



José M. Sanz / Sergio Gimeno

**Proyecto SAICA**  
**Seguimiento de episodios**  
**929 – Elorz en Echavacóiz**

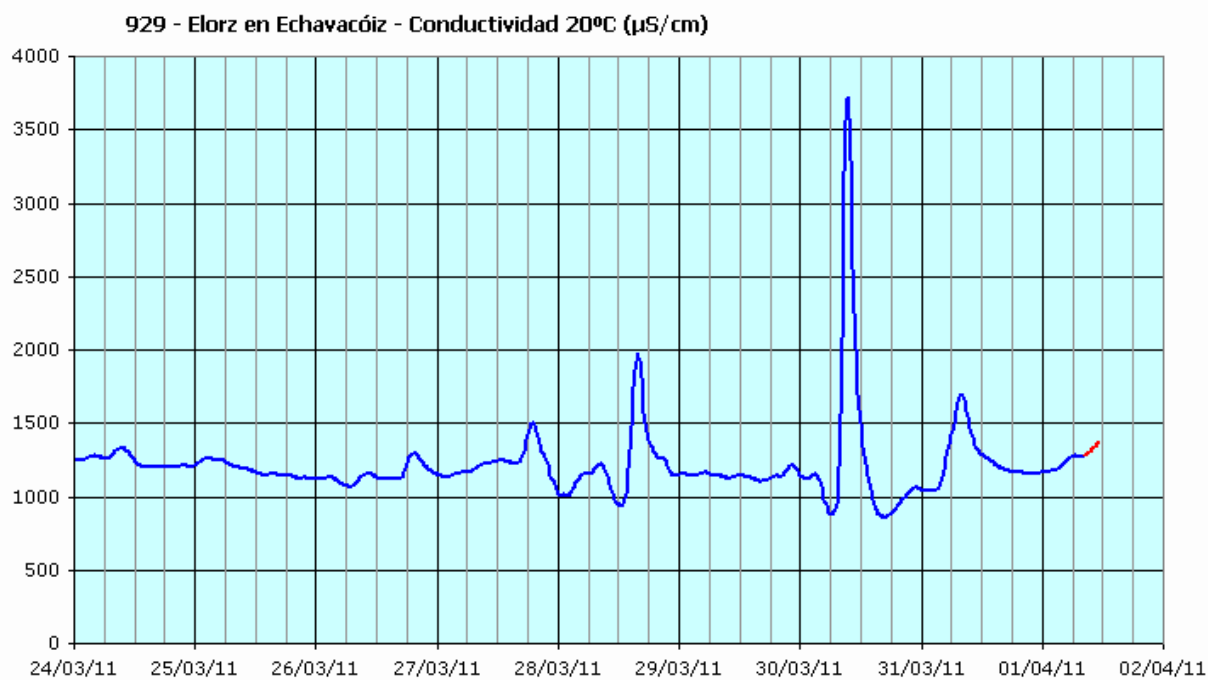
30 de marzo de 2011 .....	2
20 de mayo de 2011 .....	4
26 de mayo de 2011 .....	7
8 a 13 de junio de 2011 .....	10
10 de julio de 2011 .....	13
3 de septiembre de 2011 .....	17
27 de octubre de 2011 .....	20
4 de noviembre de 2011 .....	23
15 de noviembre de 2011 .....	27

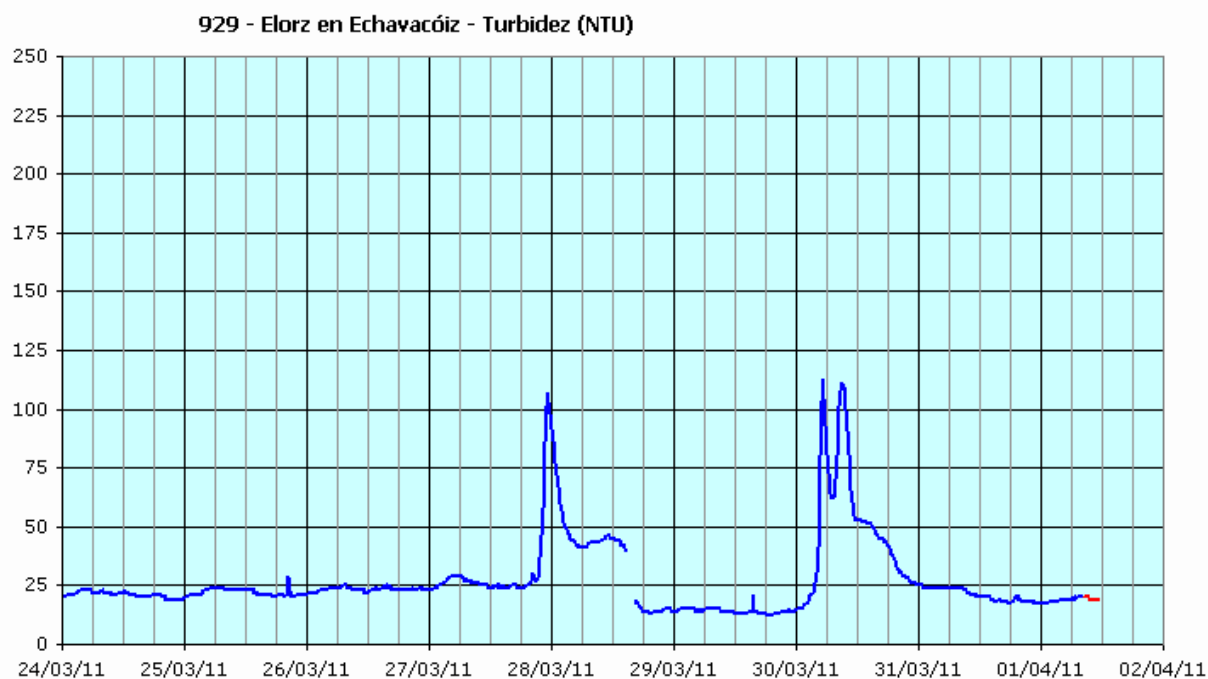
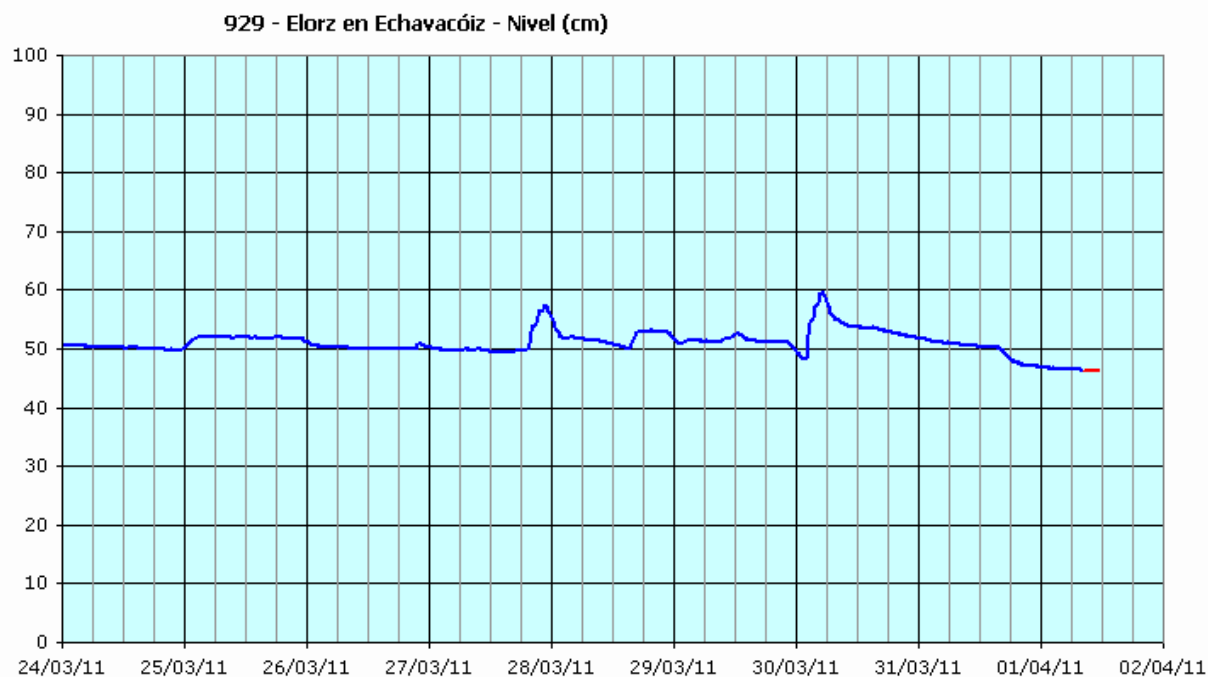
### 30 de marzo de 2011

A partir de las 7:30 del miércoles 30/mar se observa un aumento brusco de la conductividad. Se alcanza un máximo, de 3725  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a las 9:30. La recuperación también es muy rápida, ya bajando de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a las 14:30.

De forma coincidente se observa un aumento de 10 cm en el nivel del río, y la turbidez muestra un pico ligeramente superior a 100 NTU.

El episodio parece relacionado con las lluvias en la zona, y el efecto de los arrastres salinos de la cuenca del Elorz.



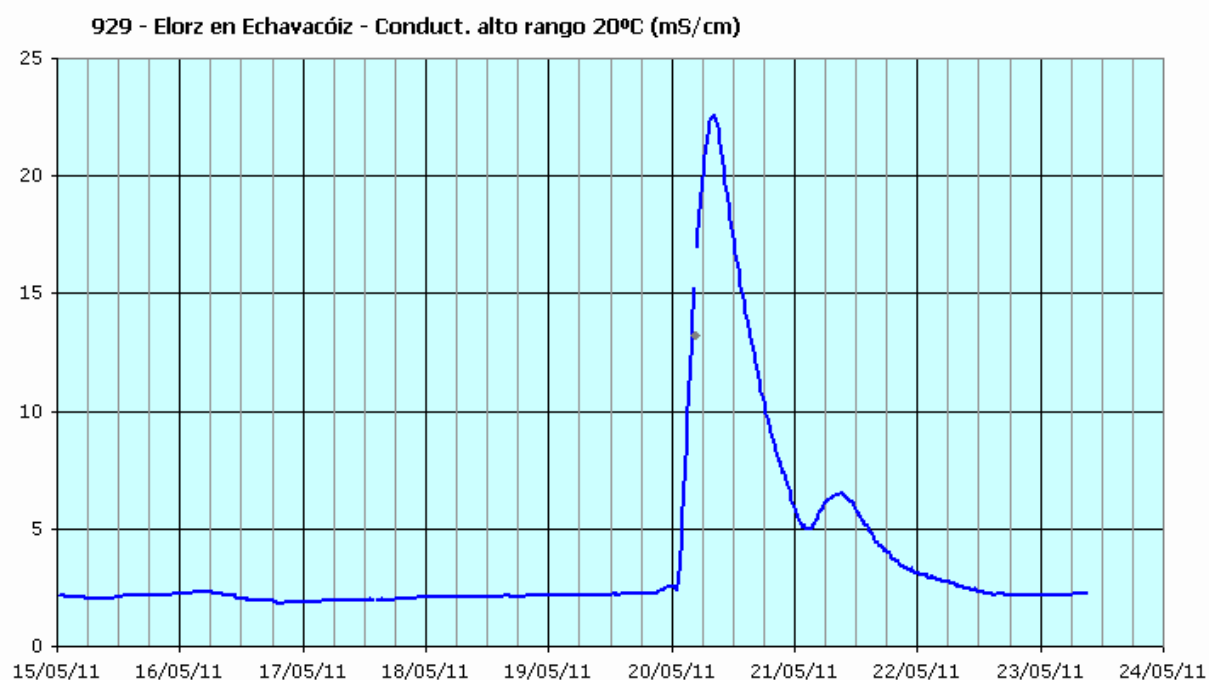


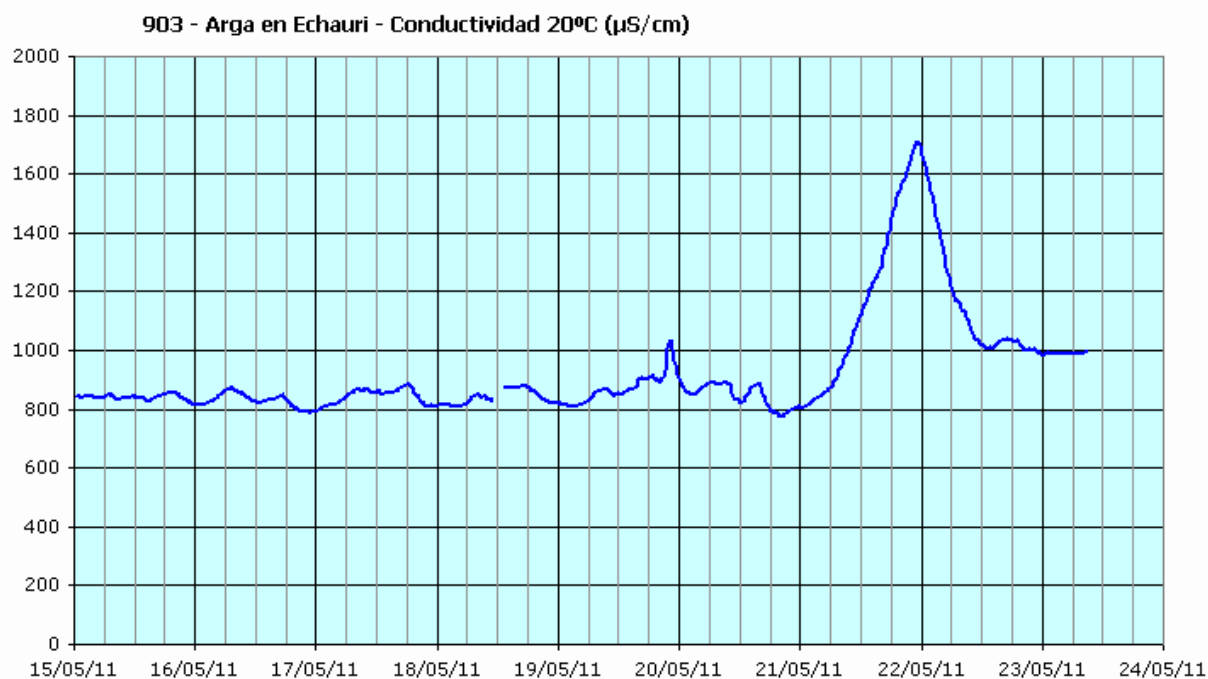
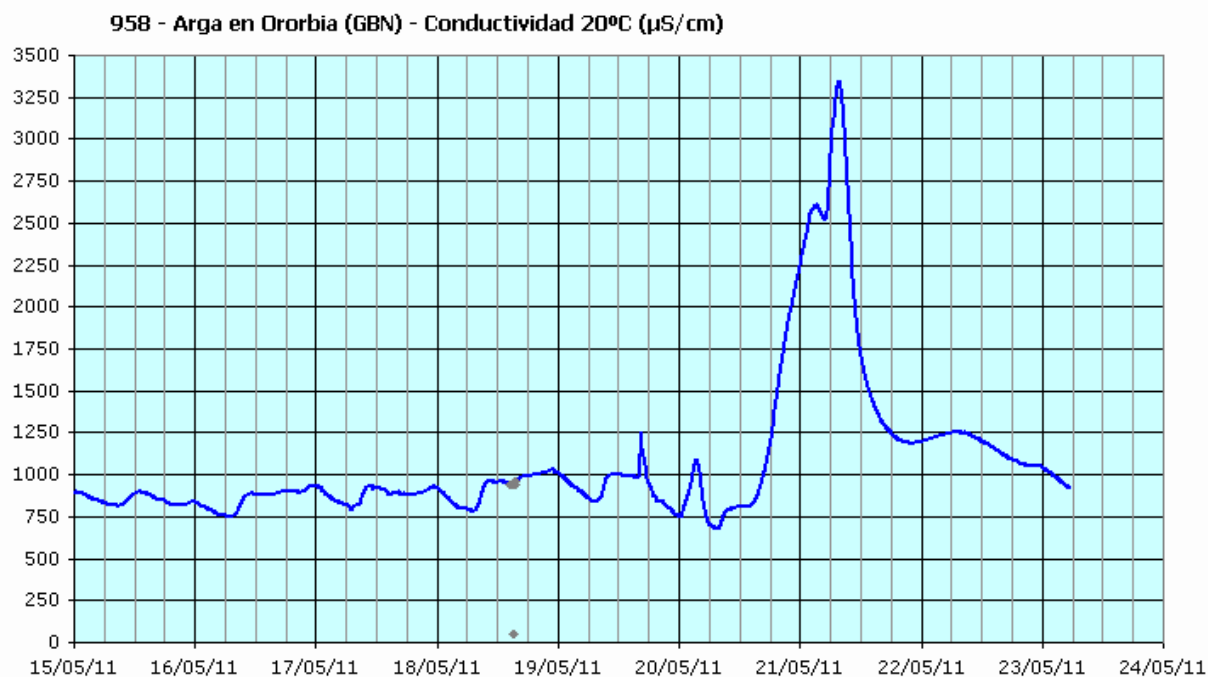
## 20 de mayo de 2011

