



José M. Sanz

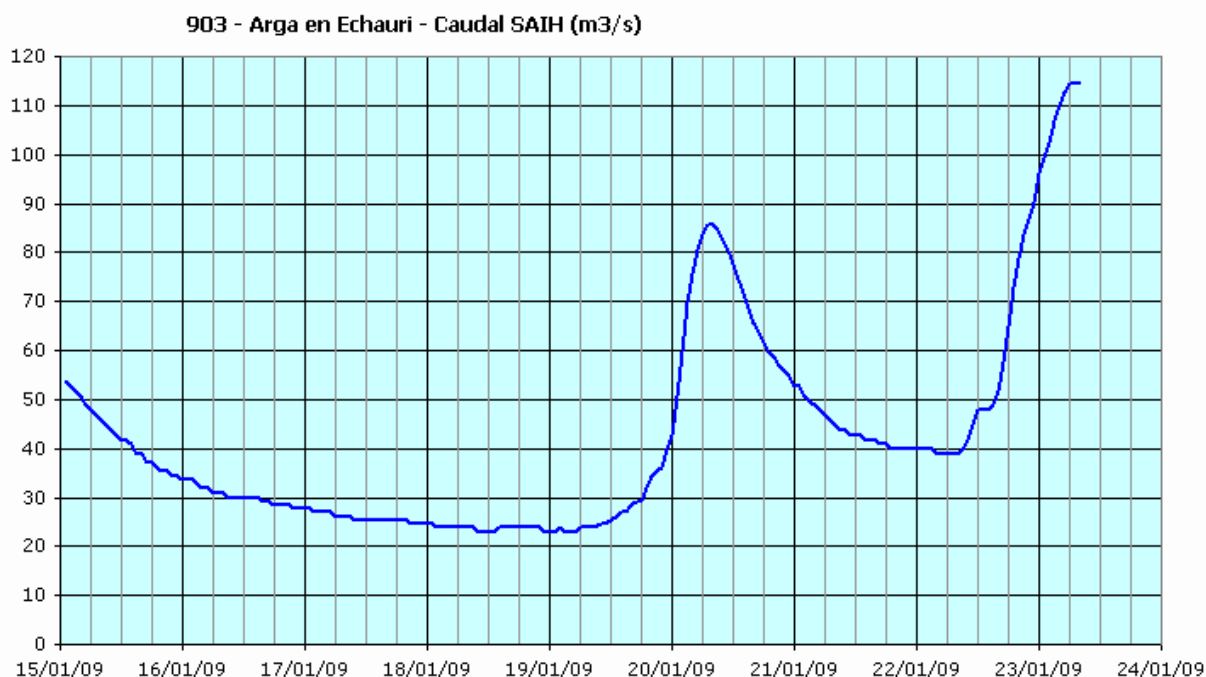
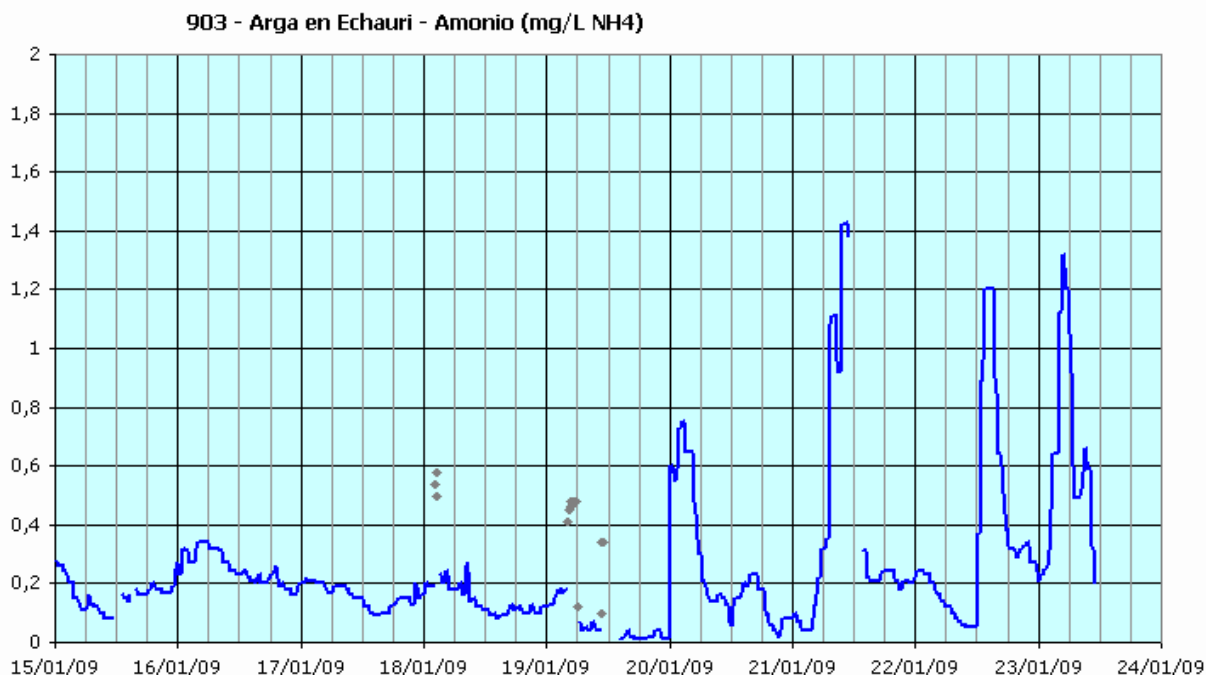
Proyecto SAICA
Seguimiento de episodios
903 – Arga en Echauri

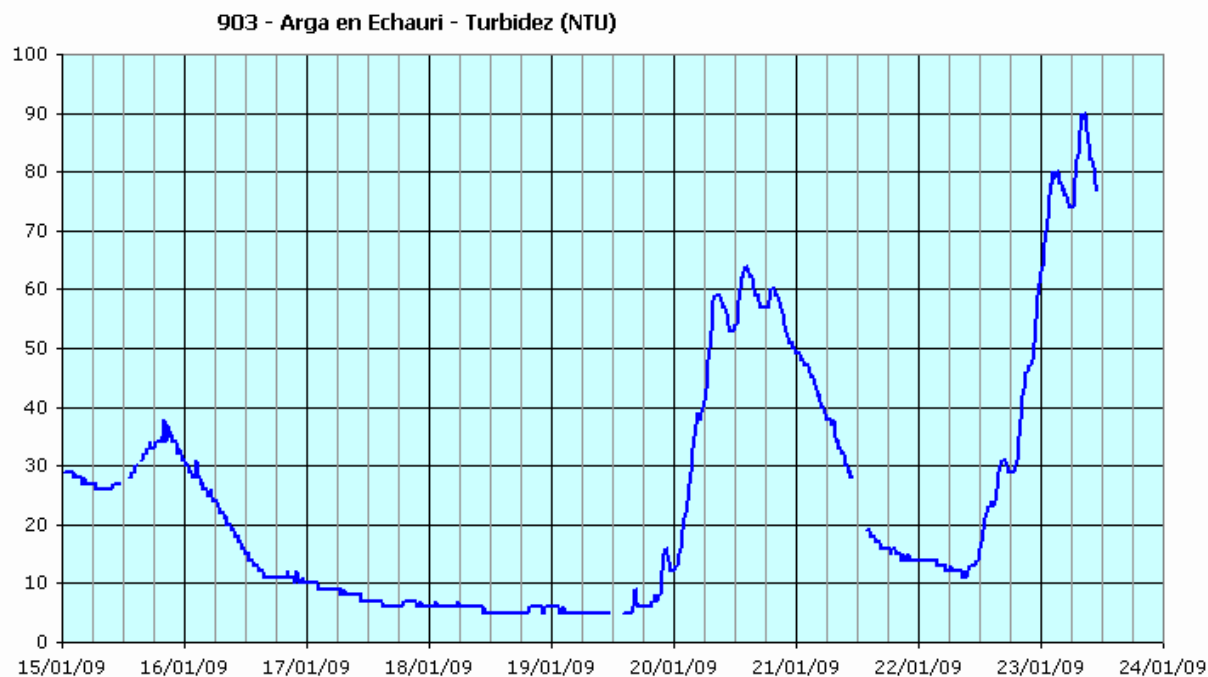
20 a 23 de enero de 2009	2
25 a 27 de febrero de 2009	4
4 de marzo de 2009	5
7 de abril de 2009	7
29 de abril de 2009	11
10 a 12 de mayo de 2009	15
6 y 7 de junio de 2009	19
A partir del 22 de junio de 2009	22
25 de agosto de 2009	26
26 de agosto de 2009	30
18 y 19 de septiembre de 2009	33
29 y 30 de septiembre de 2009	36
9 de octubre de 2009	37
21 y 22 de octubre de 2009	41
2 de noviembre de 2009	44
29 de noviembre de 2009	48
1 de diciembre de 2009	49

20 a 23 de enero de 2009

El día 20/ene se observa un primer pico de amonio, que aparece coincidiendo con un aumento de caudal y de turbidez. En los días 21, 22 y 23 se observan nuevos picos, que superan 1 mg/L NH₄. La hora de aparición es variable, y son de duración relativamente corta: llegan hasta el máximo unas 3 horas después del inicio de la perturbación y tardan algo menos de 6 horas en volver a sus concentraciones habituales, por debajo de 0,2 mg/L NH₄.

Parecen relacionados con el aumento del caudal en el río.



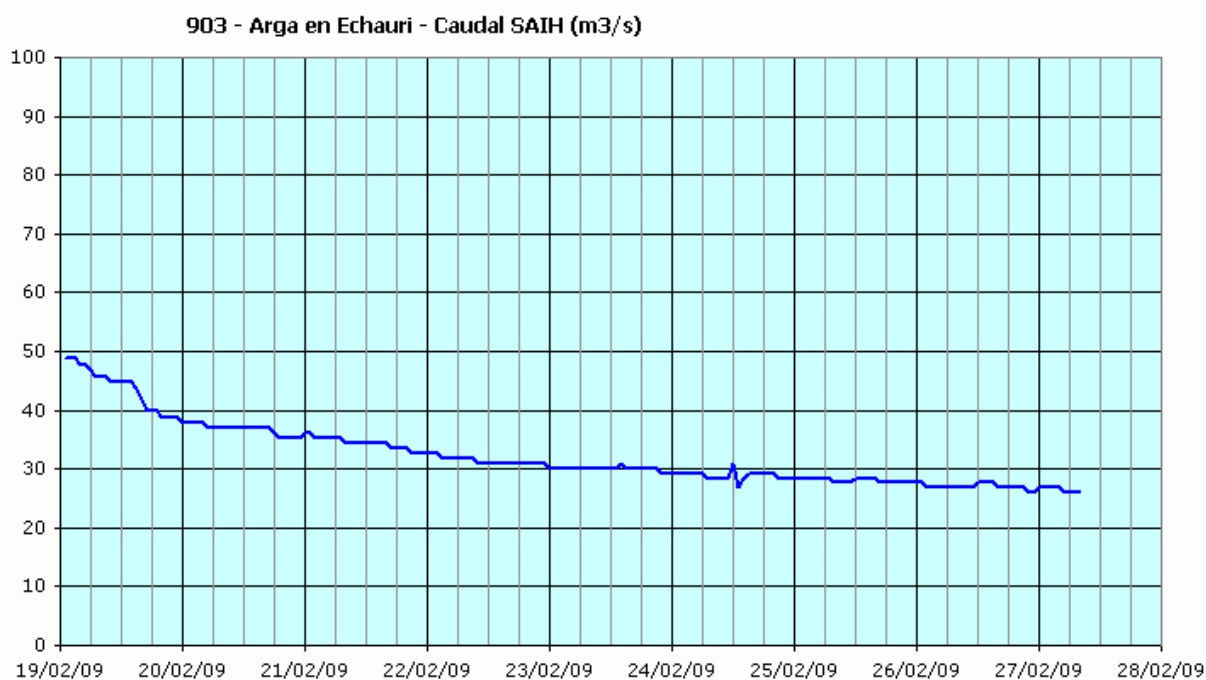
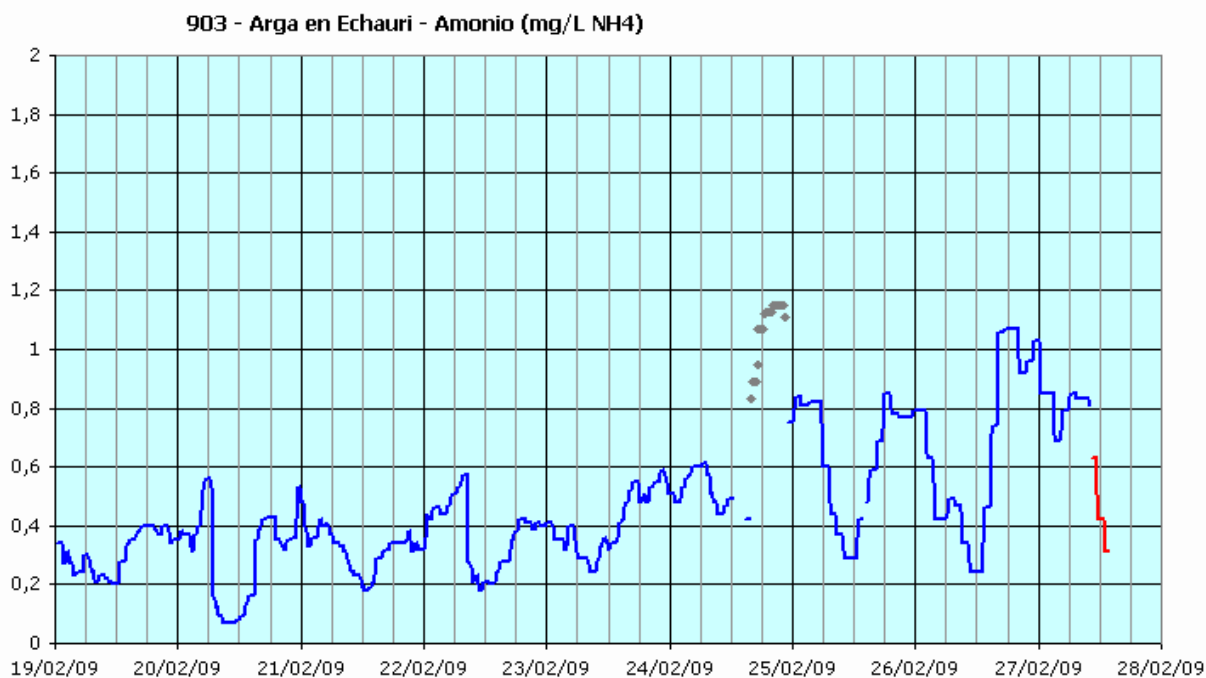


25 a 27 de febrero de 2009

A partir del día 25/feb se empiezan a observar oscilaciones diarias de la señal de amonio, con concentraciones máximas en aumento, llegando a superar 1 mg/L NH₄ en la tarde del 26/feb.

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

El caudal presenta una tendencia descendente durante toda la semana, pasando de 30 m³/s al inicio del 23/feb a 26 m³/s el 27/feb.



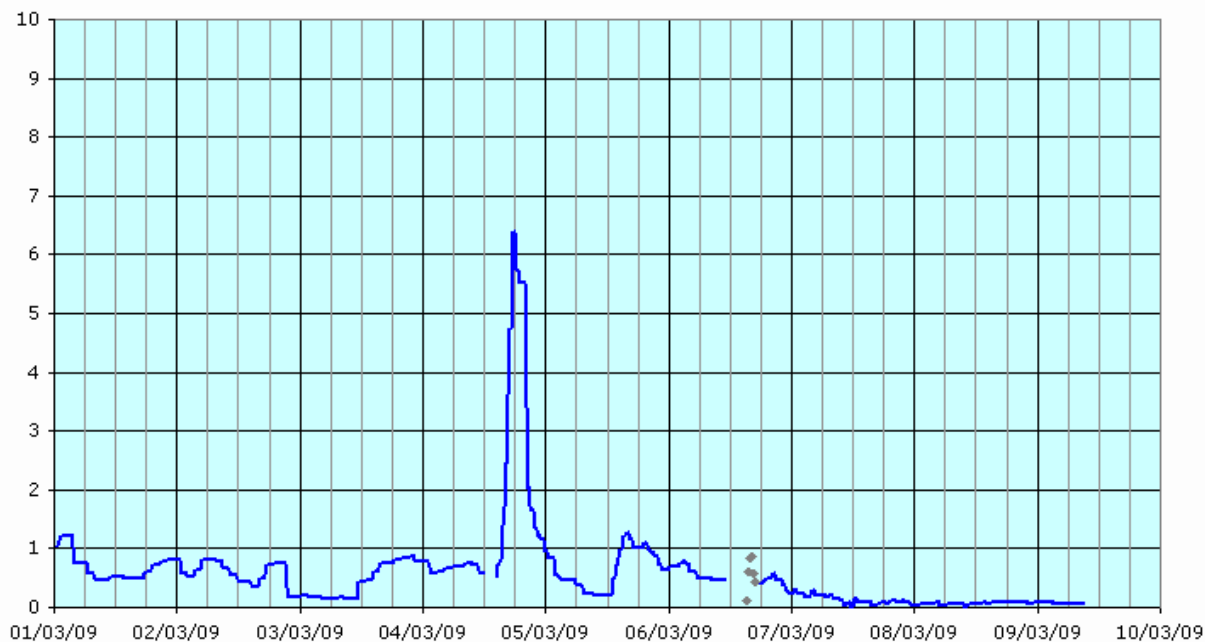
4 de marzo de 2009

En la tarde del miércoles 04/mar se observa un aumento importante de la concentración de amonio, que llega a superar los 6 mg/L NH₄ en torno a las 18:00. Sobre medianoche, los valores medidos ya vuelven a encontrarse por debajo de 1 mg/L NH₄.

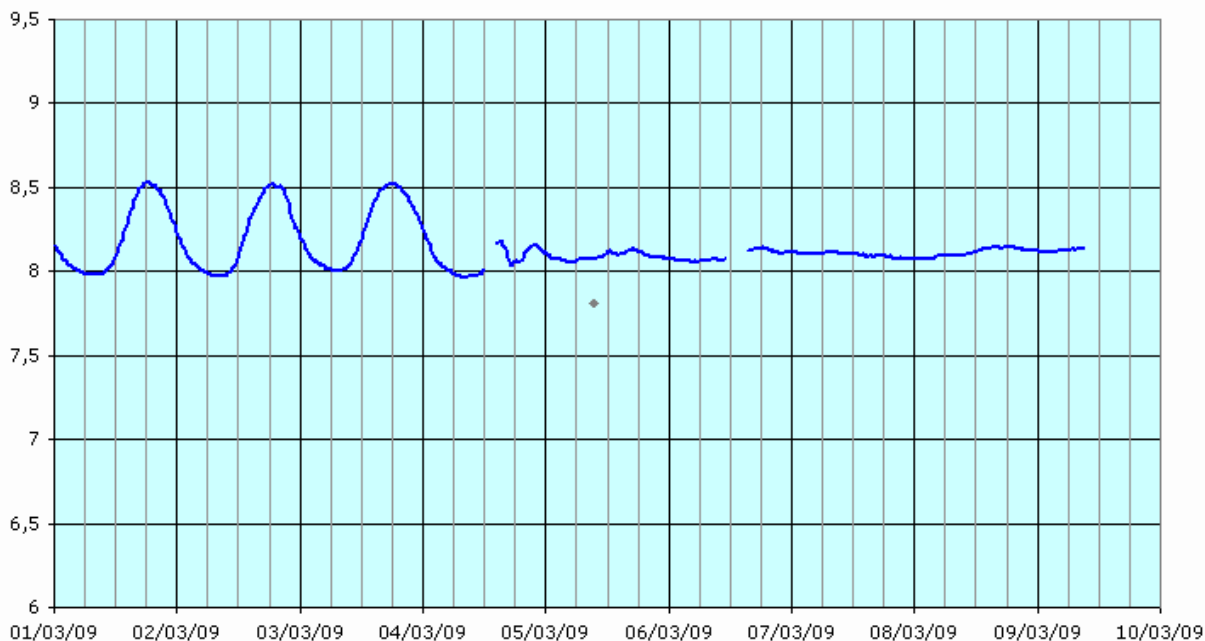
De forma coincidente con el pico de amonio se observa una alteración en las señales de turbidez y caudal, aunque muy pequeña en comparación con la originada por la crecida observada a partir de la tarde del 05/mar.

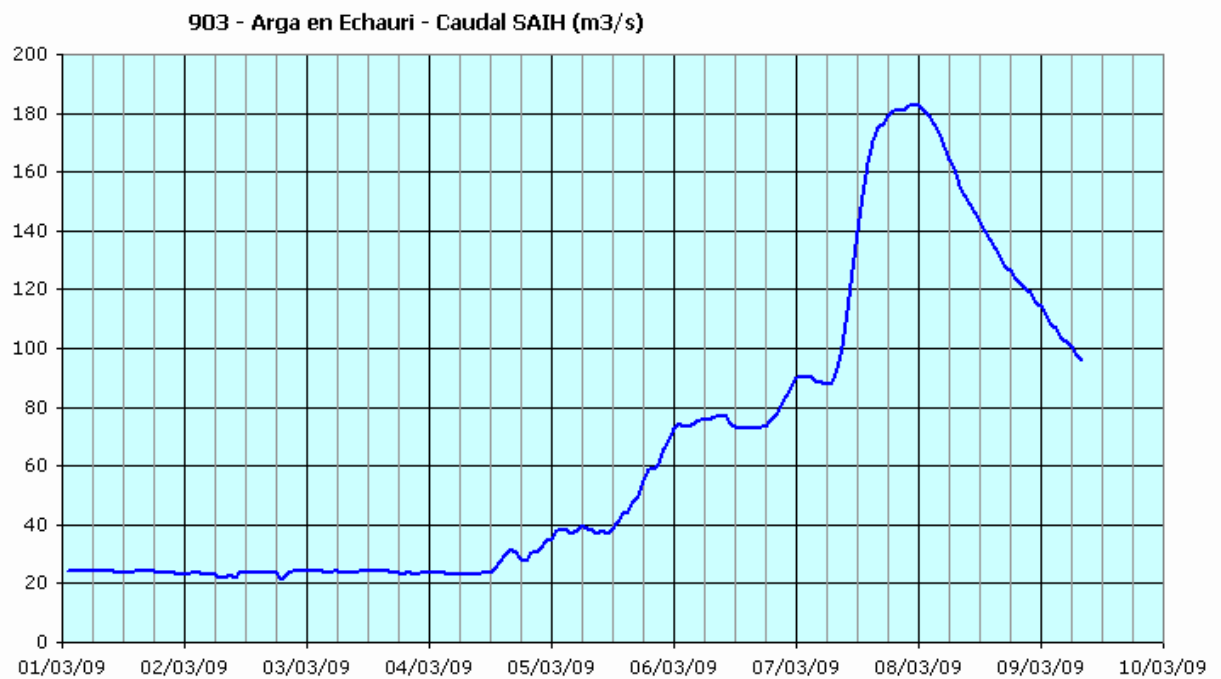
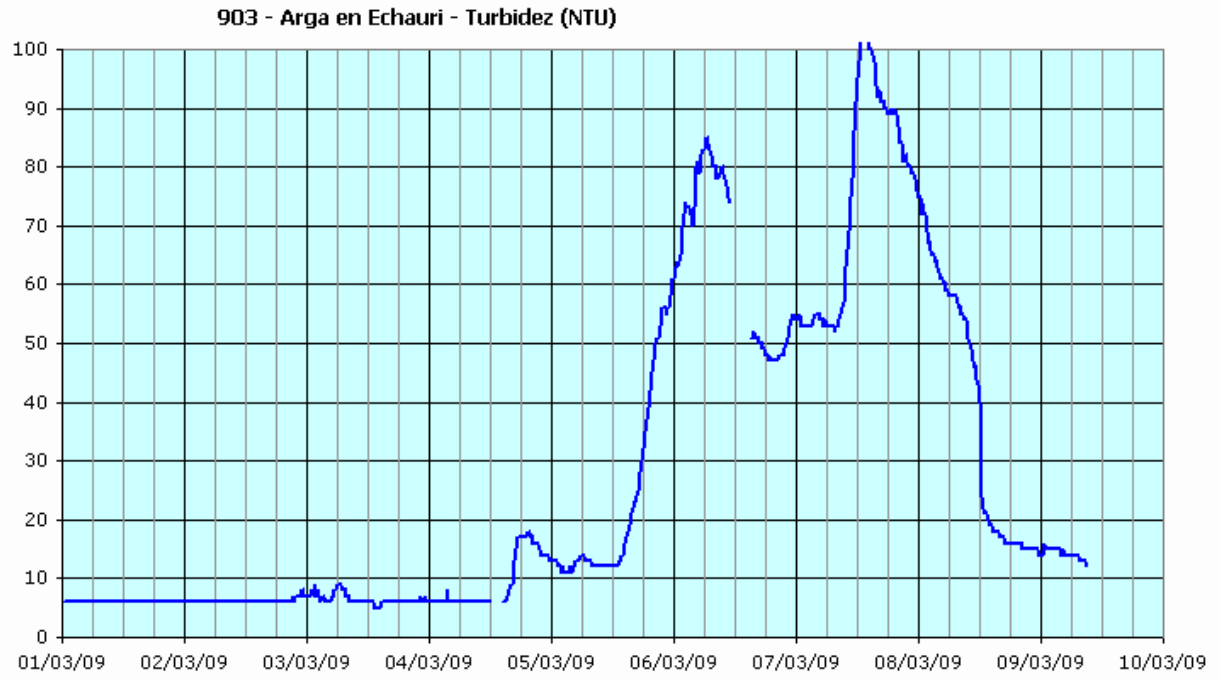
También se observa un descenso brusco de las oscilaciones que de forma diaria venían presentando el pH y oxígeno disuelto.

