
MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA VITORIA

CONTENIDO EN NITRATOS EN LA ZONA VULNERABLE A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS DE ORIGEN AGRÍCOLA Y EN LOS SECTORES OCCIDENTAL Y DULANTZI

INFORME ANUAL 2007

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Directiva 91/676/CEE, de 12 de Diciembre de 1991, y su transposición al Estado español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de Febrero, se procedió, en Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 22/12/98, a la aprobación del Decreto 390/1998 de Declaración de Zonas Vulnerables a la contaminación de las Aguas por los nitratos procedentes de la actividad agraria. En él se dictan normas para la declaración de Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de la actividad agraria y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma del País Vasco. A la vez, se declara Zona Vulnerable el Sector Oriental de la masa de agua subterránea Vitoria. Con posterioridad, en 2000 se publicó el Plan de Actuación sobre Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos (Orden de 18 de diciembre de 2000).

En el presente informe se presentan los resultados de los análisis de las aguas superficiales y subterráneas en la citada Zona Vulnerable correspondientes a los muestreos generales realizados entre noviembre y diciembre de 2007, que reflejan el estado actual de la contaminación por compuestos nitrogenados en este área de la Masa de Agua Subterránea Vitoria. Se comentan además los resultados obtenidos en los puntos de control mensual de la Zona Vulnerable y se realiza un breve análisis comparativo con la información previa y de evolución en el tiempo del problema de la contaminación.

Por otro lado, se presentan los resultados de los muestreos realizados a lo largo de 2007 en el Sector Dulantzi, cuya declaración como zona vulnerable está ya programada; y en el Sector Occidental, en el cual la problemática relativa a los nitratos en las aguas es notablemente menos acusada.

PUNTOS DE MUESTREO

Conforme a lo dispuesto en la Orden de 18 de diciembre de 2000, el seguimiento de la evolución de la Zona Vulnerable se ha planteado a partir del muestreo mensual de determinados puntos representativos de la Zona (actualmente son cuatro) y del muestreo general, con carácter anual, de 18 puntos de agua, incluyendo aguas superficiales y subterráneas. Posteriormente, y teniendo en cuenta la próxima ampliación de la Zona Vulnerable, se ha extendido el control a otros puntos de agua situados en el Sector Dulantzi.



Los controles se han completado con el inicio de seguimiento sistemático en el Sector Foronda, en el cual las concentraciones de nitratos han sido de una magnitud inferior a la del resto de sectores del acuífero de Vitoria, salvo en zonas muy localizadas.

Los puntos de muestreo se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- A. Cursos superficiales a la entrada de la masa de agua subterránea Vitoria. Su control obedece a un doble motivo: Por un lado, reflejan el estado de la contaminación en las cuencas altas de estos cursos superficiales. Por otro lado, teniendo en cuenta el comportamiento influente de algunos de estos cursos, ya sea en condiciones hidrológicas concretas o en la mayor del año hidrológico, informan sobre los contenidos en nitratos de un importante volumen de recarga del acuífero cuaternario.
- B. Salidas de la Masa de Agua Subterránea. Mediante su muestreo se diagnostica el estado final de la contaminación por nitratos a la salida del Sector Oriental y del Sector Dulantzi. Las descargas muestreadas han sido, por un lado, los dos humedales existentes. Por otro lado, los cursos superficiales que drenan el Sector Oriental y el Dulantzi, a la salida de los mismos.
- C. Pozos y manantiales. En el Sector Oriental se han seleccionado nueve puntos de agua (cuatro pozos, tres manantiales y dos importantes acequias de drenaje), suficientes para mostrar con cierto grado de detalle el estado actual de la contaminación por nitratos en las aguas subterráneas, así como su distribución espacial. En el Sector Dulantzi se han seleccionado tres puntos, y en el Sector Occidental cuatro. Todos estos puntos han sido escogidos teniendo en cuenta su ubicación, pero también la posibilidad de obtener en ellos una muestra realmente representativa, evitando en todo caso pozos-piscina abiertos, habituales en esta zona.

En la tabla siguiente se encuentran las principales características de los puntos de muestreo. Su situación se puede encontrar en el plano adjunto.