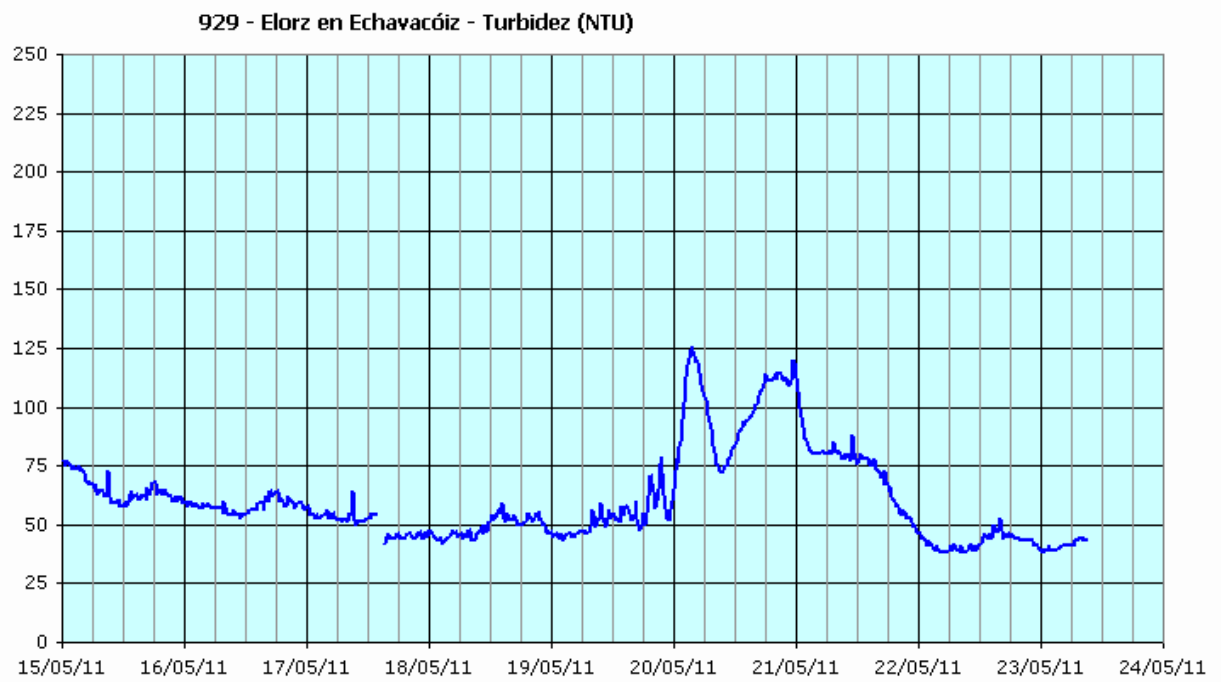
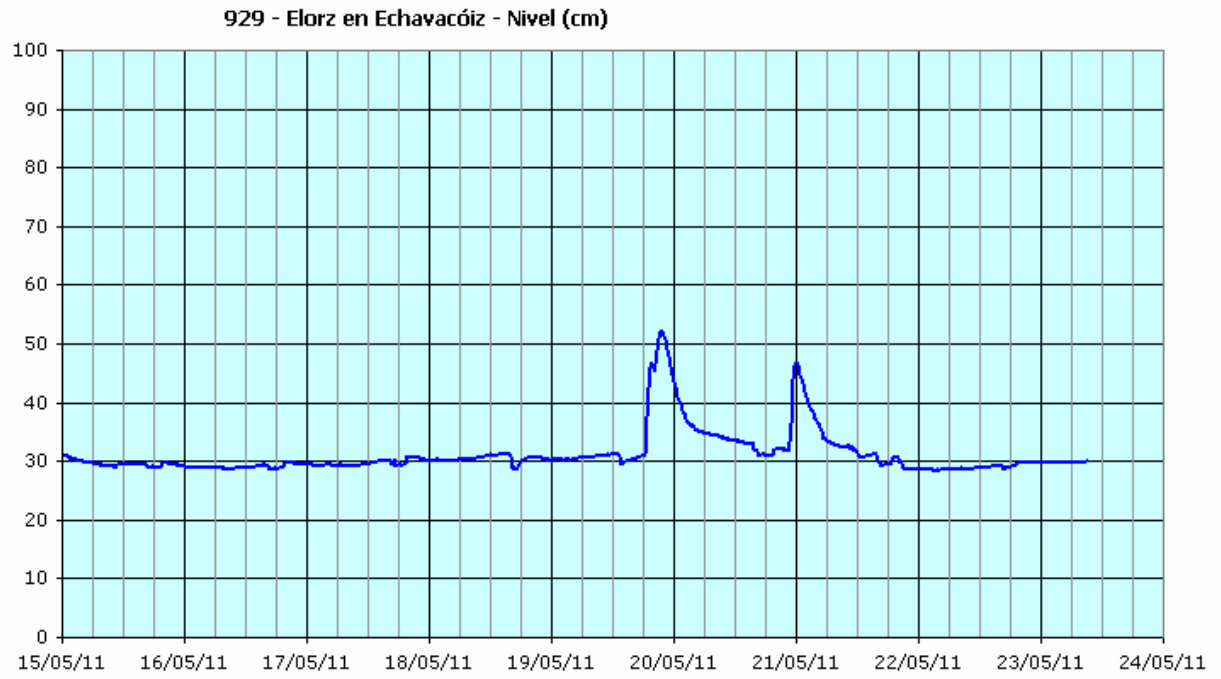
Desde primeras horas del viernes 20/may se observa un aumento muy importante de la conductividad. Sobre las 08:00 alcanza el máximo, de 22,5 mS/cm. El descenso se prolonga durante todo el día, llegando a medianoche sobre 5 mS/cm. Durante el sábado 21/may se produce un pequeño repunte, sin pasar de 6,5 mS/cm.

El efecto de este aumento de conductividad, de gran importancia, se observa claramente en las estaciones de alerta del río Arga situadas aguas abajo, llegando a medirse 3300  $\mu$ S/cm en Ororbía (sobre las 10:00 del sábado 21/may) y 1700  $\mu$ S/cm en Echauri, ya aguas abajo del aporte del río Arakil (sobre las 23:00 del sábado 21/may).

El importante aumento de la conductividad parece efecto de las lluvias en la zona. En las tardes del jueves 19/may y viernes 20/may se han observado aumentos en el nivel del río. La turbidez llega a subir hasta los 125 NTU, manteniéndose elevada hasta la madrugada del sábado 21/may.





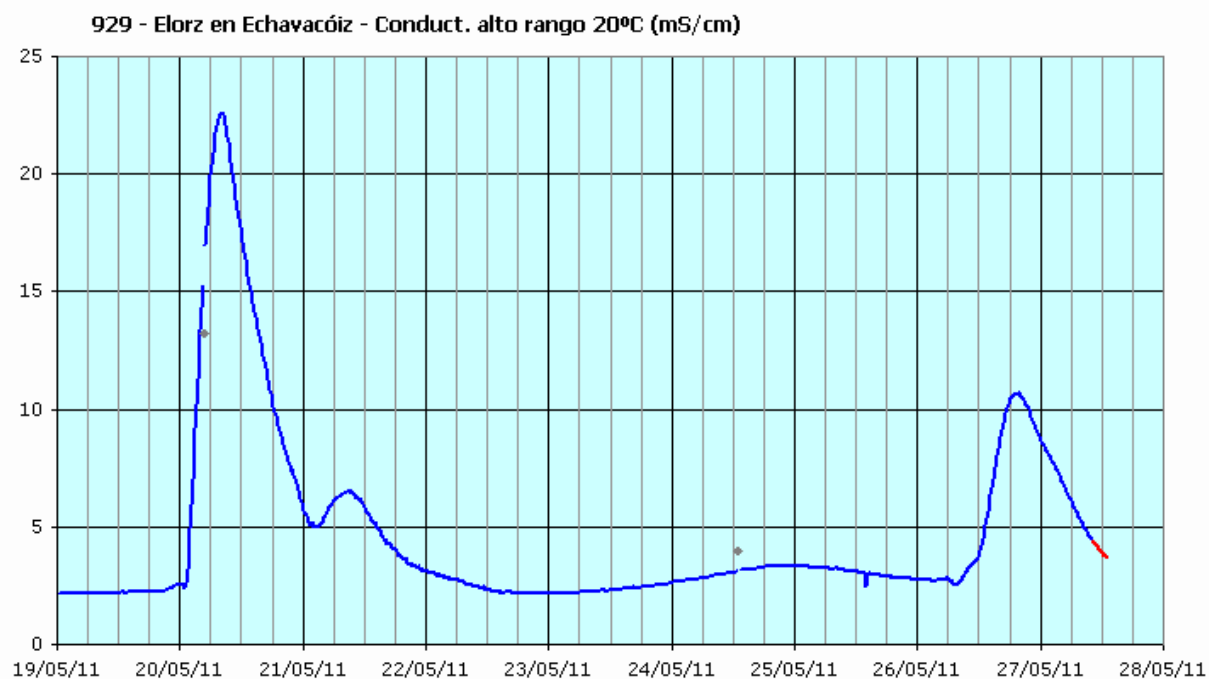


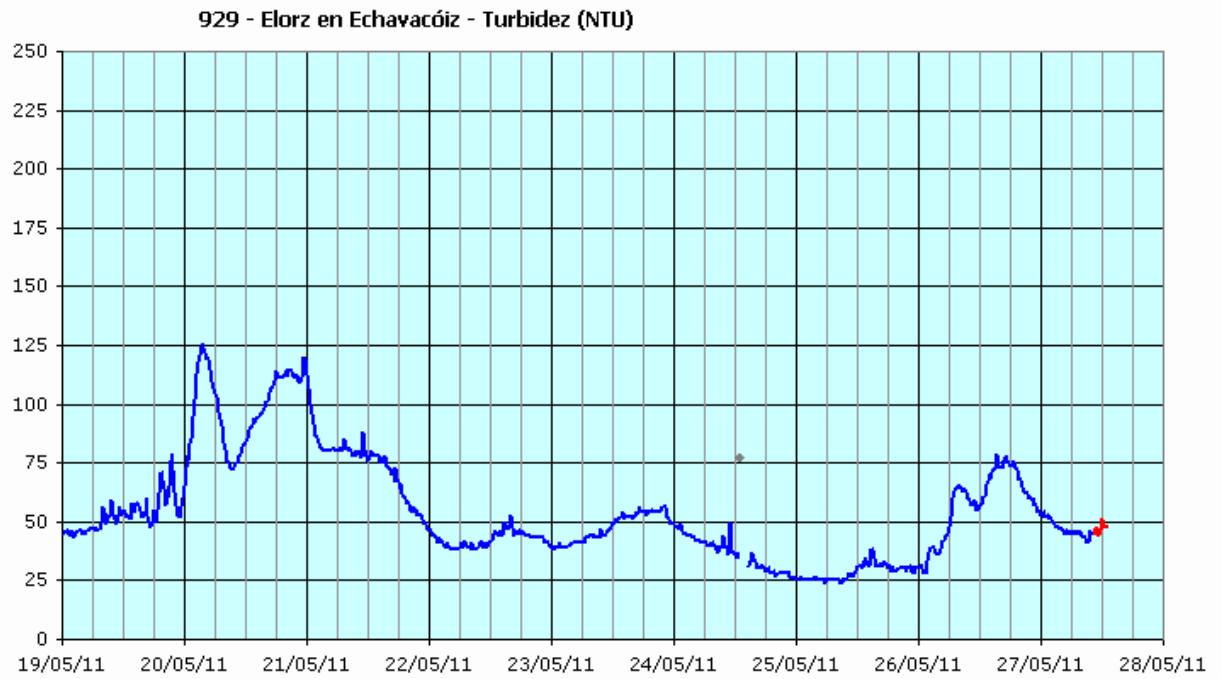
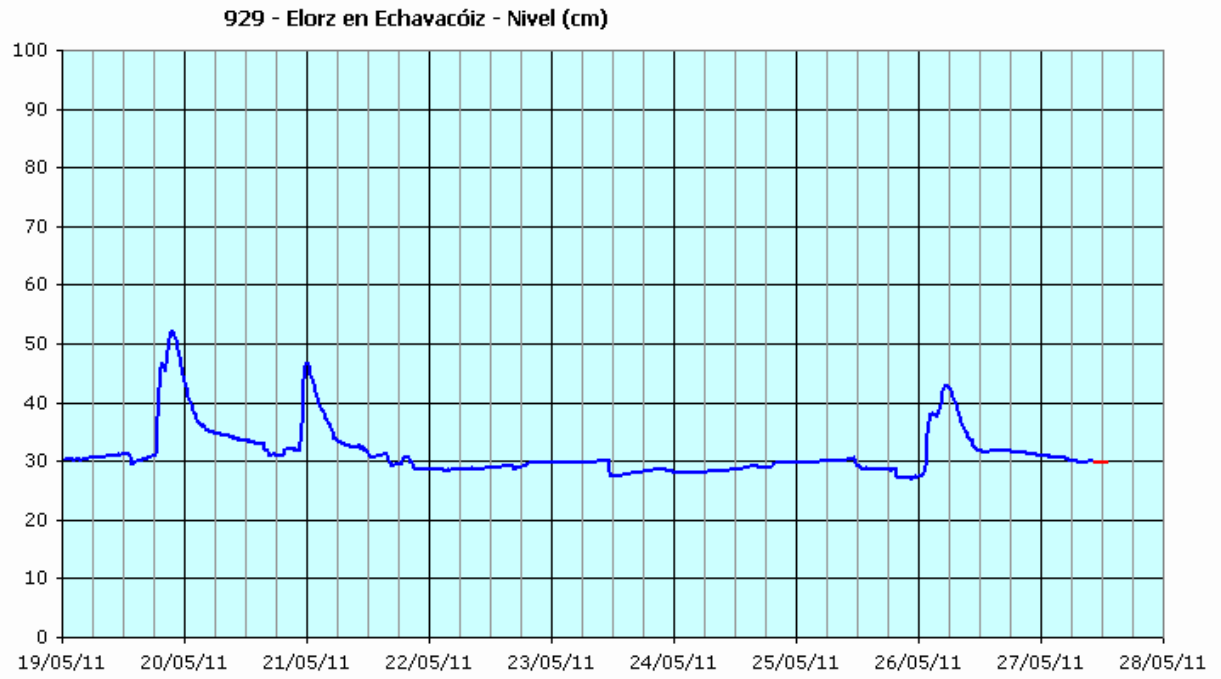
## 26 de mayo de 2011

