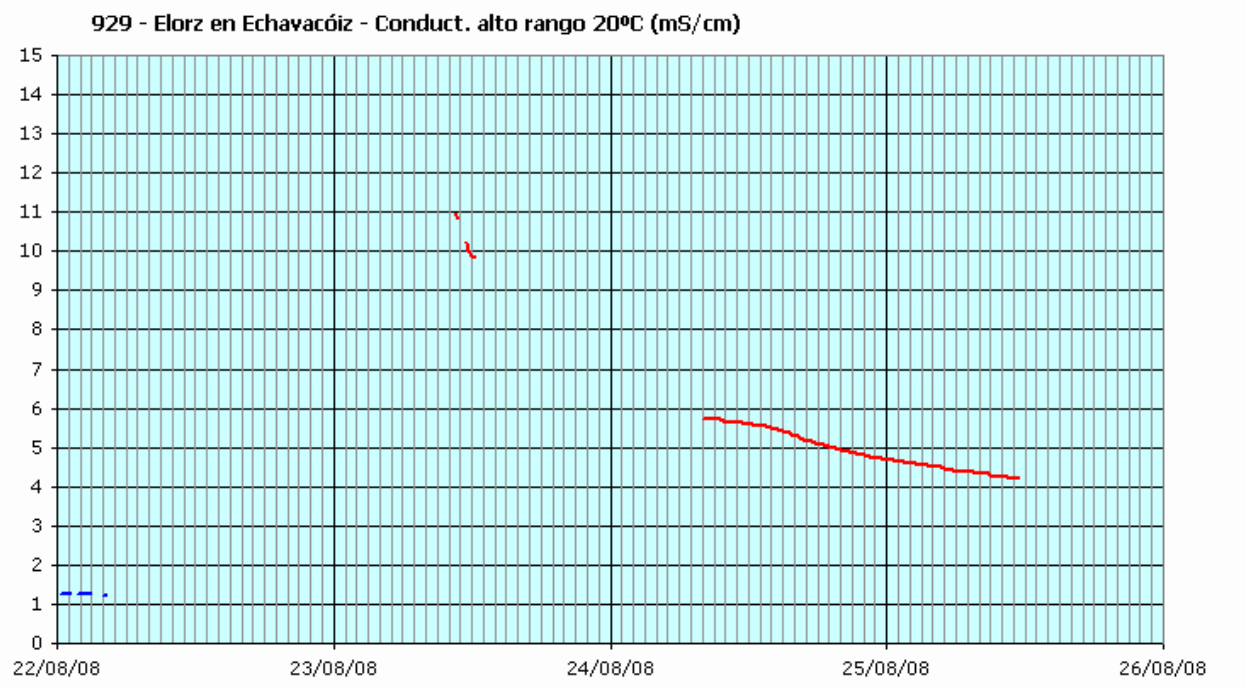
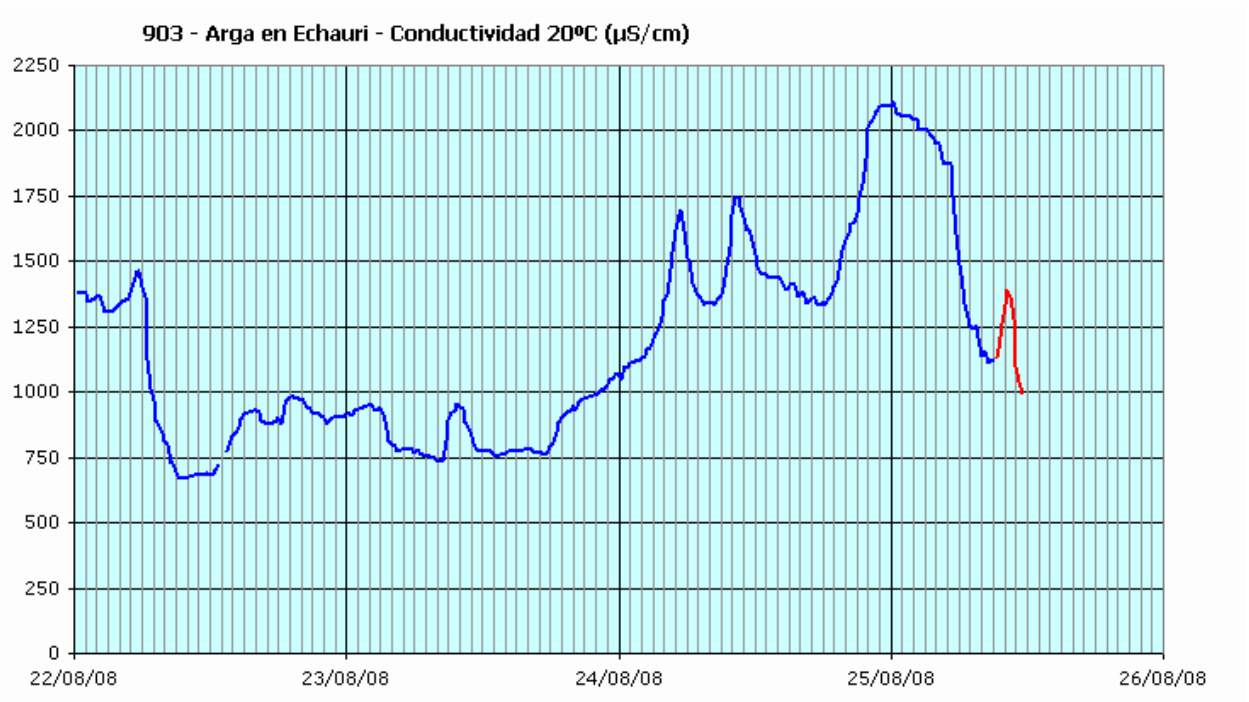


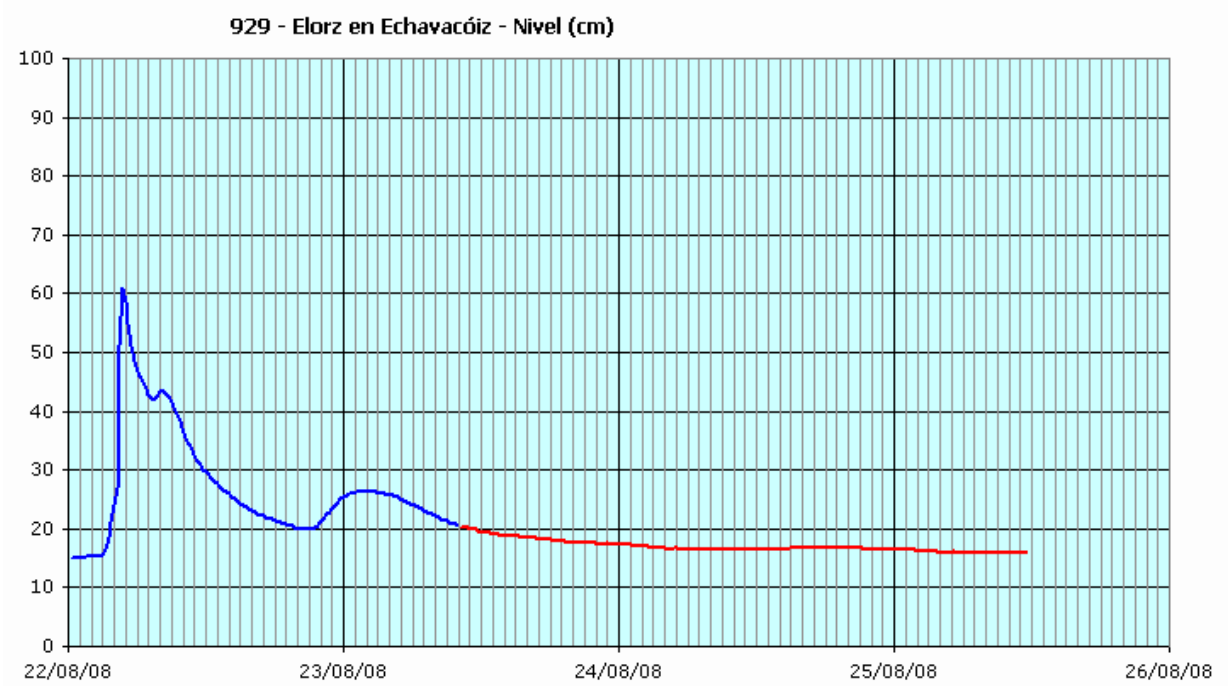
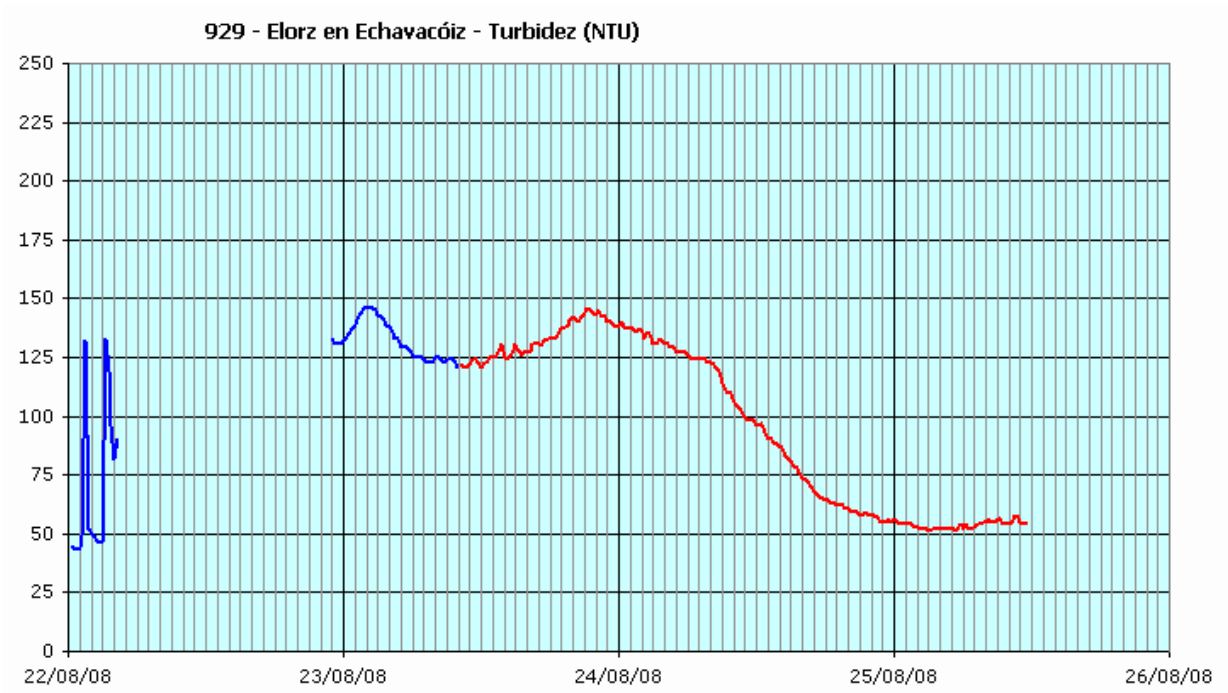
**25 de agosto de 2008**