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



903 - Arga en Echauri - pH





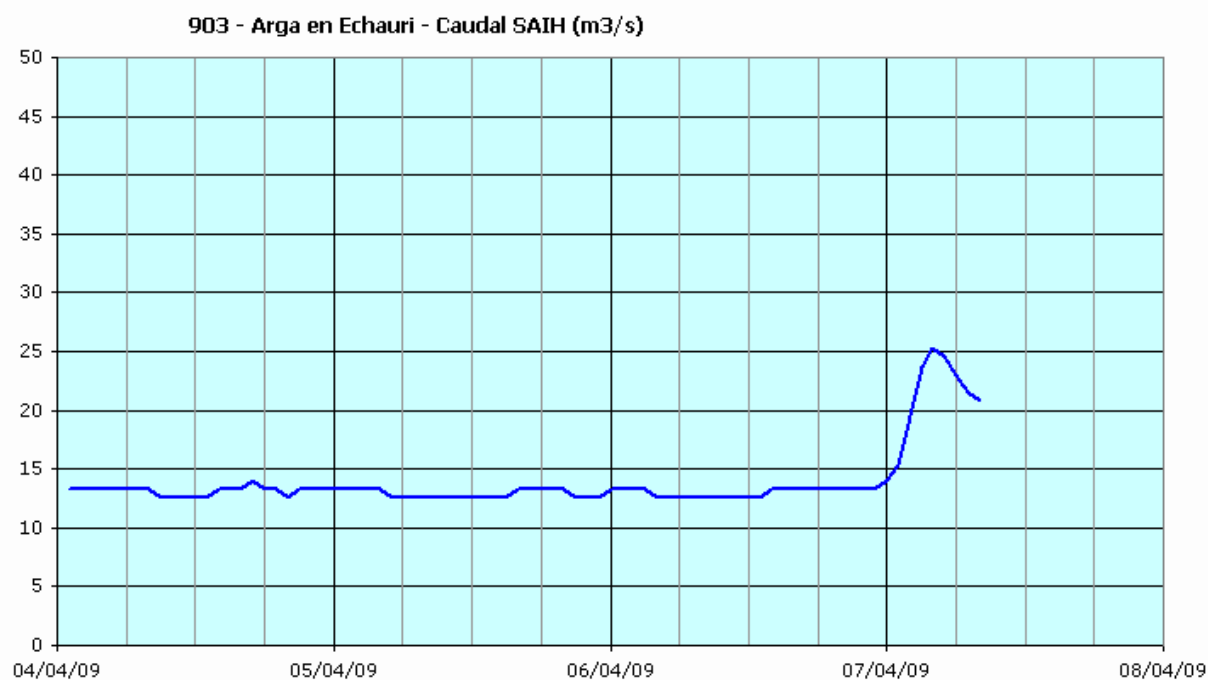
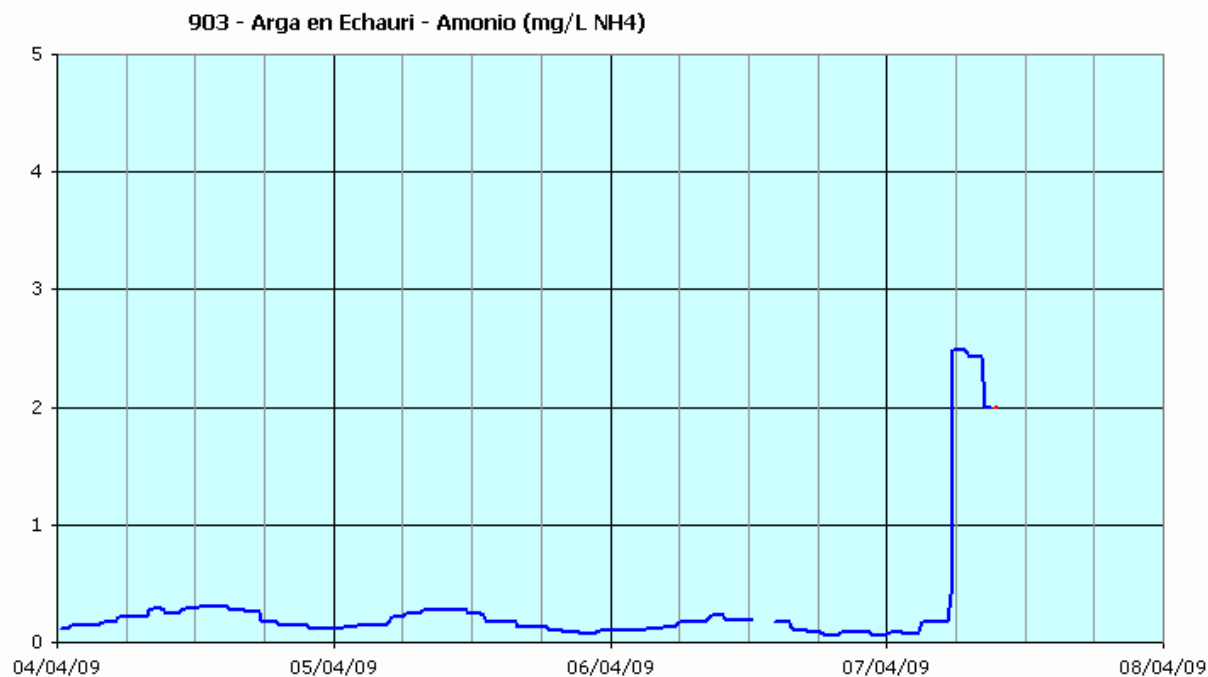
7 de abril de 2009

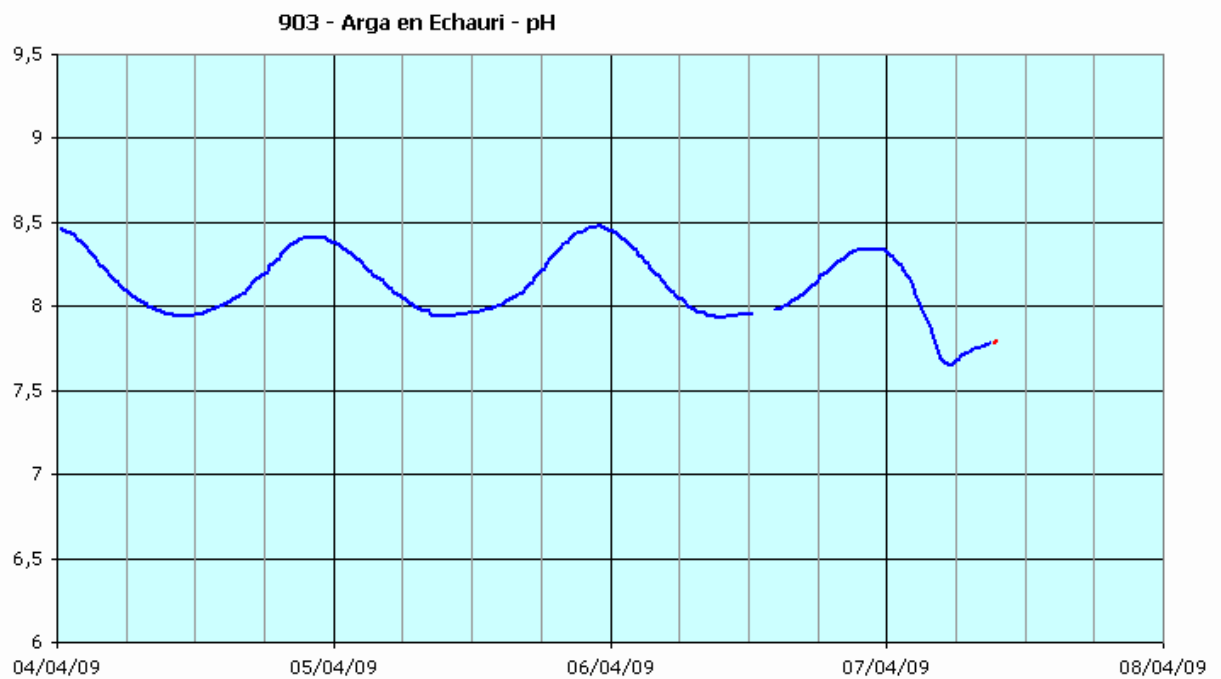
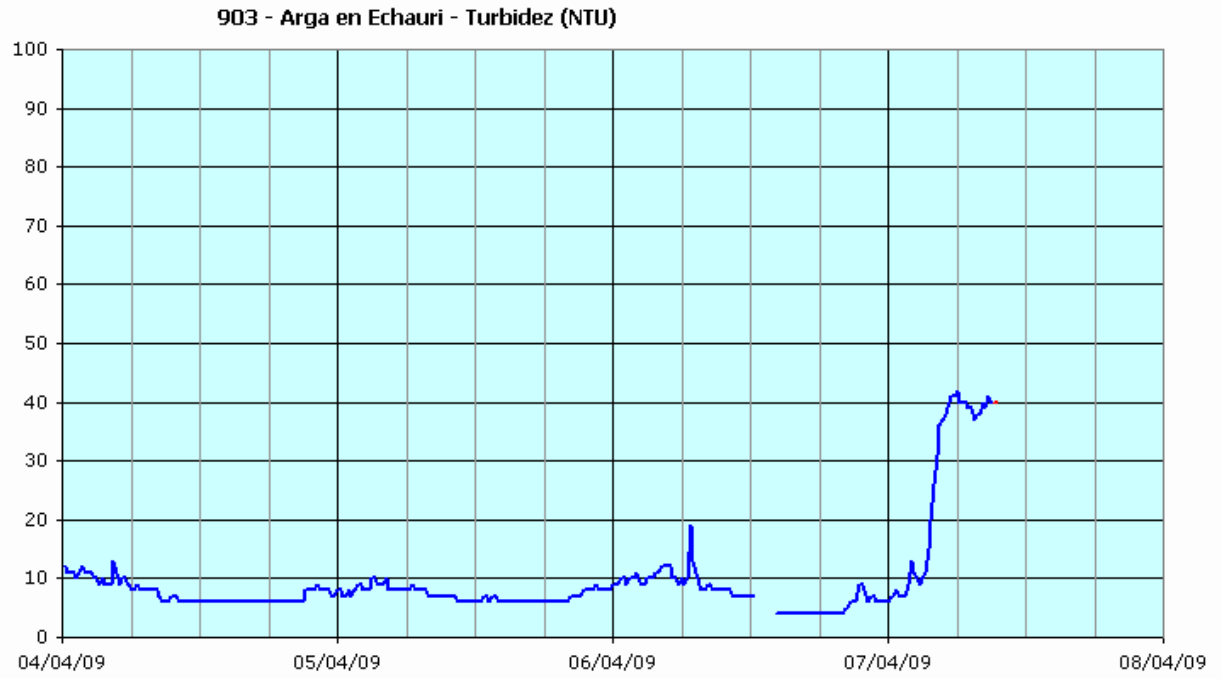
En la madrugada del martes 07/abr se observa un aumento importante de la concentración de amonio, que alcanza los 2,5 mg/L NH₄.

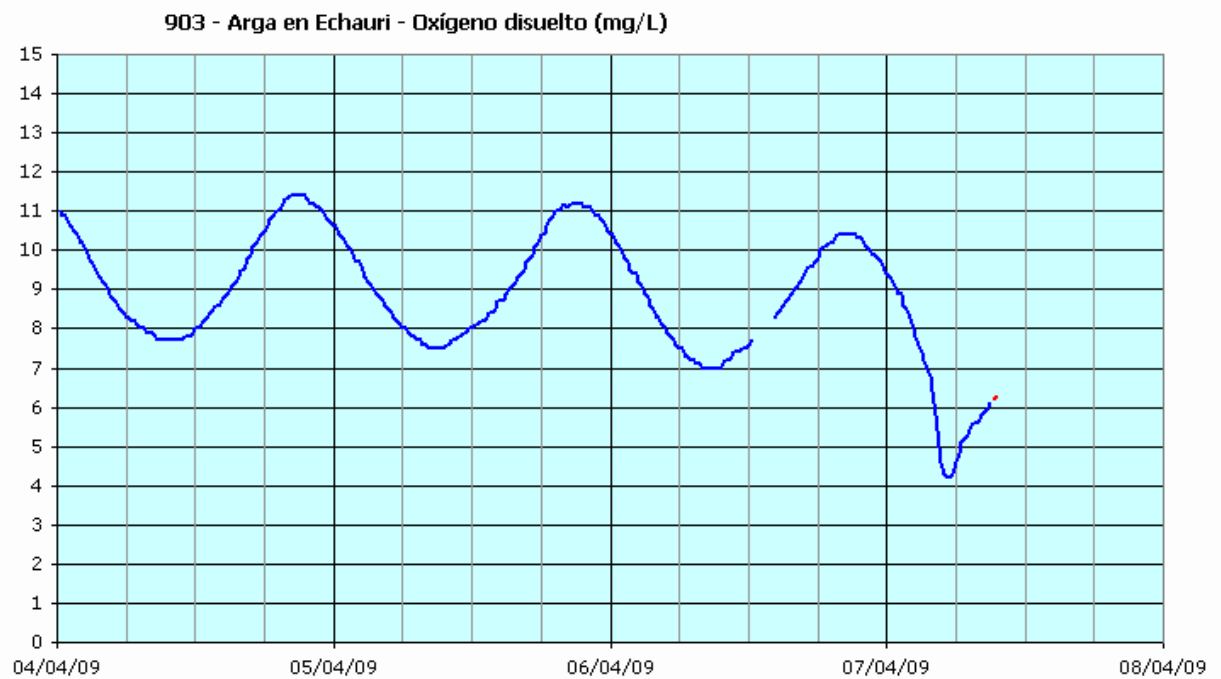
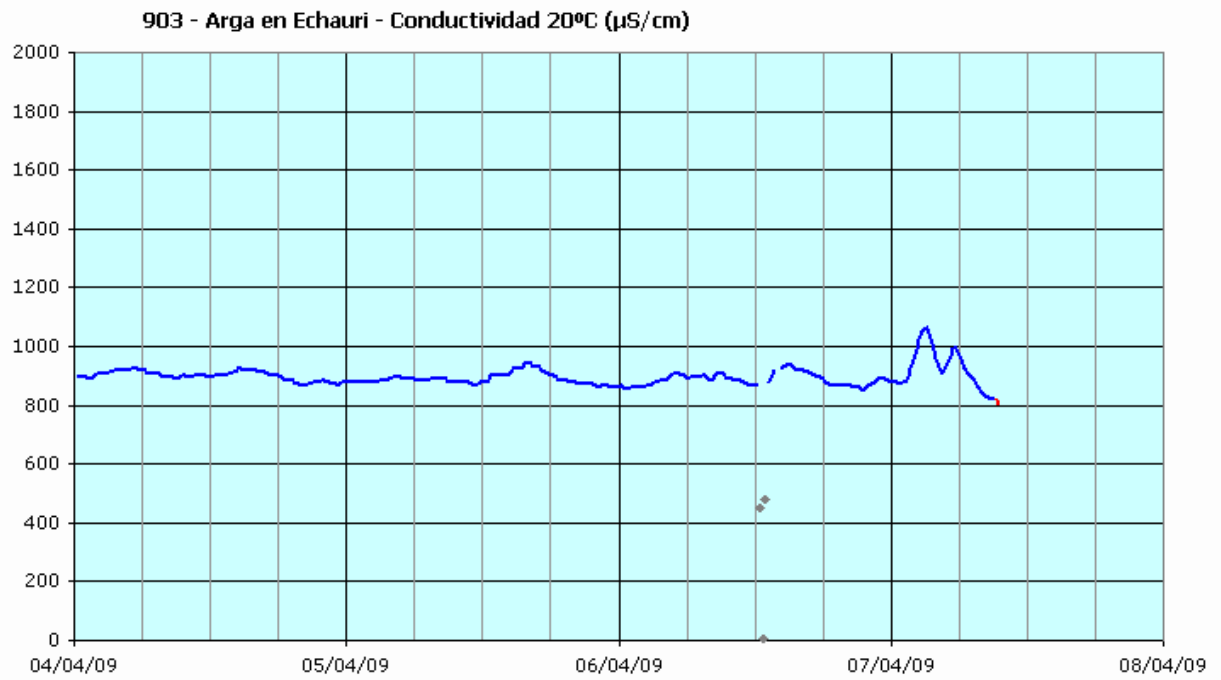
De forma coincidente con el pico de amonio se observa un aumento del caudal. La causa de la alteración de las señales viene asociada a las lluvias que se han dado en la zona.

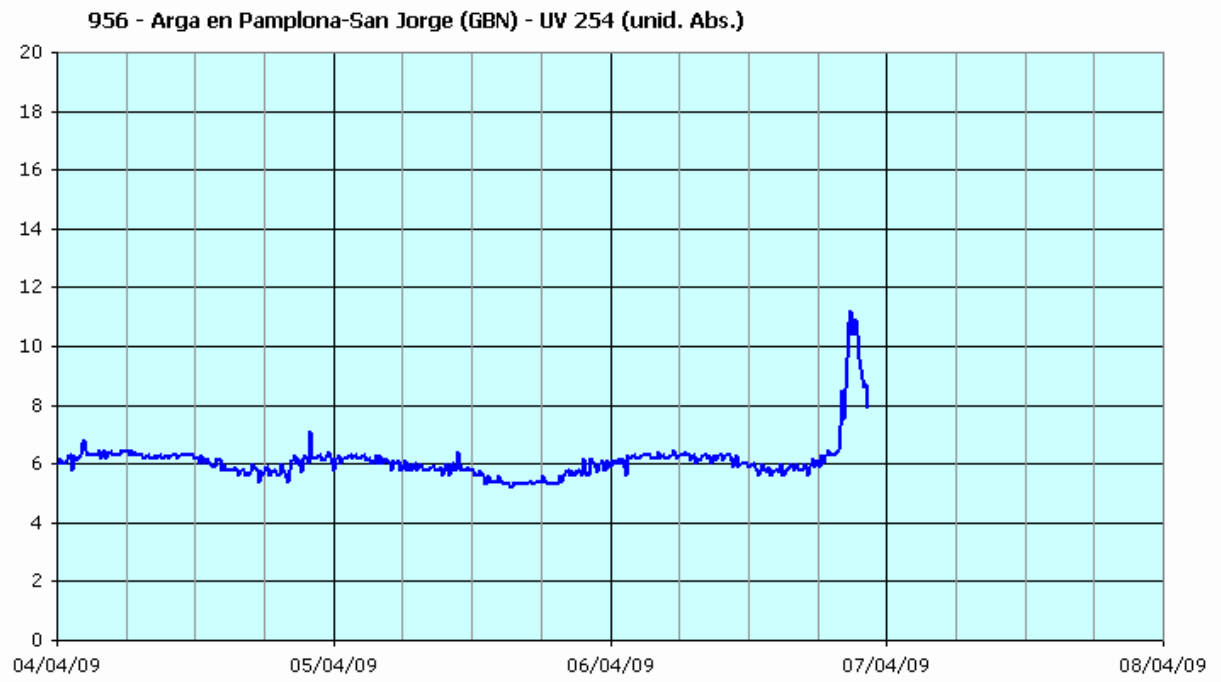
Además, se ha observado un aumento de la turbidez, descenso de oxígeno disuelto y pH, así como un ligero aumento de la conductividad.

En la estación del Gobierno de Navarra, situada aguas arriba de la EDAR de Arazuri, en el barrio de San Jorge, también se han observado incidencias, con unas horas de antelación, siendo la más destacable la variación de la absorbancia a 254 nm.