Desde las 8:00 del jueves 26/may se observa un aumento muy importante de la conductividad. Sobre las 19:00 alcanza el máximo, de 10,7 mS/cm. El descenso se prolonga durante más de 12 horas, manteniéndose por encima de 5 mS/cm hasta las 8:30 del viernes 27/may.

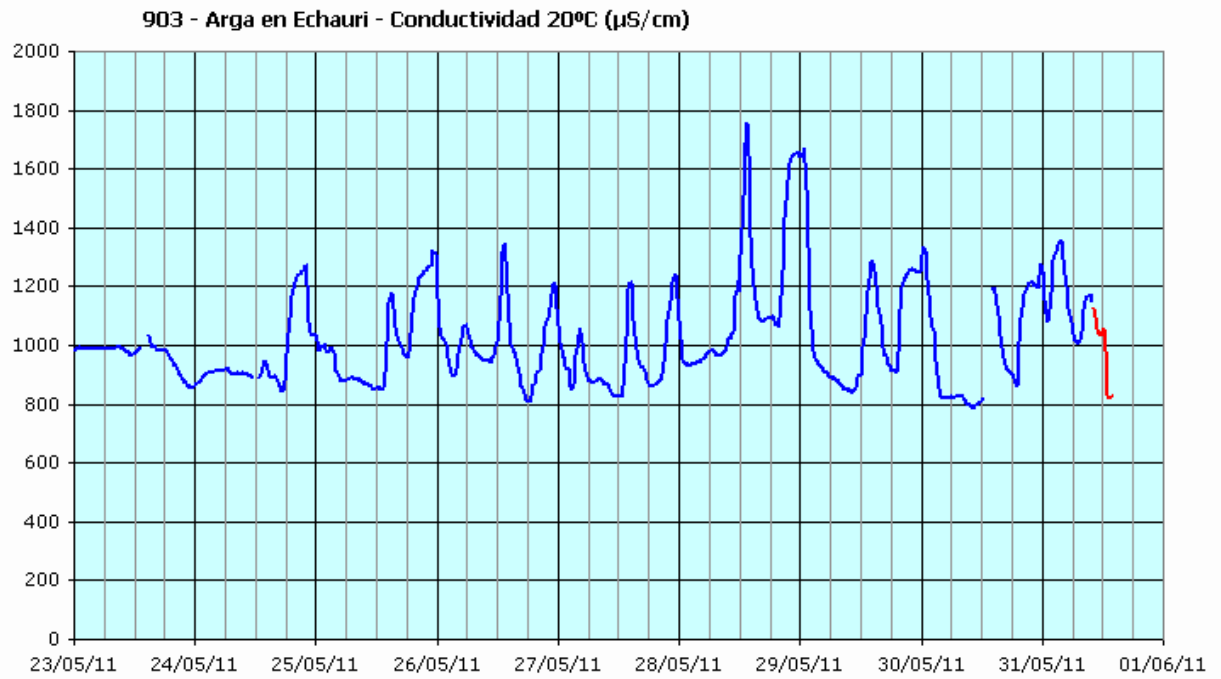
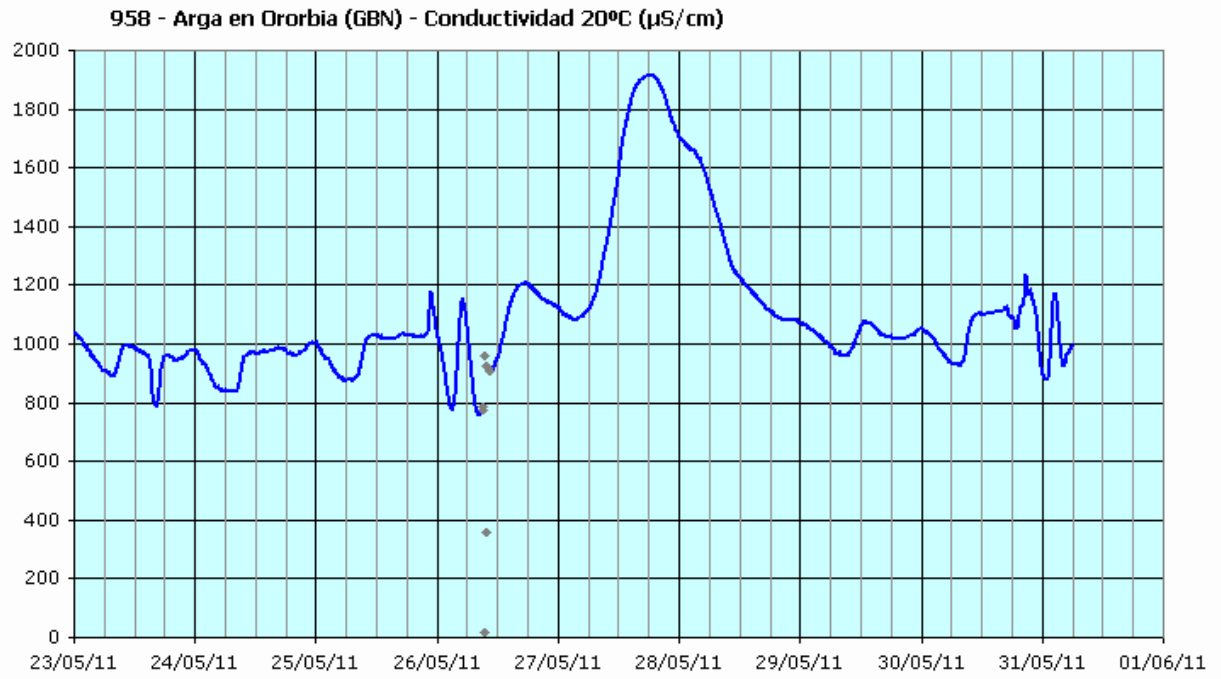
El aumento de la conductividad, al igual que el observado el pasado viernes 20/may, parece efecto de las lluvias en la zona: el nivel en el río subió 15 cm en la madrugada del jueves 26/may, volviendo poco a poco a sus valores anteriores. La turbidez llegó hasta los 75 NTU.

En las estaciones de alerta del río Arga situadas aguas abajo (Ororbía y Echauri), el efecto es visible horas después. En Ororbía el máximo se produce a las 20:00 del viernes 27/may: 1900  $\mu$ S/cm, y en Echauri se traduce en 2 picos superiores a 1600  $\mu$ S/cm en la tarde del sábado 28/may. La transformación en 2 picos se debe al efecto de dilución del río Arakil y su régimen de caudal tremendamente intermitente.









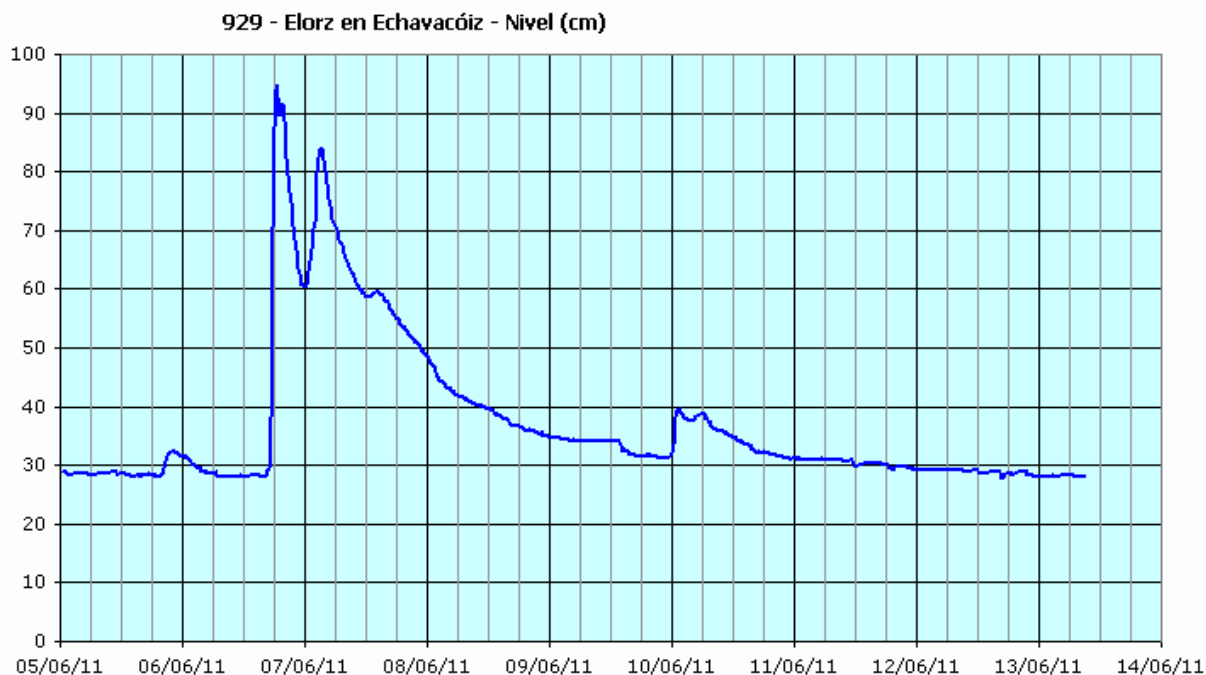
### 8 a 13 de junio de 2011

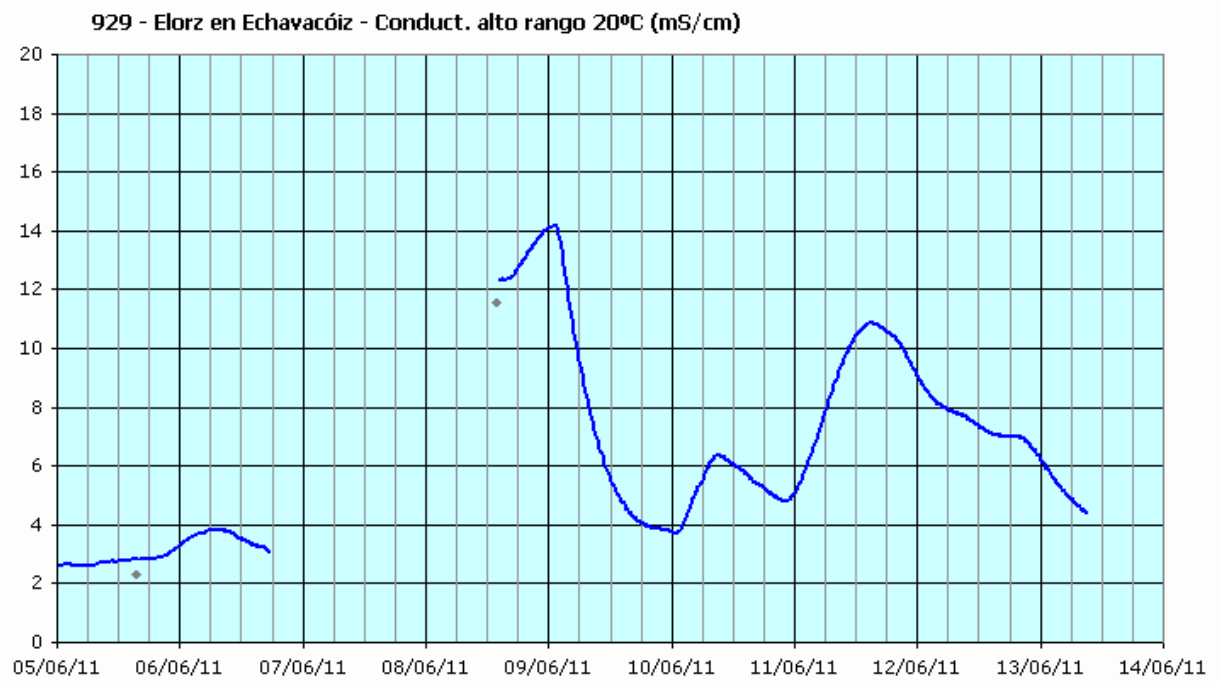
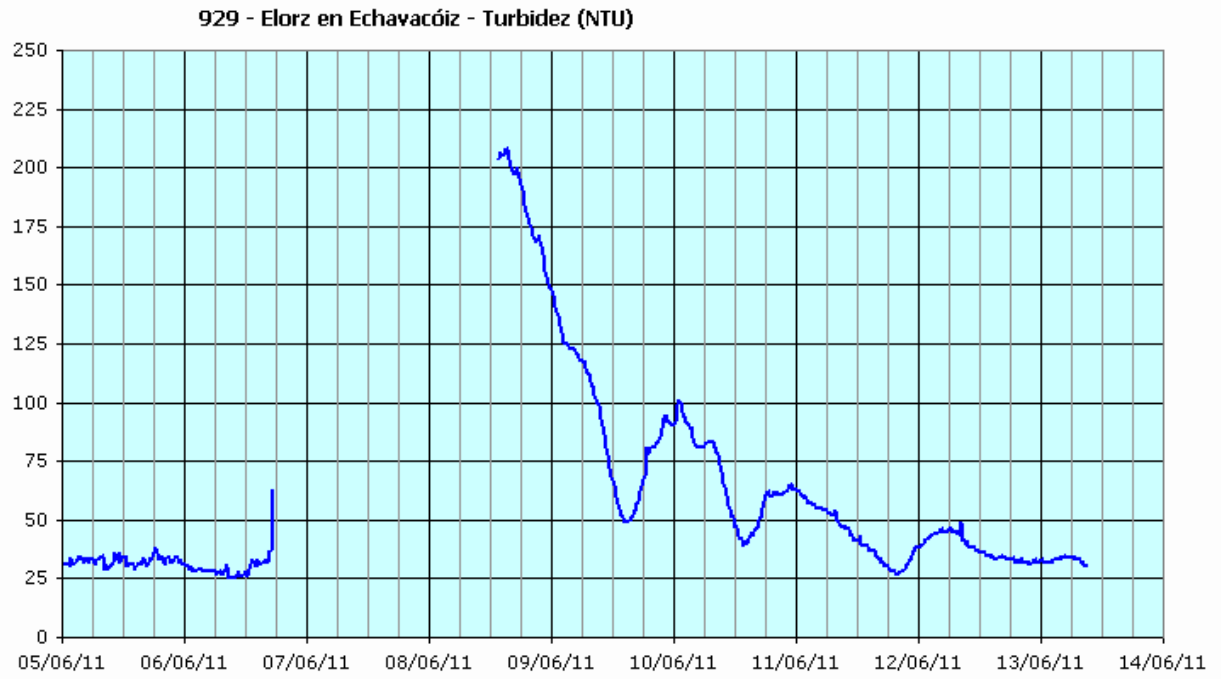
En la tarde del lunes 06/jun se observa un importante aumento del nivel en el río Elorz. En apenas 2 horas sube más de 60 cm. A partir de la mañana del martes 07/jun se inicia el descenso. Sin embargo, la turbidez se mantiene por encima de 250 NTU, causando la parada de la estación, hasta el mediodía del miércoles 08/jun.