Nº	Denominación	UTMX	UTMY	Sector	Tipo	Cate- goría	Muestreo
1	Betoño	528488	4745909	Oriental	Curso superficial	A	Se muestreó de forma anual hasta la derivación del Errekaleor-Santo Tomas al Alegria (1999)
2	Errekalehor	528582	4742038	Oriental	Curso superficial	A	Anual. Inicio 1998
3	Santo Tomas - Otazu	530521	4742537	Oriental	Curso superficial	A	Anual. Inicio 1998
4	Alegria en Eskalmendi	529218	4747475	Oriental	Curso superficial	B	Anual. Inicio 1998
5	Errekabarri - Aberasturi	533133	4741938	Oriental	Curso superficial	A	Anual. Inicio 1998
6	Arroyo Zerio - Argandoña	534016	4743245	Oriental	Curso superficial	A	Anual. Inicio 1998
7	Alegria en Oreitia	536099	4745139	Oriental	Curso superficial	A	Anual. Inicio 1998
8	Angostaile	532380	4747157	Oriental	Curso superficial	A	Anual. Inicio 1998
9	Balsa Betoño	528747	4745697	Oriental	Humedal	B	Anual. Inicio 1998
10	Balsa Zurbano	529899	4745720	Oriental	Humedal	B	Anual. Inicio 1998



11	Arkaute	530880	4744700	Oriental	Pozo	C	Mensual. Inicio 1999
12	Ilarratza	533014	4745487	Oriental	Manantial	C	Mensual. Inicio 1999
13	Zurbano	531515	4746809	Oriental	Pozo	C	Anual. Inicio 1998
14	Oreitia	536172	4745113	Oriental	Pozo	C	Anual. Inicio 1998
15	Elburgo	537351	4744413	Oriental	Manantial	C	Anual. Inicio 1998
16	Arbulo	535482	4747108	Oriental	Manantial	C	Anual. Inicio 1998
17	Jungitu	532994	4746648	Oriental	Drenaje	C	Anual. Inicio 1998
18	Drenaje Arbulo	534276	4747122	Oriental	Drenaje	C	Anual. Inicio 1998
19	Salburua-1	528730	4745214	Oriental	Sondeo	C	Mensual. Inicio 2001
20	Los Chopos - Gauna	541619	4741478	Dulantzi	Manantial	C	Mensual. Inicio 2005
21	Alegría en Gazeta	539024	4743638	Dulantzi	Curso superficial	B	Mensual. Inicio 2005
22	Arganzubi-1	539471	4744485	Dulantzi	Curso superficial	B	Anual. Inicio 2006
23	Añua-1	537975	4743227	Dulantzi	Curso superficial	B	Anual. Inicio 2006
24	Soria	539000	4740600	Dulantzi	Manantial	C	Anual. Inicio 2006
25	Nemesto	538000	4740150	Dulantzi	Manantial	C	Anual. Inicio 2006
26	Lopidana	523950	4748300	Occidental	Manantial	C	Anual. Inicio 2006
27	Ullibarri	519578	4746689	Occidental	Manantial	C	Anual. Inicio 2006
28	Manantial Antezana	522600	4748620	Occidental	Manantial	C	Anual. Inicio 2006
29	Zandazar-1	519300	4745600	Occidental	Sondeo	C	Anual. Inicio 2006

En 2007 se han completado los muestreos previstos en el Sector Occidental con el muestreo adicional de diez puntos más, correspondientes tanto a manantiales y sondeos, como a cursos superficiales. Estos puntos son los siguientes:

Punto	Nombre	UTMX	UTMY	Sector	Tipo
-	Venta Caída	523370	4750900	Occidental	Manantial
-	Fuente Vieja Foronda	522430	4750350	Occidental	Manantial
-	Legarda	522000	4749150	Occidental	Manantial
-	Fuente Vieja Arangiz	524100	4748750	Occidental	Manantial
-	Margarita	520450	4744175	Occidental	Manantial
-	Foronda	522752	4749612	Occidental	Pozo
-	Río Mendiguren	524647	4747316	Occidental	Río
-	Río Zayas	519622	4744902	Occidental	Río
-	Astegieta	521643	4745433	Occidental	Río

El seguimiento se completa con el registro de niveles en continuo en los pozos Arkaute (11) y Salburua (19).

Todos los datos relativos a las características de estos puntos, así como al equipamiento y los resultados del control, convenientemente actualizados de forma mensual, se pueden encontrar en la página web de la Red de Control de Aguas Subterráneas de la Agencia Vasca del Agua / Uraren Euskal Agentzia (www.eve.es/redbas).