Desde la tarde del domingo 24/ago se observa un importante aumento de la conductividad. En la medianoche alcanza los 2100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Sobre las 8 de la mañana del lunes 25/ago ya ha pasado a dar valores sobre 1100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

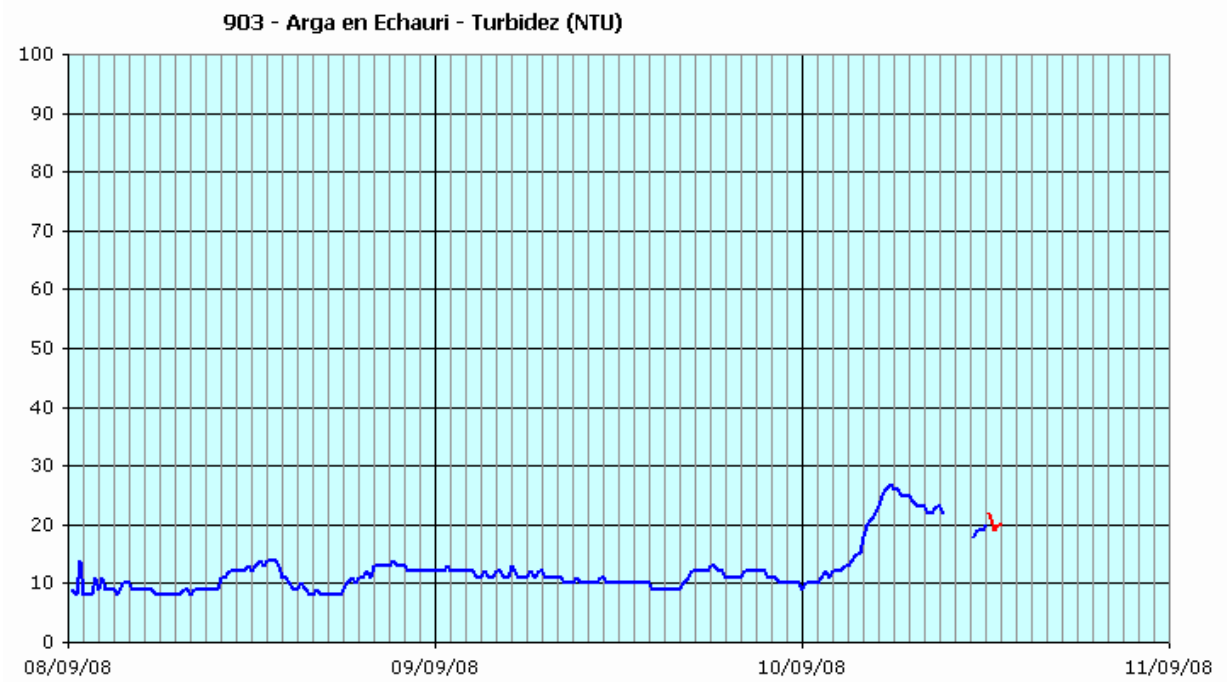
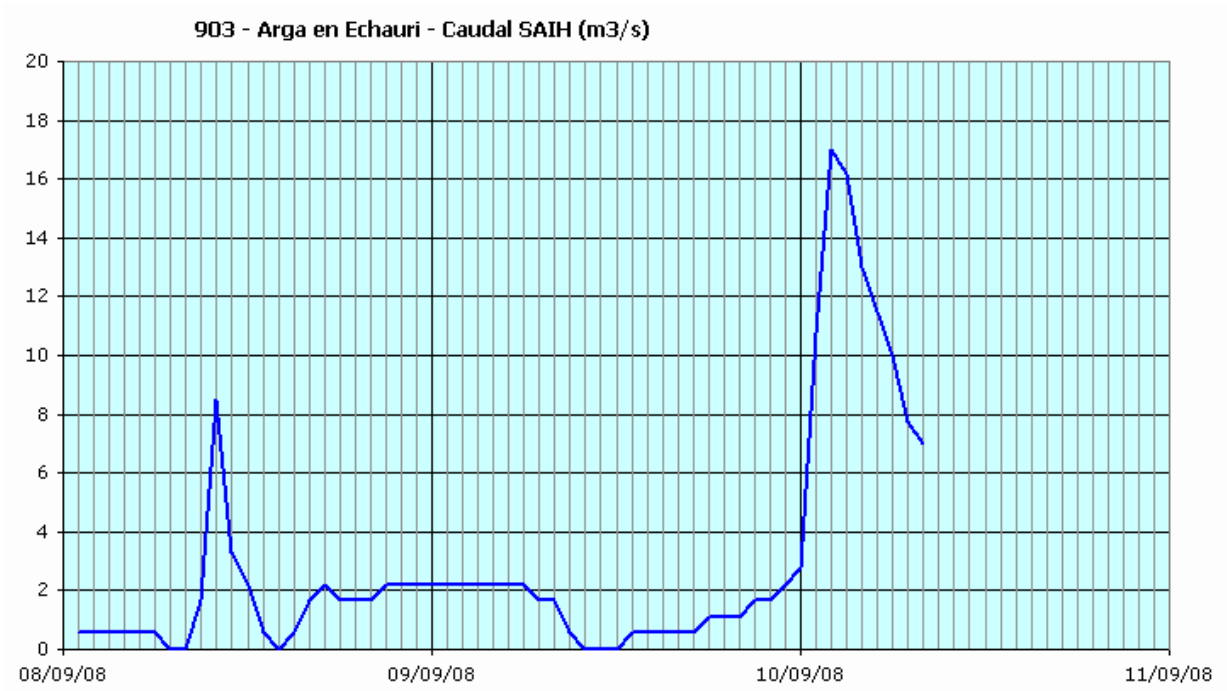
No se han observado alteraciones relevantes en el resto de los parámetros de calidad.

Se considera asociado con un pico muy importante que se ha podido observar en el río Elorz, aunque no se dispone de la evolución completa, al haberse parado los analizadores por la turbidez elevada.