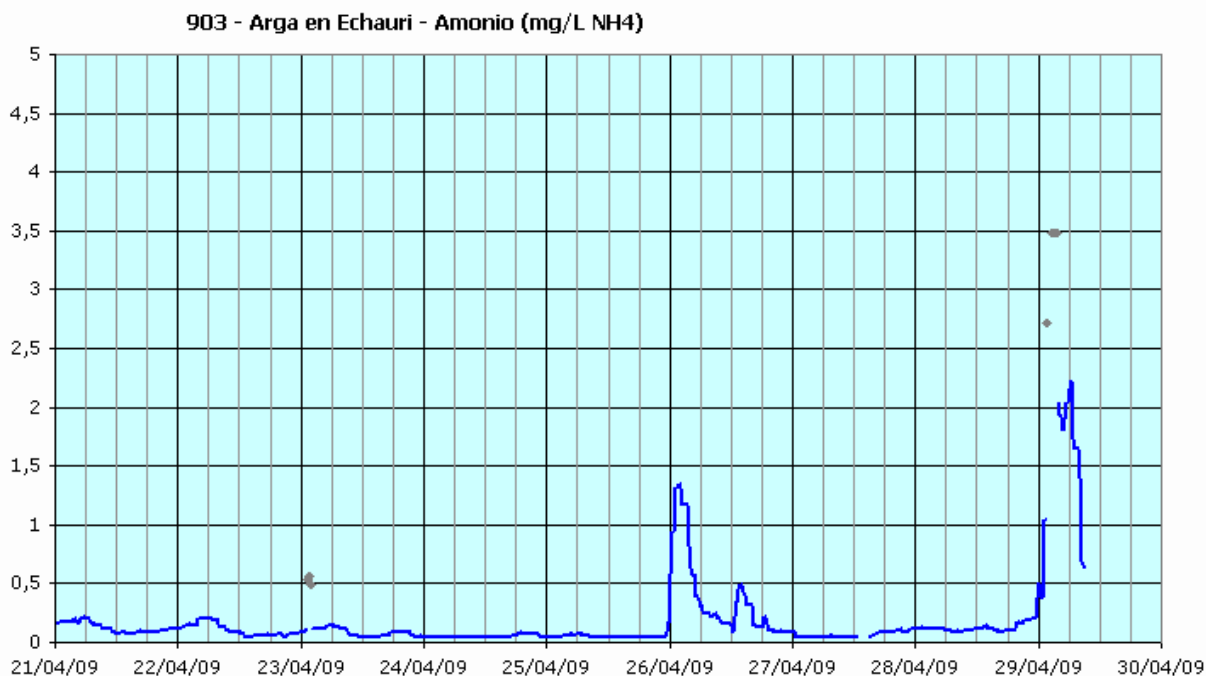
29 de abril de 2009

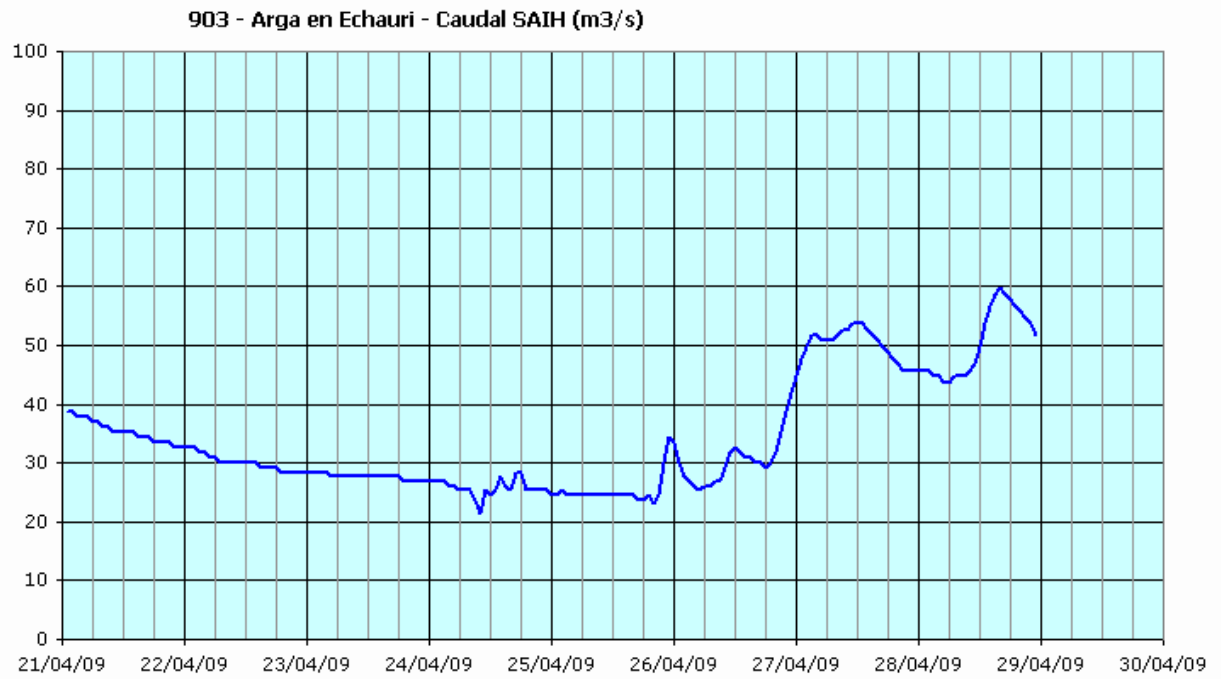
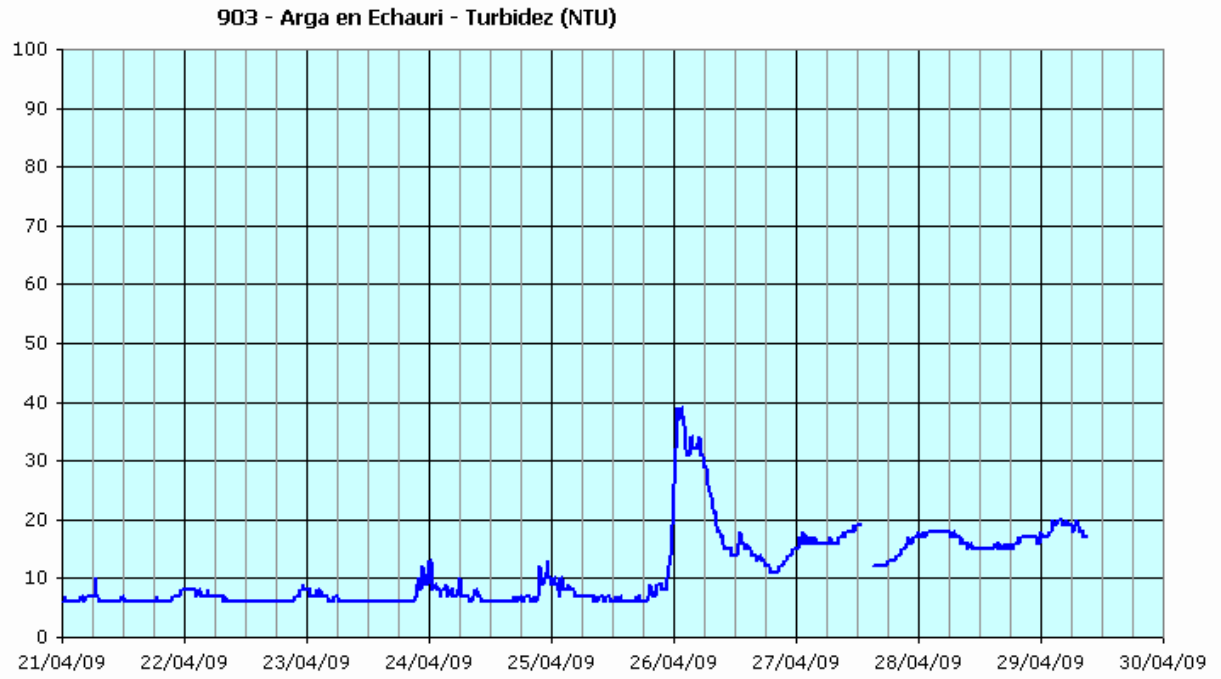
En la madrugada del miércoles 29/abr se observa un aumento importante de la concentración de amonio, que supera los 2 mg/L NH₄.

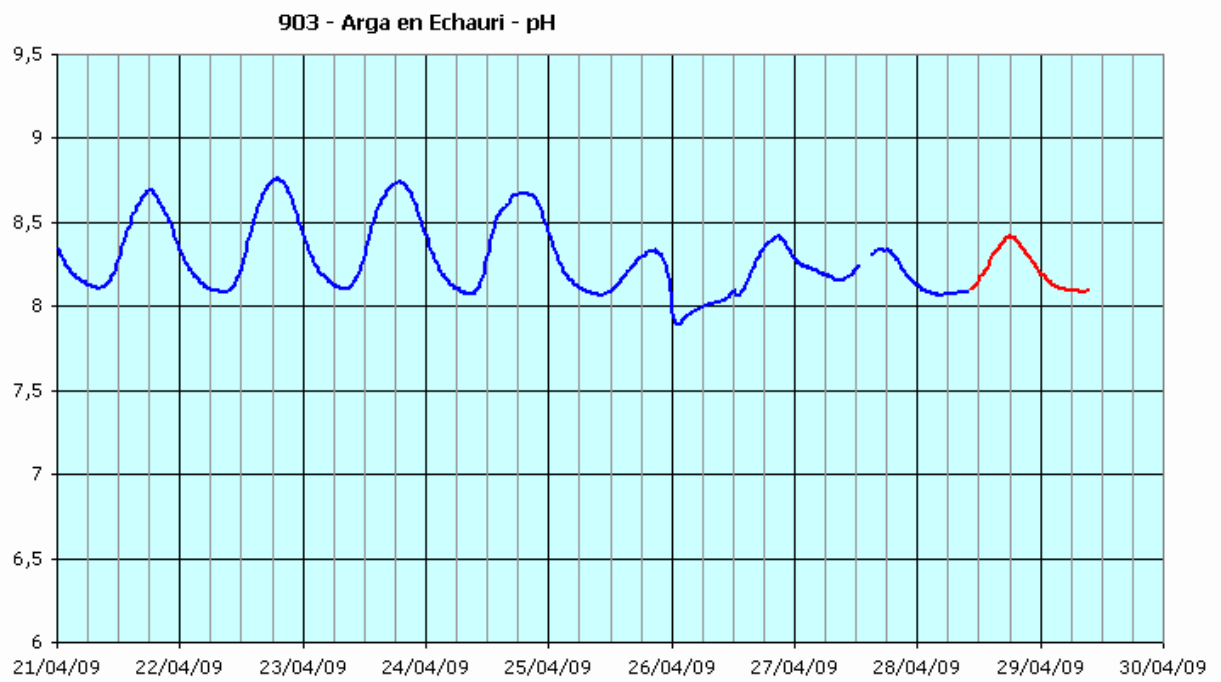
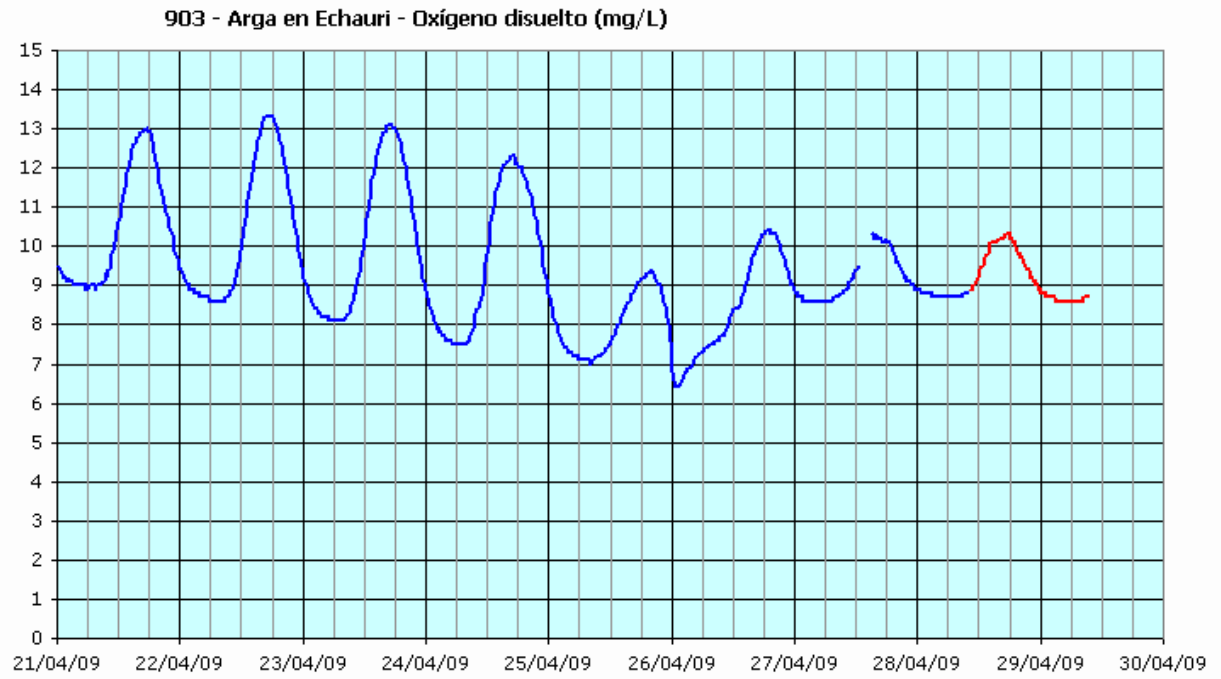
El resto de los parámetros de calidad no experimentan variaciones significativas. La turbidez se mantiene en torno a 20 NTU. El caudal está alto, por encima de 50 m³/s.

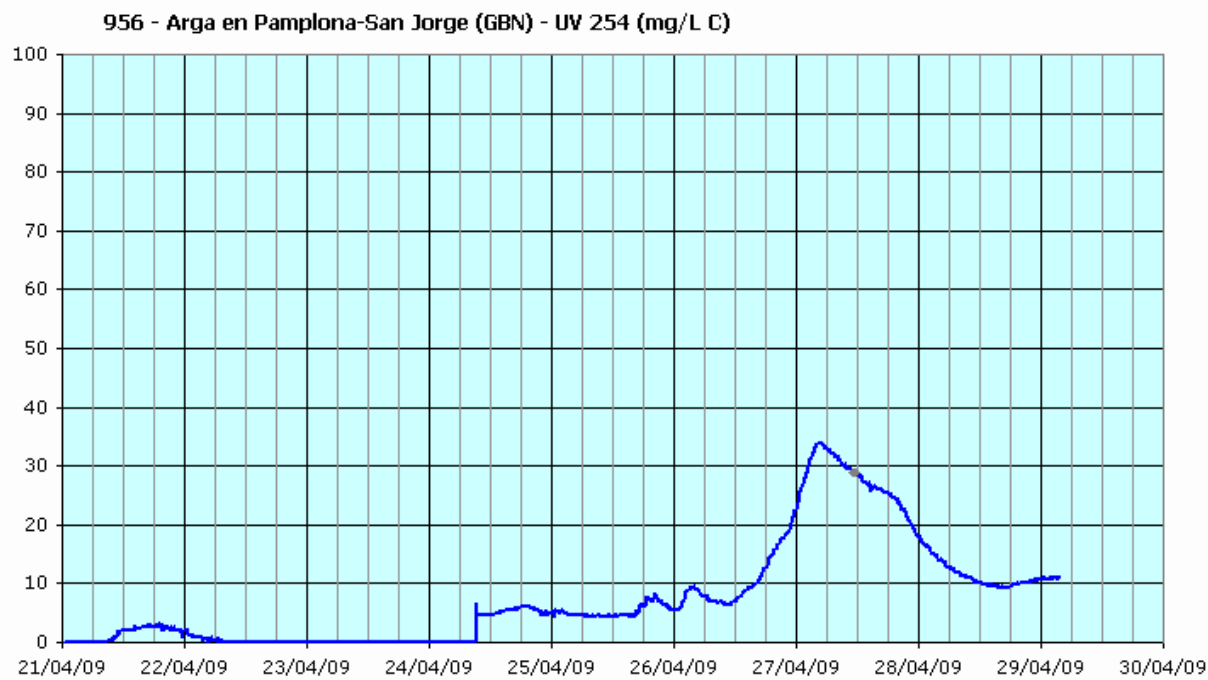
El domingo 26/abr se observó un pico de amonio menor, con máximo por debajo de 1,5 mg/L NH₄. Éste sí coincidió con un pequeño pico de turbidez y una ligera alteración del resto de parámetros de calidad (descensos de oxígeno y pH, ambos de no mucha relevancia).

En la estación de San Jorge, gestionada por el Gobierno de Navarra, situada aguas arriba de la EDAR y del aporte del río Araquil, se observó un aumento de la materia orgánica UV en la tarde del domingo 26/abr y primera mitad del lunes 27/abr, coincidiendo con el primer aumento de caudal, que pasó de 30 a 50 m³/s.









10 a 12 de mayo de 2009

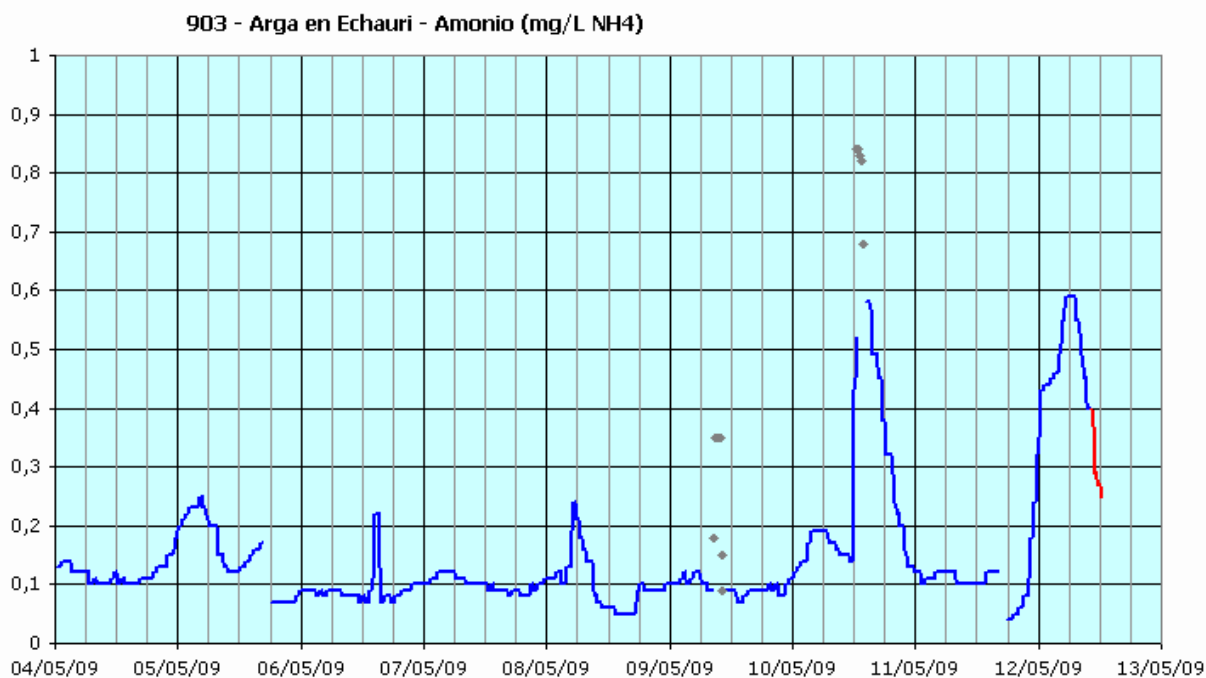
En la tarde del domingo 10/may y en la mañana del martes 12/may se han observado sendos picos de amonio. Ambos han rozado los 0,6 mg/L NH₄. Han estado asociados a picos de turbidez en torno a 50 NTU.

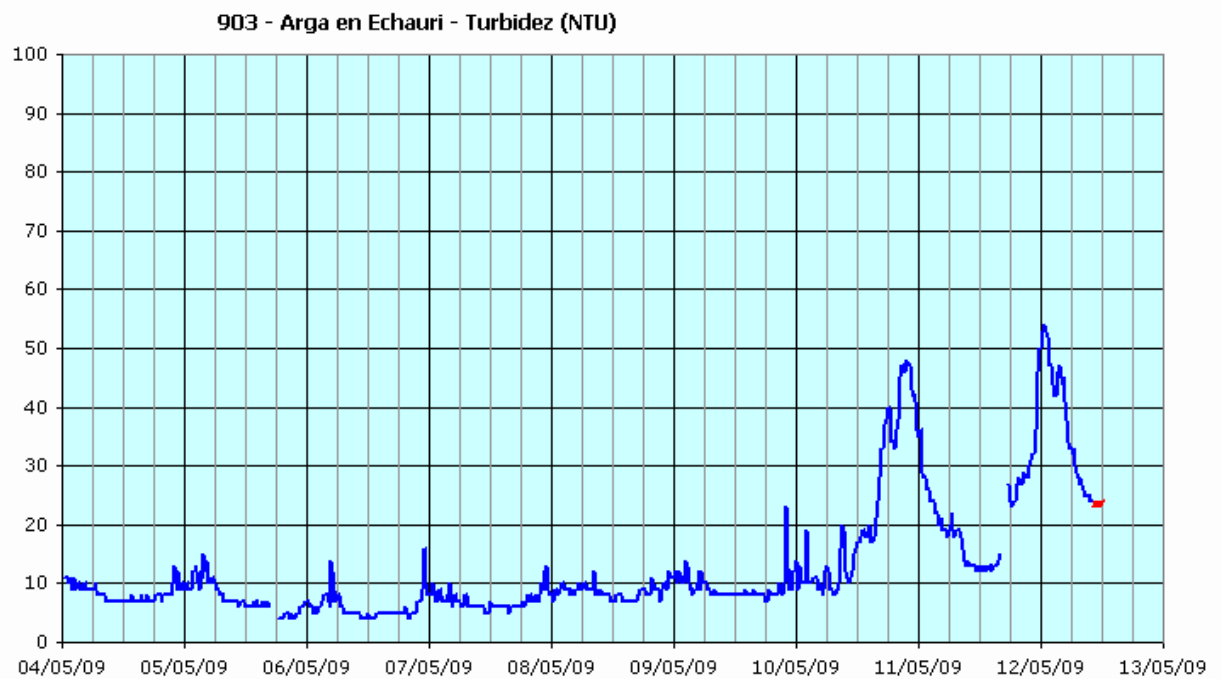
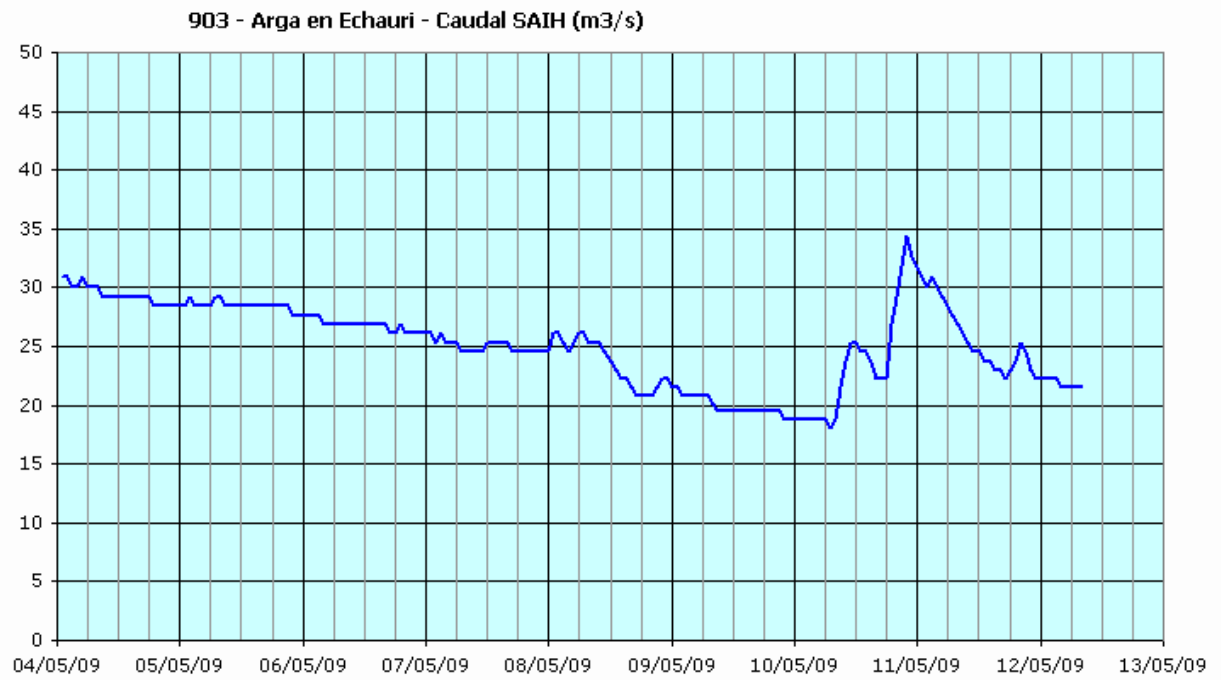
La causa de las alteraciones se puede achacar a las lluvias y tormentas ocurridas desde la tarde del sábado 9/may.

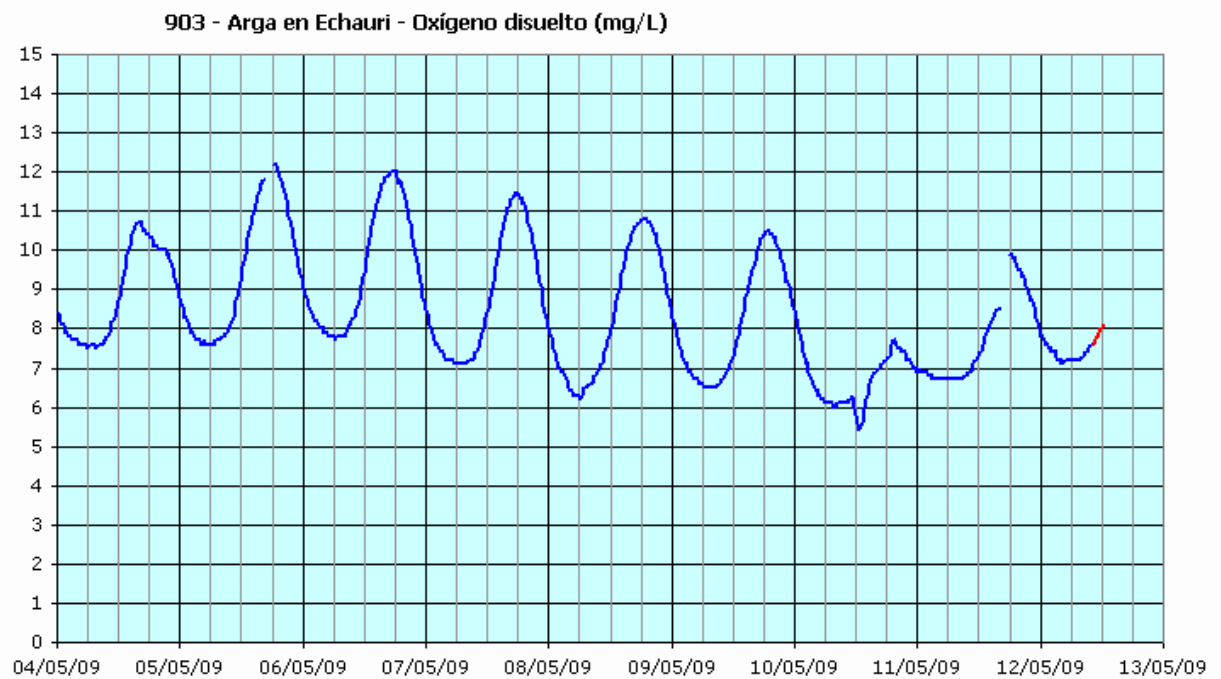
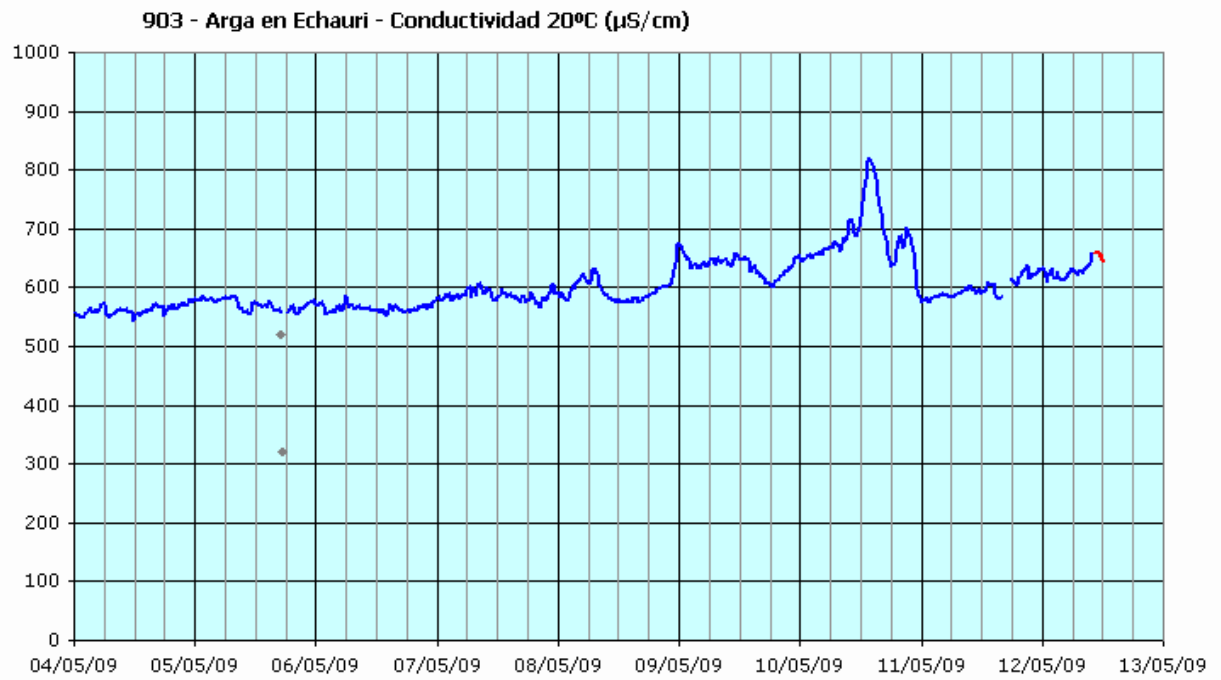
Se observa un aumento del caudal y un pico de conductividad, con descenso de pH y oxígeno en sólo la primera de las alteraciones.