MUESTREO ANUAL

En la siguiente tabla se presentan los resultados del muestreo anual realizado entre noviembre y diciembre de 2007. El muestreo se ha realizado en condiciones de aguas medias.

Nº	Denominación	Sector	Tipo	Categoría	Fecha	NO3 (mg/l)
2	Errekalehor	Oriental	Curso superficial	A	12/12/07	8,5
3	Santo Tomas - Otazu	Oriental	Curso superficial	A	12/12/07	7,7
4	Alegria en Eskalmendi	Oriental	Curso superficial	B	6/11/07	32,7
5	Errekabarri - Aberasturi	Oriental	Curso superficial	A	12/12/07	19,1
6	Arroyo Zerio - Argandoña	Oriental	Curso superficial	A	12/12/07	23,0
7	Alegria en Oreitia	Oriental	Curso superficial	A	12/12/07	29,6
8	Angostaile	Oriental	Curso superficial	A	12/12/07	41,6
9	Balsa Betoño	Oriental	Humedal	B	12/12/07	0,5
10	Balsa Zurbano	Oriental	Humedal	B	12/12/07	7,1
11	Arkaute	Oriental	Pozo	C	04/11/07	37,4
12	Ilarratza	Oriental	Manantial	C	06/11/07	37,5
13	Zurbano	Oriental	Pozo	C	12/12/07	45,4
14	Oreitia	Oriental	Pozo	C	12/12/07	25,2
15	Elburgo	Oriental	Manantial	C	12/12/07	62,8
16	Arbulo	Oriental	Manantial	C	12/12/07	46,7
17	Junguitu	Oriental	Drenaje	C	12/12/07	50,2
18	Drenaje Arbulo	Oriental	Drenaje	C	12/12/07	50,6
19	Salburua-1	Oriental	Sondeo	C	05/12/07	32,0
20	Los Chopos – Gauna	Dulantzi	Manantial	C	04/12/07	47,9
21	Alegria en Gazeta	Dulantzi	Curso superficial	B	04/12/07	26,2
22	Arganzubi-1	Dulantzi	Curso superficial	B	19/12/07	29,7
23	Añua-1	Dulantzi	Curso superficial	B	19/12/07	31,6
24	Soria	Dulantzi	Manantial	C	19/12/07	58,2
25	Nemesto	Dulantzi	Manantial	C	19/12/07	56,4
26	Lopidana	Occidental	Manantial	C	21/12/07	36,5
27	Ullibarri	Occidental	Manantial	C	21/12/07	50,4
28	Manantial Antezana	Occidental	Manantial	C	21/12/07	29,5
29	Zandazar-1	Occidental	Sondeo	C	21/12/07	48,6
-	Venta Caída	Occidental	Manantial	C	22/11/07	6,9
-	Fuente Vieja Foronda	Occidental	Manantial	C	22/11/07	4,2
-	Legarda	Occidental	Manantial	C	22/11/07	16,3
-	Fuente Vieja Arangiz	Occidental	Manantial	C	22/11/07	15,2
-	Margarita	Occidental	Manantial	C	22/11/07	13,3
-	Foronda	Occidental	Pozo	C	22/11/07	2,5
-	Río Mendiguren	Occidental	Río	B	22/11/07	7,6
-	Río Zayas	Occidental	Río	B	22/11/07	5,3
-	Astegieta	Occidental	Río	B	22/11/07	18,7



De los dieciocho puntos muestreados en la **Zona Vulnerable** (ver mapa adjunto), en tres se obtuvieron concentraciones superiores a 50 mg/l NO₃⁻; en nueve, concentraciones comprendidas entre 25 y 50 mg/l NO₃⁻; y en seis inferiores a 25 mg/l NO₃⁻, que se corresponden con los humedales y con cuatro de los cursos superficiales.

Los contenidos oscilan entre 25 y 62 mg/l en los pozos y manantiales; entre 7 y 32 mg/l para el río Alegría y afluentes; y son inferiores a 7 mg/l en los humedales.

Los muestreos realizados en el **Sector Dulantzi** ofrecen resultados similares a los de la Zona Vulnerable: concentraciones altas en nitratos (superiores a 50 mg/l) en las aguas subterráneas, y algo inferiores (25-30 mg/l) en las aguas superficiales a la salida del sistema.