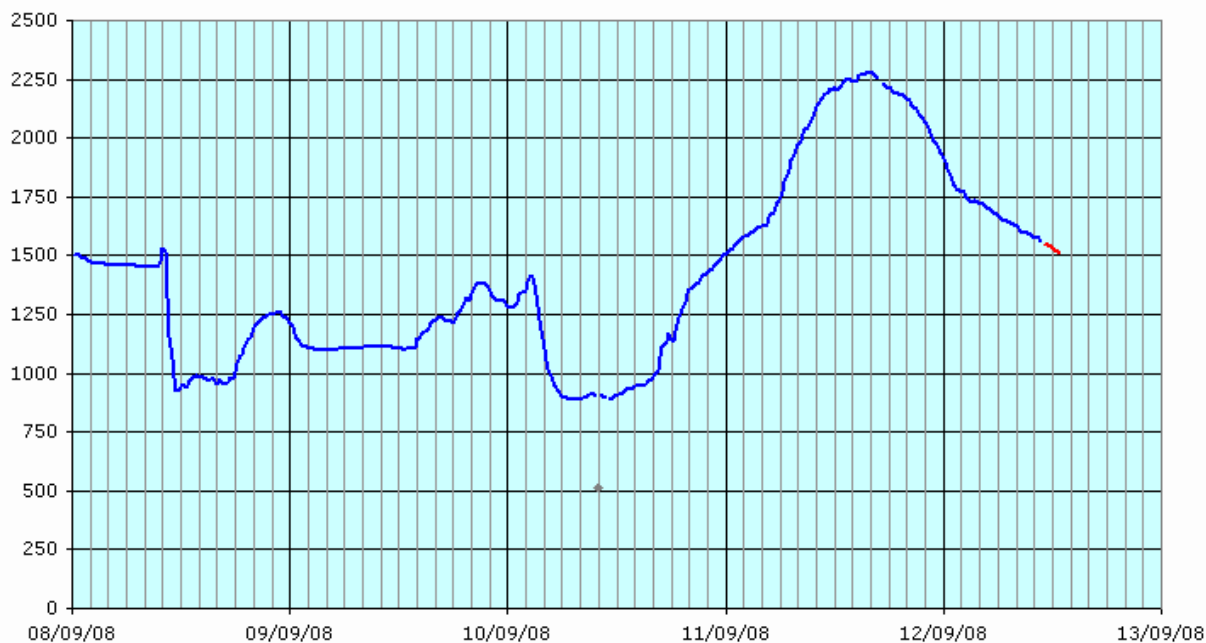


### 11 de septiembre de 2008

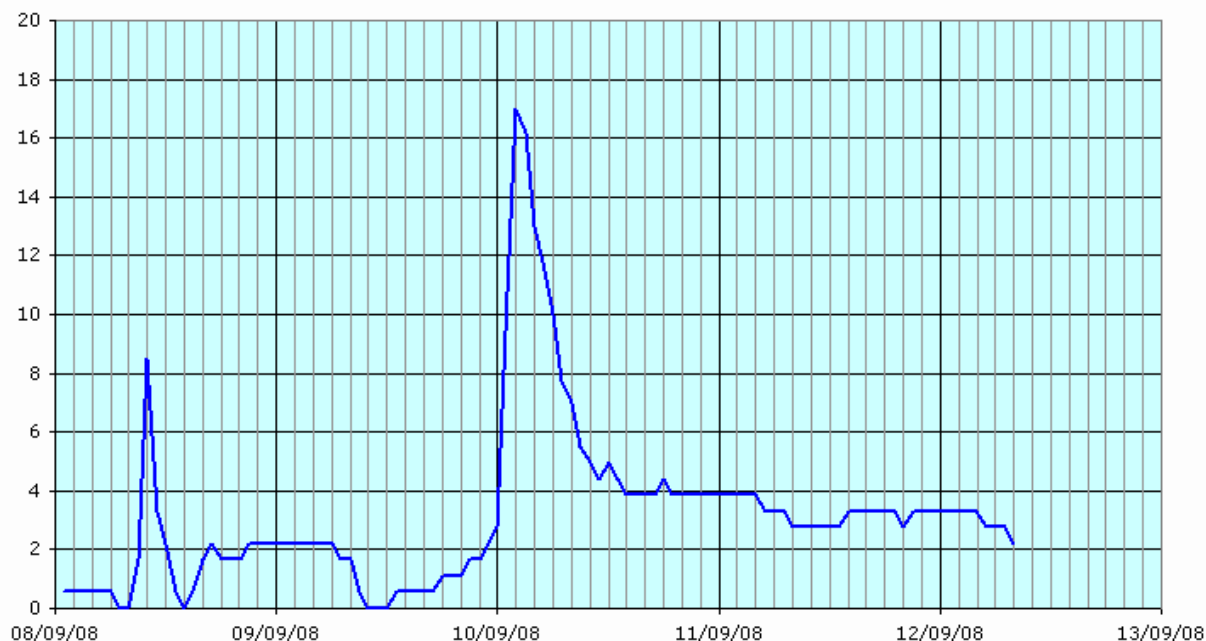
A partir de las primeras horas del jueves 11/sep se observa en la estación de Echauri un importante aumento de la conductividad, dando un máximo superior a los 2250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en torno a las 16:00. Dicho aumento no coincide con aumento en el caudal, que causó un descenso de oxígeno 24 horas antes, sino que parece asociado a aportes de aguas más salinas de algún afluente aguas arriba, cuyo aporte de caudal no sea significativo respecto al del Arga, y su concentración salina sea muy elevada.

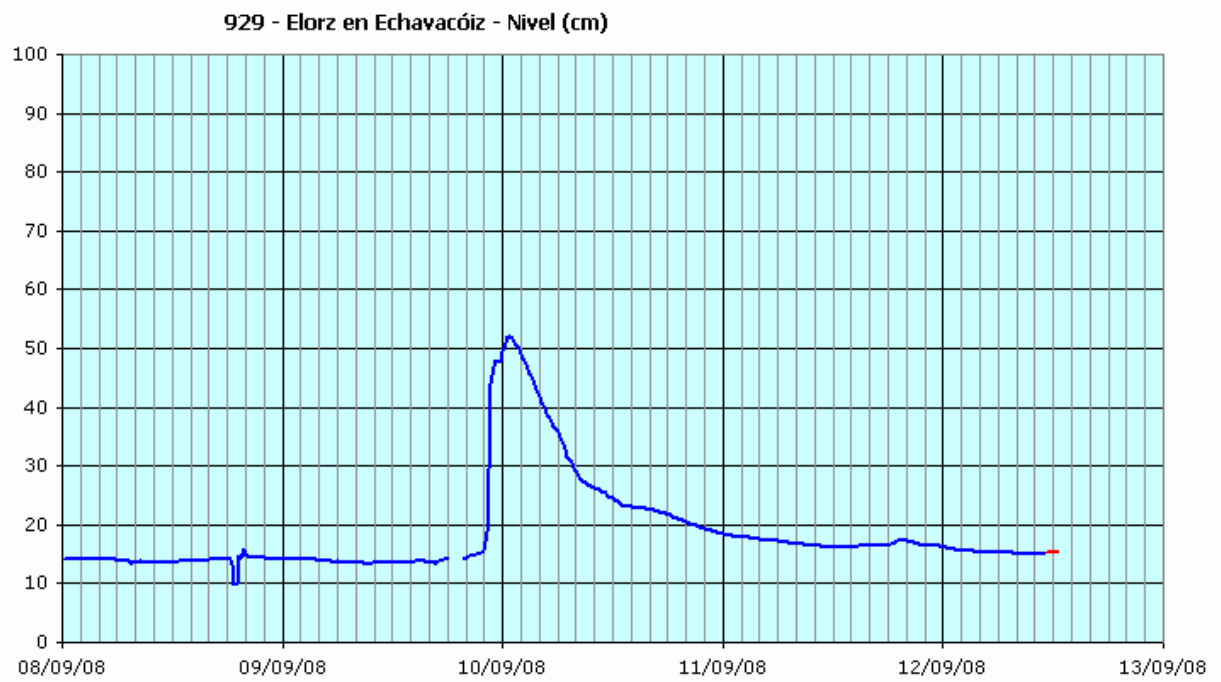
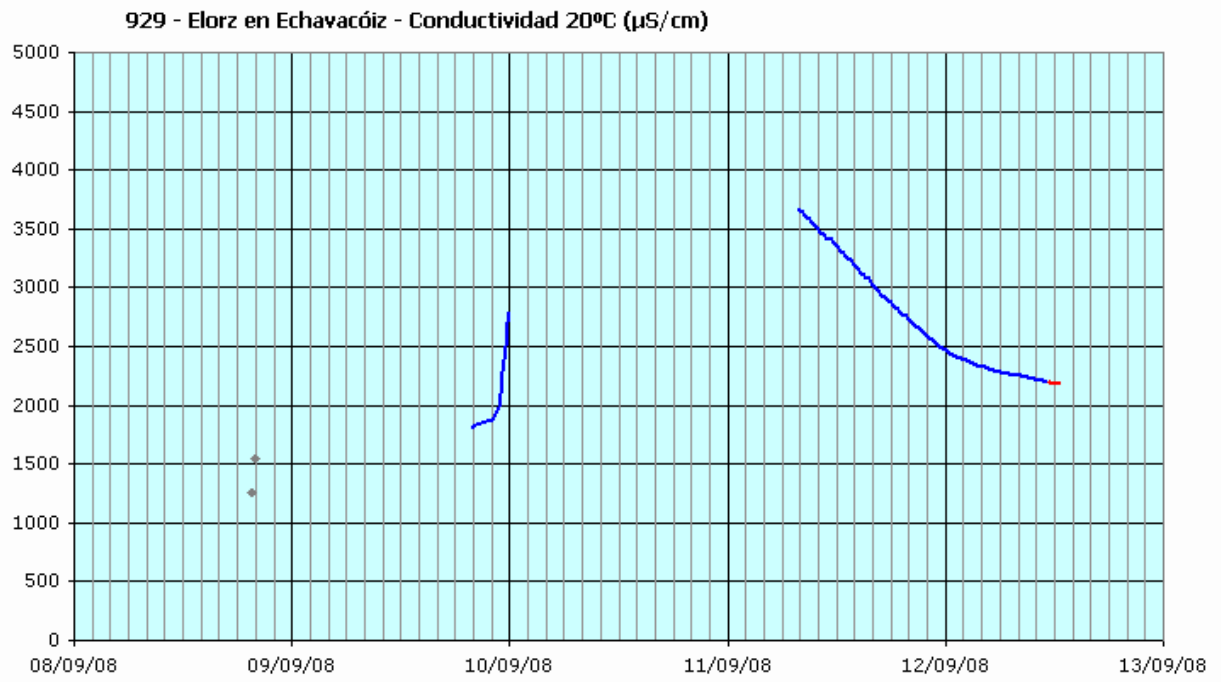
Podía deberse a aportes del río Elorz, ya que en la estación de alerta de Etxavacóiz parece intuirse un pico de conductividad que seguramente superó los 5 mS/cm en la mañana del miércoles 10/sep (la causa de que no se pudiera seguir la evolución de la conductividad en este punto fue la parada de los analizadores por turbidez elevada).