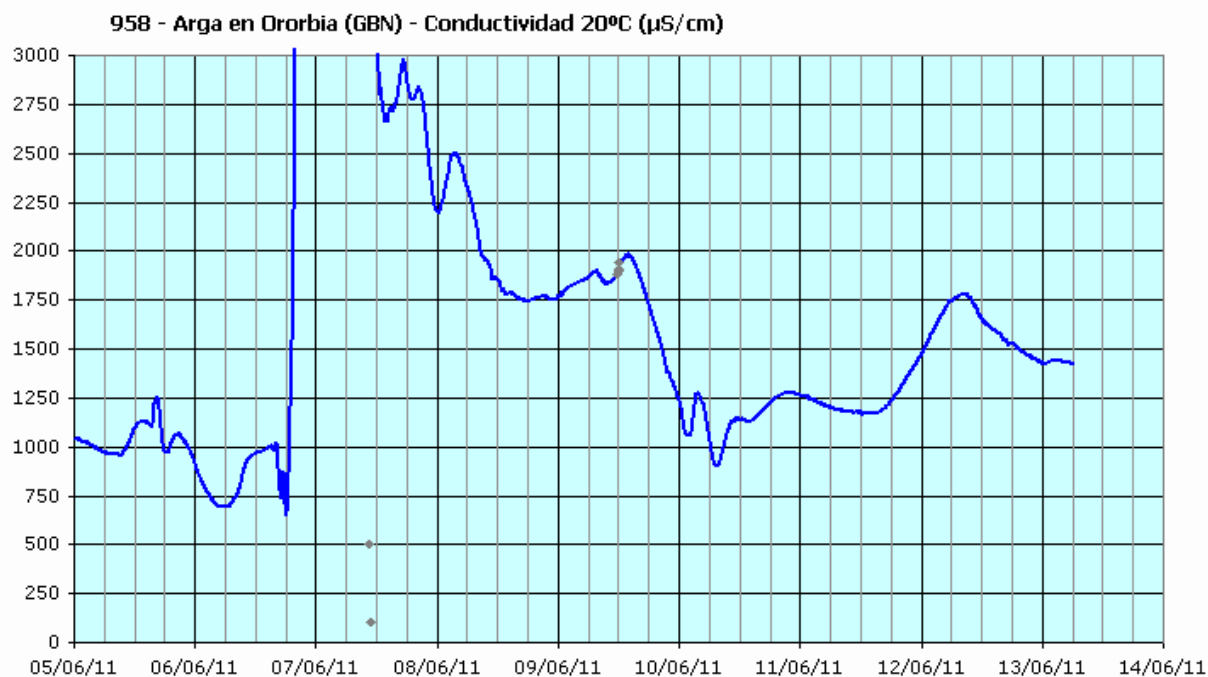
Ya los primeros datos recibidos después del arranque, sobre el mediodía del miércoles 08/jun, muestran que la conductividad se encuentra por encima de 12 mS/cm. Sube hasta alcanzar los 14 mS/cm al final del día. Después inicia el descenso, bajando hasta 4 mS/cm a últimas horas del jueves 09/jun. Durante el viernes se produce un repunte, que supera ligeramente los 6 mS/cm. De nuevo el sábado llega a superar los 10 mS/cm en las horas centrales del día. El descenso es lento, midiéndose todavía valores por encima de 4 mS/cm en la mañana del lunes 13/jun.

En la estación de alerta del río Arga en Ororbía, la conductividad ha dado un pico superior a 10 mS/cm, entre la tarde del lunes 06/jun y la mañana del martes 07/jun. No se corresponde con el pico comentado en el Elorz, pero podría estar relacionado con alguno incluso mayor que se hubiera producido en el período en que la estación del Elorz estuvo detenida por turbidez > 250 NTU. Los dos picos principales observados en Elorz, con máximos los días 8 y 11, se observan en Ororbía con diferencia de unas 16-18 horas.

La estación de Echauri está detenida por turbidez > 250 NTU desde últimas horas del lunes 06/jun, y no ha permitido el seguimiento de la señal de conductividad.







## 10 de julio de 2011

En la madrugada del domingo 10/jul se observa un aumento de nivel en el río Elorz de unos 30 cm. El origen está en la aparición de lluvias en la cuenca. La duración es corta, y al mediodía ya se han alcanzado de nuevo los niveles anteriores.

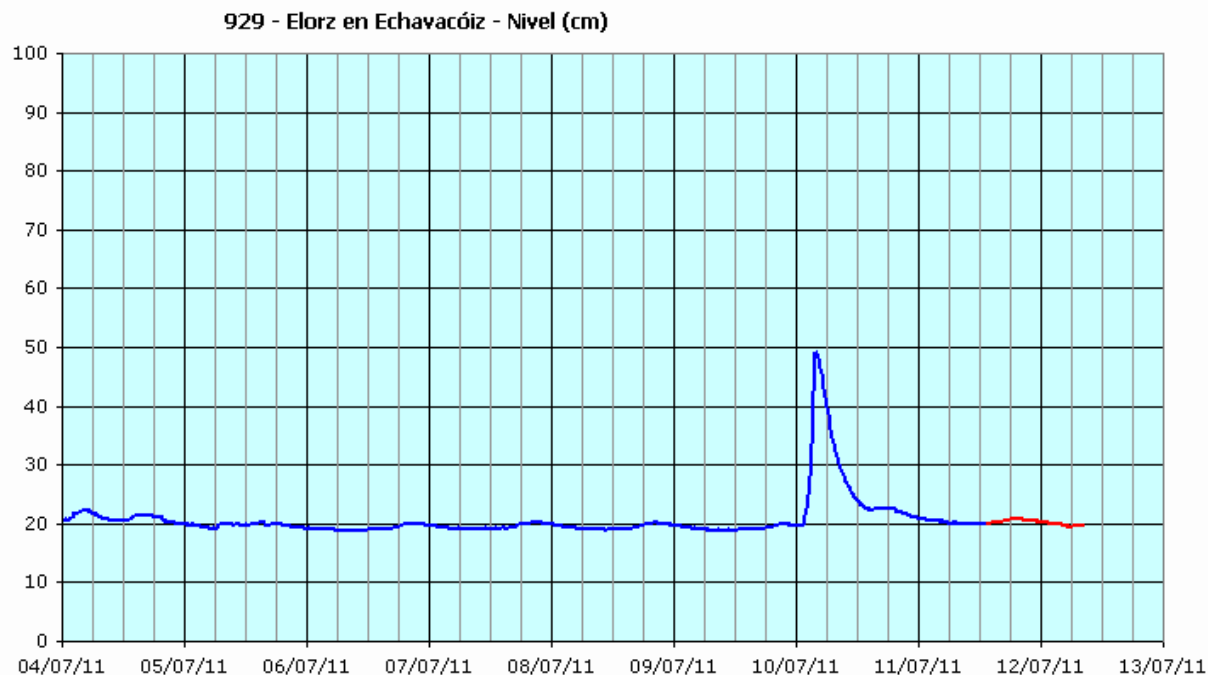
La turbidez ha subido ligeramente por encima de 100 NTU.

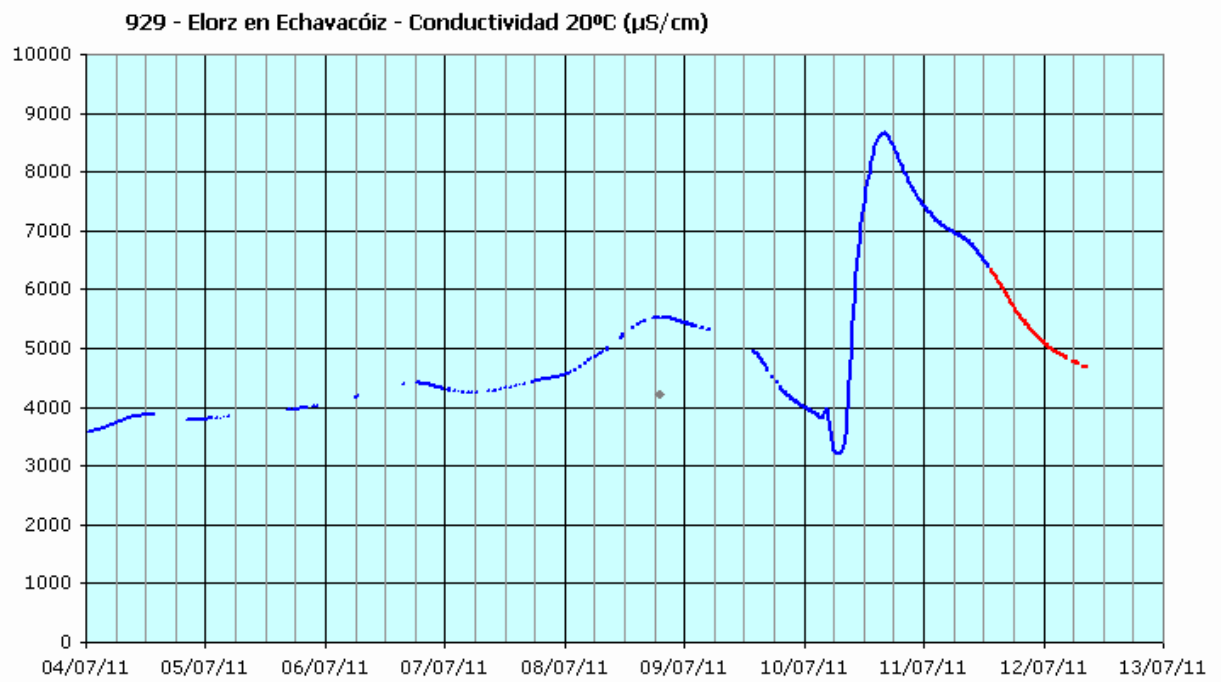
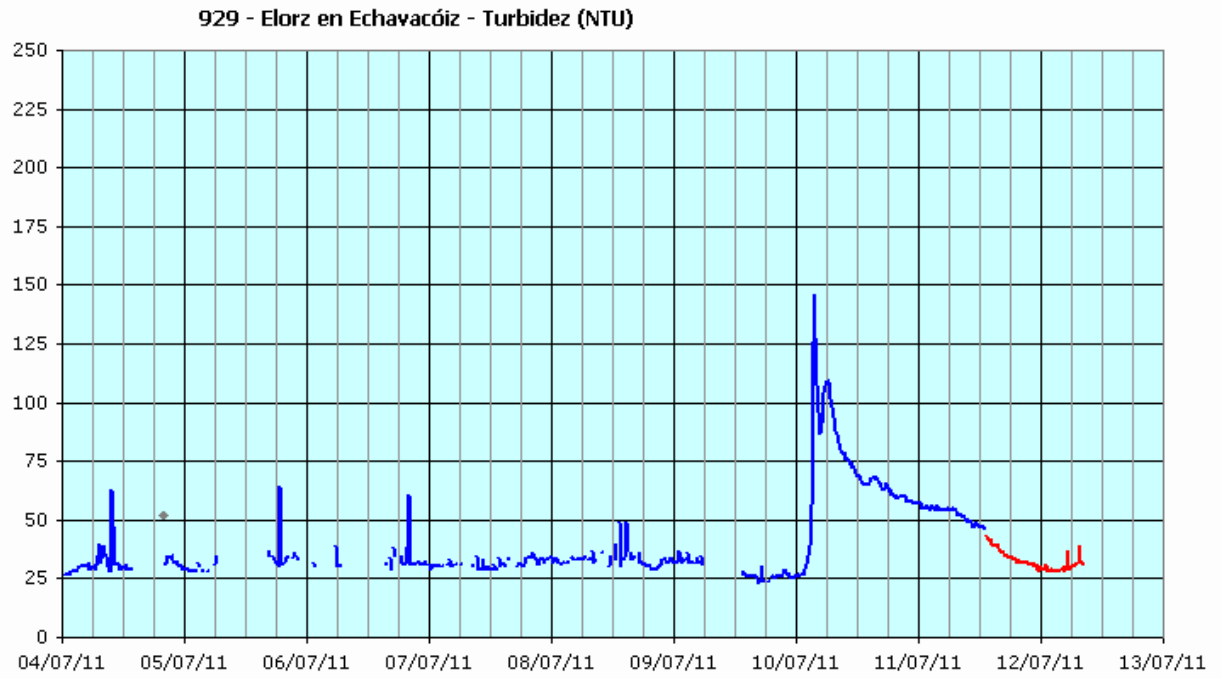
La conductividad, que en un principio desciende, desde las 08:00 empieza a aumentar, para llegar a alcanzar un máximo superior a 8500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en torno a las 15:00.