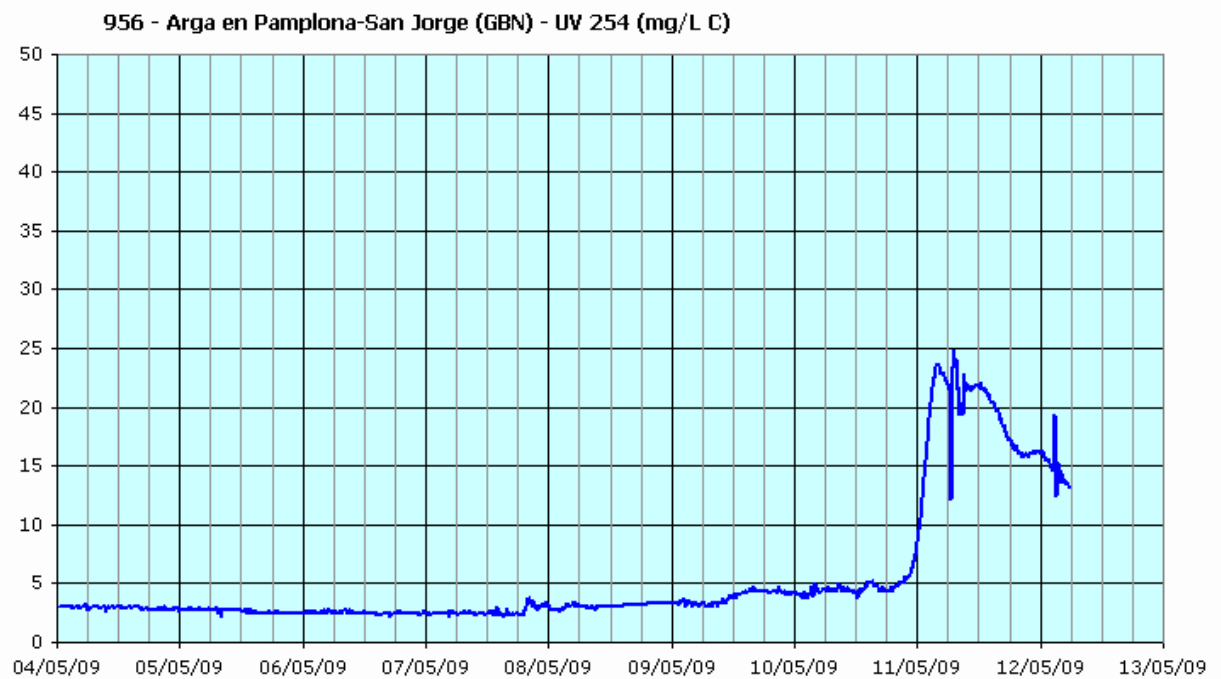
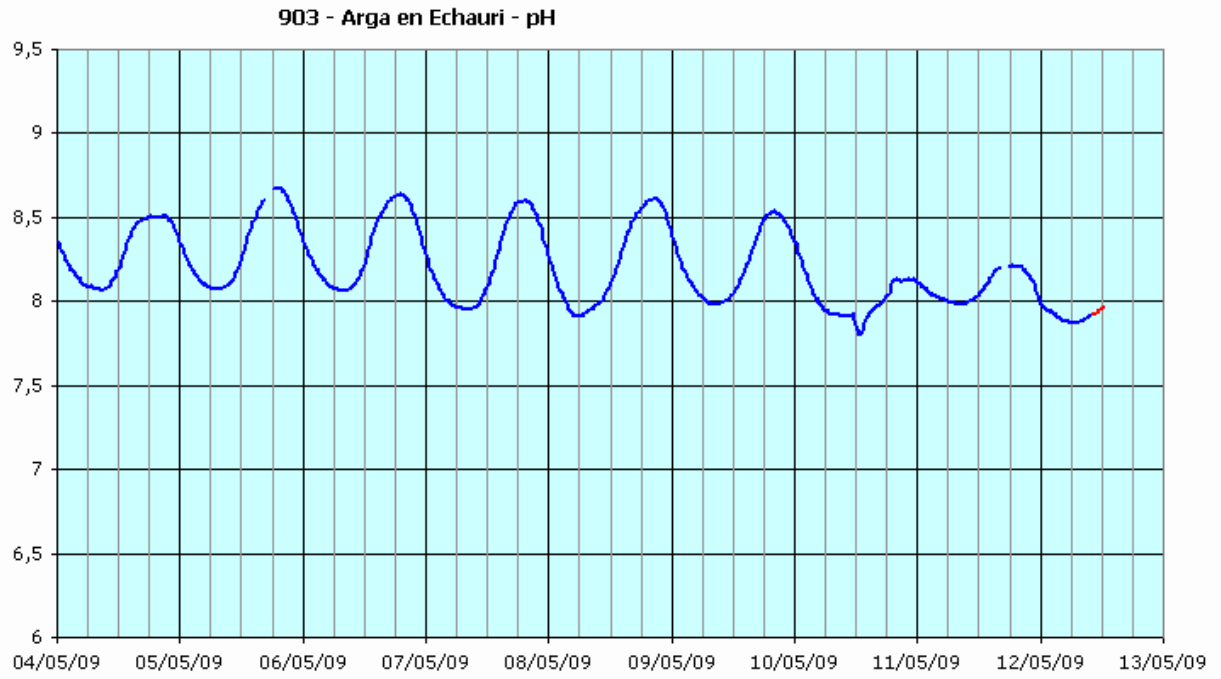
Las oscilaciones diarias en las señales de pH y oxígeno han disminuido de forma importante.

En la estación de alerta del Gobierno de Navarra, en San Jorge, se ha observado un aumento de la absorbancia a 254 nm. Las señales ofrecidas por el multiparámetros en esta estación no han tenido suficiente calidad como para poder evaluar su evolución.





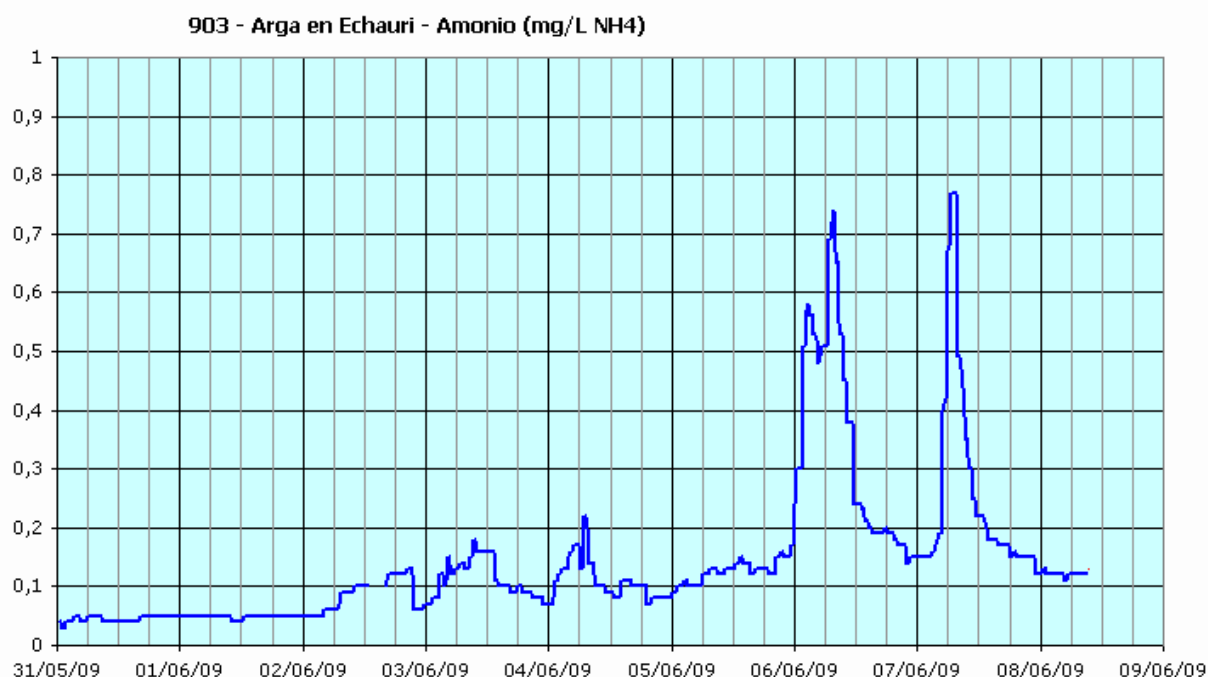


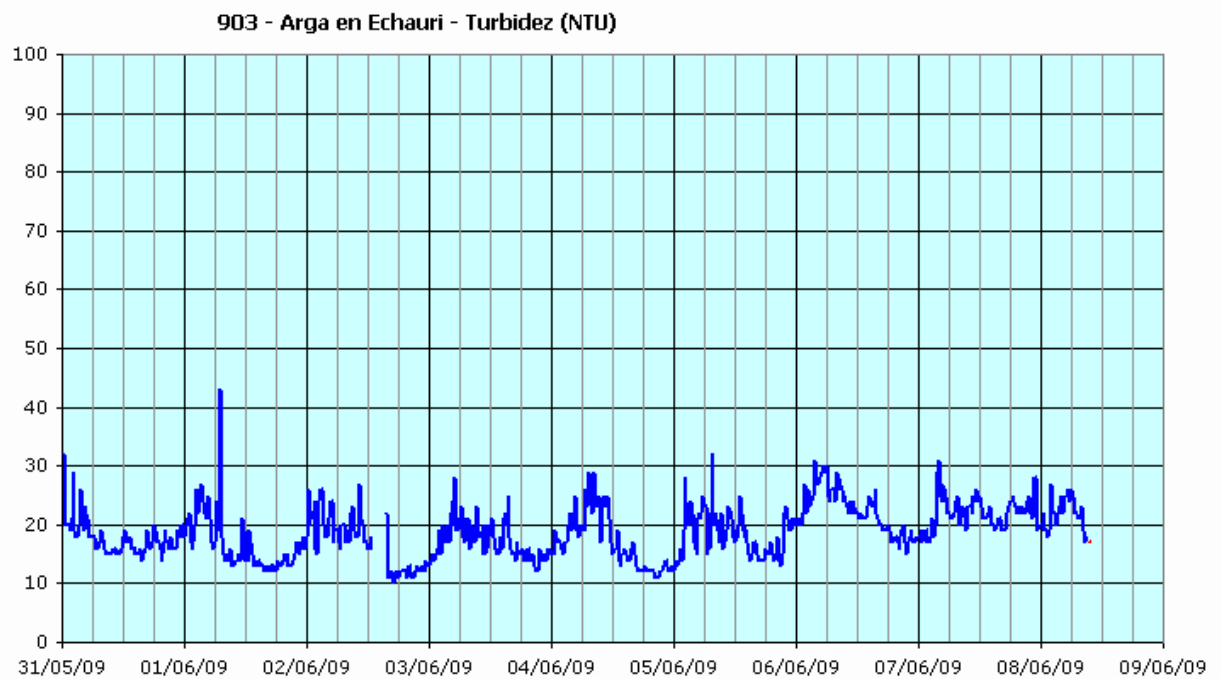
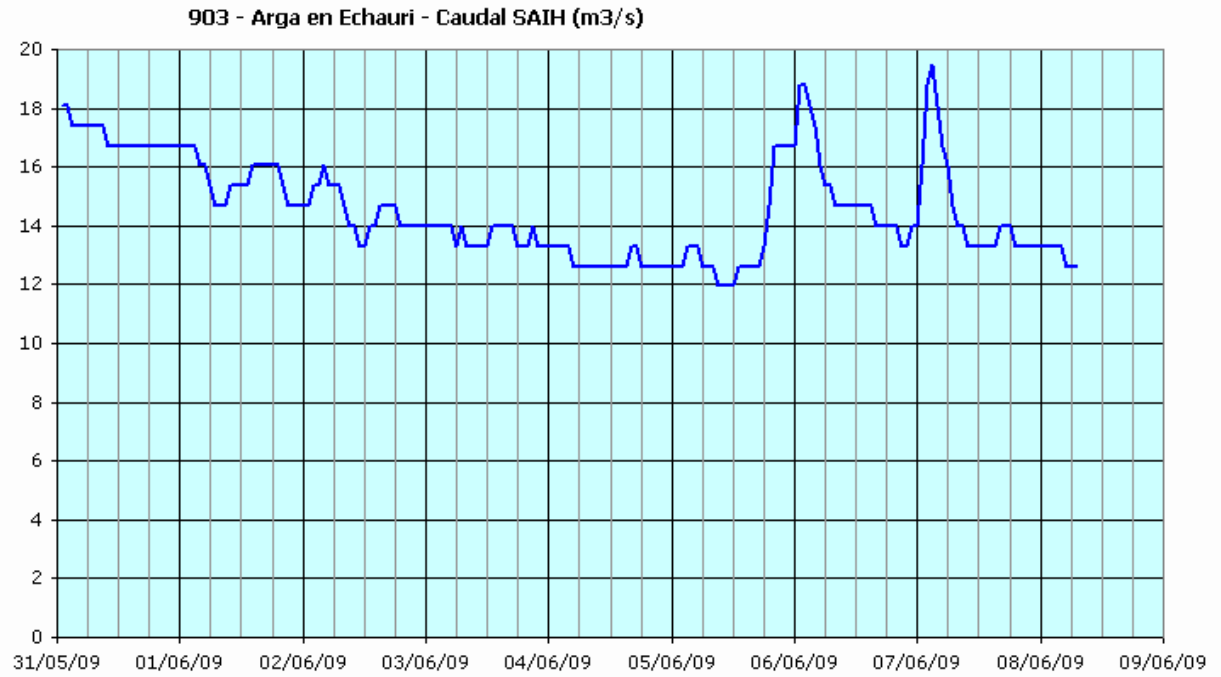


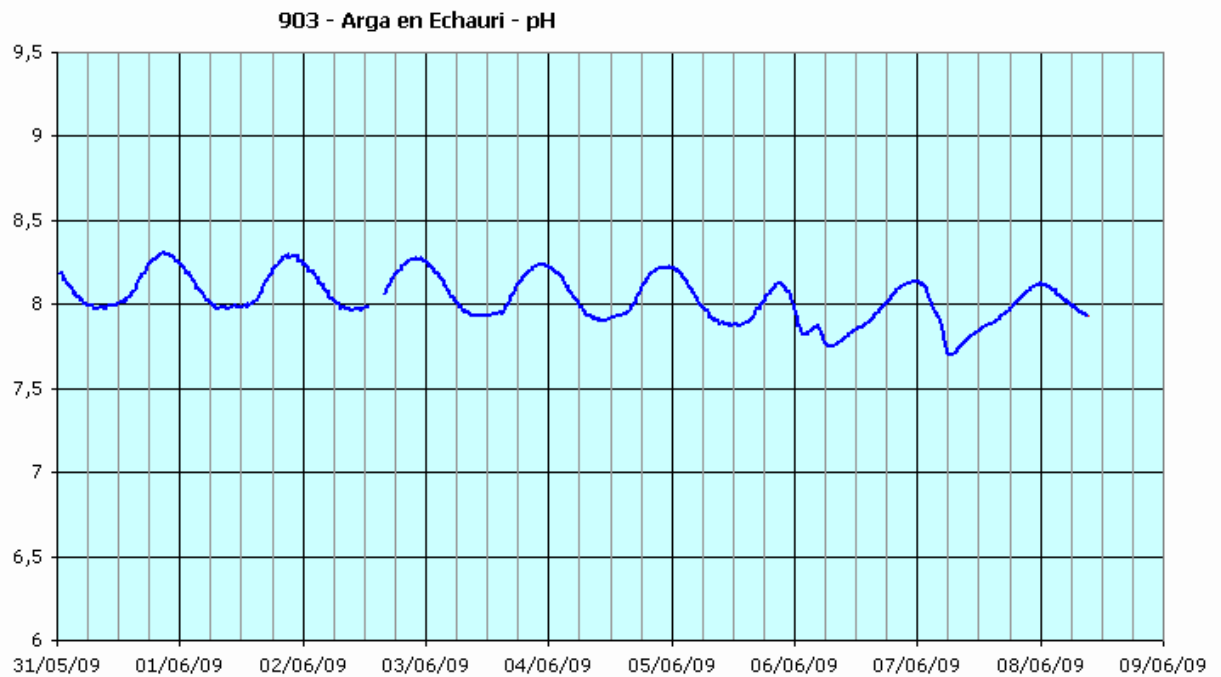
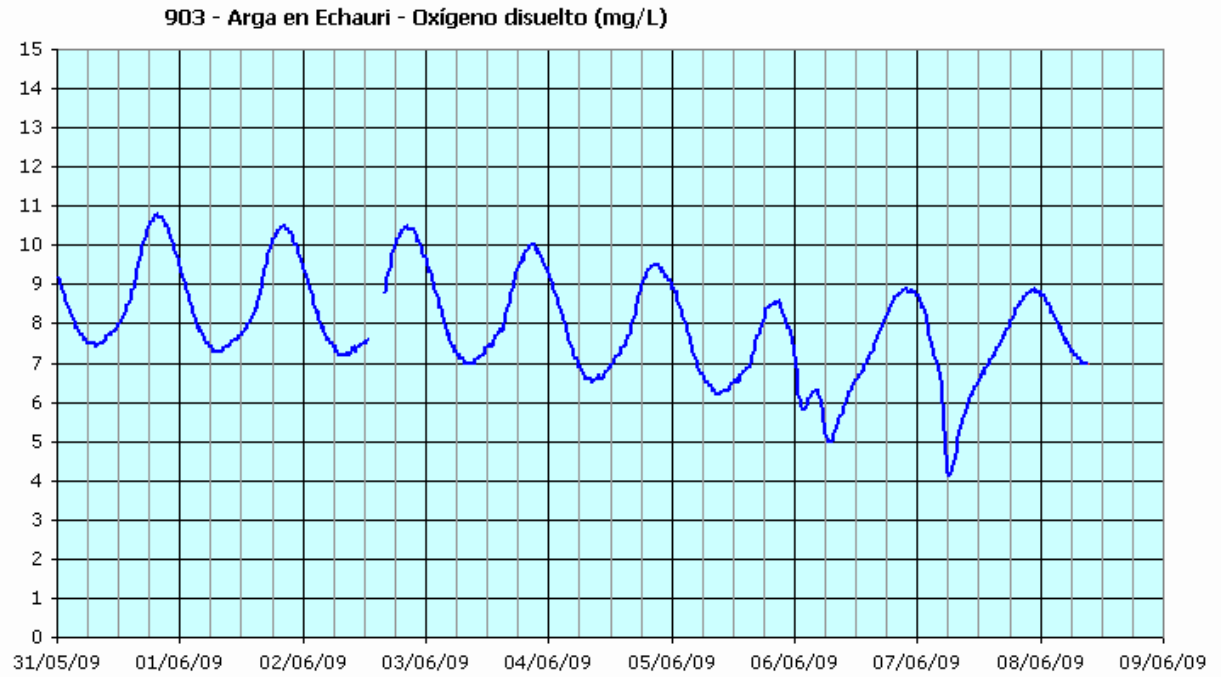
6 y 7 de junio de 2009

En la mañana del sábado 06/jun y domingo 07/jun se observan sendos picos de amonio que superan los 0,7 mg/L NH₄. Coinciden con aumentos de caudal en el río, y parecen tener su origen en lluvias que han generado arrastres. Sin embargo, la señal de turbidez no ha experimentado picos destacables. Se han notado descensos en el oxígeno disuelto y en la señal de pH.

En la estación de alerta del Gobierno de Navarra, en San Jorge, únicamente se han observado algunas alteraciones en la evolución del oxígeno y un descenso en el potencial redox, aunque ambas señales han sido invalidadas por el Centro de Control del Gobierno de Navarra.