903 - Arga en Echauri - Conductividad 20°C ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )



903 - Arga en Echauri - Caudal SAIH (m3/s)



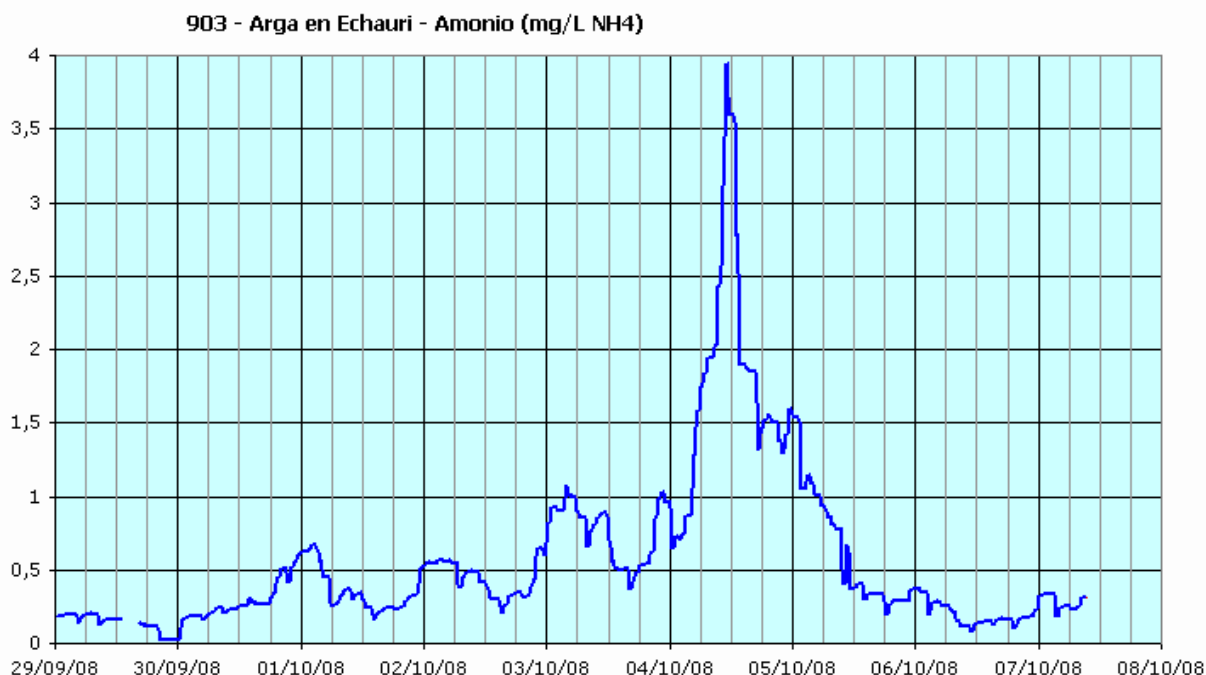


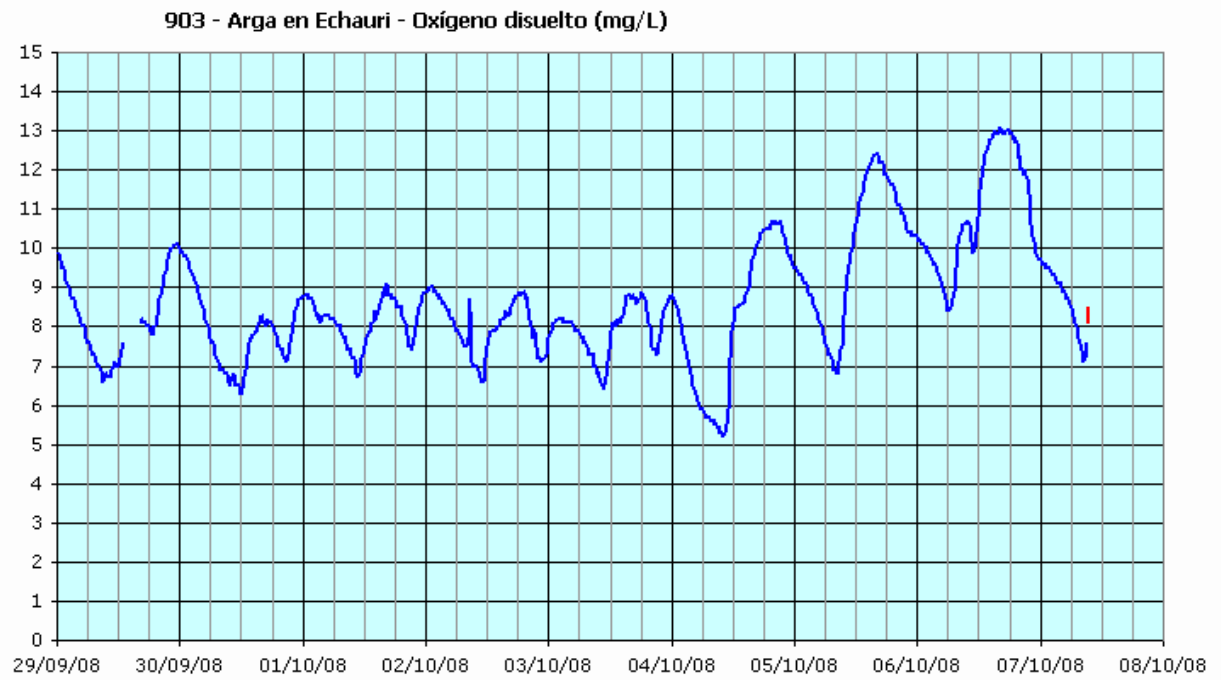
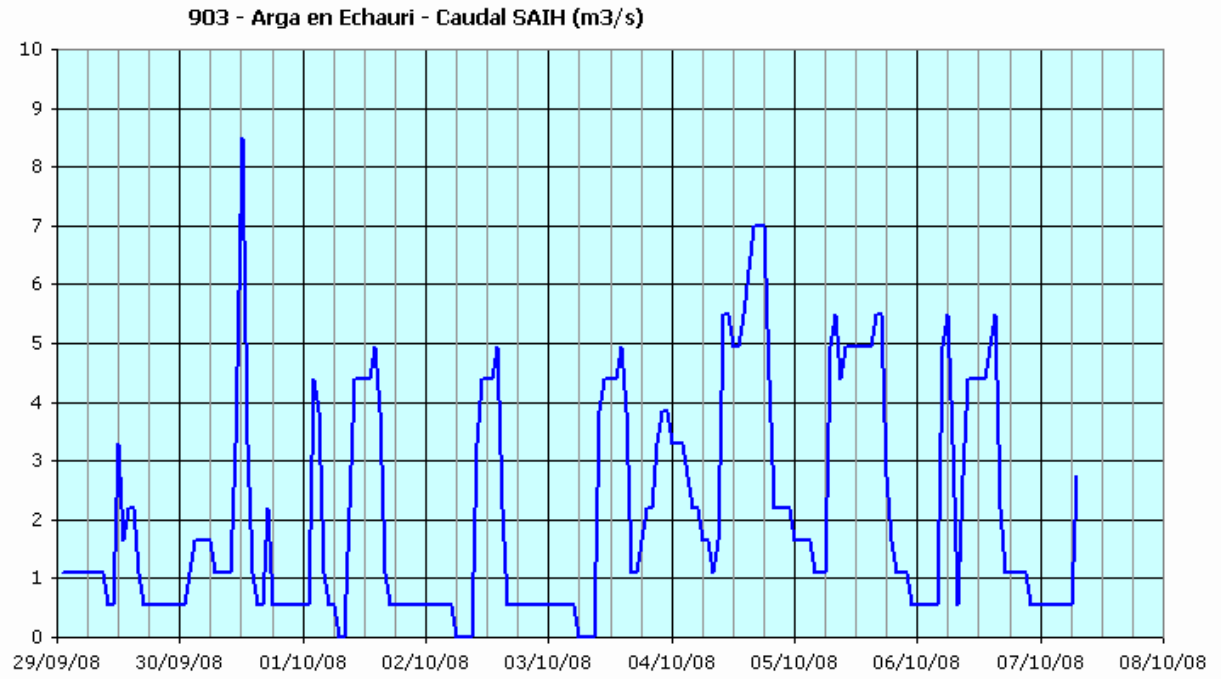
**4 de octubre de 2008**

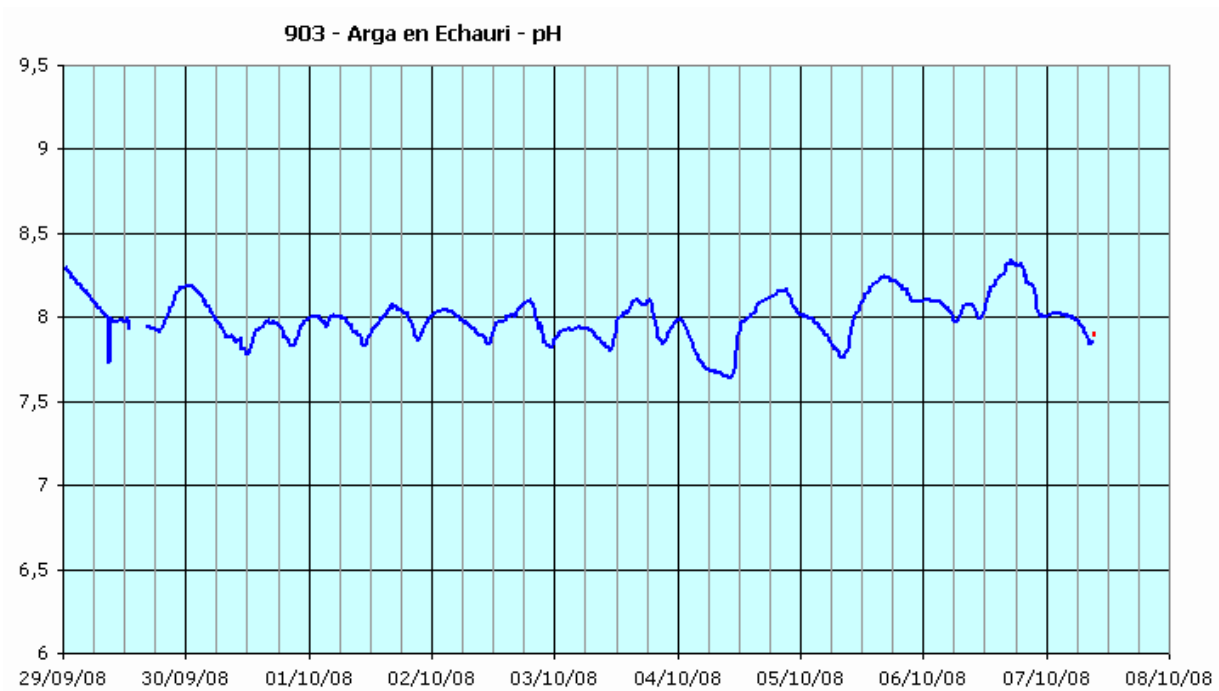
A partir de las primeras horas del viernes 3 de octubre, el amonio empieza a alcanzar concentraciones en torno a 1 mg/L NH<sub>4</sub>. A partir de la madrugada del sábado 4 de octubre empieza a subir por encima de esos valores, alcanzando los 4 mg/L NH<sub>4</sub> sobre el mediodía. A las 6 de la tarde ya ha vuelto a 1,5 mg/L; a medianoche ha bajado a 1 mg/L, y a partir del mediodía del domingo 5 de octubre ya se miden valores por debajo de 0,5 mg/L NH<sub>4</sub>.