Las concentraciones de nitratos obtenidas en el **Sector Occidental**, al igual que en campañas anteriores, son netamente inferiores a las de los otros sectores. Así, en diez de los trece puntos muestreados se han obtenido valores inferiores a 25 mg/l, y en un solo punto se han superado los 50 mg/l.

De forma general, se puede considerar que las concentraciones registradas en los tres sectores en la campaña 2007, son inferiores a las obtenidas en 2006, tanto en aguas superficiales como en subterráneas. Esta tendencia ya se apuntó también en la campaña anterior.

La explicación a estas relativas bajas concentraciones en la Zona Vulnerable se puede encontrar quizá en el progresivo efecto positivo del Plan de Actuación, pero dado que el proceso afecta a los tres sectores del acuífero, es lógico suponer que hay también otros factores que están influyendo en esta tendencia, quizá el actual cultivo mayoritario de cereal frente al de patata/remolacha.

En todo caso, las mayores concentraciones se siguen obteniendo en las aguas subterráneas (es decir, pozos, manantiales y drenajes) de la zona Norte del Sector Oriental (Jungitu-Arbulo) y del sector Dulantzi.

Los menores contenidos se registran, al igual que en otras campañas, en las aguas superficiales y subterráneas del Sector Occidental, y en los humedales de la Zona Vulnerable.

Se pone de manifiesto el bajo contenido en nitratos en las dos zonas húmedas, y en los puntos de control cercanos, explicable por el efecto autodepurador de nutrientes de los humedales, en relación entre otros, con procesos de desnitrificación bacteriana en el seno del acuífero y con el consumo de nutrientes por parte de la vegetación. A la reducción de los contenidos contribuye, en menor medida, la mezcla con agua de lluvia en el propio humedal.



EVOLUCIÓN TEMPORAL

En las gráficas adjuntas se presentan las evoluciones temporales de los contenidos en nitratos disponibles en el marco del seguimiento de la Zona Vulnerable (1998-2007), agrupados en función del tipo de punto: cursos superficiales, humedales, pozos y manantiales. Se presentan también los resultados de los muestreos en el Sector Dulantzi. Los datos originales se pueden encontrar en la página web www.eve.es/redbas.

En el caso de algunos de los **cursos superficiales** parece empezar a observarse en las dos últimas campañas una tendencia a la disminución progresiva de las concentraciones de nitratos (Errrekaleor, Santo Tomás, Errekabarri, Zerio). En otros puntos, sin embargo, la tendencia no es tan clara (Alegria Oreitia y Eskalmendi, Gazeta) o no existe (Angostaile).

Llama la atención el amplio ciclo de concentraciones que anualmente se registran en los nuevos puntos de control mensual de cursos superficiales (Alegria en Eskalmendi y Gazeta), con máximos en las condiciones de aguas altas y mínimos en las de estiaje. Este es un proceso ya descrito previamente en la zona a través de diferentes estudios de detalle del Grupo de Trabajo de Hidrogeología de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, y tiene su origen en la combinación de varios factores, entre los que destacan dos:

1. Por un lado, el régimen de precipitaciones y de abonados, que condiciona la evolución de los nutrientes lixiviados a las aguas superficiales
2. Por otro lado, fenómenos de desnitrificación y consumo de nitrógeno por parte de la vegetación de ribera y acuática. Efectivamente, el estudio de las evoluciones de iones conservativos frente a los de nutrientes muestra que existe una importante pérdida de carga de nitrógeno en condiciones de estiaje en el río Alegria y afluentes.

En el caso de las **aguas subterráneas** las oscilaciones anuales de las concentraciones de nitratos también son amplias, pero la disposición de los máximos y mínimos no responde a un claro patrón.