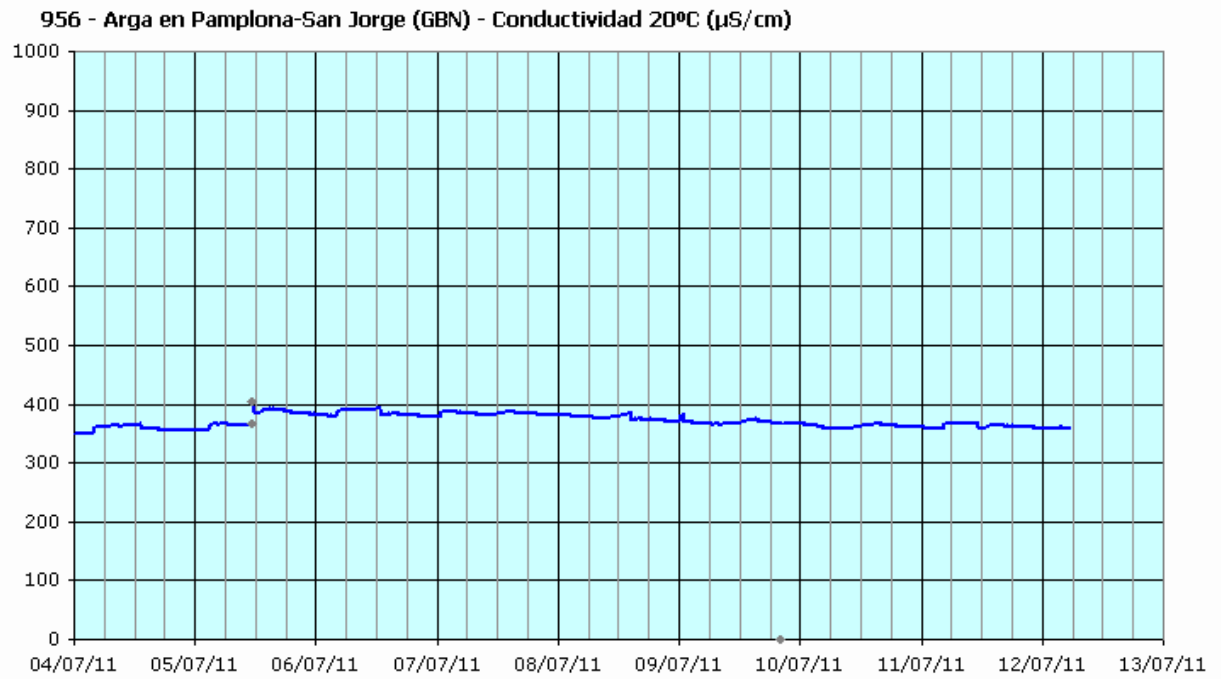
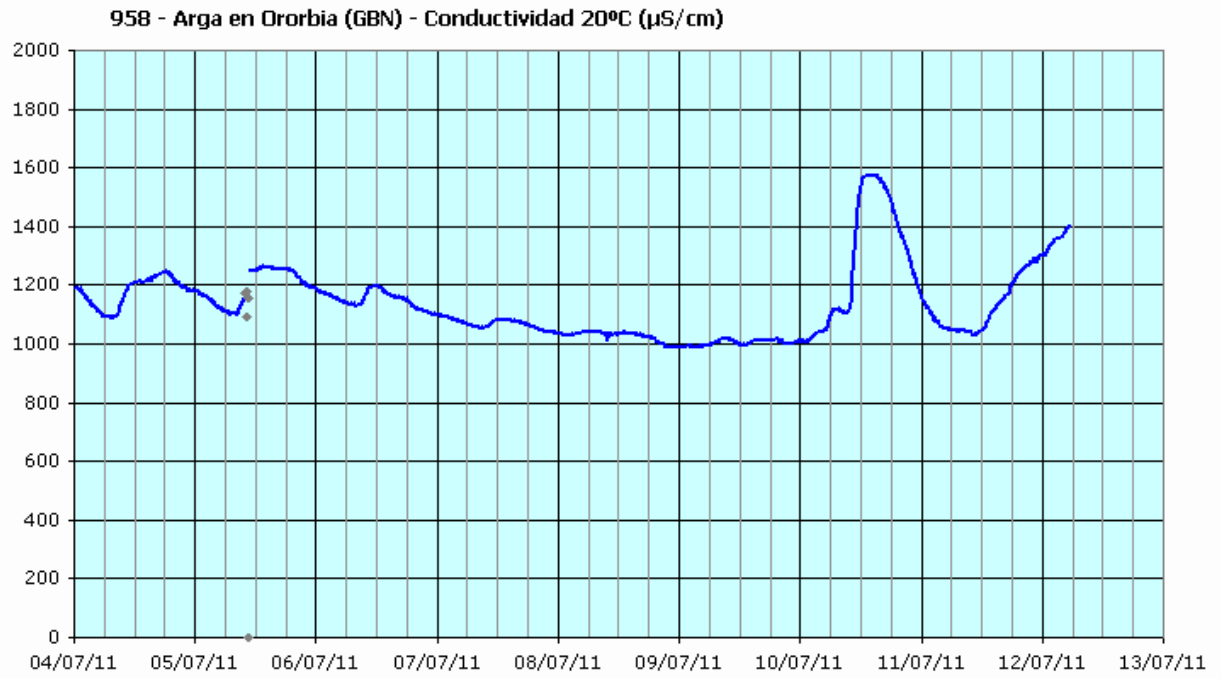
En la estación de alerta del río Arga en Ororbía, se observa un aumento de la conductividad, unas horas después, iniciándose el aumento a partir de las 12:00, y dando un valor máximo muy cercano a 1600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sobre las 15:00. En parte puede estar relacionado con el pico del Elorz, aunque la poca diferencia de horas de diferencia hace pensar que haya podido influir algún otro aporte.

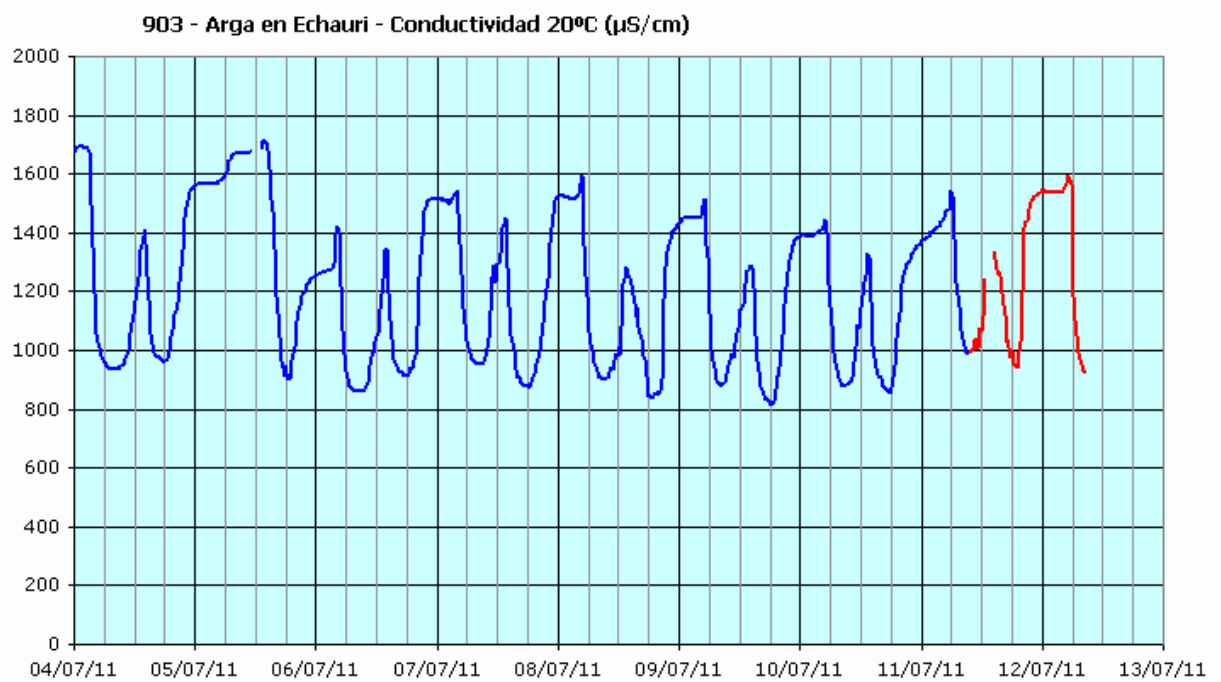
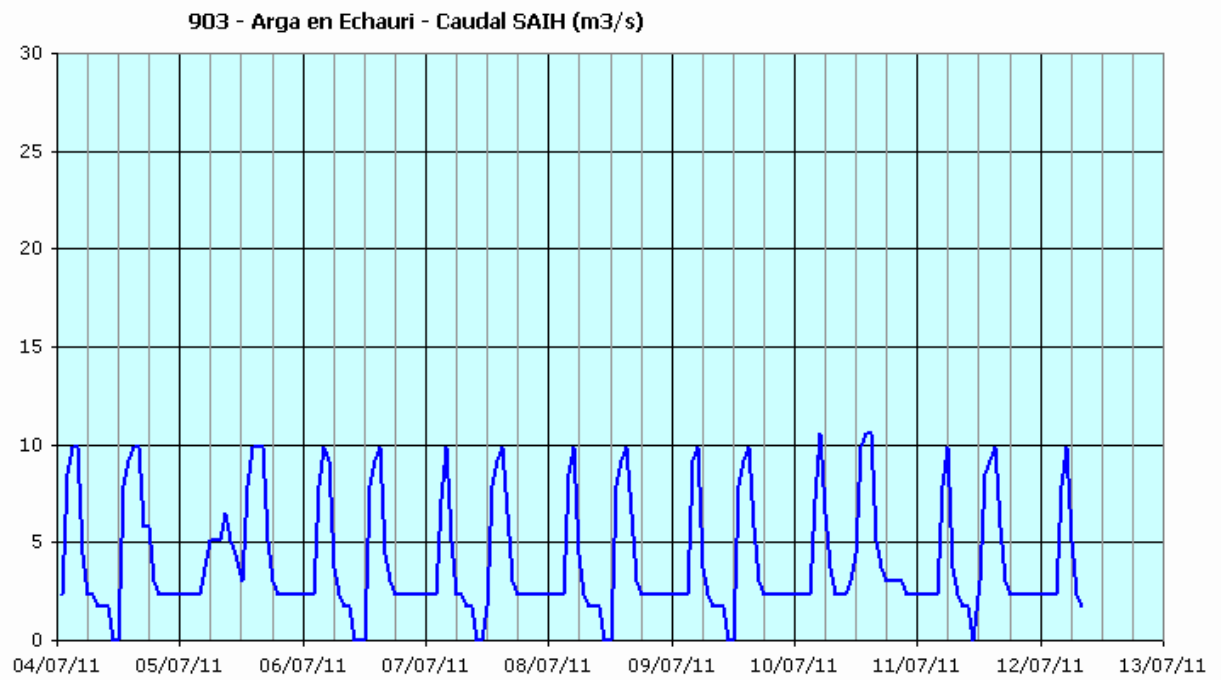
En la estación de alerta del río Arga en San Jorge (aguas arriba del Elorz), no se observa ninguna alteración en la conductividad.

Tampoco se observa el efecto en la estación del río Arga en Echauri, aguas abajo del aporte del río Arakil, en la que las oscilaciones diarias de la conductividad son muy importantes (llegan a ser mayores de 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), pero están condicionadas por el régimen de vertido de caudales del río Arakil (turbinado de la central de Ibero), cuyos caudales resultan bastante más elevados que los que el río Elorz.











### 3 de septiembre de 2011

En la madrugada del sábado 3/sep se observa un aumento de nivel en el río Elorz superior a 30 cm, alcanzándose valores por encima de 50 cm. El origen está en la aparición de lluvias en la cuenca. Antes de las 06:00 empieza a descender y al final del día ya se sitúa ligeramente por encima 20 cm.

La turbidez ha subido rápidamente, alcanzando valores muy elevados, lo que ha provocado la parada de la estación y que no se disponga de datos entre las 07:00 y el mediodía, aproximadamente, del 3/sep.

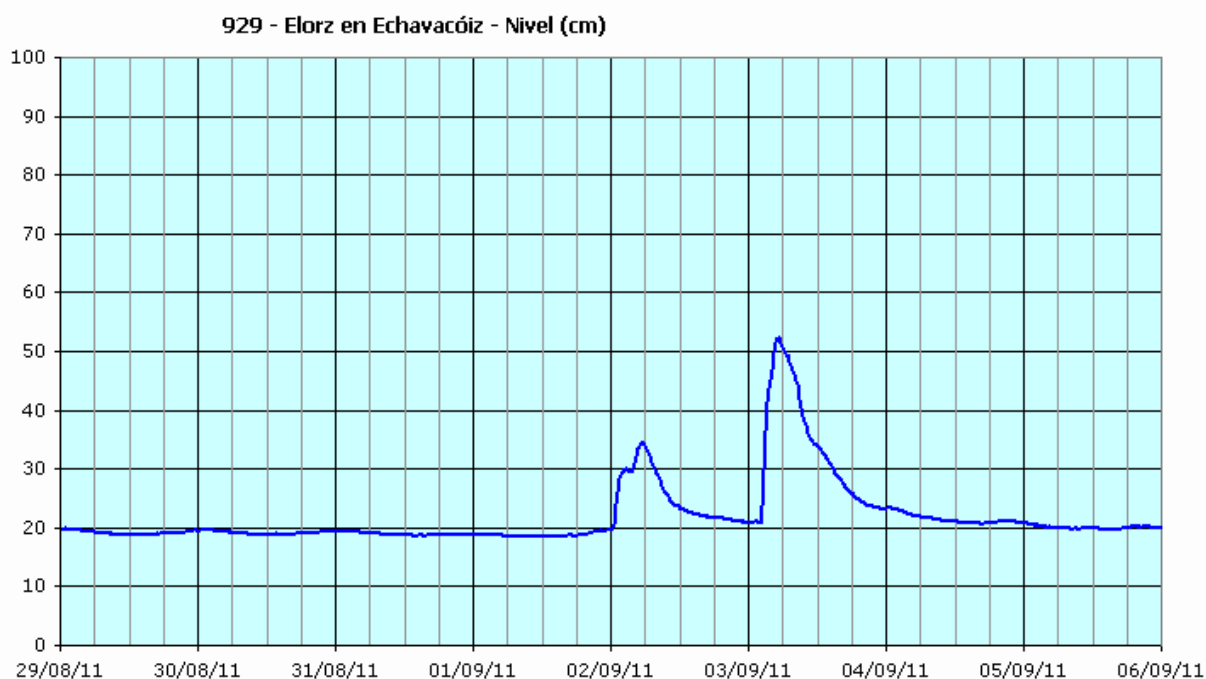
La conductividad, ha sufrido un aumento muy importante, llegando a situarse sobre 20 mS/cm hacia las 13:00.