Apenas se observa variación en la turbidez.

Desde la tarde del viernes 3 de octubre, se observa un pequeño pico de caudal, con máximo de casi 4 m<sup>3</sup>/s en la medianoche, en horas en que días atrás casi marcaba cero; y en el máximo diario, que se viene registrando sobre el mediodía, el valor es como 2 m<sup>3</sup>/s superior a los días anteriores. No se observa alteración en la señal de conductividad, y sí un ligero descenso de las señales de pH y oxígeno disuelto.



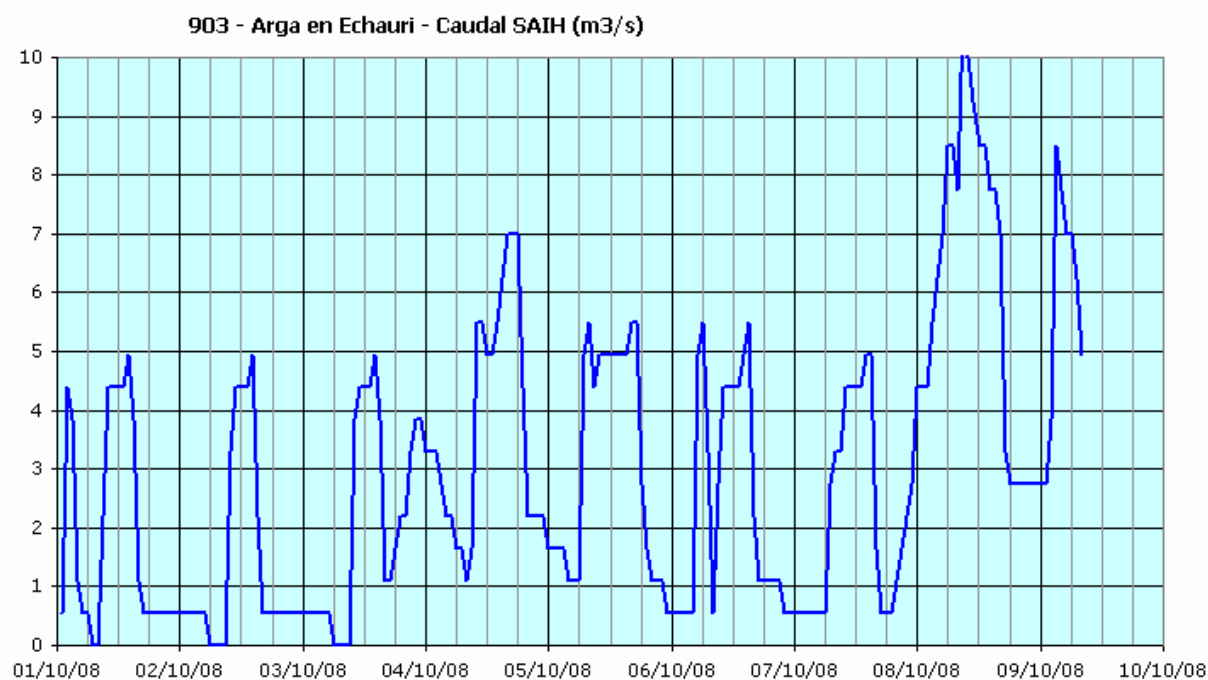
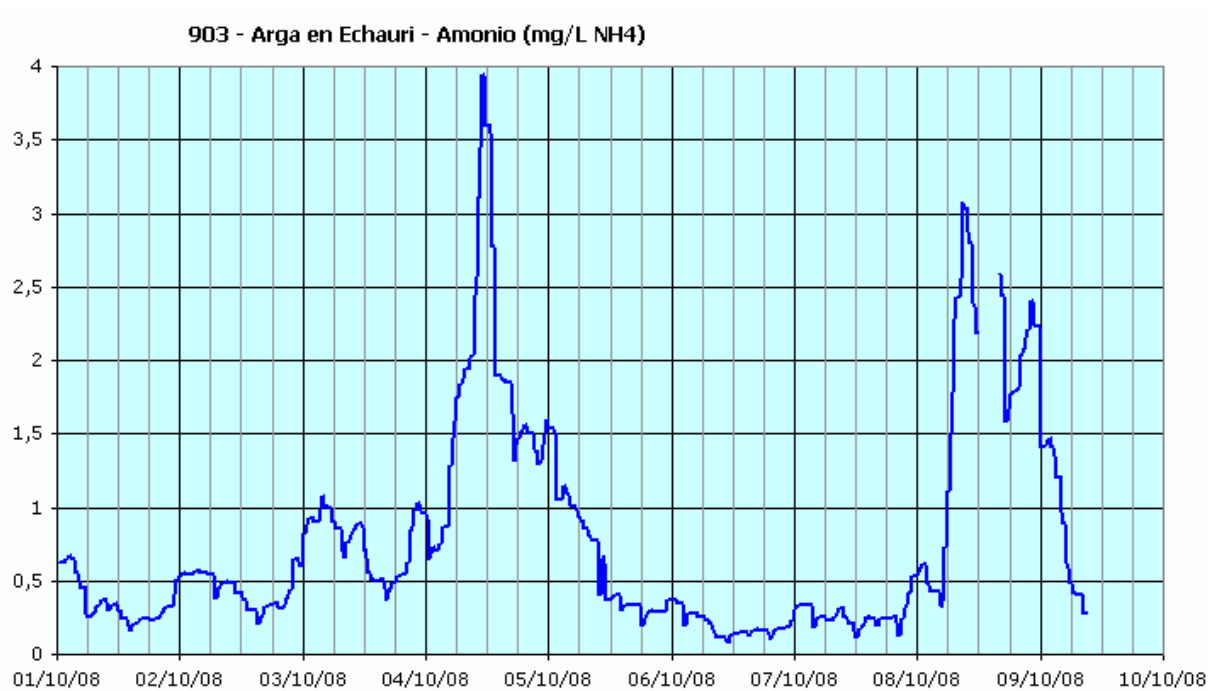


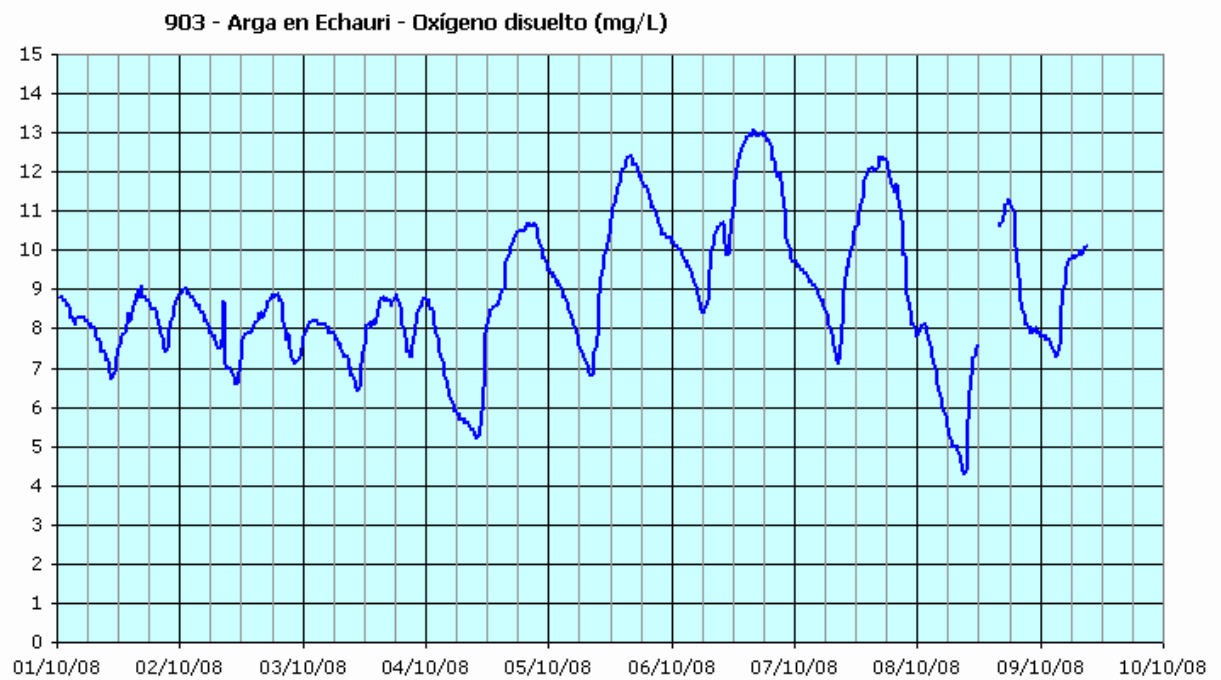
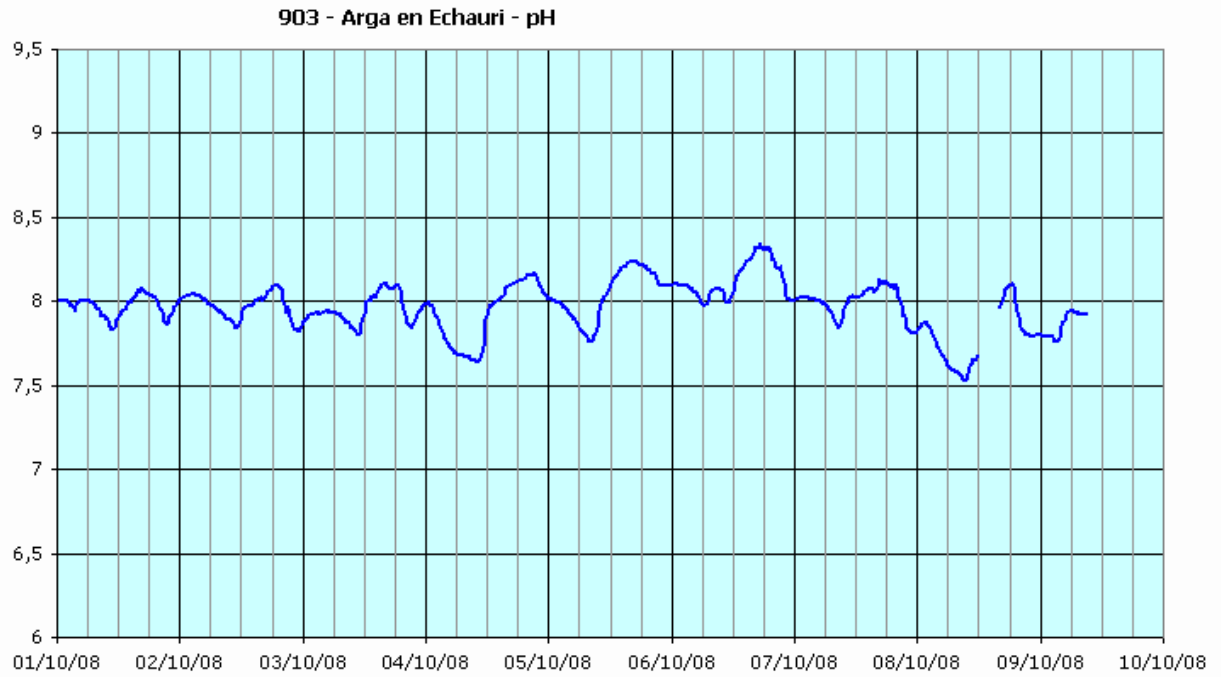