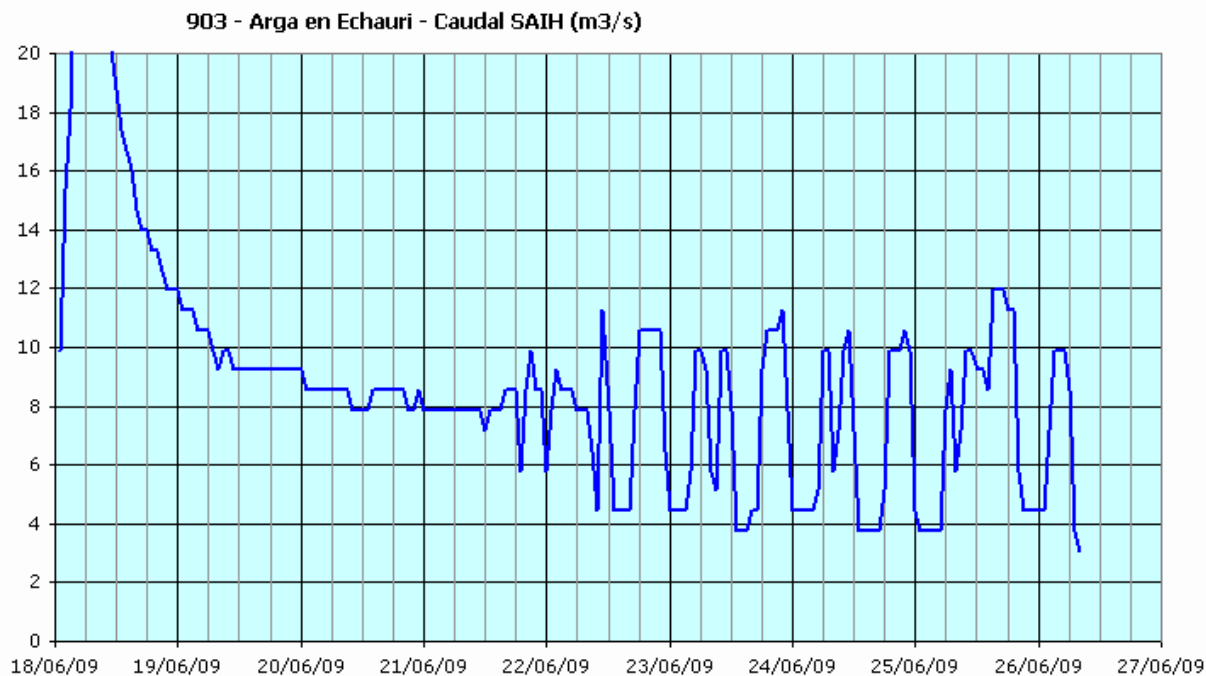
A partir del 22 de junio de 2009

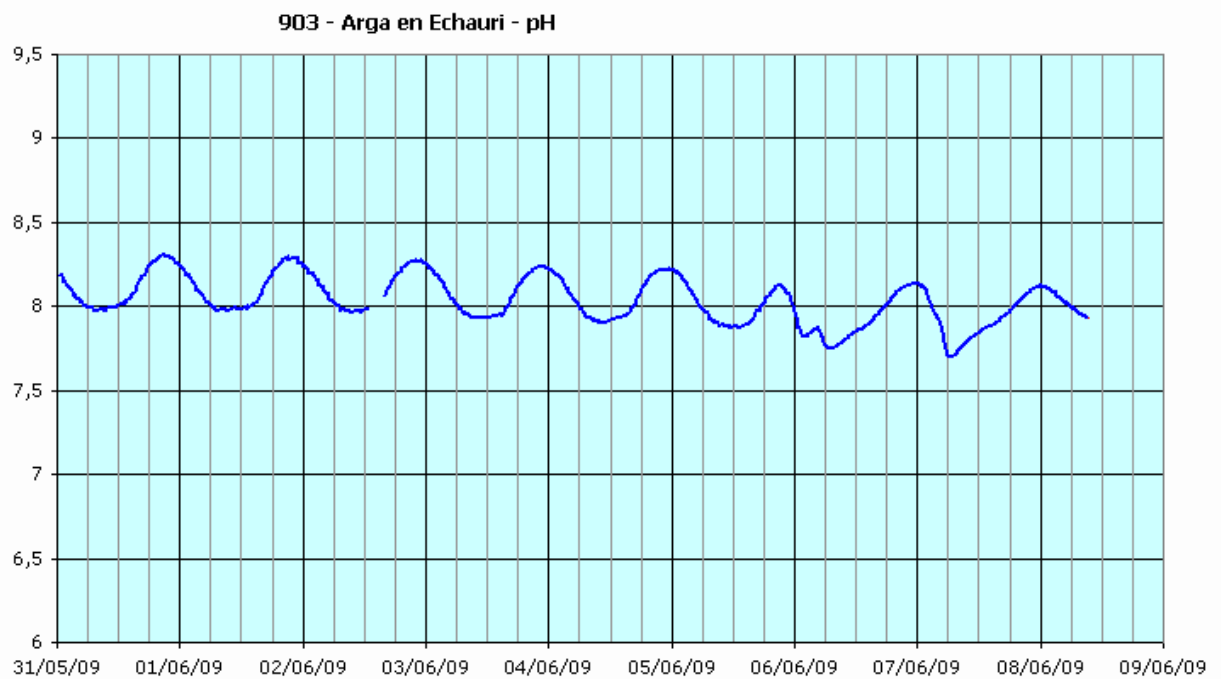
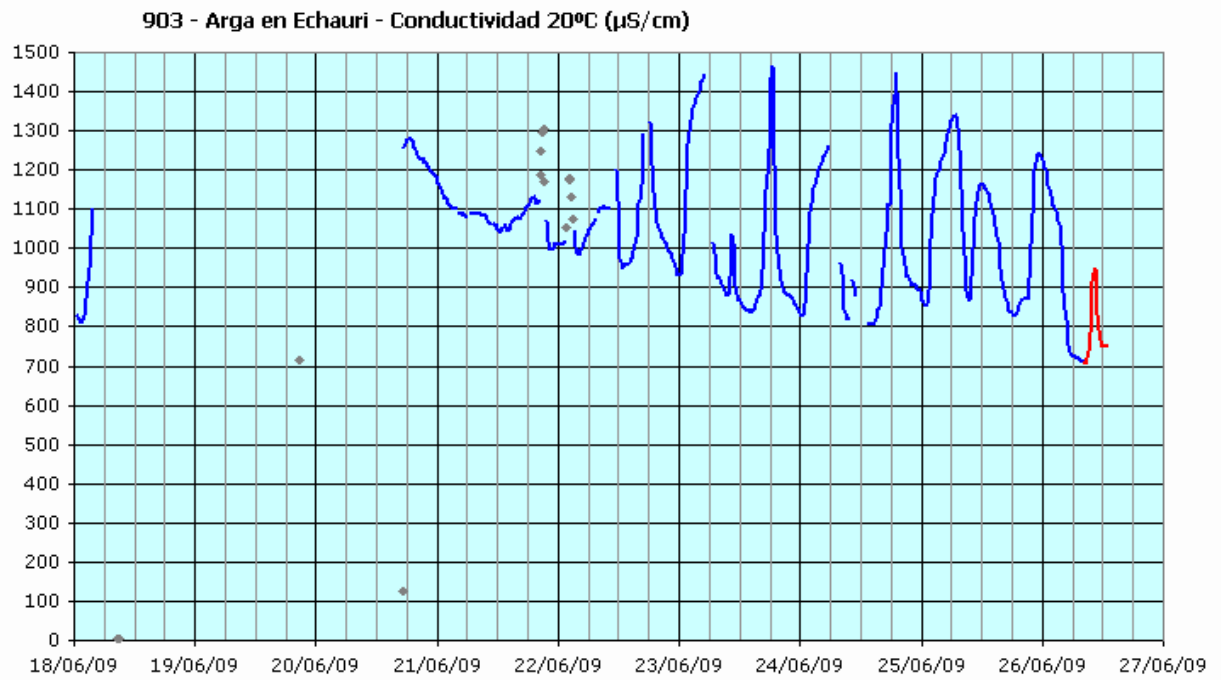
A partir de la mañana del lunes 22/jun se empiezan a ver unas importantes oscilaciones diarias de caudal. En el mismo día varía entre mínimos de 4 y máximos de 10-11 m³/s. Esta situación, que se repite todos los veranos, se debe al régimen de explotación de la central hidroeléctrica de Ibero, situada en el último tramo del río Araquil.

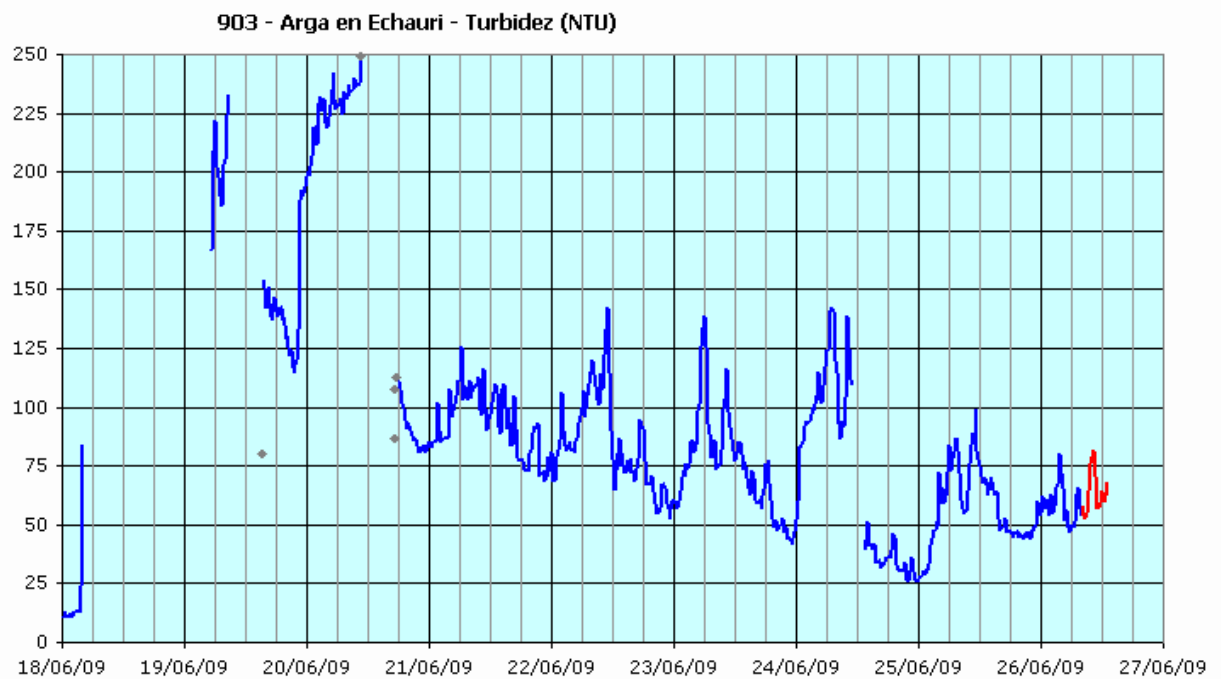
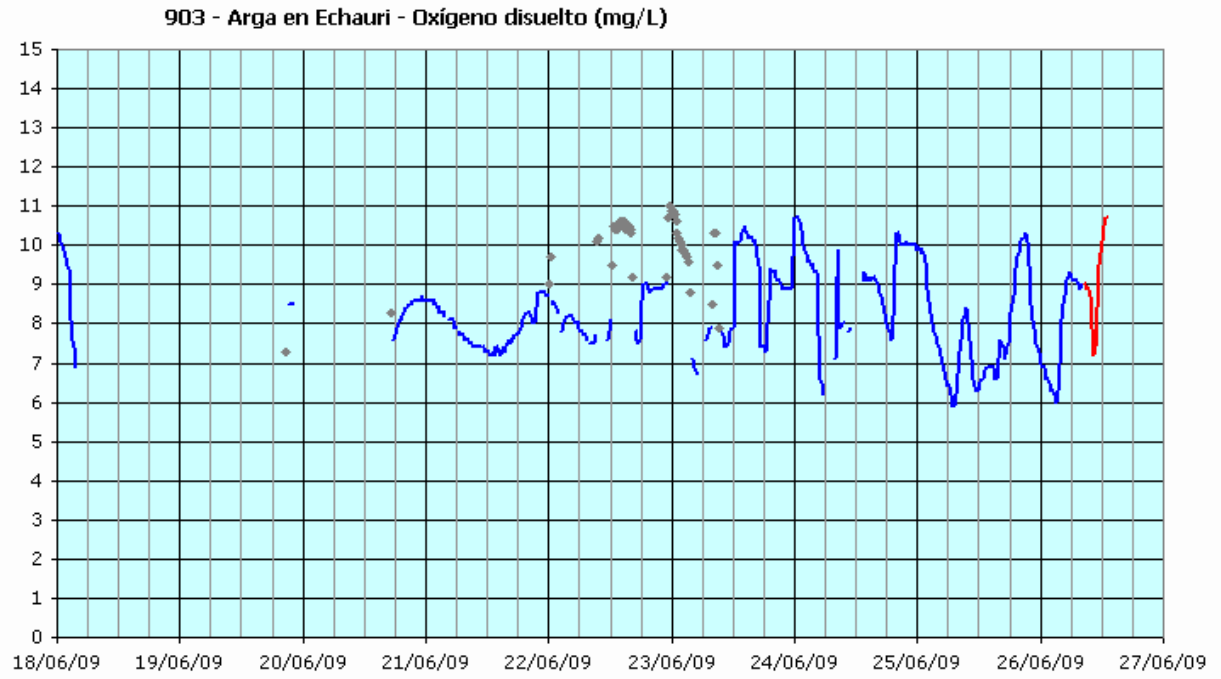
Estos cambios alteran, sobre todo, la señal de conductividad, que llega a fluctuar 600 µS/cm durante el día, y estos ciclos se repiten hasta 3 veces en un día. También se observan alteraciones en pH, oxígeno disuelto, turbidez y amonio.

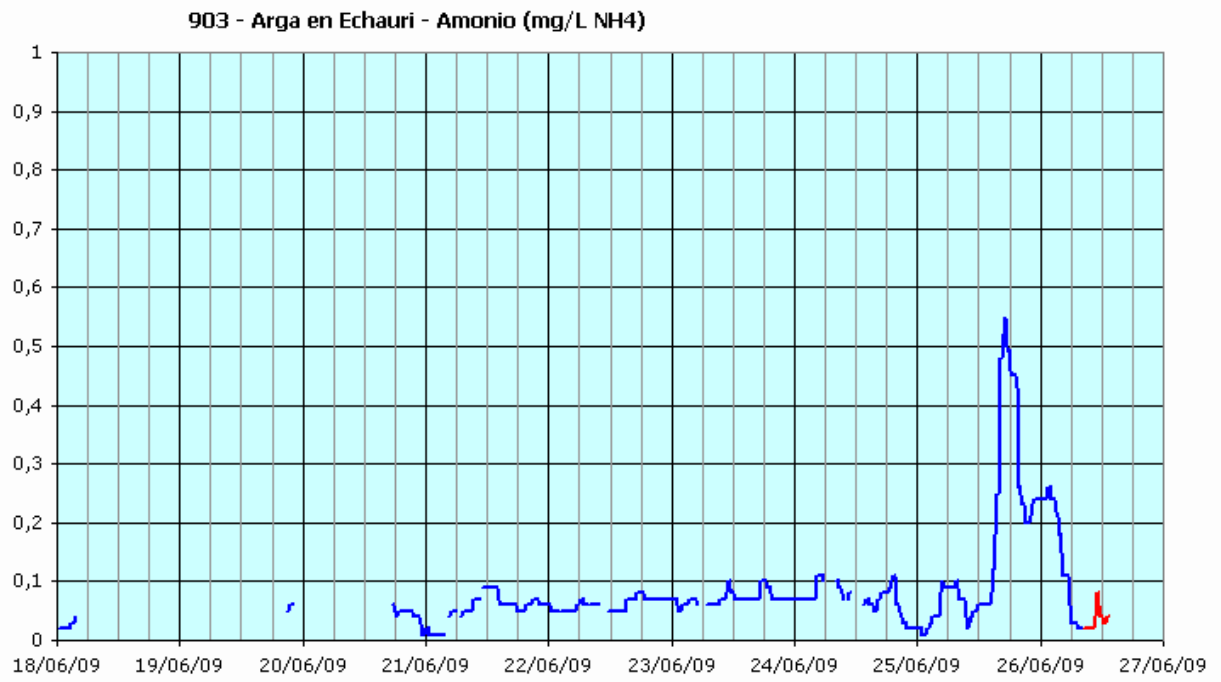
Se espera que esta situación resulte bastante habitual hasta el otoño.

De forma adicional, en la tarde del jueves 25/jun se observa un pico de amonio que ha alcanzado 0,5 mg/L NH₄. La posible influencia en el resto de parámetros de calidad queda disimulada por las oscilaciones antes comentadas.









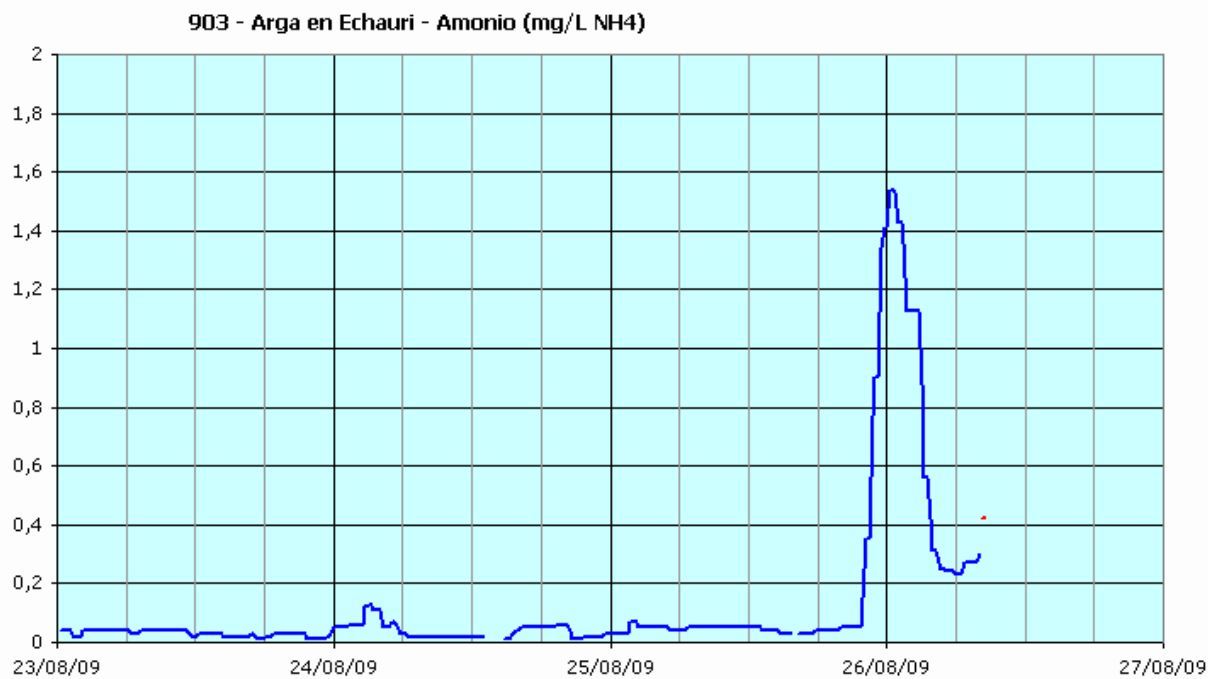
25 de agosto de 2009

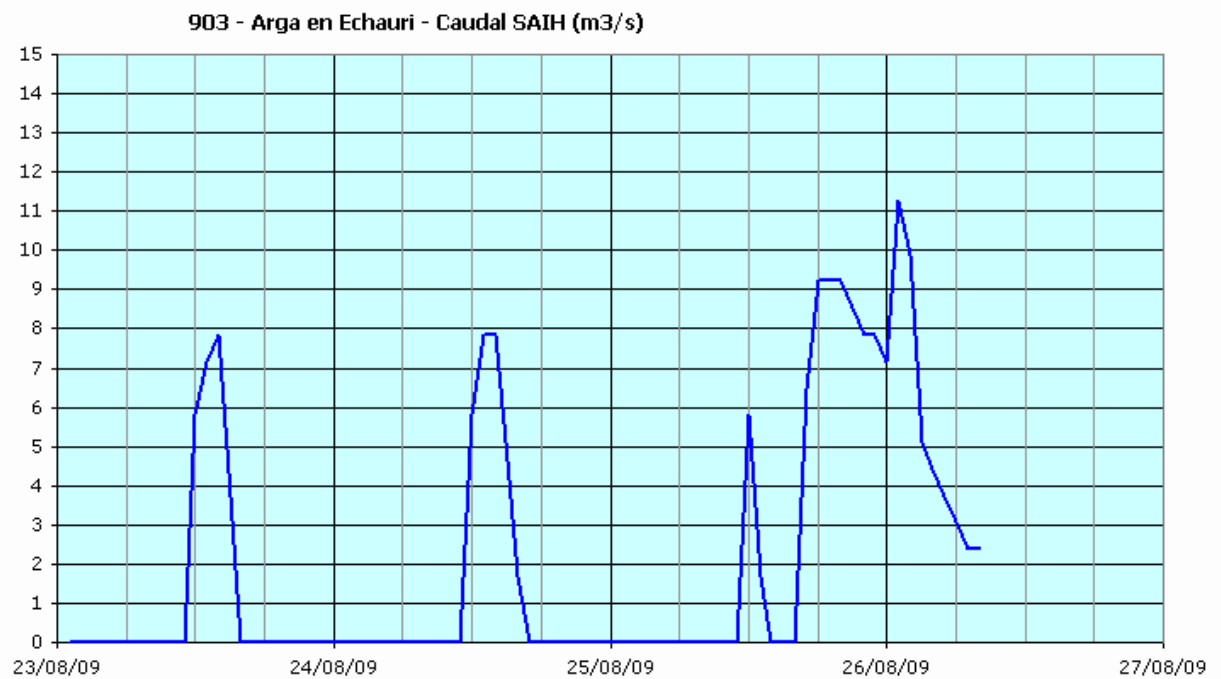
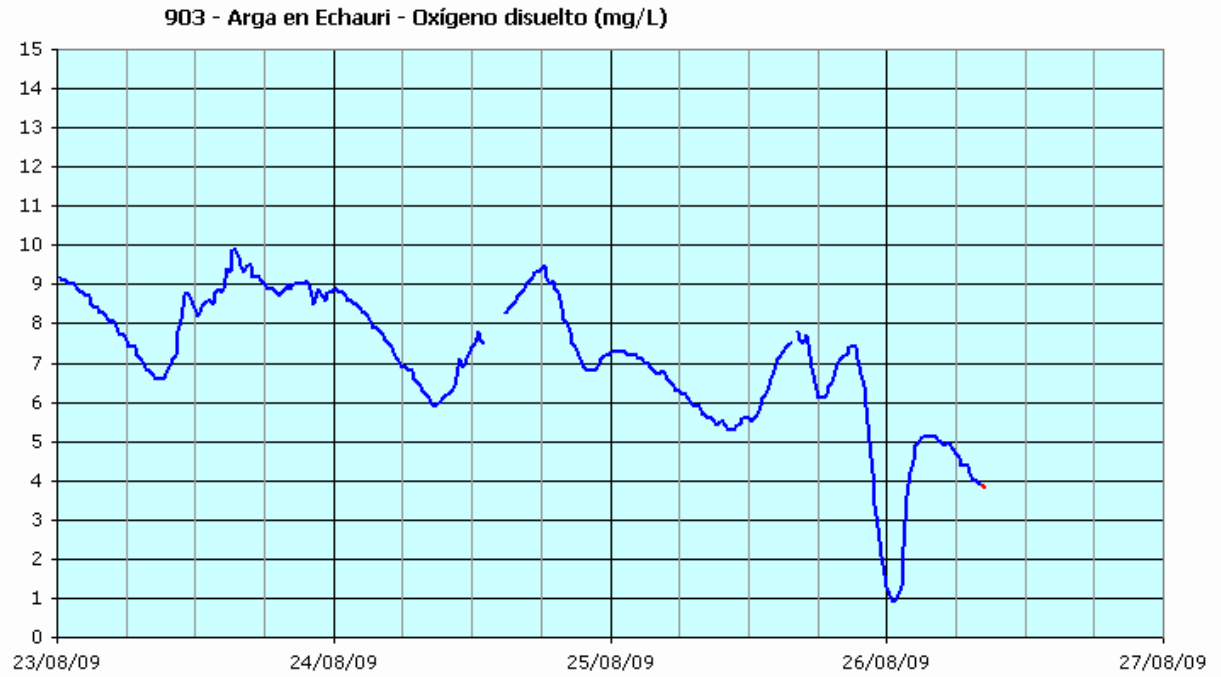
A últimas horas del martes 25/ago se observa un importante pico de amonio, que en torno a la medianoche llega a superar el valor de 1,5 mg/L NH₄. De forma coincidente se produce un descenso del oxígeno disuelto, que baja hasta concentraciones de 1 mg/L O₂.

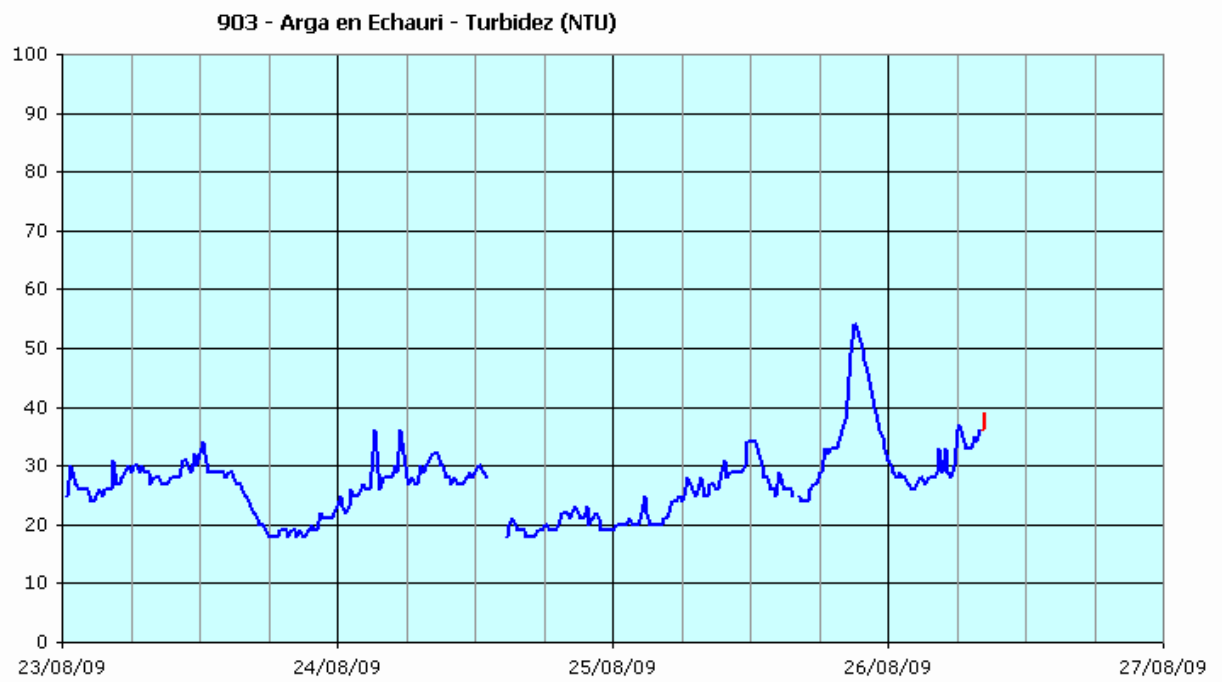
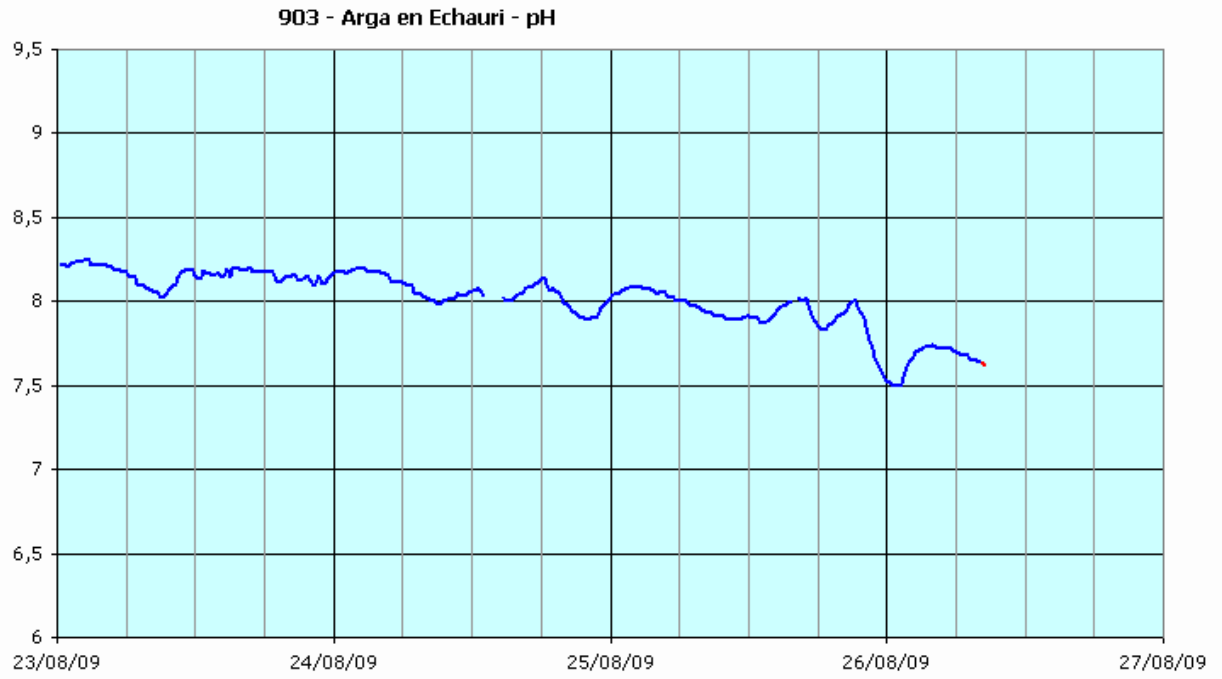
La situación se recupera rápidamente, y en torno a las 3 de la madrugada del miércoles 26/ago ya se ha vuelto a valores más normales (oxígeno en torno a 5 mg/L O₂ y amonio sobre 0,2 mg/L NH₄).