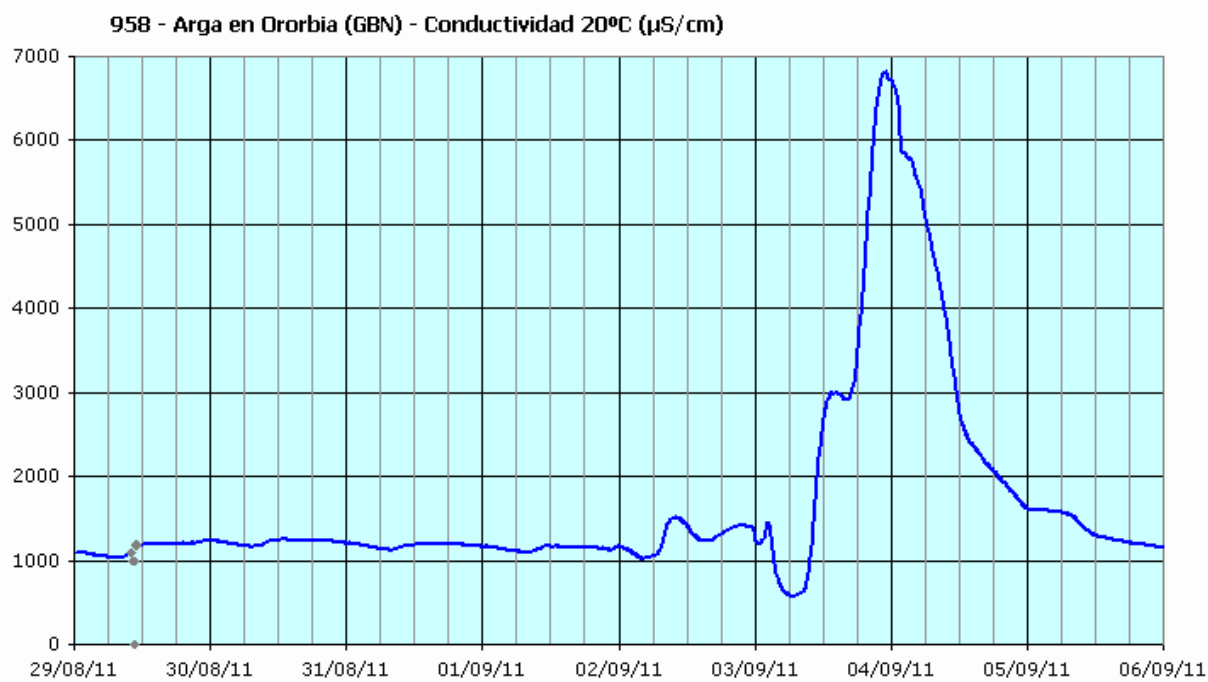
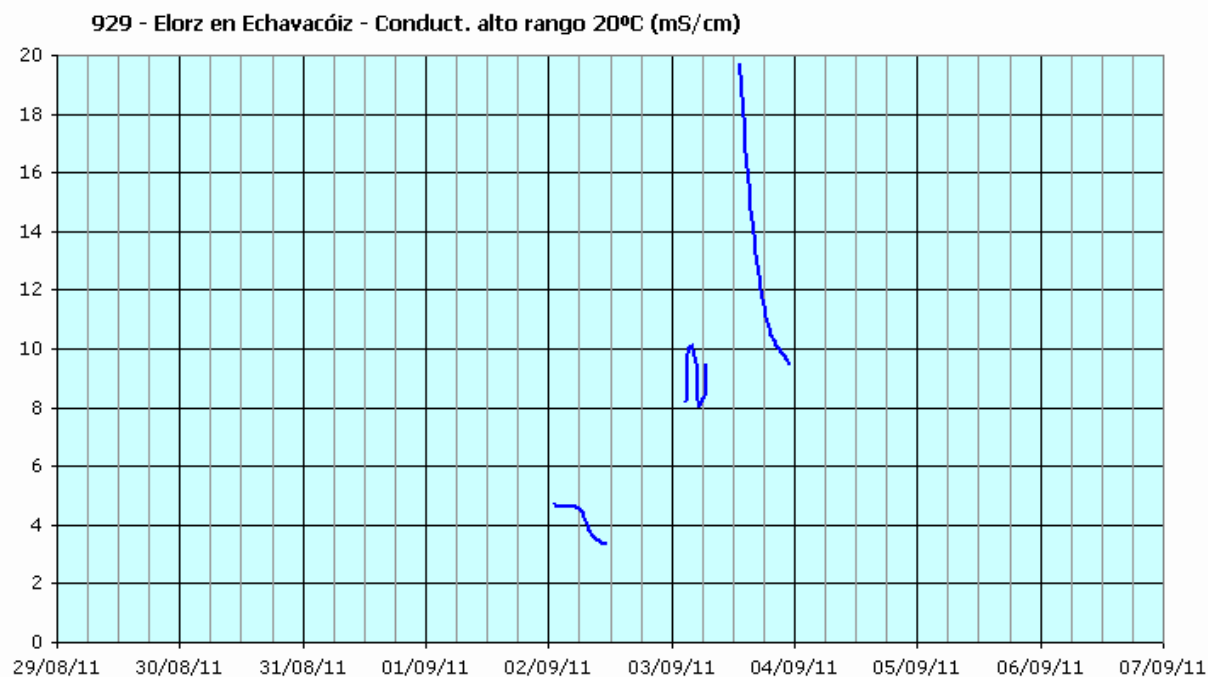
Tras el descenso de nivel sobre los 20 cm no se disponen de más datos ya que la estación ha quedado detenida por nivel bajo en el río.

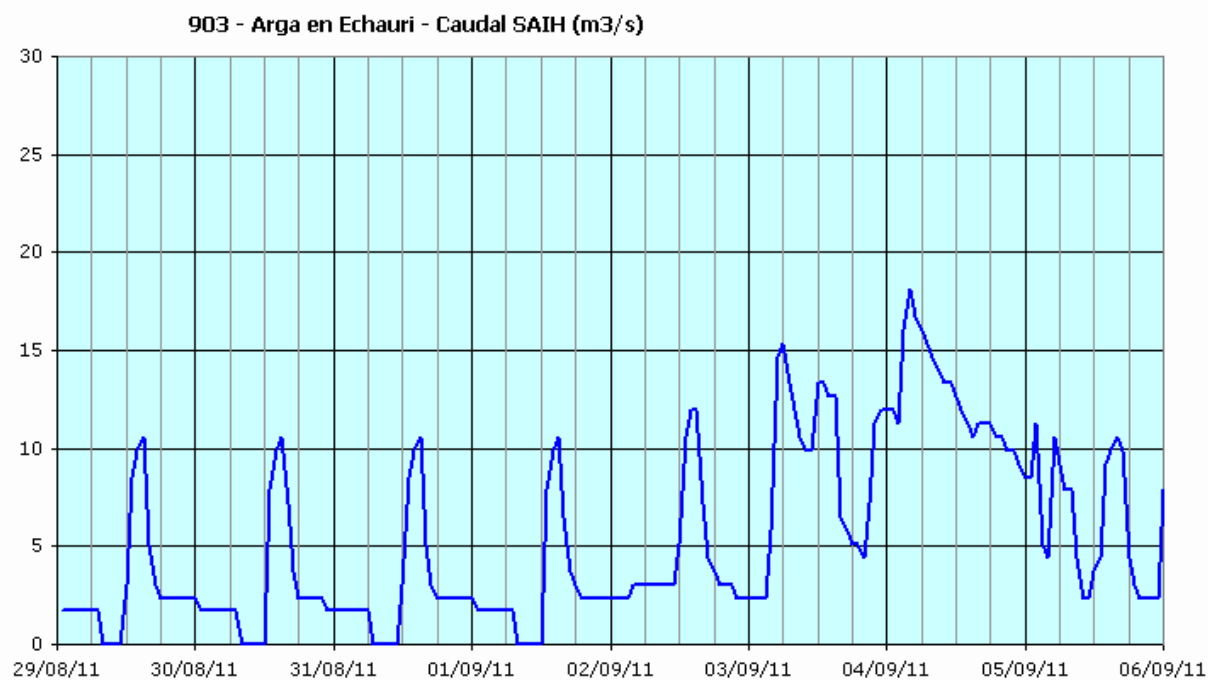
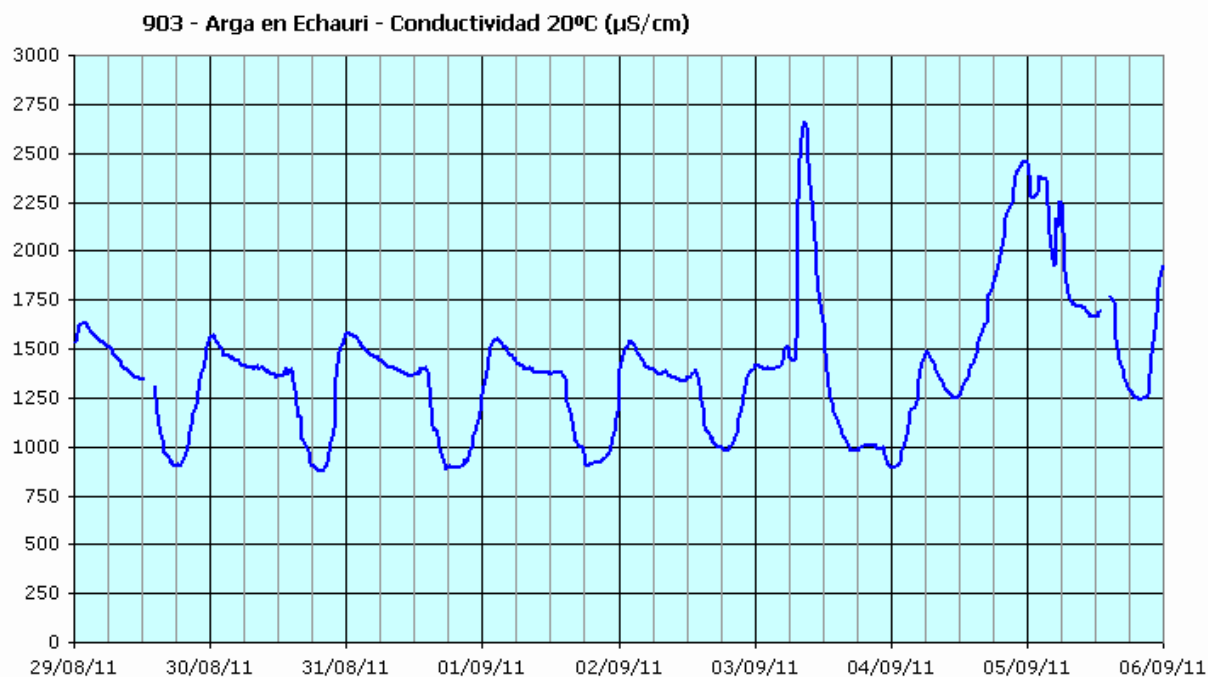
En la estación de alerta del río Arga en Ororbía, se observa un aumento de la conductividad, unas horas después, iniciándose el aumento sobre las 7:00 para llegar a alcanzar un máximo cercano a los 7000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hacia la medianoche. Este pico se relaciona con el observado horas antes en Elorz.

En la estación de alerta del río Arga en San Jorge (aguas arriba del Elorz), no se observa ninguna alteración en la conductividad.

En la estación del río Arga en Echauri se observa un incremento de la conductividad a partir del mediodía del 4/sep, unas 12 horas después del pico observado en Ororbía y unas 24 horas después del observado en Echavacoiz. En el pico de Echauri también ha podido influir el descenso del caudal que se ha producido desde la madrugada del mismo día 4/sep y que ha alterado el régimen normal de oscilaciones provocadas por la Central de Ibero, en el río Arakil.