**8 de octubre de 2008**

A partir de las primeras horas del miércoles 8 de octubre, el amonio empieza a subir de manera brusca. En apenas 6 horas pasa de 0,5 a 3 mg/L NH<sub>4</sub>. Apenas se observa variación en la turbidez. Las concentraciones se mantienen altas durante todo el día 08/oct.

El caudal experimenta una subida, aunque no demasiado importante. Se observan descensos del pH y el oxígeno disuelto.





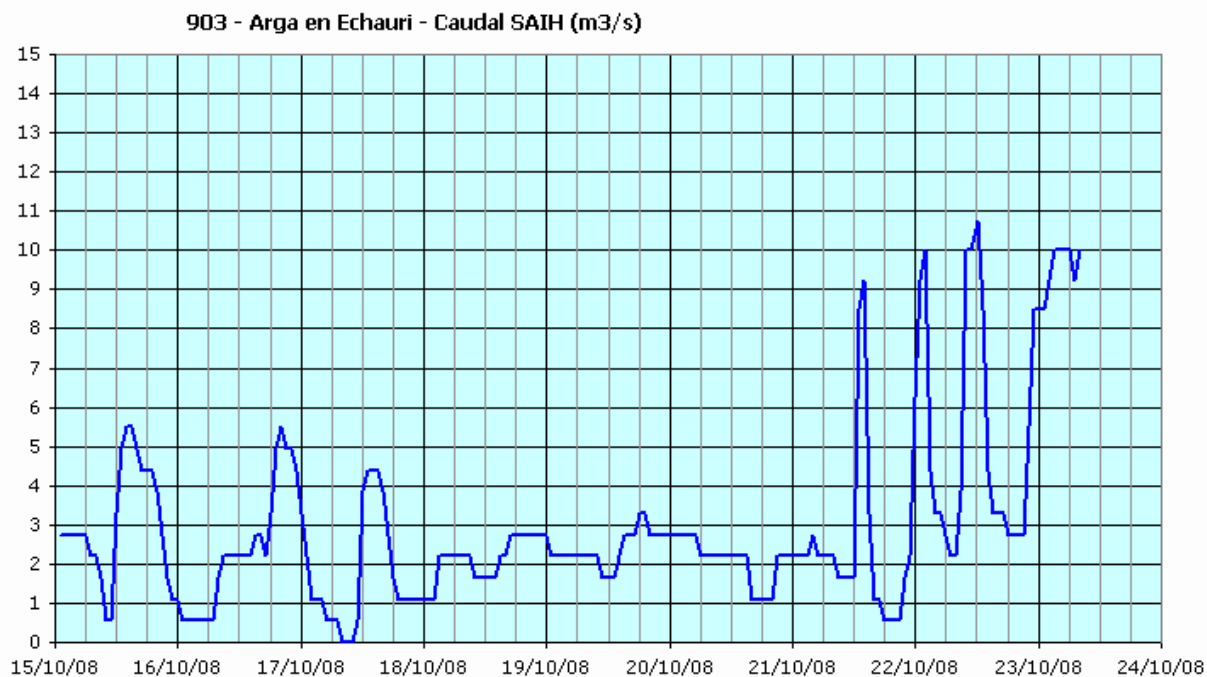
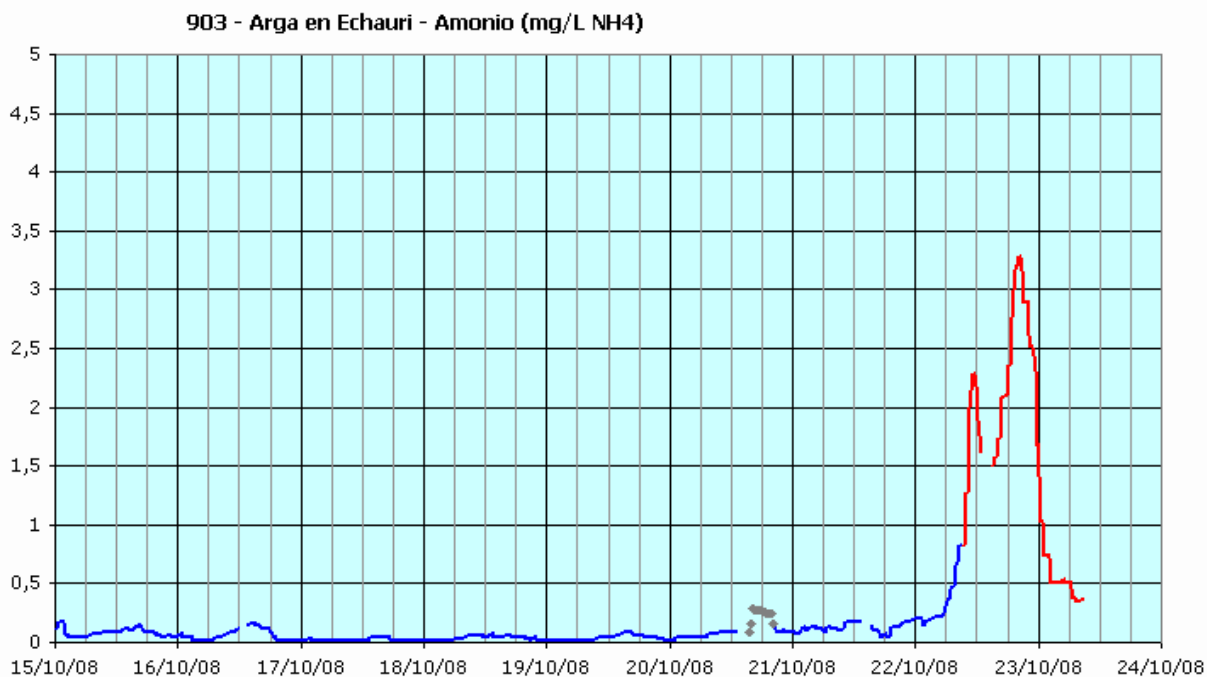