A partir de media tarde del martes 25/ago se produce un aumento del caudal, fuera de las pautas de las oscilaciones habituales. Sobre la medianoche parece superponerse otro pico, que es el relacionado con la incidencia principal de calidad. Seguramente el fenómeno estará asociado a tormentas producidas en la zona.

Se observan también un pequeño pico de turbidez, un aumento de la conductividad (ambos unas horas antes del pico de amonio, más coincidentes con el primer pico de caudal) y un descenso del pH.







26 de agosto de 2009

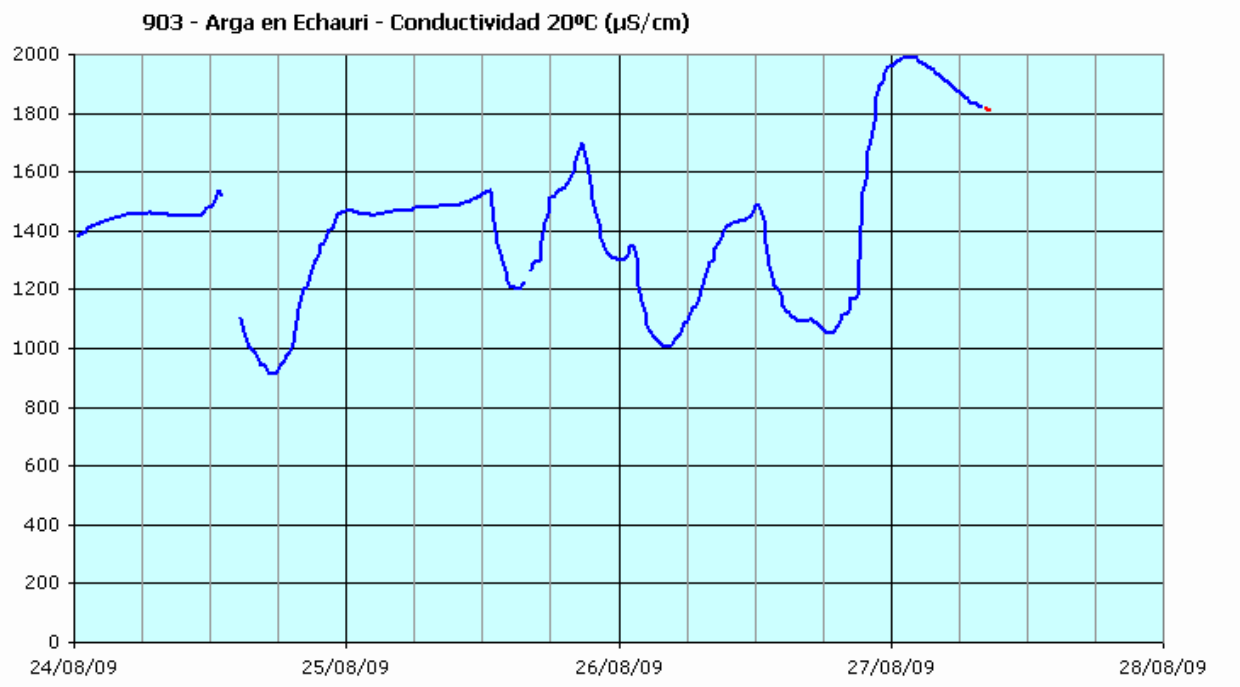
A últimas horas del miércoles 26/ago se observa un importante aumento de conductividad, que alcanza los 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a medianoche. El descenso se está realizando lentamente (sobre las 8:00 del jueves 27/ago ha bajado hasta 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

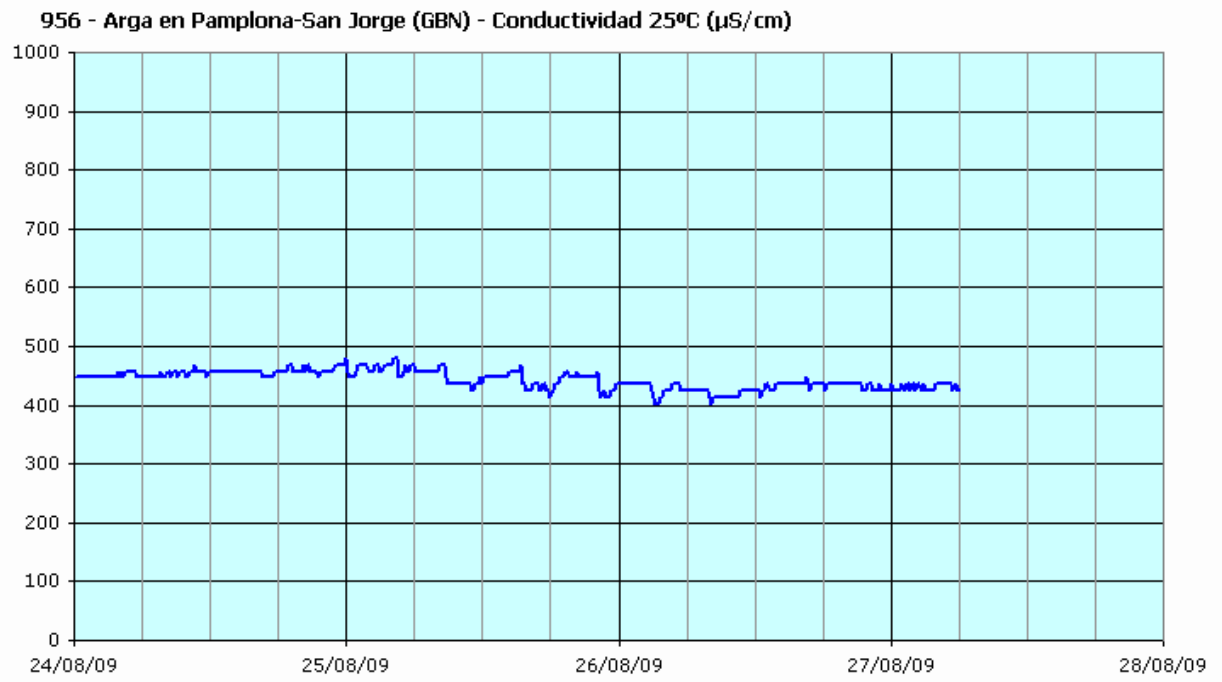
La señal de turbidez no ha mostrado alteraciones significativas. Sí se observa, a partir de mediodía del 26/ago un nuevo pico de caudal, aunque es similar a los que se suelen registrar de forma diaria.

Una posible explicación sería la llegada de los aportes de alguno de los afluentes salinos existentes aguas arriba, afectado por las tormentas registradas el martes 25/ago.

En la estación de alerta del Gobierno de Navarra, situada aguas arriba, en el barrio de San Jorge, no se observa ningún movimiento en la señal de conductividad.

Los analizadores de la estación de alerta situada en el río Elorz se encuentran detenidos por turbidez alta, por lo que no se puede diagnosticar si el pico de salinidad tiene ese origen.



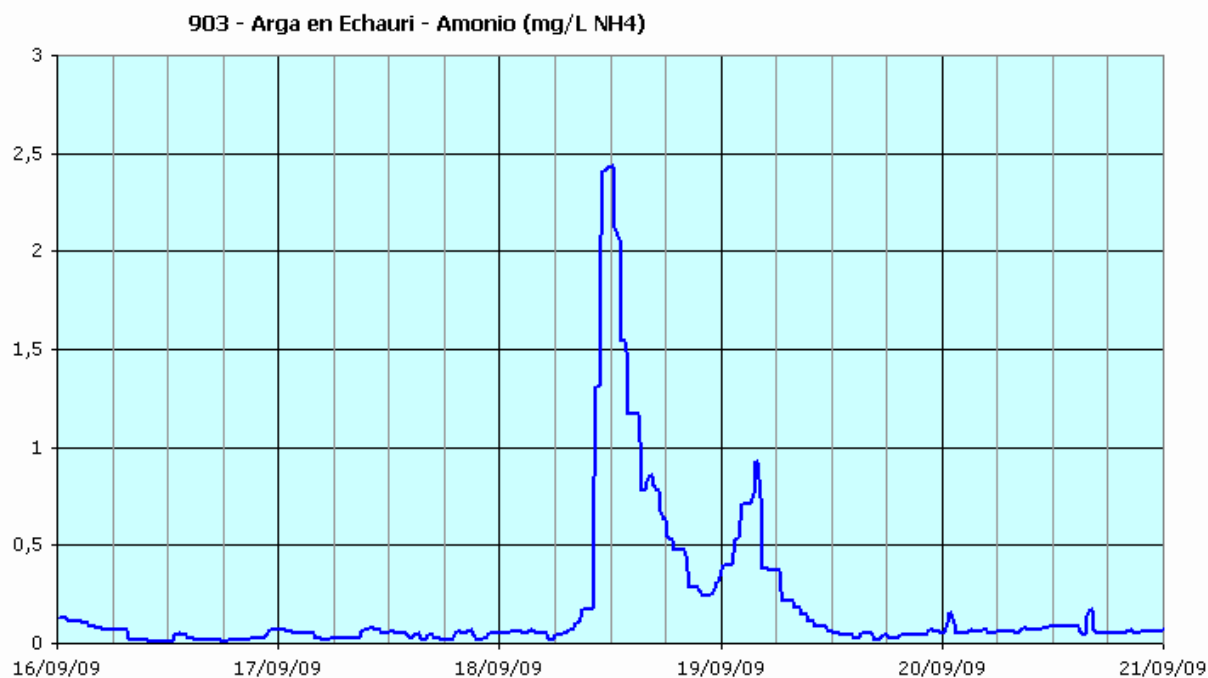


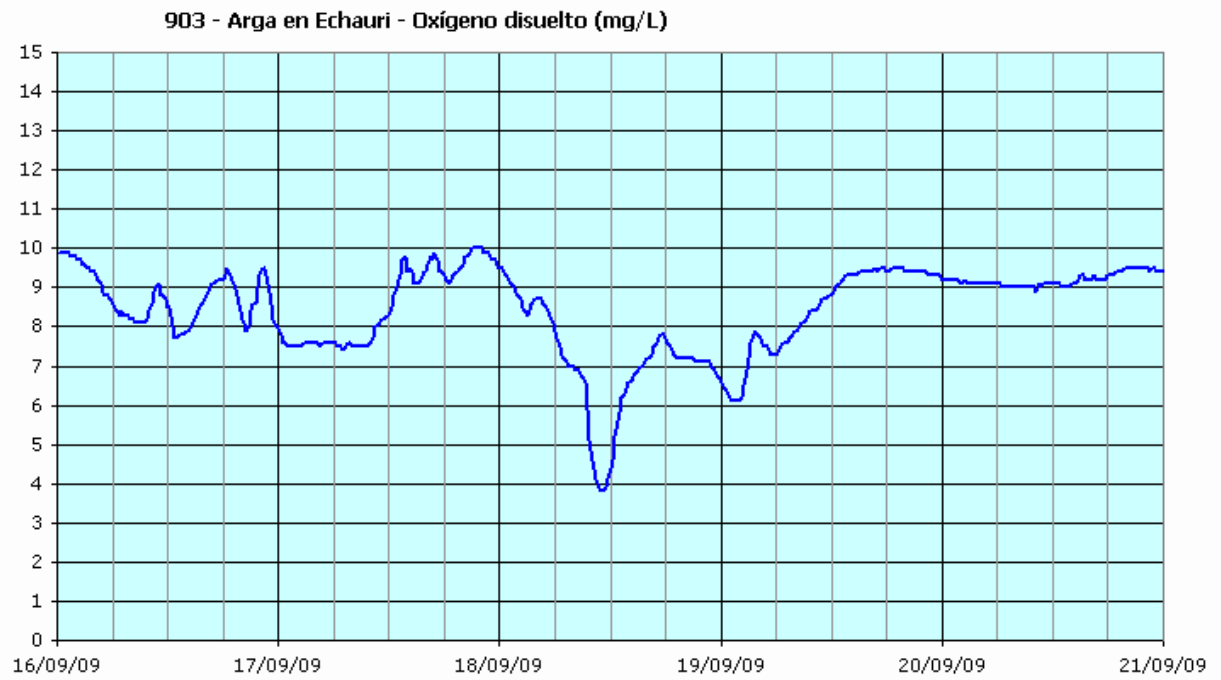
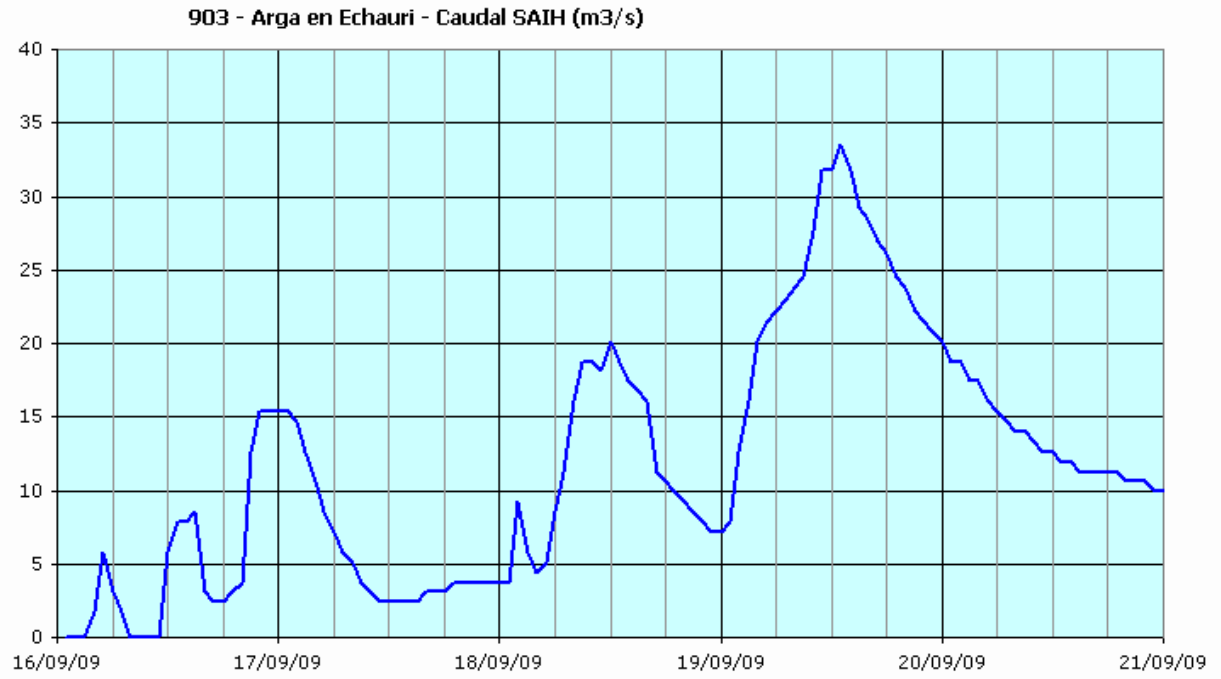
18 y 19 de septiembre de 2009

Desde las 9 de la mañana del viernes 18/sep se observa un brusco aumento de la concentración de amonio, que sobre las 11:00 ha superado los 2 mg/L NH₄. Este episodio se relaciona con las lluvias registradas en la zona. Se observa un primer pico de caudal de 20 m³/s alrededor del mediodía del viernes 18/sep. De forma paralela, el oxígeno experimenta un brusco descenso de 3 mg/L, alcanzando un mínimo de 4 mg/L.

El sábado 19/sep, desde primeras horas, se registra un aumento del caudal todavía mayor, que pasa de unos 7m³/s a medianoche, hasta 33 m³/s en torno al mediodía. Coincidiendo con este pico se eleva la concentración de amonio, que no llega a alcanzar valores de 1 mg/L NH₄, y se registró un importante aumento de conductividad (unos 1500 µS/cm en 3 horas), alcanzando un máximo cercano a 2700 µS/cm en torno a las 5 de la mañana.

En ninguno de los dos picos de caudal la turbidez ha experimentado valores por encima de los 60 NTU.





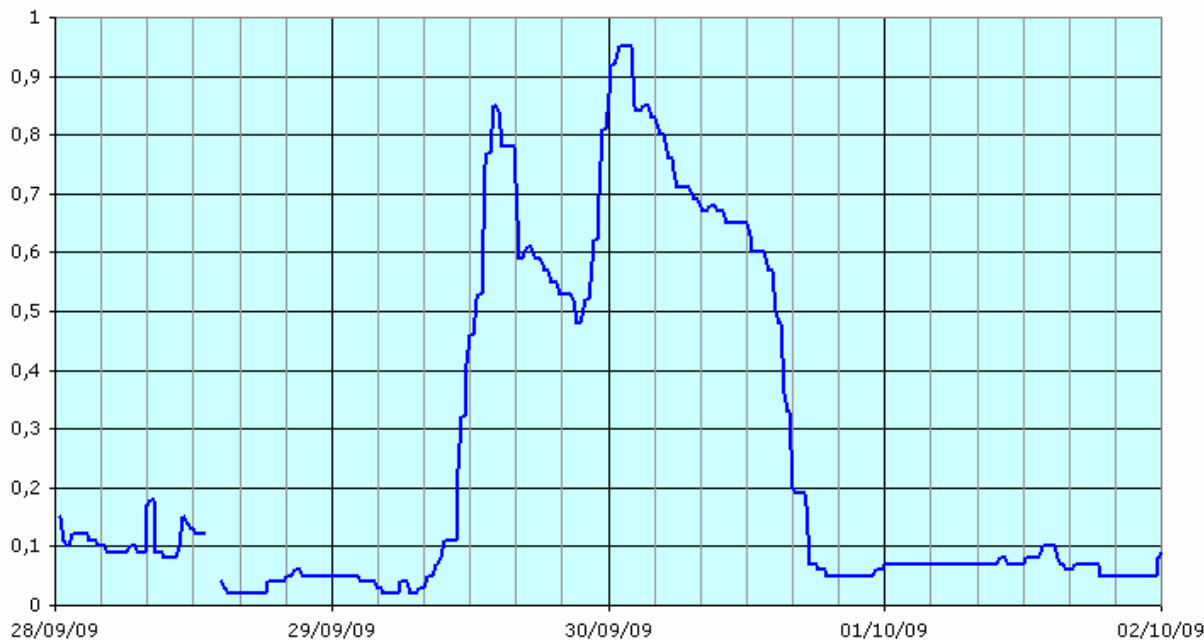
29 y 30 de septiembre de 2009

Desde las 10 de la mañana del martes 29/sep se empieza a observar un aumento de la concentración de amonio. Sobre las 17:00 alcanza los 0,85 mg/L NH₄. Luego desciende hasta 0,5 mg/L NH₄, y a partir de las 21:00 vuelve a subir, alcanzando el máximo de 0,95 mg/L NH₄ sobre la 01:00 del miércoles 30/sep. El descenso se alarga durante 18 horas.

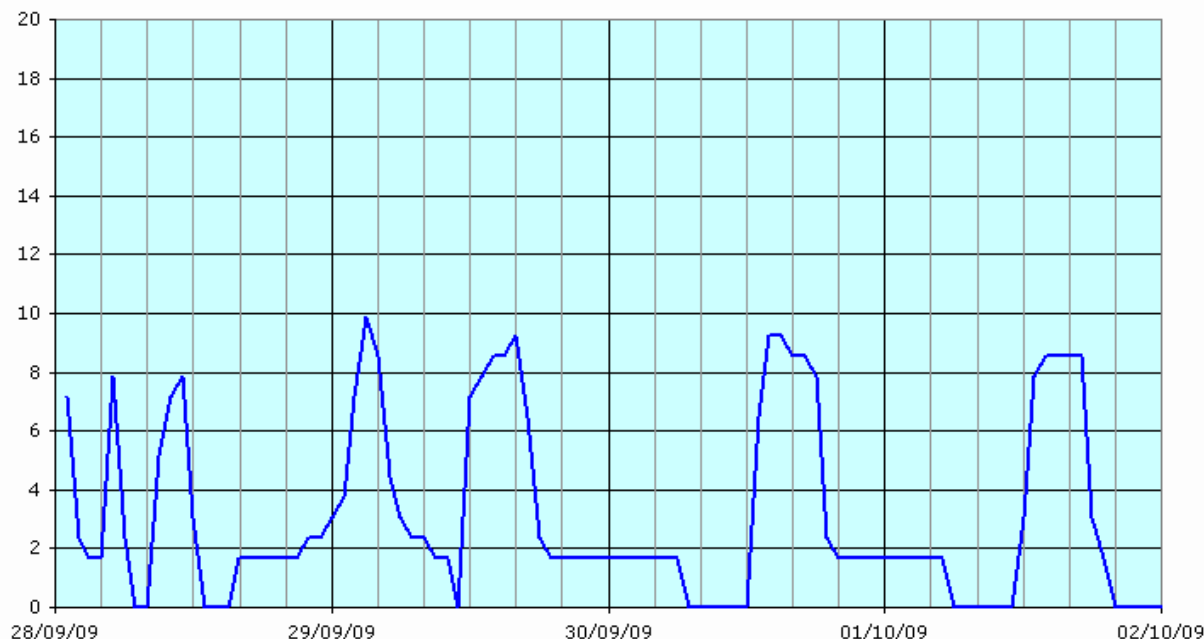
El resto de los parámetros de calidad no presentaron oscilaciones reseñables.

A partir de las 22:00 del lunes 28/sep se produce un aumento del caudal fuera del ciclo de oscilaciones habituales, aunque de similar amplitud. Alcanza un máximo de 10 m³/s sobre las 03:00 del martes 29/sep, y en 8 horas, la señal SAIH vuelve a dar valores de cero.

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



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



9 de octubre de 2009

A primera hora del viernes 09/oct se observa un brusco descenso del oxígeno disuelto. A las 4:00 llega a medir 0, y hasta 7 horas después (sobre las 11:00) no empieza a recuperarse.