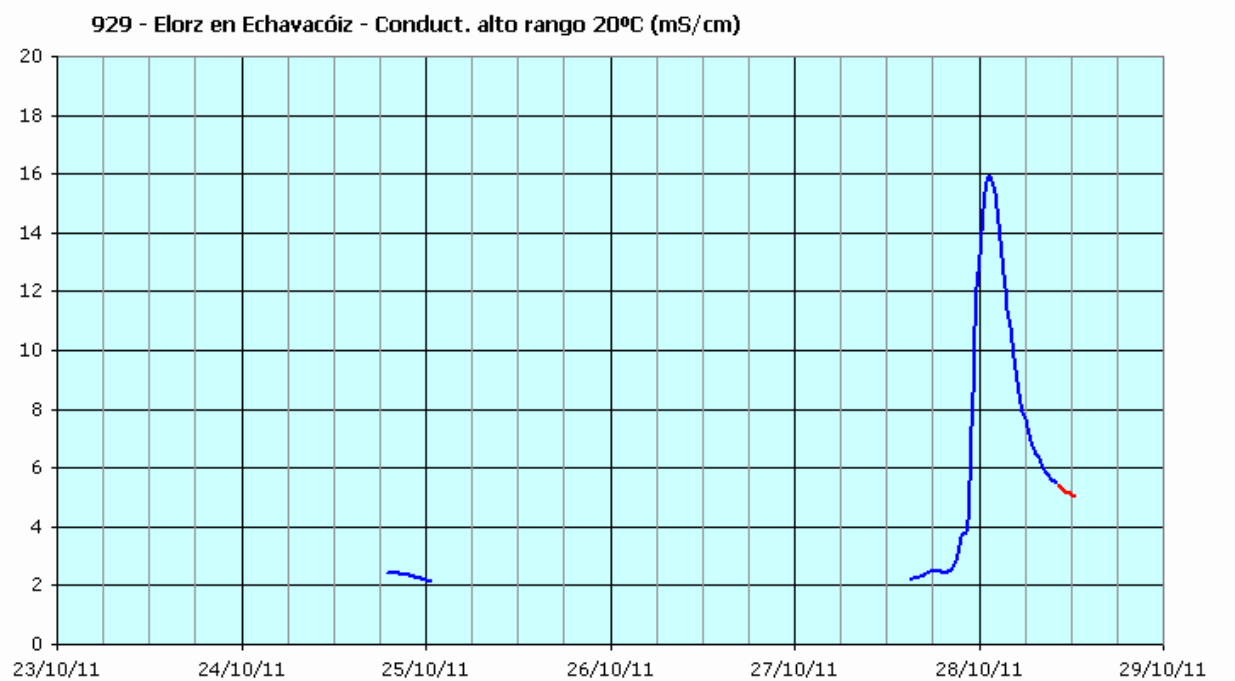
## 27 de octubre de 2011

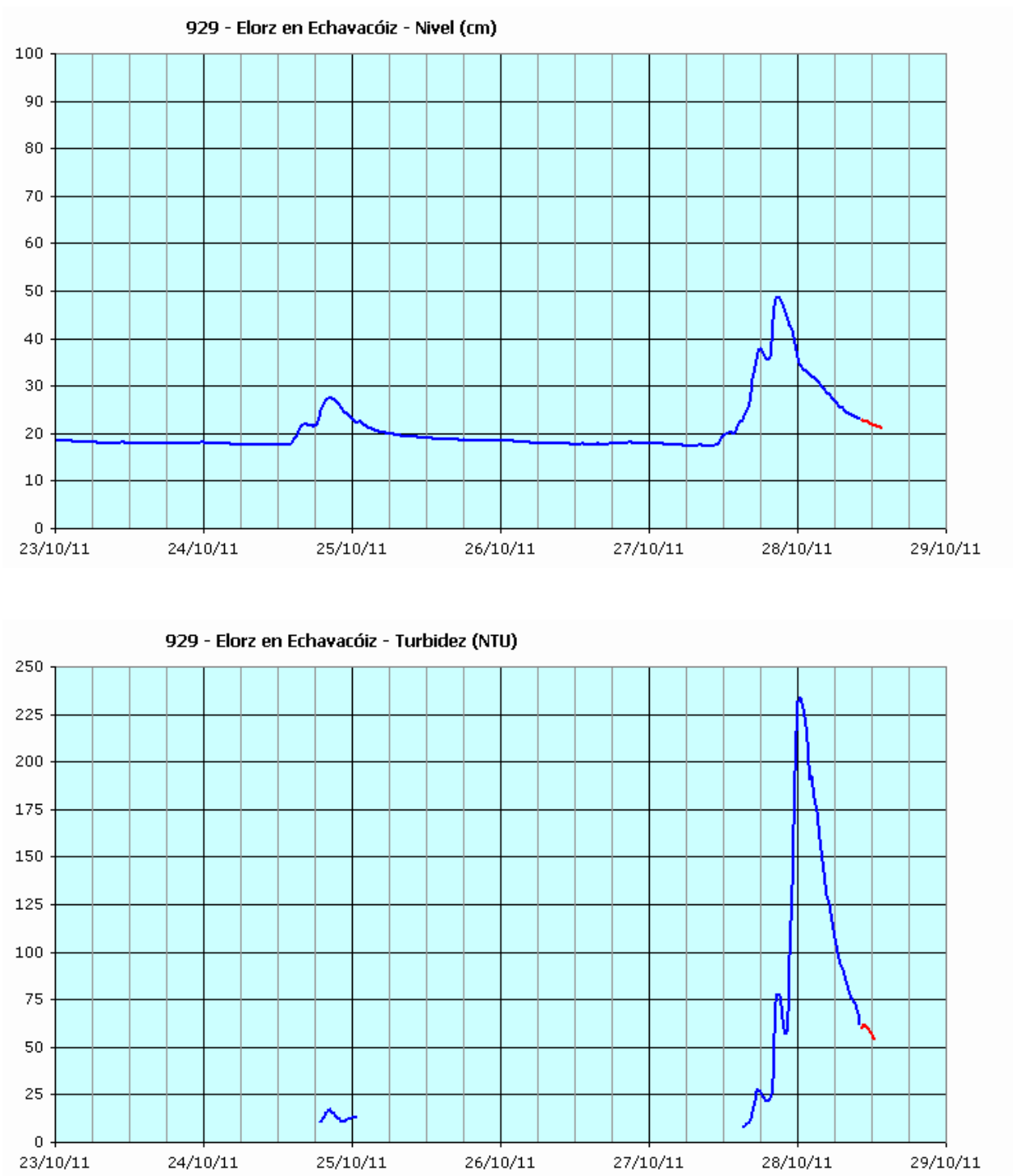
A partir de las 13:00 del jueves 27/oct se observa un aumento de nivel en el río Elorz, que llega hasta los 30 cm, alcanzándose valores cercanos a los 50 cm. El origen está en la aparición de lluvias en la cuenca. A partir de las 21:00 empieza a descender y desde las 12:00 del día siguiente ya se sitúa ligeramente por encima 20 cm.

La turbidez ha subido rápidamente, llegando a superar los 200 NTU. A partir de primeras horas del viernes 28/oct se inicia el descenso, midiendo a las 12:00 valores de 50 NTU.

La conductividad, ha sufrido un aumento muy importante, llegando a situarse sobre 16 mS/cm sobre las 02:00 del viernes 28/oct.

En el momento de la redacción del presente documento (28/oct 14:00) no se ha observado el efecto de este pico de conductividad en las estaciones del río Arga situadas aguas abajo (Ororbía y Echauri).



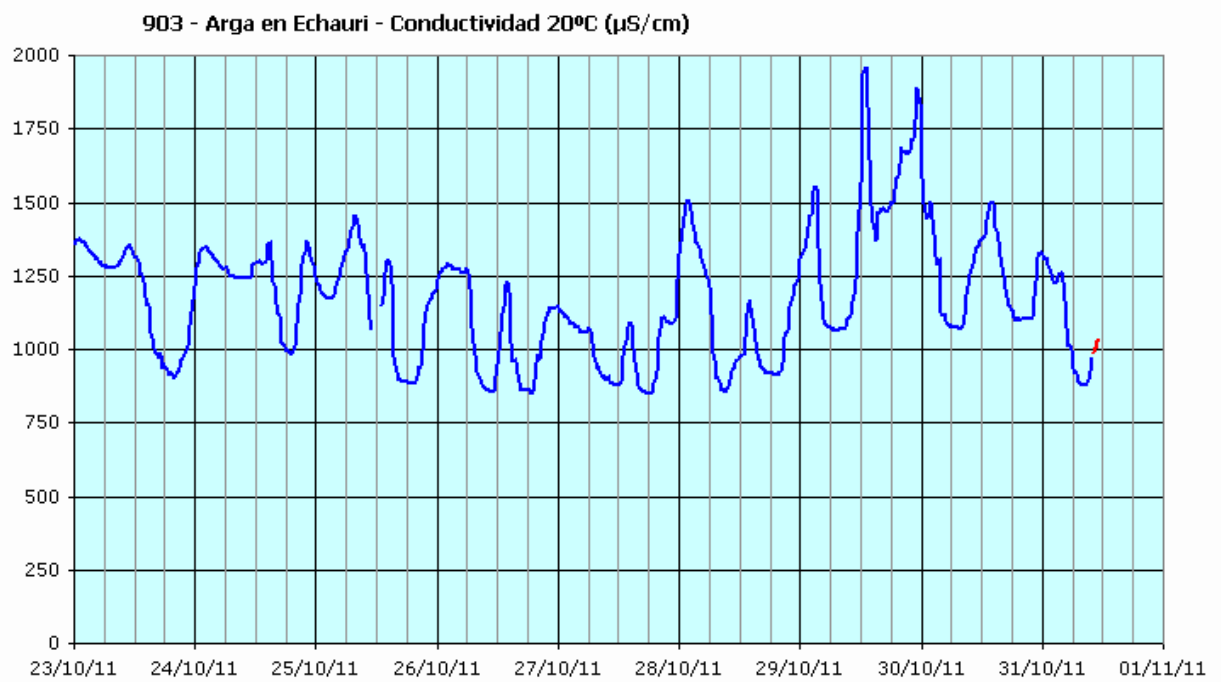
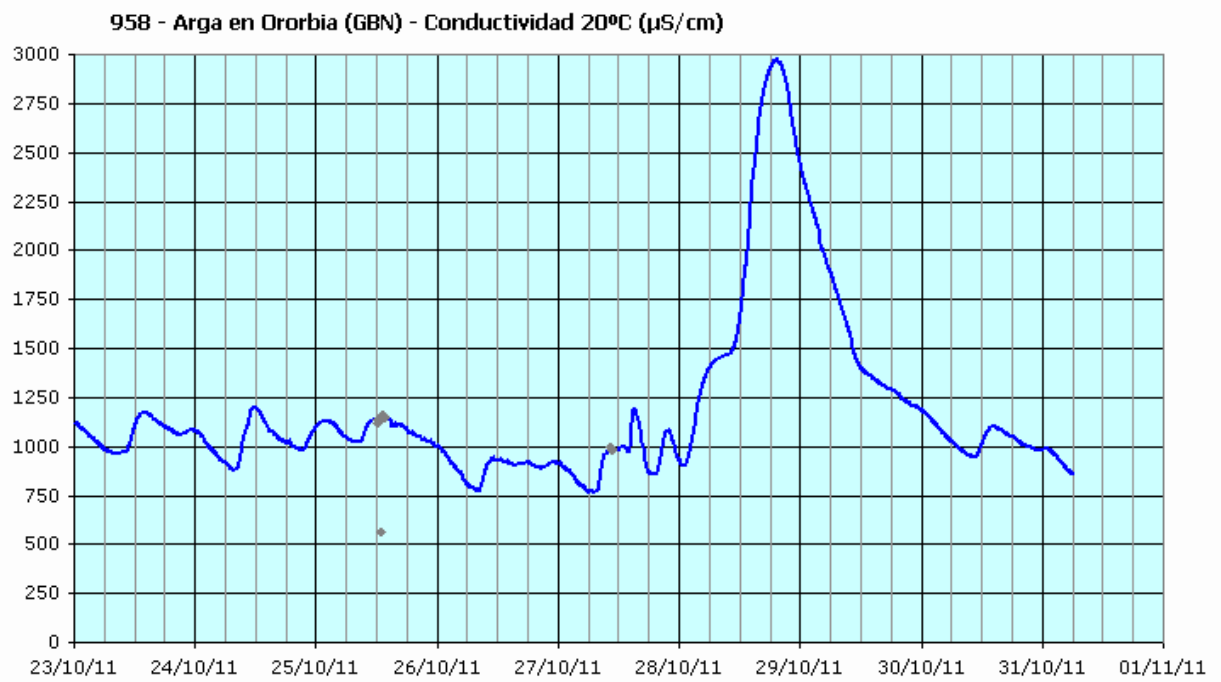


**Información añadida al episodio 31/oct 11:30:**

Horas después de la primera redacción del documento se empezaron a observar aumentos en la conductividad medida en el río Arga.

En Ororbía, a partir de las 12:00 del viernes 28/oct se inicia un importante aumento, pasando en 6 horas de 1500 a 3000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : el máximo se alcanza sobre las 19:00.

En Echauri el crecimiento se da a partir del mediodía del sábado 29/oct, y el valor máximo se encuentra por debajo de 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , debido al efecto de dilución del río Arakil.