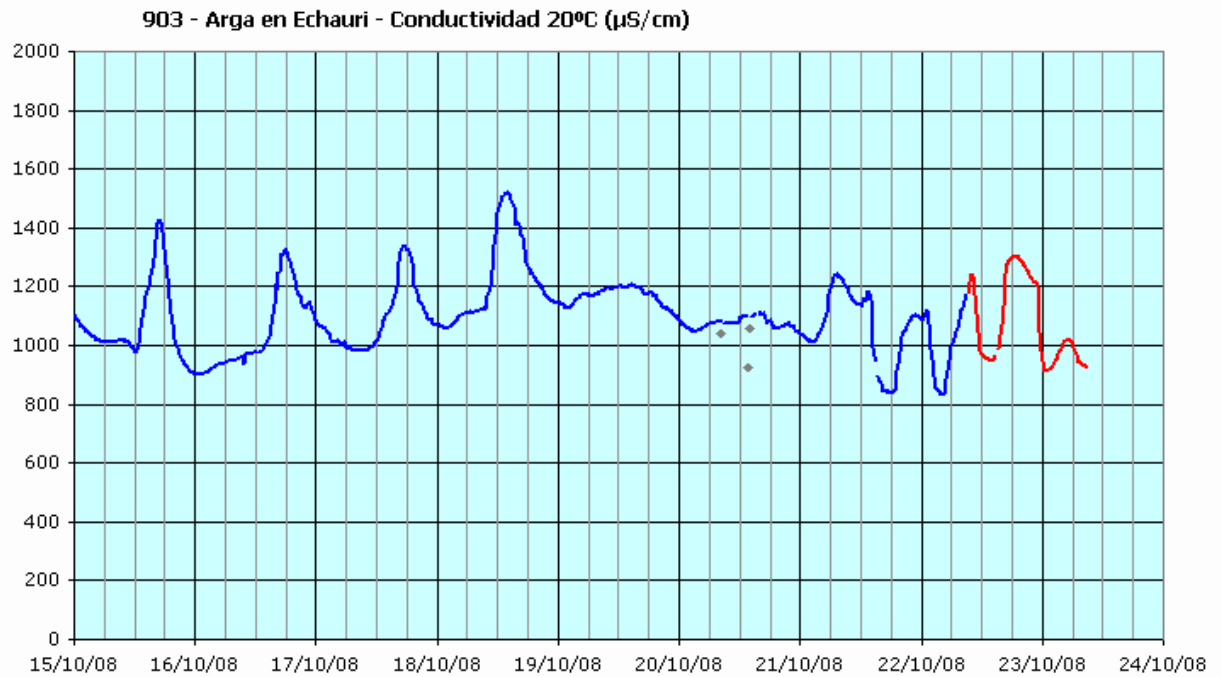
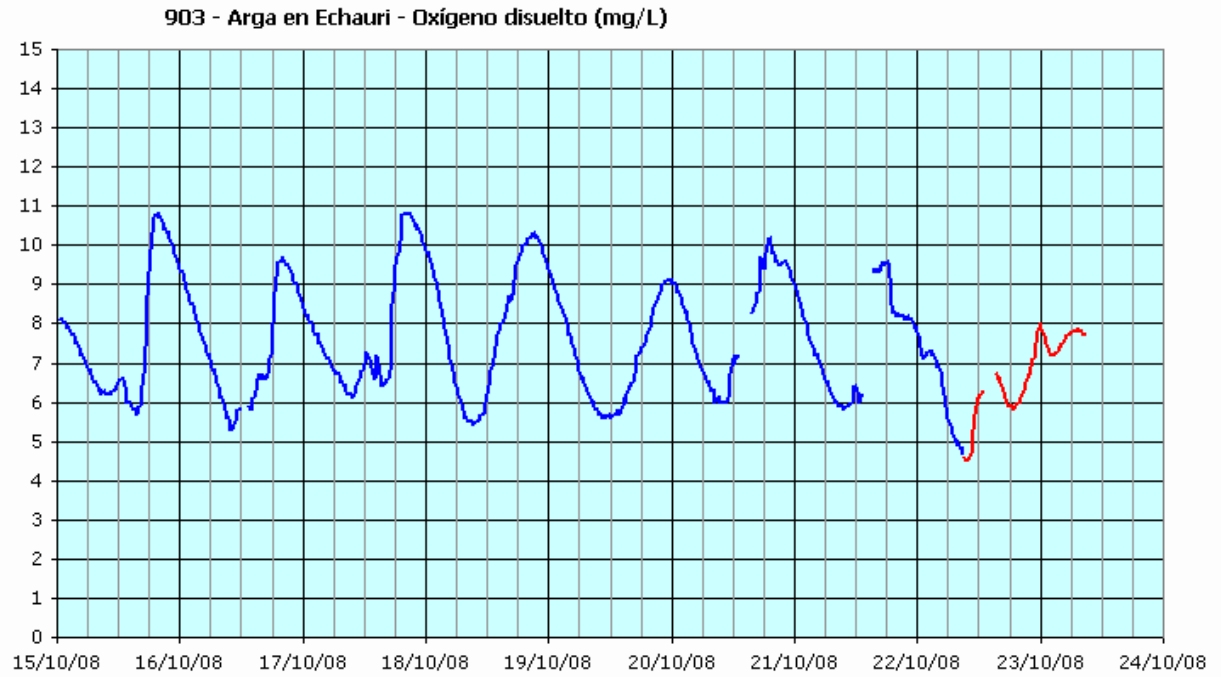
**22 de octubre de 2008**

A partir de media mañana del miércoles 22/oct empieza a aumentar la concentración de amonio. Sobre el mediodía se alcanza un primer máximo de unos 2,3 mg/L NH<sub>4</sub>; después desciende un poco y vuelve a subir para llegar a 3,25 mg/L NH<sub>4</sub> en torno a las 8 de la tarde. A partir de medianoche ya se mide menos de 1 mg/L NH<sub>4</sub>.

El caudal, dentro de sus oscilaciones habituales, ha aumentado un poco, con máximos en torno a 10 m<sup>3</sup>/s y mínimos por encima de 2 m<sup>3</sup>/s.

En el oxígeno disuelto se observa un ligero descenso al comienzo del episodio, aunque a las pocas horas se recupera. La turbidez no experimenta variaciones significativas.



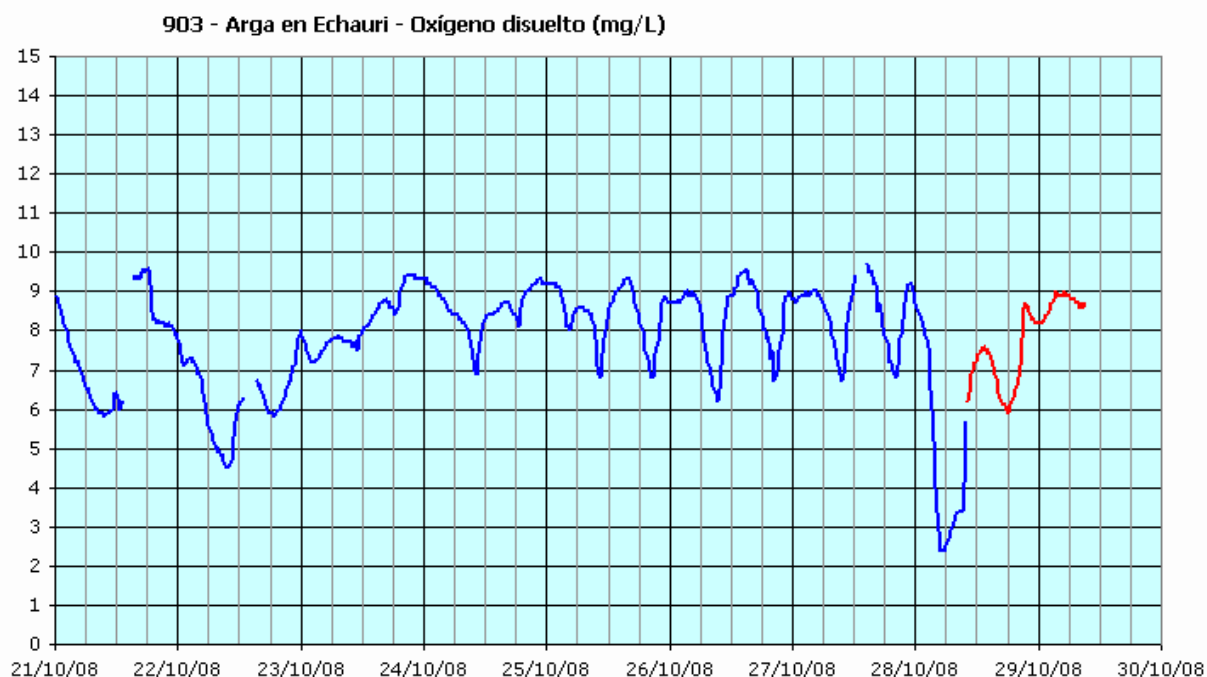
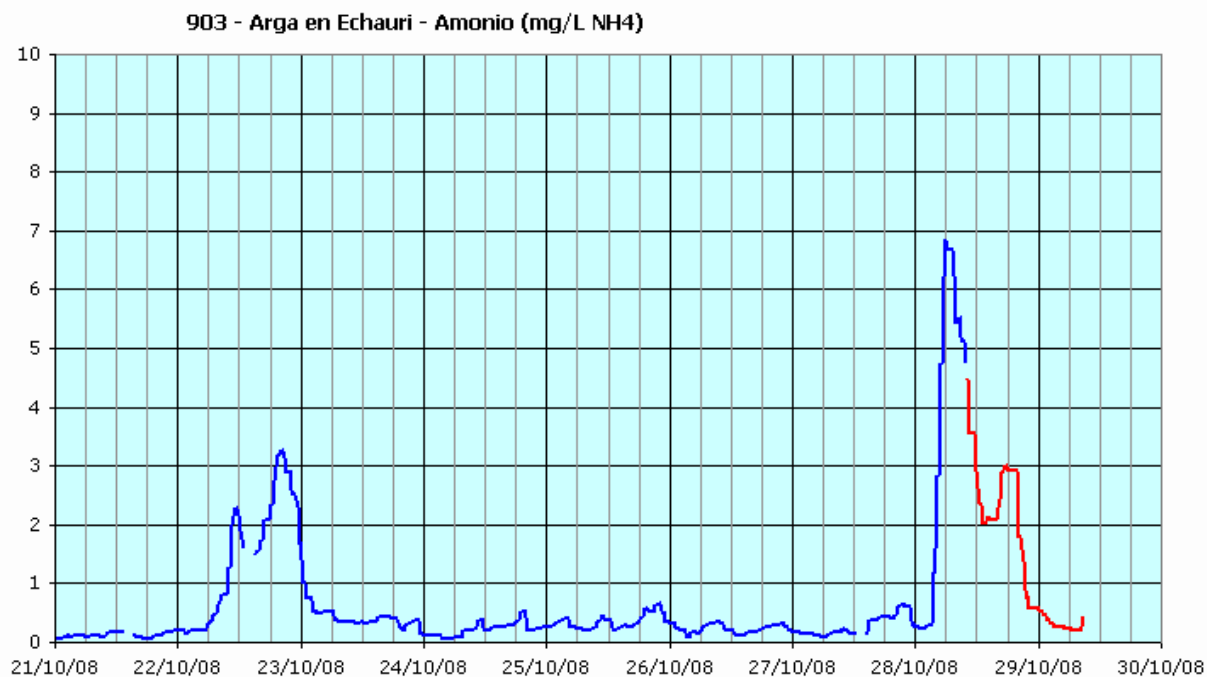