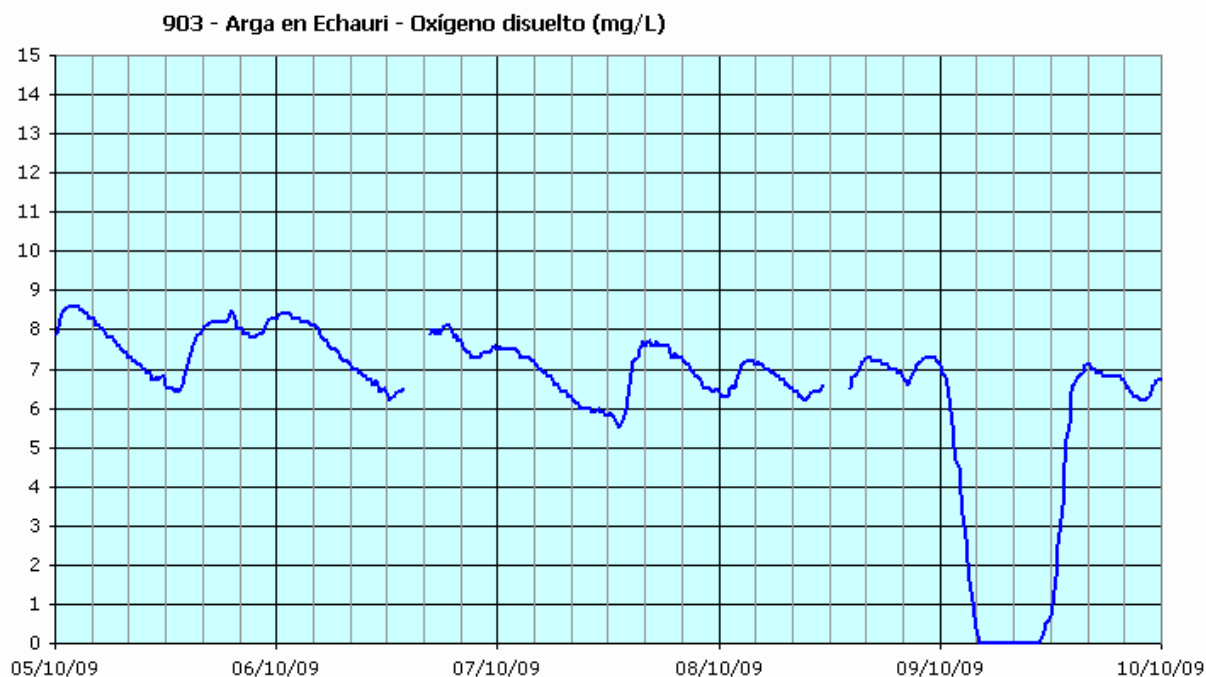
De forma paralela, la concentración de amonio experimenta una fuerte subida: a las 7:30 se miden 2.94 mg/L NH₄, y es a partir de las 10:30 cuando empieza el claro descenso.

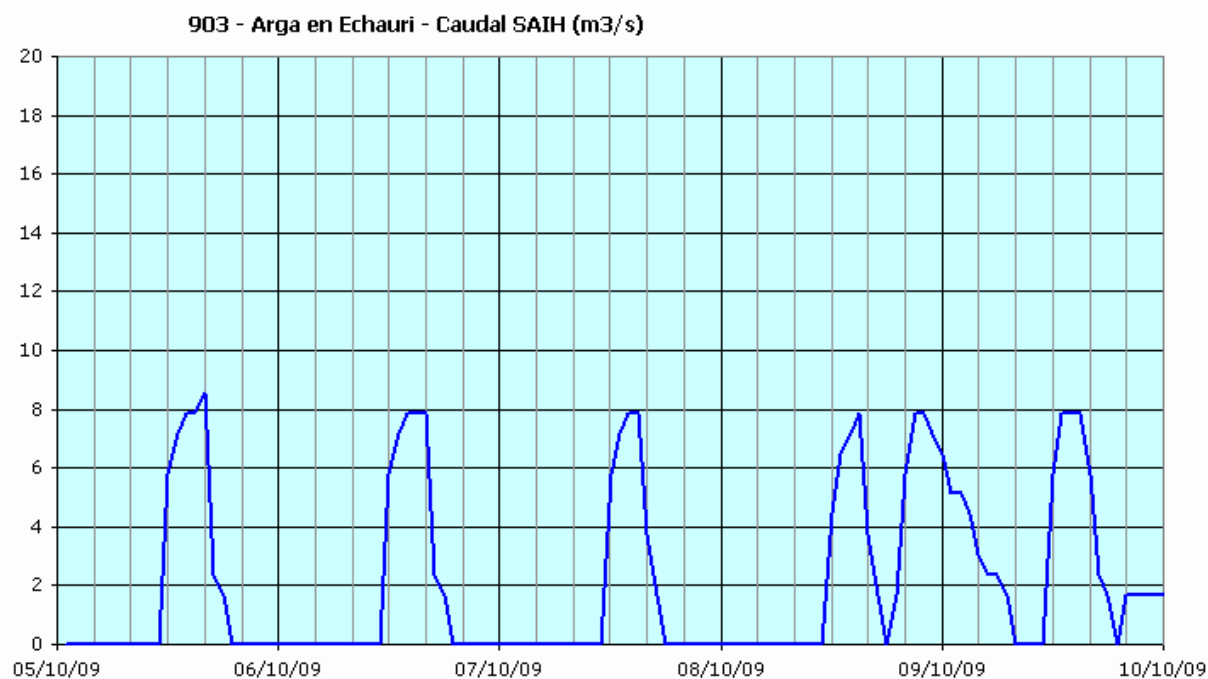
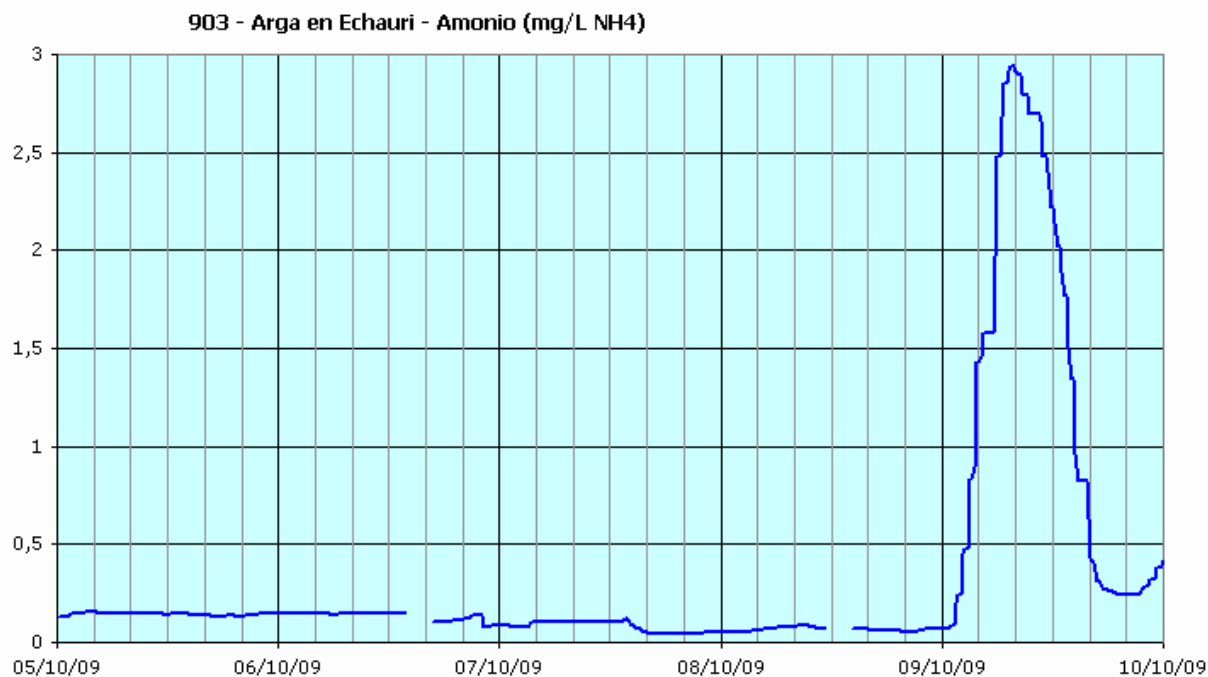
El pH desciende media unidad. No se observa alteración de la señal de turbidez.

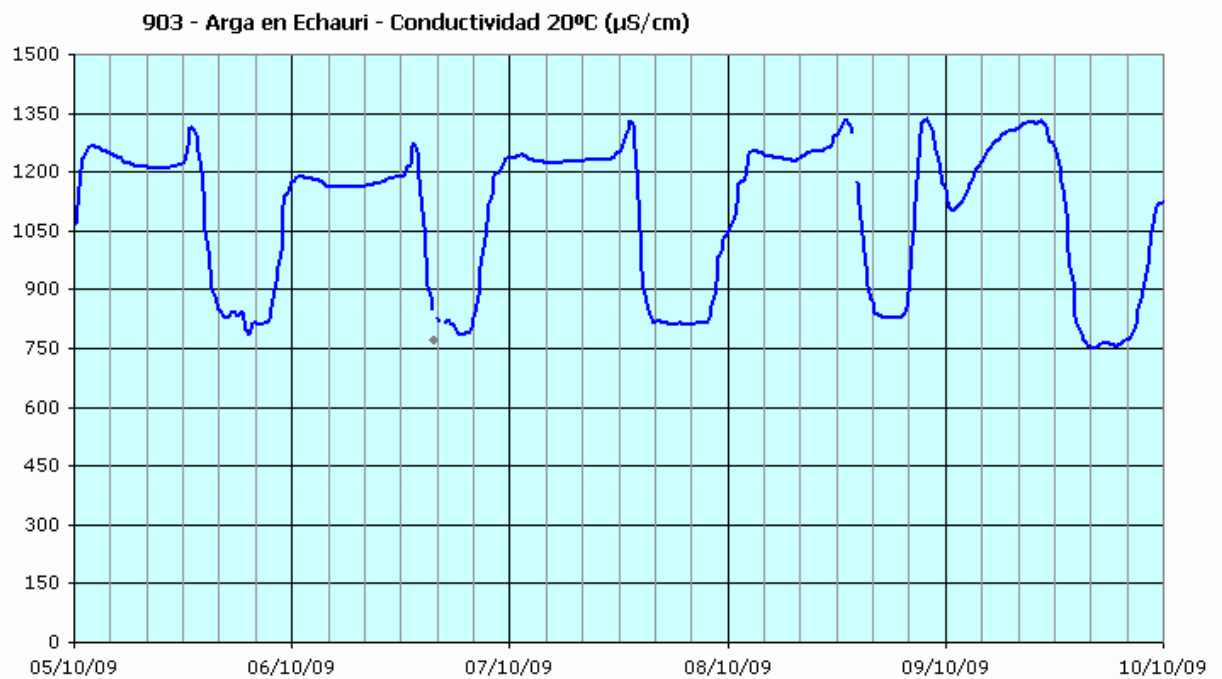
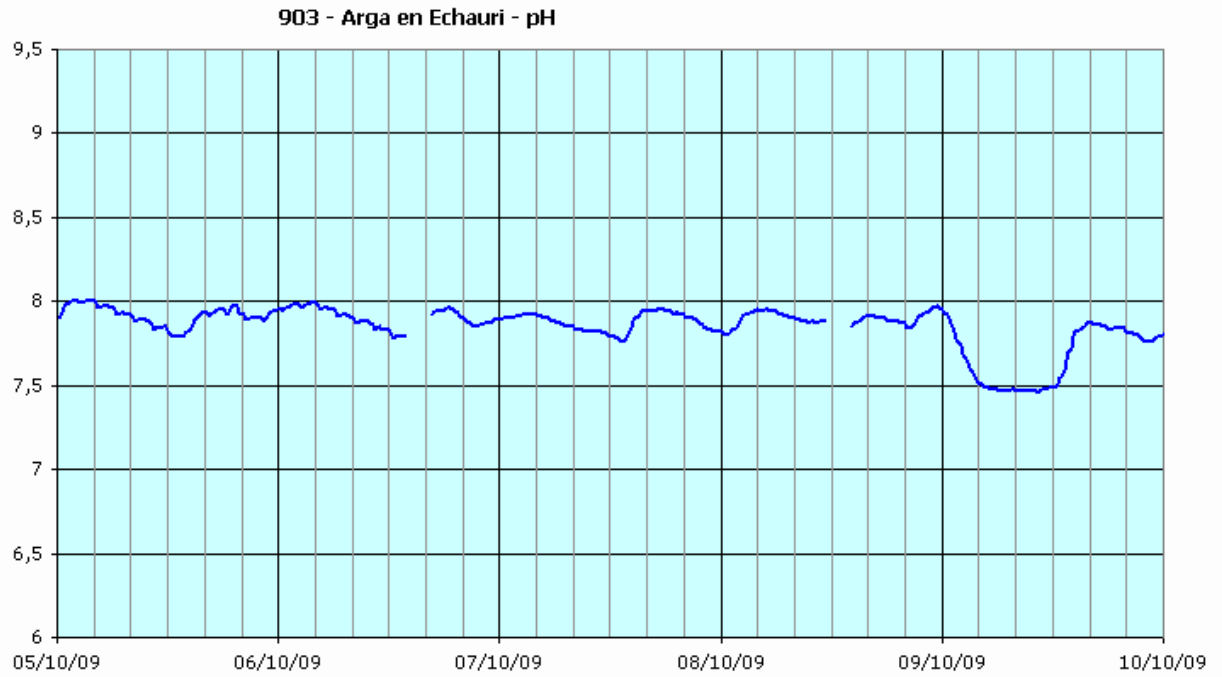
Se llegan a medir 8 m³/s de caudal, en pico fuera del patrón normal de las oscilaciones diarias.

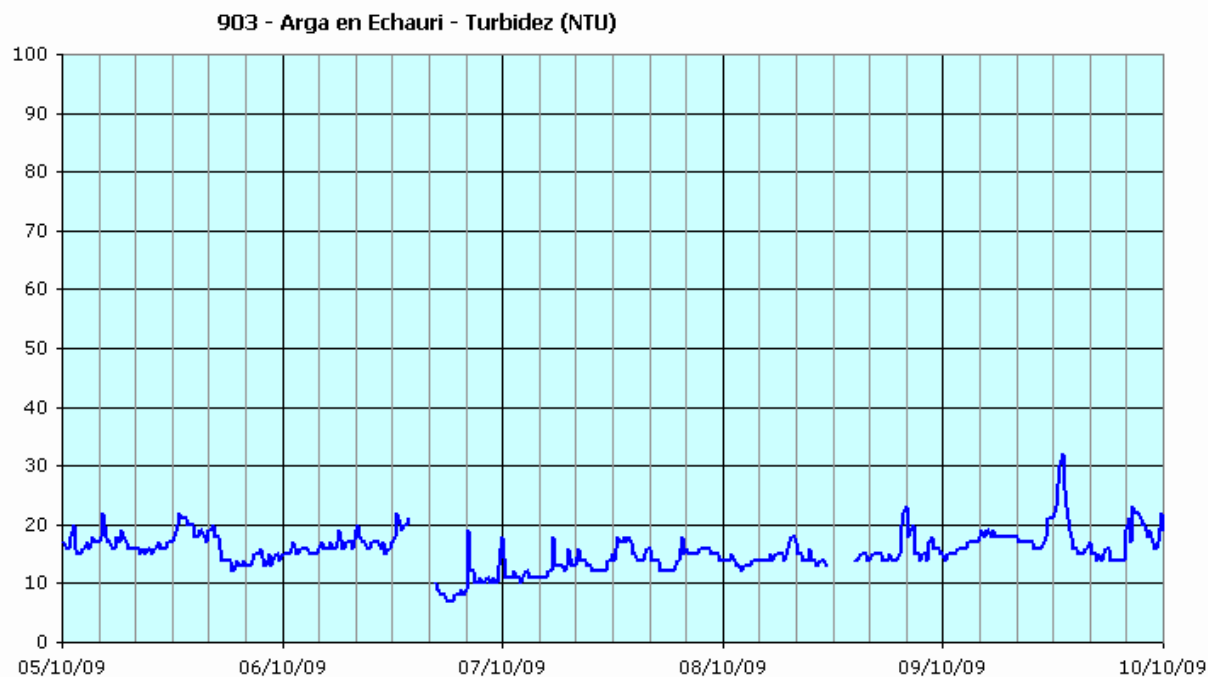
Los técnicos de la CHE han informado del registro del episodio a la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Han informado de lo siguiente:

- hubo una tormenta ese día
- por ese motivo, la EDAR de Arazuri vertió por el aliviadero de entrada al tratamiento primario durante unas horas, hasta que el caudal de entrada a la EDAR descendió a niveles asumibles por la planta.









21 y 22 de octubre de 2009

A partir de las 10:00 del miércoles 21/oct se observa un importante aumento de la concentración de amonio. Sobre las 13:00 alcanza valores máximos superiores a 3 mg/L NH₄. A las 18:00 ya vuelve a dar valores por debajo de 0,5 mg/L NH₄.

De forma paralela, la concentración de oxígeno disuelto cae 6 mg/L (alcanza sobre las 13:00 mínimos de 3 mg/L O₂). El pH desciende media unidad, y la conductividad ha subido unos 500 µS/cm.

El SAIH da un aumento de caudal que llega hasta los 12 m³/s. El aumento de turbidez es muy pequeño.

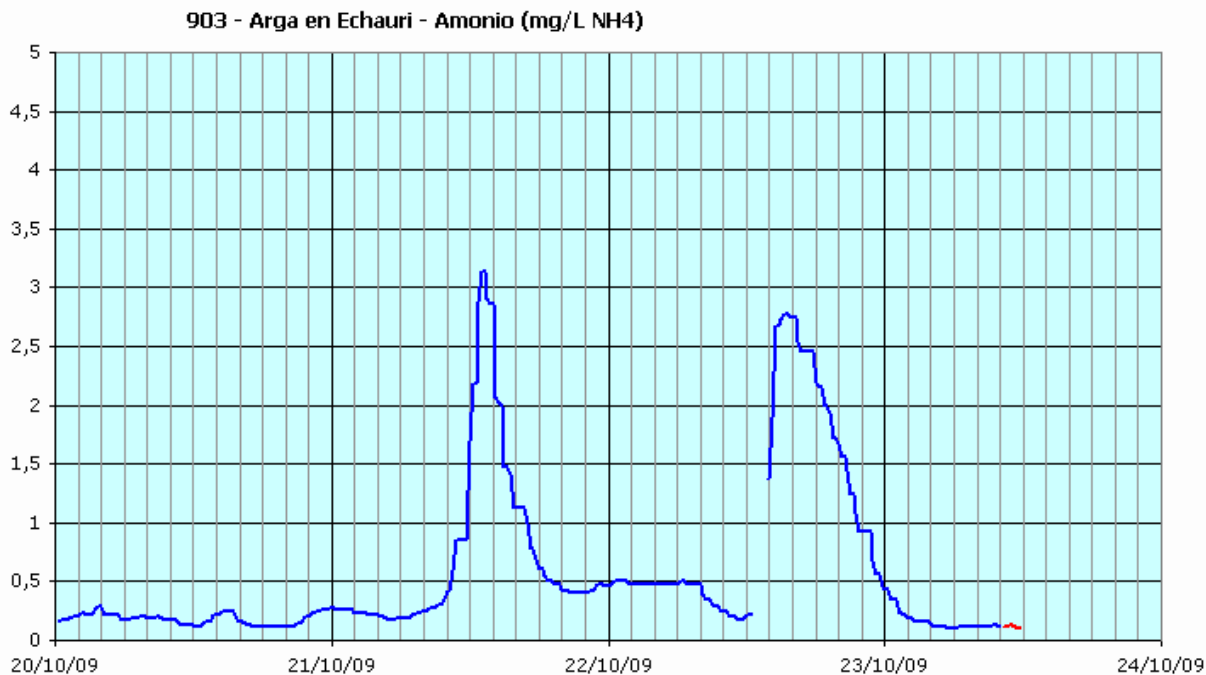
A partir de las 12:00 del jueves 22/oct se repite un aumento de la concentración de amonio, que vuelve a superar los 2,5 mg/L NH₄. A final del día ya se miden concentraciones inferiores a 0,5 mg/L NH₄.

En esta ocasión el descenso de oxígeno ha sido menor (unos 3 mg/L), y el de pH de unas 3 décimas.

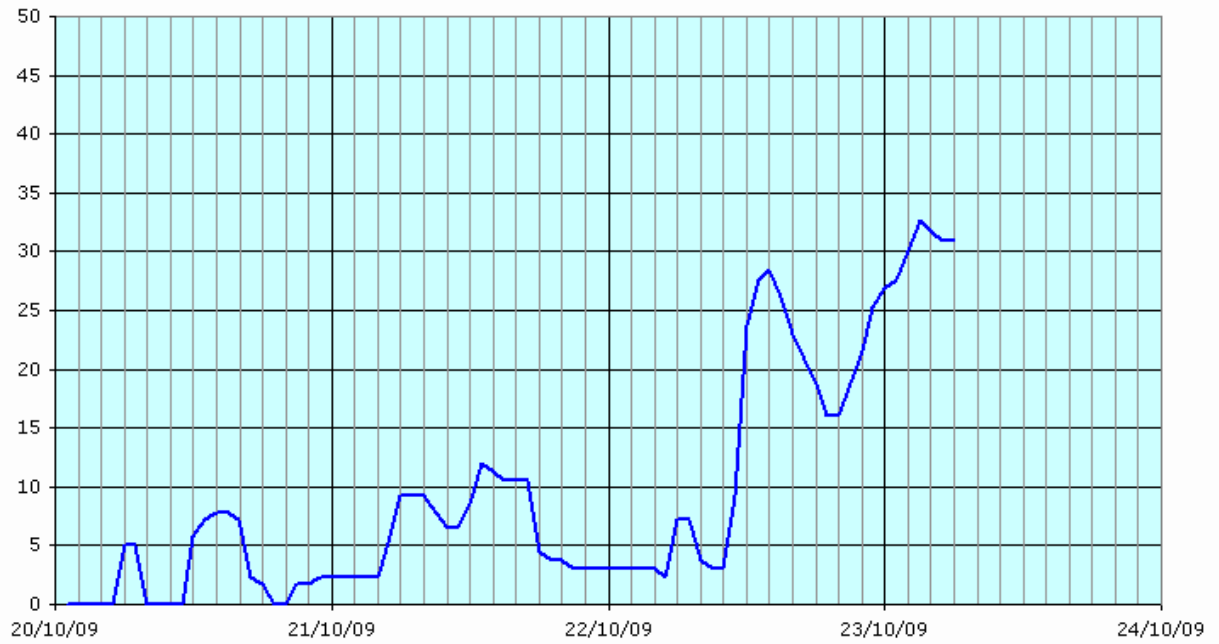
El aumento de la conductividad ha sido mucho más importante, pasando en 3 horas de medir 1250 µS/cm a 2400 µS/cm.

La turbidez ha dado un pico superior a los 150 NTU, y el caudal ha superado los 40 m³/s.

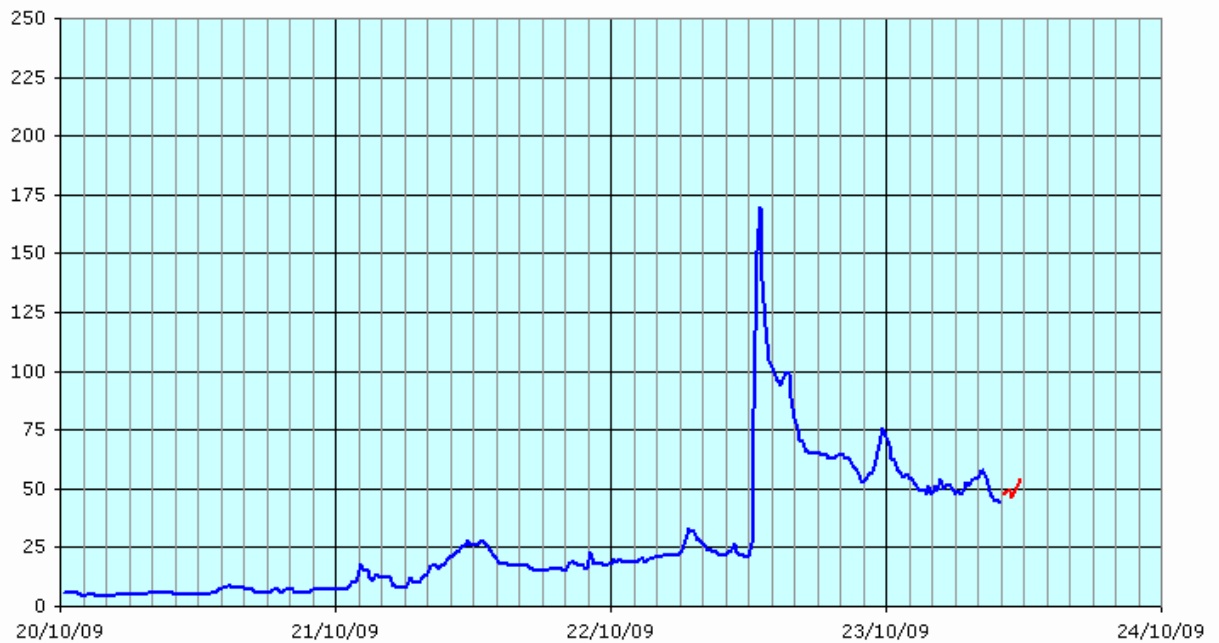
Estos episodios parecen estar relacionados con las lluvias en la zona, y la incapacidad de tratamiento de los caudales que llegan a la EDAR de Arazuri, de modo similar al anterior registrado, el pasado 9 de octubre.