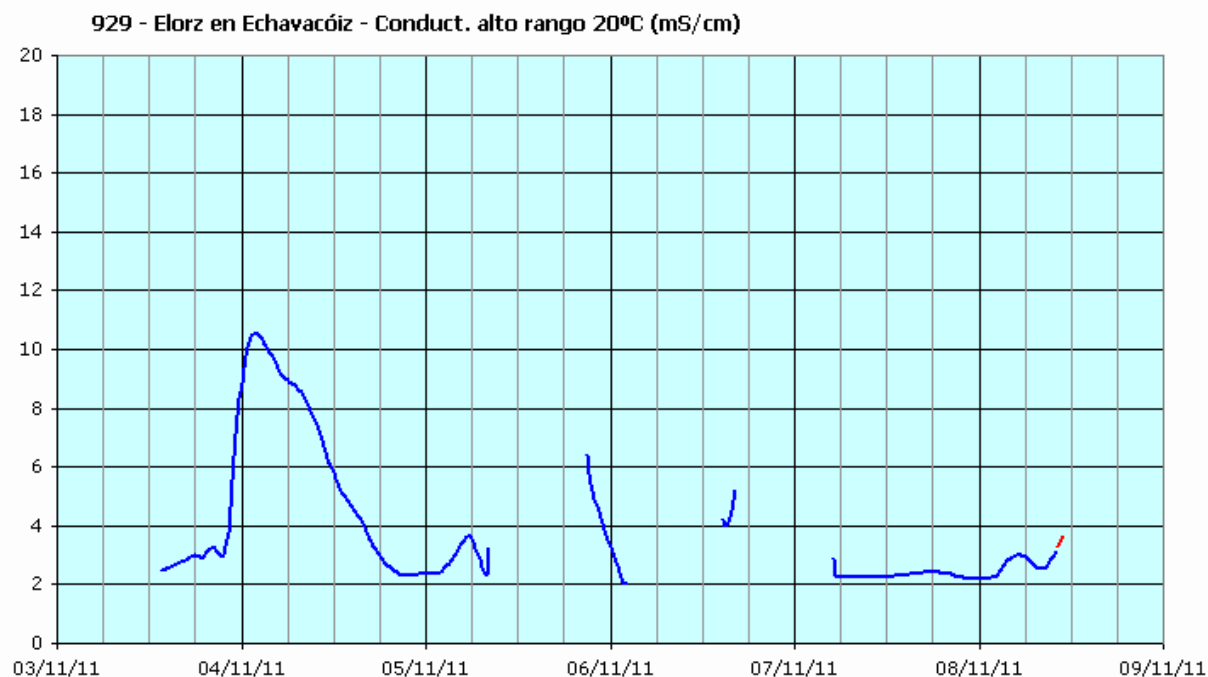
#### 4 de noviembre de 2011

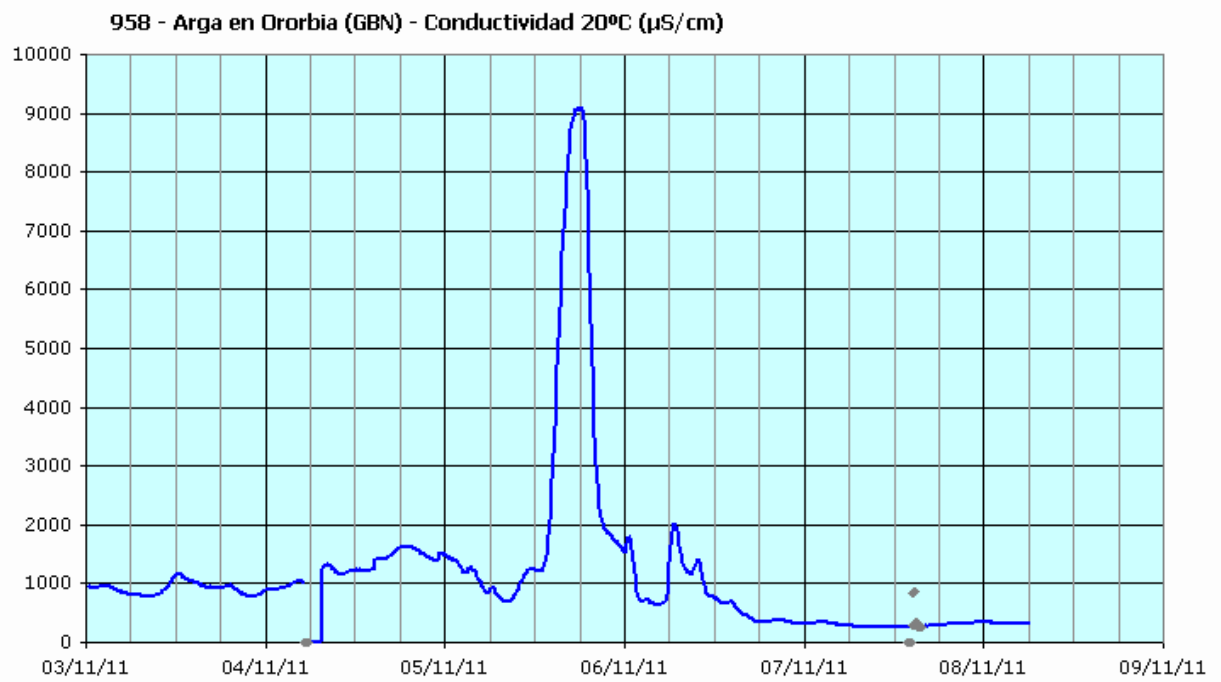
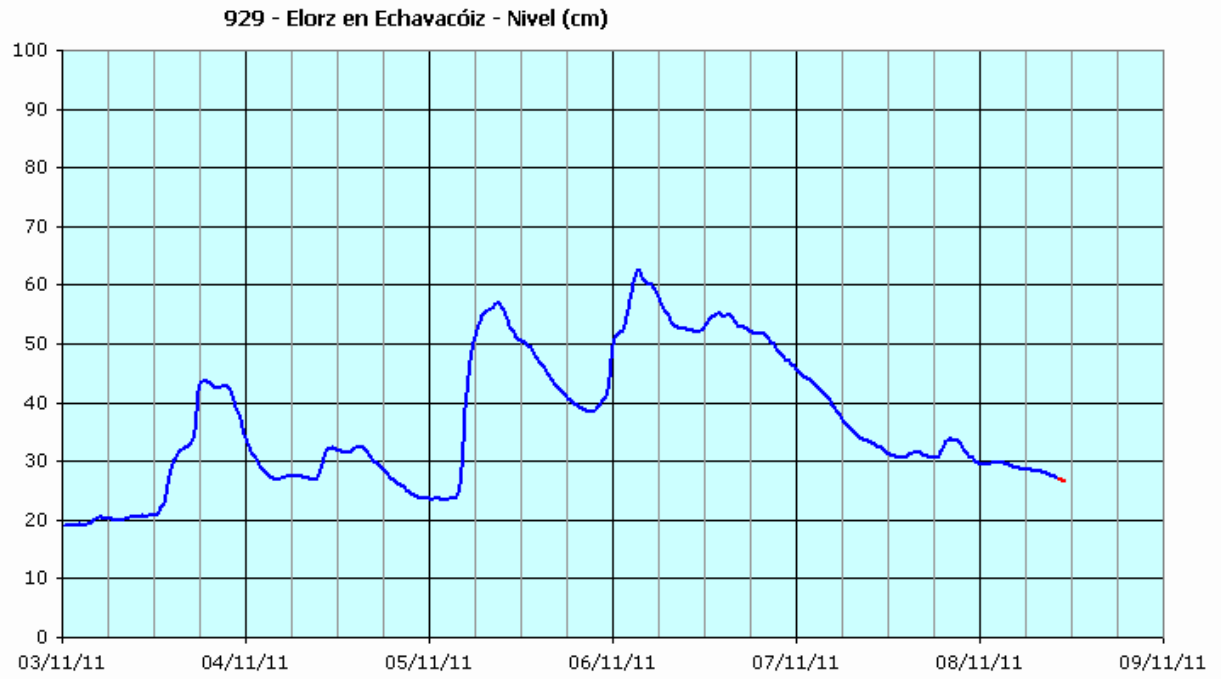
A partir del mediodía del jueves 03/nov, como consecuencia de las lluvias registradas en la zona, se observa un aumento del nivel del río Elorz, que permite que la estación de alerta vuelva a estar operativa, ya que el bombeo se encontraba detenido al ser el nivel del río muy bajo.

En las últimas horas del jueves 03/nov empieza a verse un aumento de la conductividad, que llega a superar los 10 mS/cm entre la 01:00 y las 03:00 del viernes 04/nov. Después de esa hora se inicia un suave descenso, midiendo ya menos de 4 mS/cm a partir de las 15:00.

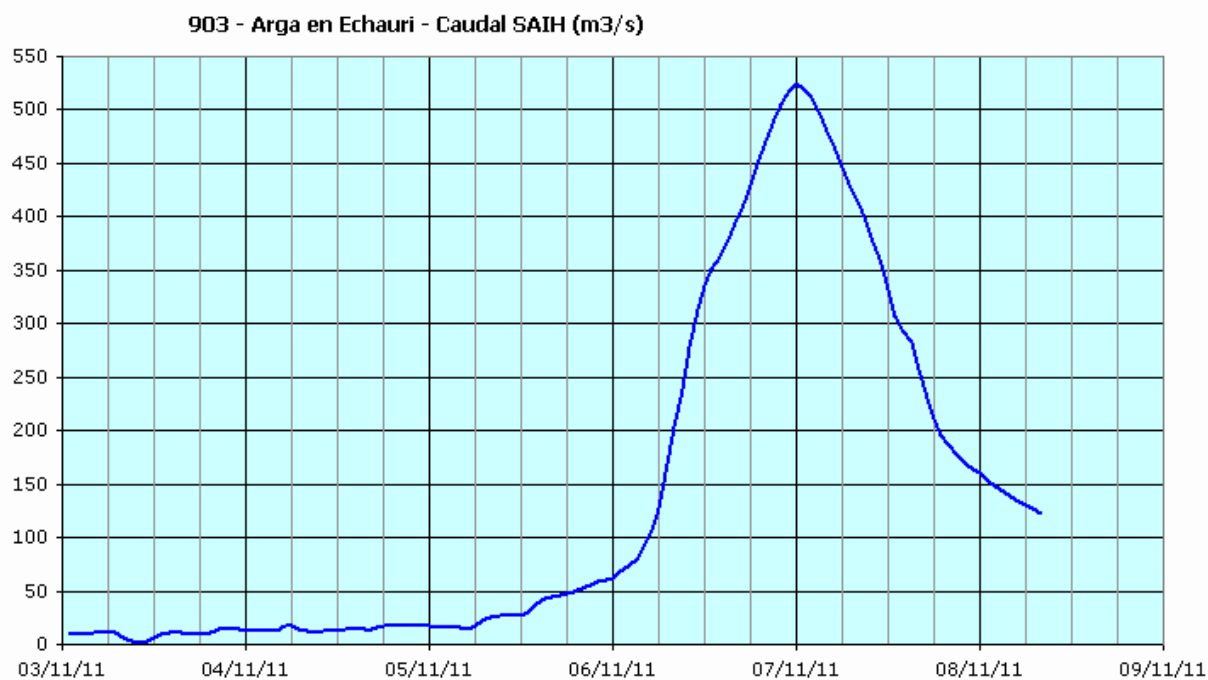
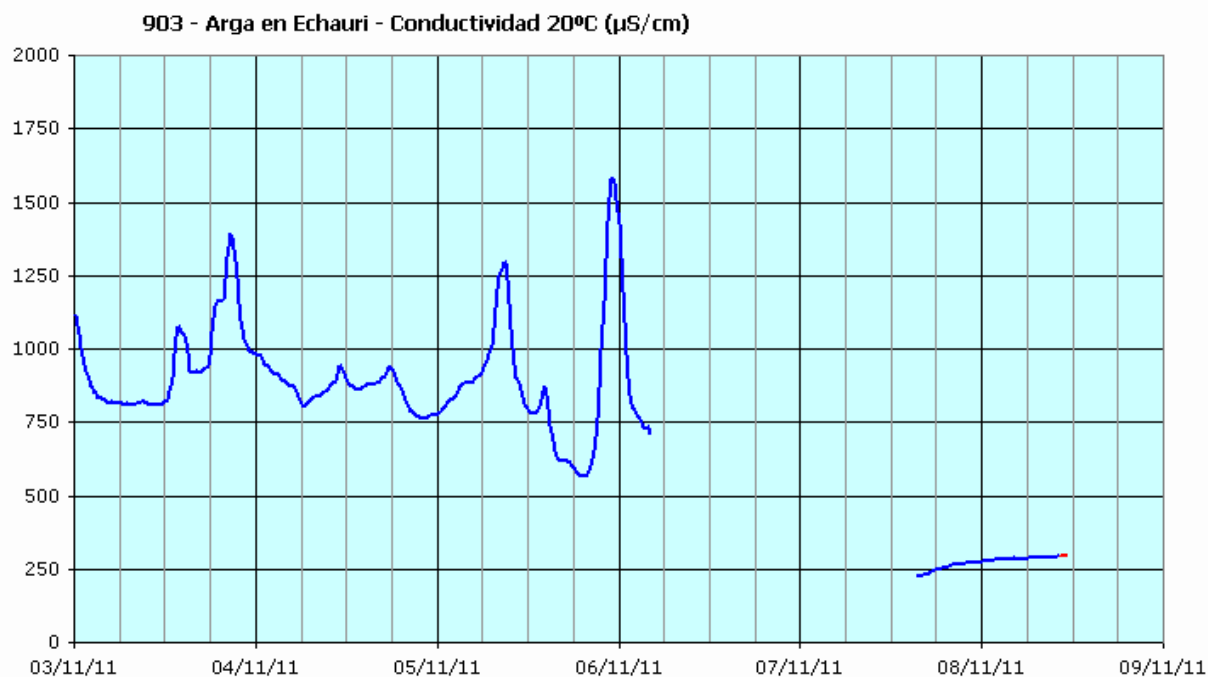
Desde el mediodía del sábado 05/nov se produce un importante aumento de la conductividad en la estación que el Gobierno de Navarra gestiona en el río Arga, a la altura de Ororbía. Llegan a medirse 9 mS/cm sobre las 18:00.

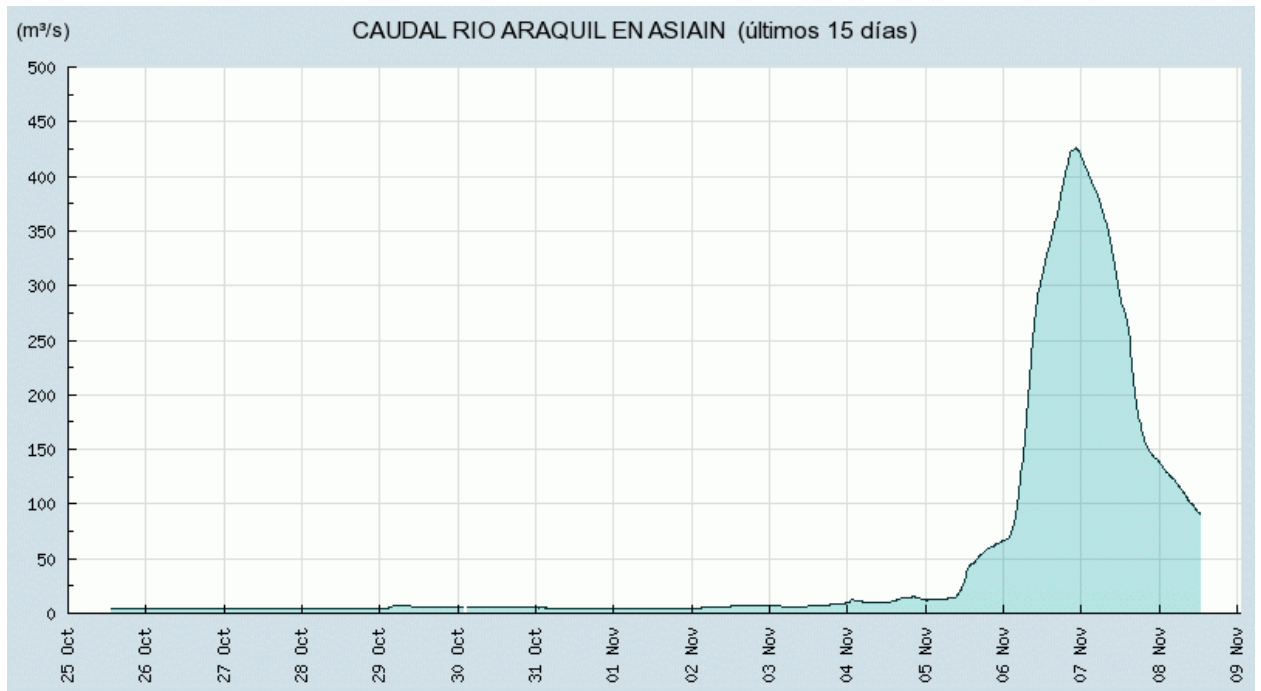
En la estación del río Arga en Echauri, aguas abajo del aporte del río Araquil, antes de la parada por registrar valores de turbidez superiores a 250 NTU (funcionamiento programado habitual de la estación para asegurar la calidad de las medidas), se dio un pico algo superior a 1500  $\mu$ S/cm. Se duda que sea el efecto de la incidencia observada en el Elorz y posteriormente en Ororbía (Arga), y se piensa que el pico de conductividad procedente del Elorz habrá pasado después de las 04:00 del domingo 06/nov (momento en que la turbidez superó los 250 NTU). Es de esperar que la perturbación se viese más diluida, debido al muy elevado caudal que el río Araquil estaba aportando en esas horas.











### 15 de noviembre de 2011

A partir de las 06:00 del martes 15/nov, como consecuencia de las lluvias registradas en la zona, se observa un aumento del nivel del río Elorz, que permite que la estación de alerta vuelva a estar operativa, ya que el bombeo se encontraba detenido al ser el nivel del río muy bajo.

Desde el mediodía del martes 15/nov empieza a verse un aumento de la conductividad, que llega a superar los 13 mS/cm sobre las 18:00. Después de esa hora se inicia un suave descenso, midiendo ya menos de 5 mS/cm a partir de las 07:00 del día siguiente. La turbidez también muestra un pico, bastante coincidente en horarios, con máximo de 90 NTU.

En la estación que el Gobierno de Navarra gestiona en el río Arga, a la altura de Ororbía, se vio el efecto a partir de primeras horas del miércoles 16/nov, llegando a dar un máximo algo inferior a 1300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  antes del mediodía (el aumento fue de unos 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

En la estación del río Arga en Echauri, aguas abajo del aporte del río Arakil, el aumento observado ha sido de apenas 150  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Se inició a partir del mediodía del miércoles 16/nov.

Como dato complementario, el río Elorz alcanzó un máximo de 1,3  $\text{m}^3/\text{s}$ , mientras que el río Arga en Pamplona llevaba entre 5 y 6  $\text{m}^3/\text{s}$  y el Arakil aportaba entre 12 y 14  $\text{m}^3/\text{s}$ .