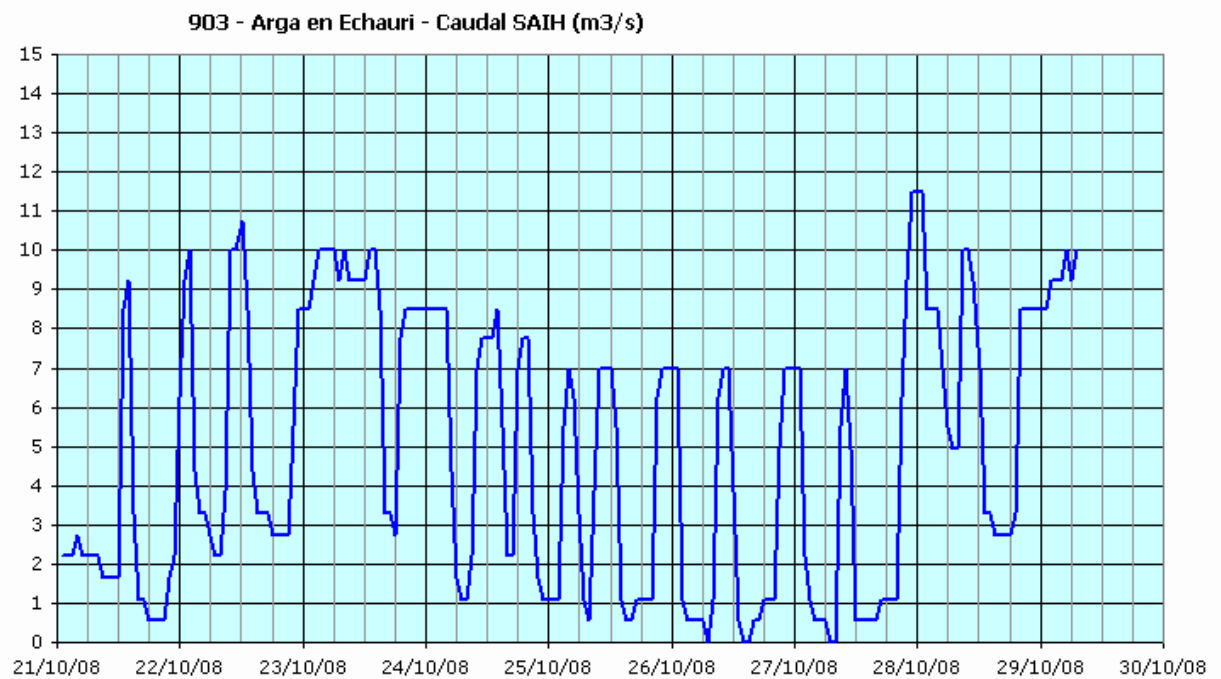
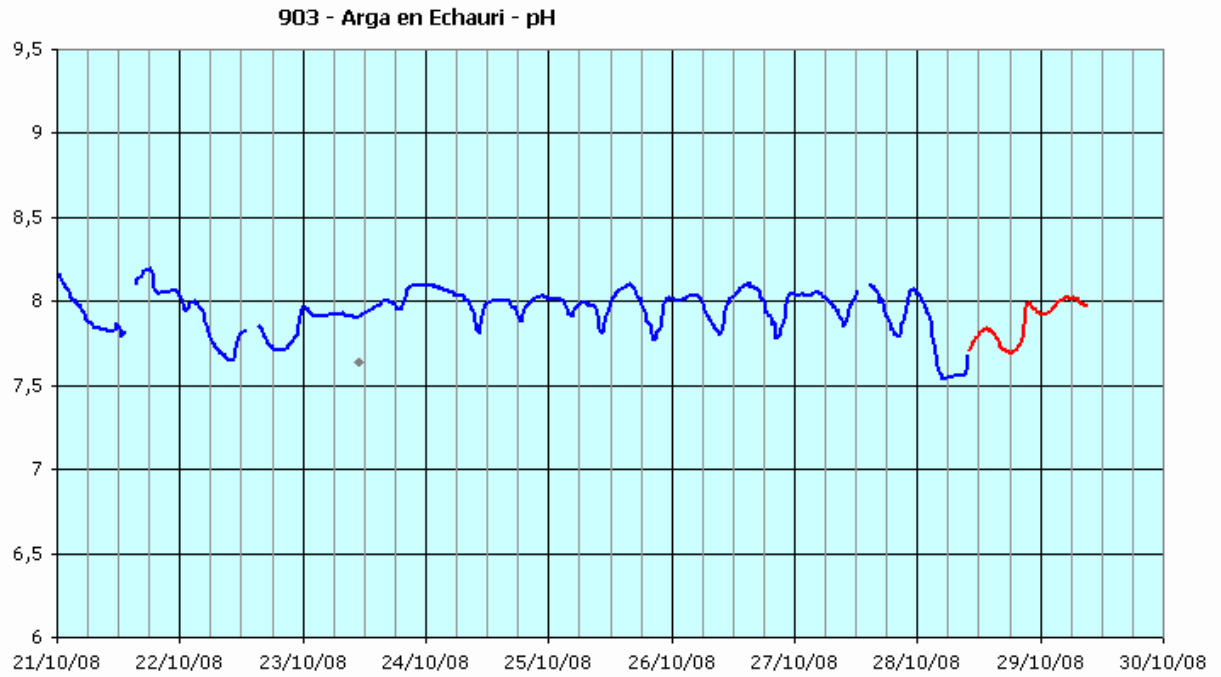
**28 de octubre de 2008**

A primeras horas de la madrugada del martes 28/oct se registra un importante aumento de la concentración de amonio, que alcanza un máximo superior a 6 mg/L NH<sub>4</sub> en torno a las 6 de la mañana. A partir de entonces ha empezado a descender, bajando de 1mg/L NH<sub>4</sub> sobre las 21:00.

El oxígeno disuelto ha descendido bruscamente, hasta medir 2,5 mg/L (los mínimos en las oscilaciones, en días anteriores, no bajaban de 6,5 mg/L). También se observa un ligero descenso del pH.

Se observa un aumento del caudal. La turbidez no experimenta variaciones importantes. A partir de la tarde del lunes 27/oct se están registrando lluvias en la zona.





**14 de diciembre de 2008**

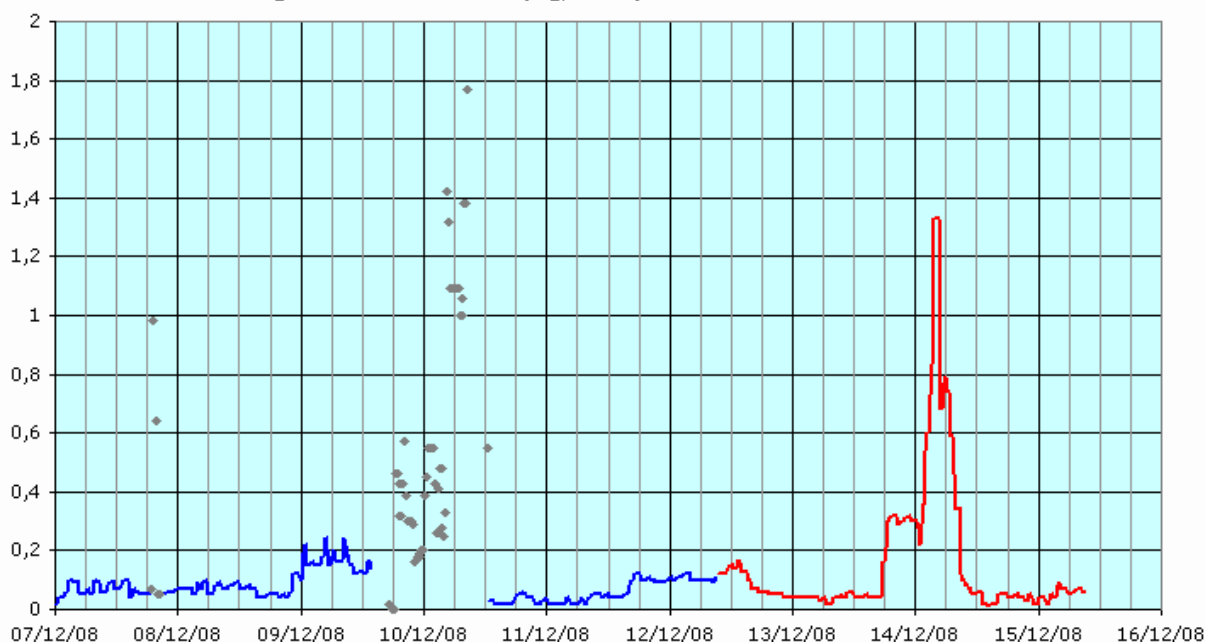
A partir de primeras horas de la madrugada del domingo 14/dic se registra un notable aumento de la concentración de amonio, que alcanza un máximo superior a 1 mg/L NH<sub>4</sub>. A pesar de ser una concentración bastante más baja que en episodios anteriores, se destaca, puesto que se viene de unas semanas de concentraciones "de fondo" muy bajas.

No se han observado alteraciones relevantes de otros parámetros, como oxígeno y pH.

De forma coincidente con el pico de amonio, la turbidez ha subido hasta 68 NTU, y el caudal ha pasado de 80 a 135 m<sup>3</sup>/s en unas 9 horas, volviendo 18 horas más tarde a sus niveles anteriores.

No se realiza ninguna actuación especial.

903 - Arga en Echauri - Amonio (mg/L NH4)



903 - Arga en Echauri - Turbidez (NTU)