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



903 - Arga en Echauri - Turbidez (NTU)



2 de noviembre de 2009

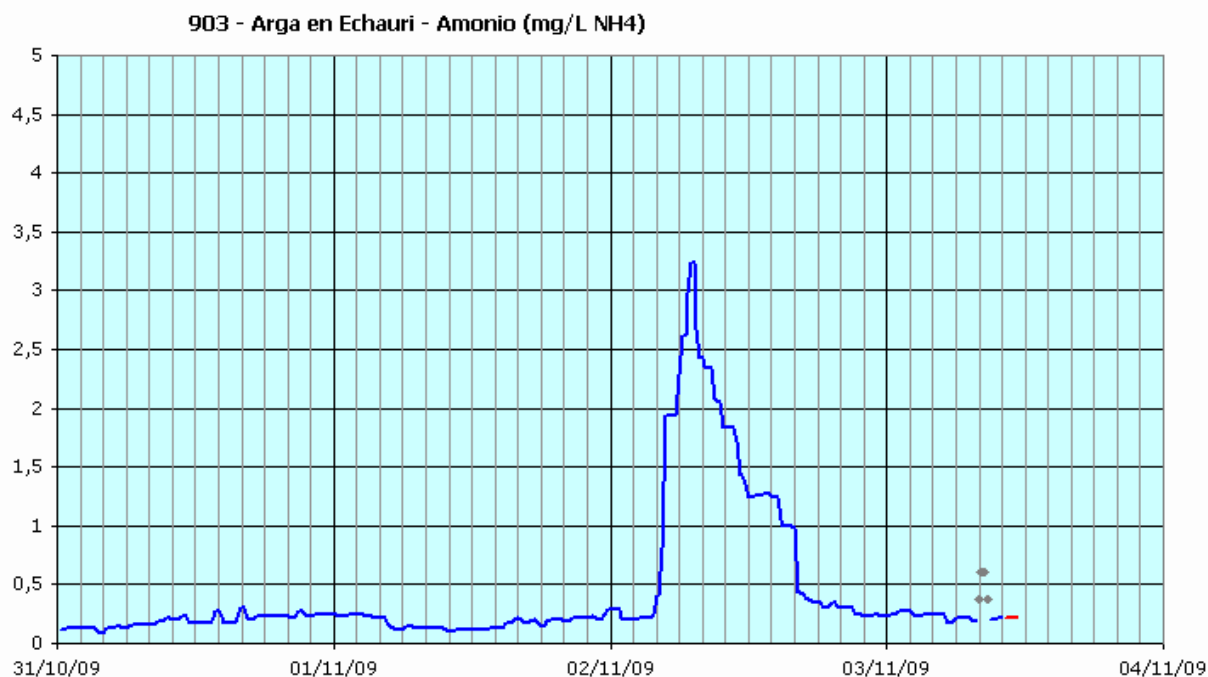
A partir de las 04:00 del lunes 02/nov se observa un importante aumento de la concentración de amonio. Sobre las 07:00 supera ligeramente los 3 mg/L NH₄. A las 16:00 ya vuelve a dar valores por debajo de 0,5 mg/L NH₄.

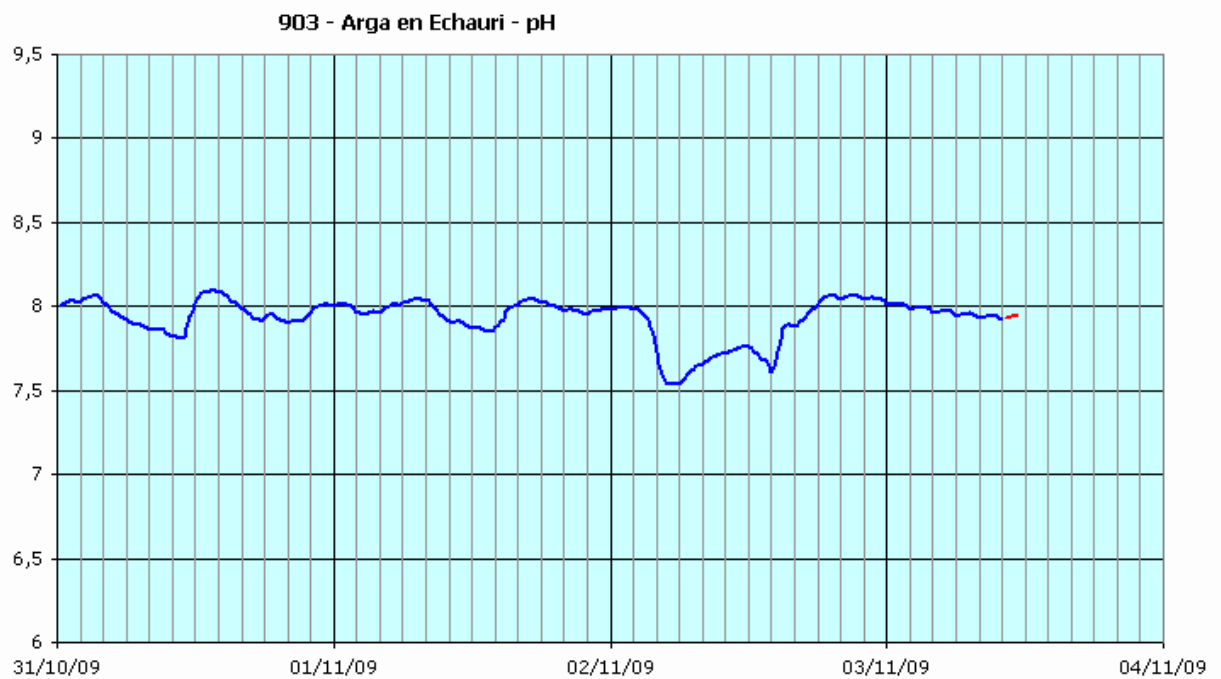
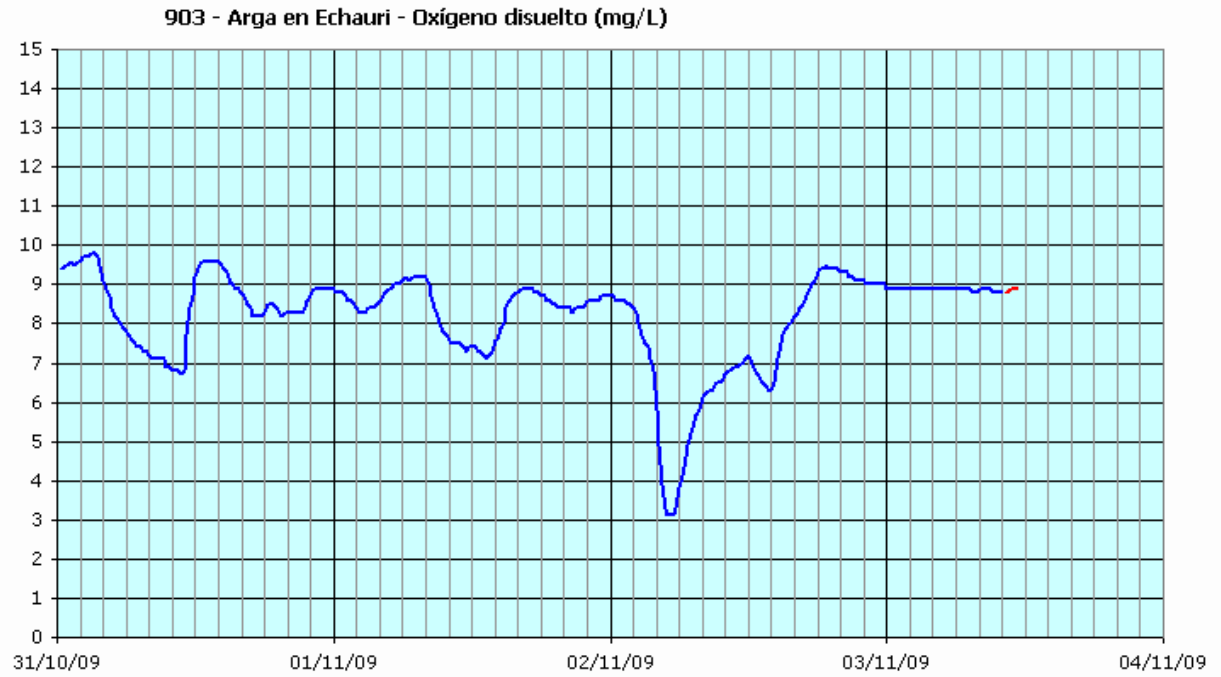
De forma paralela, la concentración de oxígeno disuelto cae 5 mg/L (alcanza sobre las 05:00 mínimos de 3 mg/L O₂). El pH desciende casi media unidad.

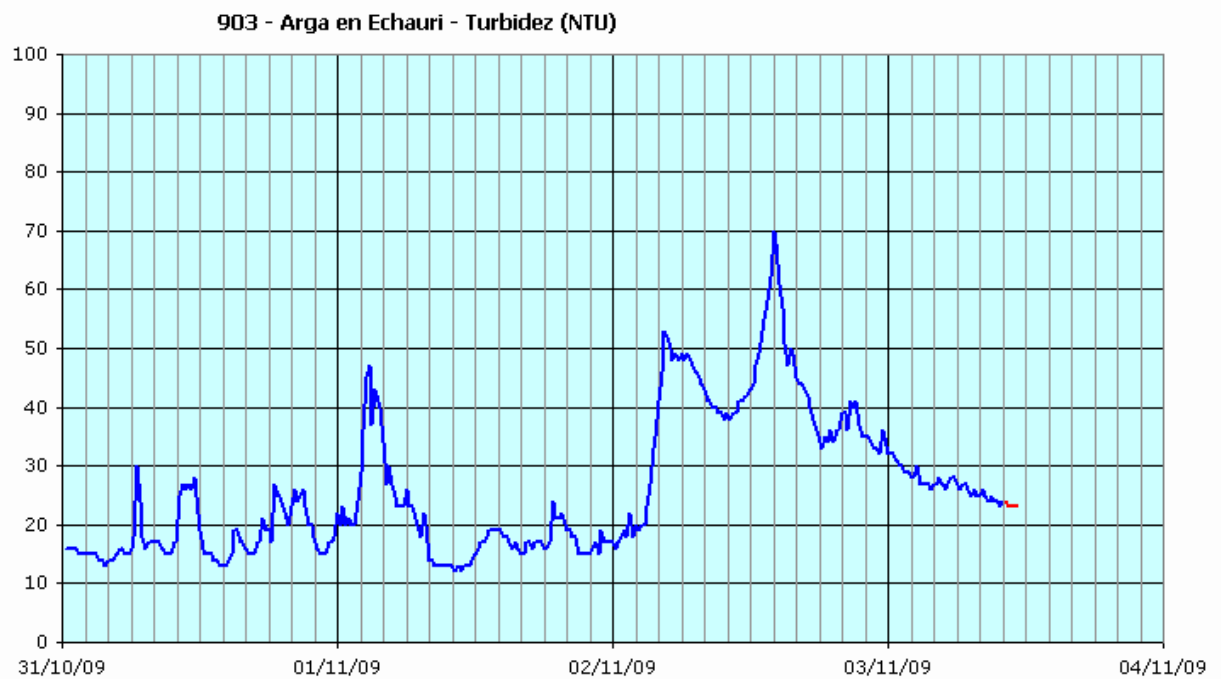
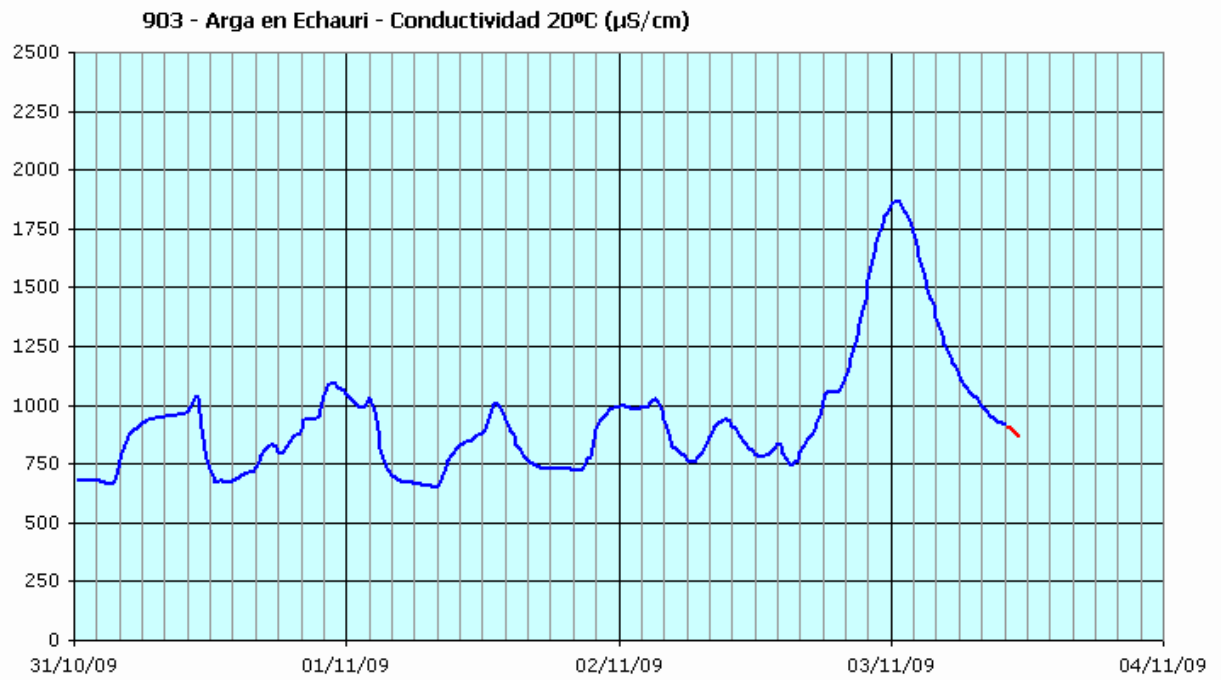
El SAIH da un aumento de caudal que llega hasta los 22 m³/s. La turbidez aumenta, aunque no pasa de los 70 NTU.

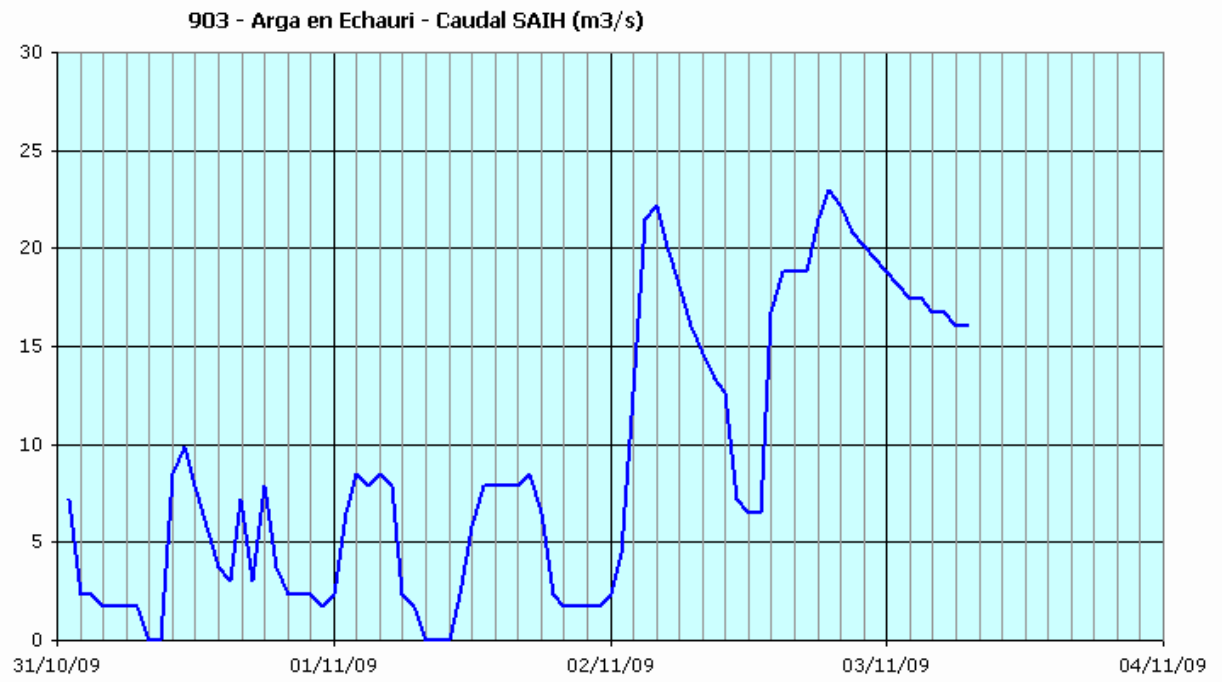
La conductividad experimenta un importante incremento (de más de 1000 µS/cm), pero es horas después: empieza a aumentar sobre las 16:00 del lunes 02/nov y alcanza el máximo de 1860 µS/cm sobre las 00:30 del martes 03/nov. Parece relacionado con un segundo pico de caudal.

El primer episodio parece estar relacionado con las lluvias en la zona, y la incapacidad de tratamiento de los caudales que llegan a la EDAR de Arazuri. El pico de conductividad se deberá a arrastres procedentes de afluentes con elevada salinidad.





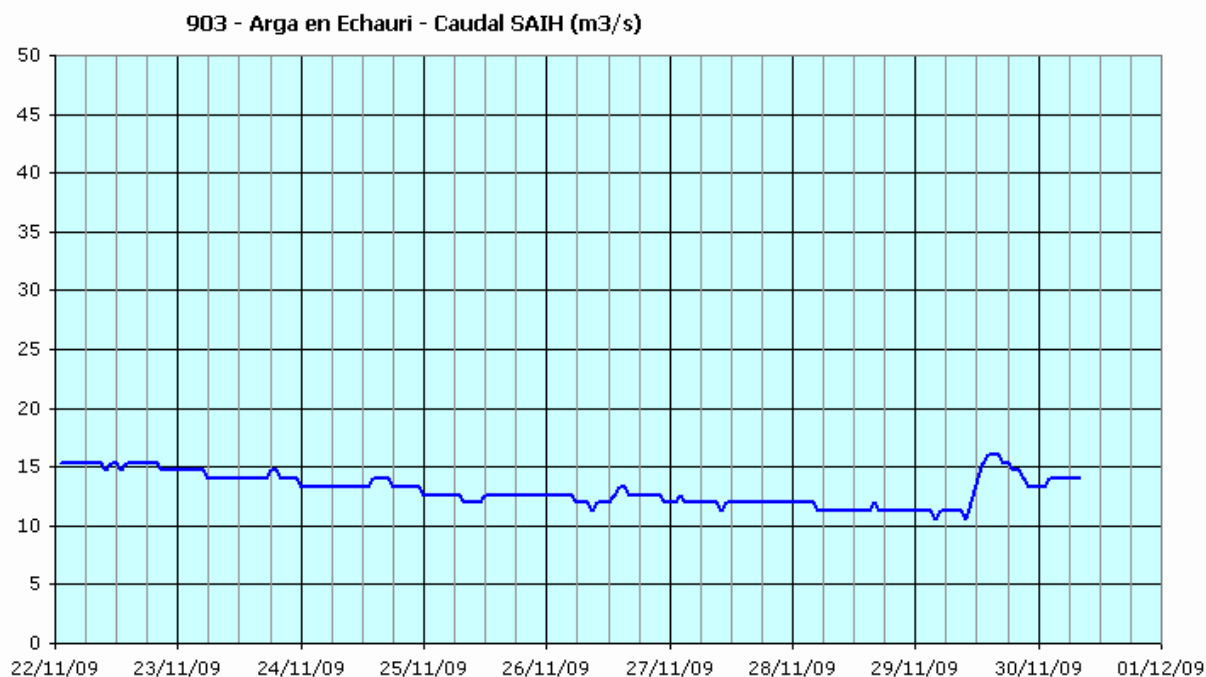
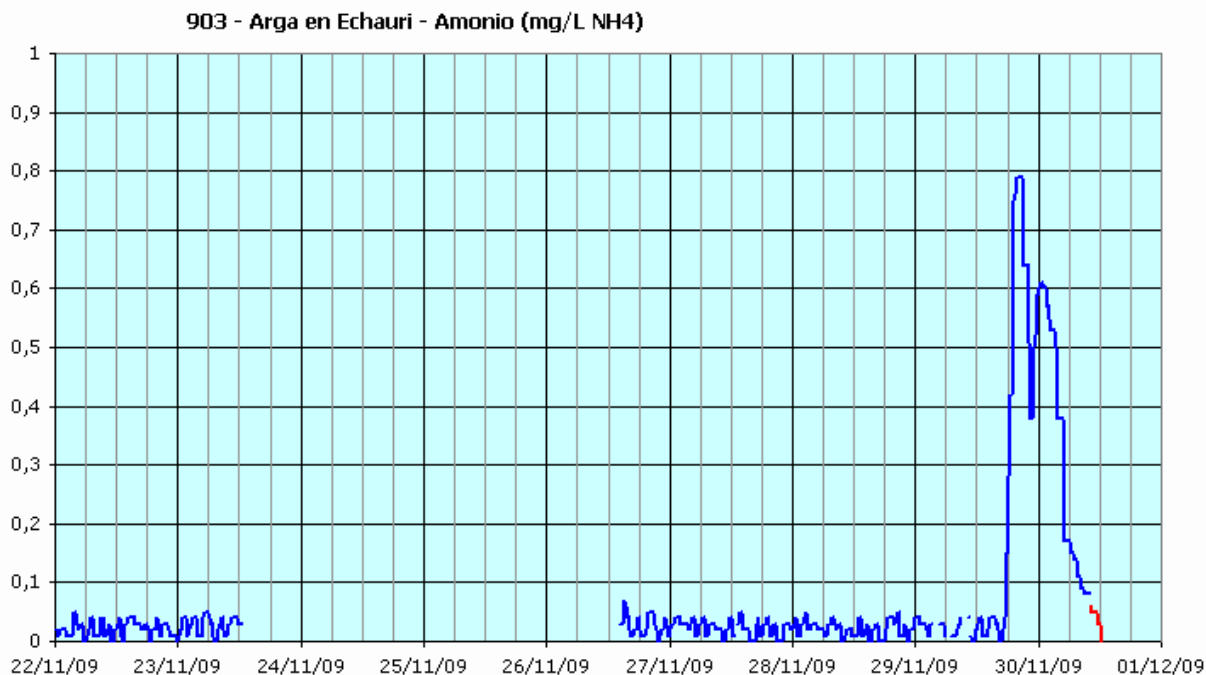




29 de noviembre de 2009

En la tarde del 29/nov se observa un pico de amonio cercano a los 0,8 mg/L NH₄. Coincide con un aumento de caudal en el río, y parece tener su origen en lluvias. Sin embargo, la señal de turbidez no ha experimentado picos importantes. Se han notado ligeros descensos en el oxígeno disuelto y en la señal de pH, rápidamente recuperados.

En la estación de alerta del Gobierno de Navarra, en San Jorge, únicamente se ha observado un muy ligero repunte de la señal de turbidez.



1 de diciembre de 2009

A partir de las 19:00 del lunes 30/nov se observa un rápido aumento de la concentración de amonio hasta alcanzar un máximo de 2 mg/L NH₄ aproximadamente una hora más tarde. Hacia las 05:00 del martes 01/dic, la concentración de amonio ya ha vuelto a valores por debajo de los 0,5 mg/L NH₄.

El caudal había aumentado ligeramente durante toda la tarde del lunes 30/nov, y a partir de primera horas del martes 01/dic el aumento ha sido mucho mayor. La turbidez ha seguido una tendencia muy similar.

Coincidiendo con el aumento de la concentración de amonio se han registrado descensos de la señal de pH en torno a media unidad y de unos 2 mg/L de oxígeno disuelto. La conductividad también ha aumentado hasta llegar casi a los 1200 µS/cm; posteriormente ha descendido hasta los 400 µS/cm.

Este episodio parece estar relacionados con las lluvias en la zona, y la incapacidad de tratamiento de los caudales que llegan a la EDAR de Arazuri.

En la estación de San Jorge, en Pamplona, se ha registrado simultáneamente un importante aumento de la turbidez, así como de la absorbancia a 254 nm. Las demás señales no han registrado variaciones reseñables. Esta estación se encuentra ubicada aguas arriba del vertido de la EDAR y de la incorporación del río Elorz.