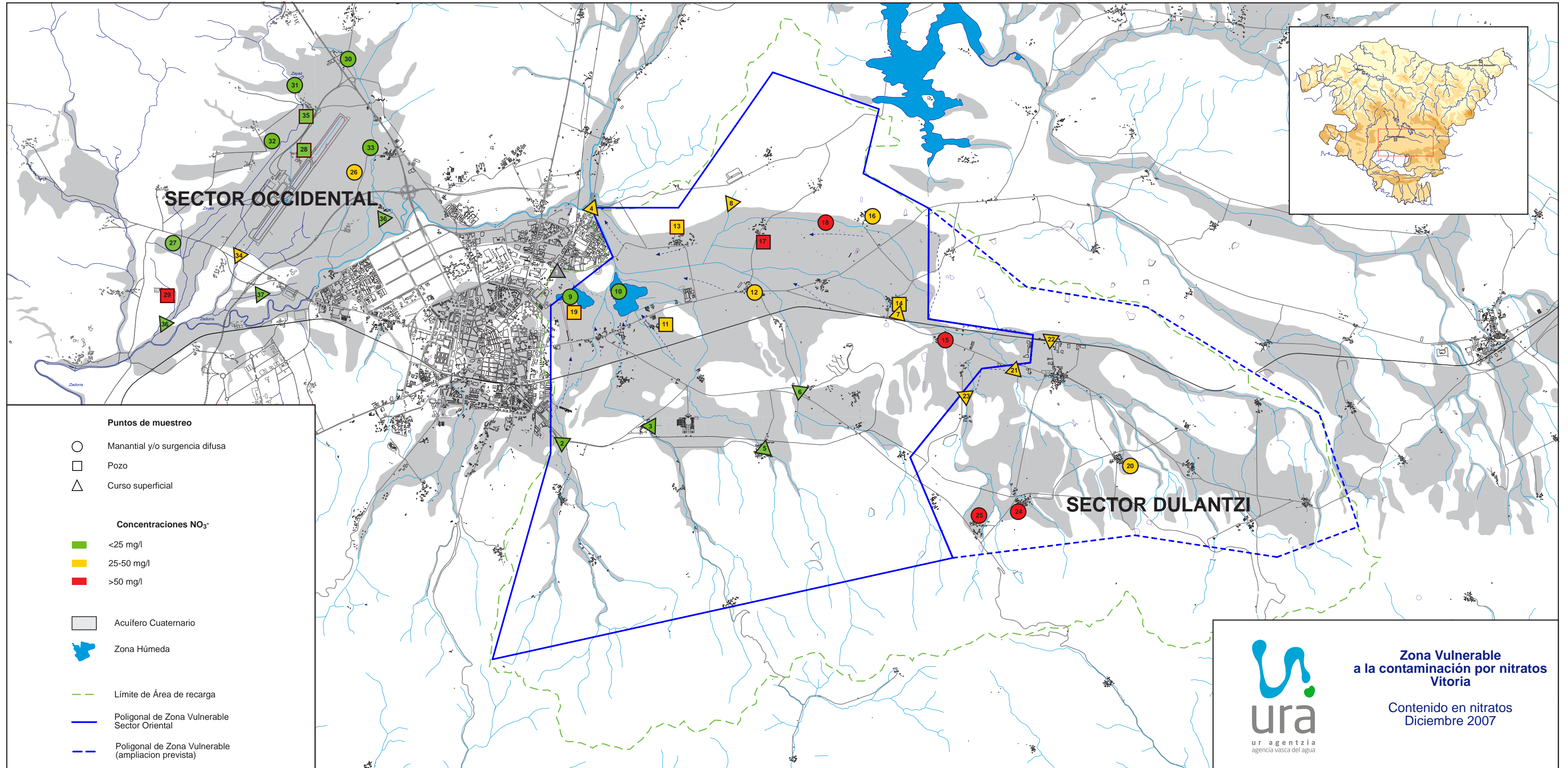
Los datos disponibles para aguas subterráneas indican también una tendencia descendente en los contenidos en algunos puntos. El caso más claro es el manantial Ilarratza, ya apuntado en el informe anterior, que registra una evolución positiva desde 2002, pasando de concentraciones cercanas a 100 mg/l NO₃⁻ a las actuales en torno a 40 NO₃⁻. En otros puntos también parece existir una tendencia descendente en los últimos años, si bien ésta no es tan evidente: Zurbano, Jungitu y Sondeo Salburua en el Sector Oriental; y Los Chopos en el Sector Dulantzi. En el resto de los puntos las evoluciones registradas no permiten establecer tendencias significativas.



CONCLUSIONES

1. Las concentraciones de nitrato registradas en la Zona Vulnerable en la campaña 2007 son las más bajas desde el inicio de los controles específicos en 1998. De hecho, en sólo tres puntos de los dieciocho que se controlan en este Sector Oriental se han superado los 50 mg/l (18% del total).
2. En el Sector Dulantzi la situación es similar a la Zona Vulnerable: los contenidos en nitratos son inferiores a los obtenidos en campañas precedentes, con un 33% de puntos que superan los 50 mg/l.
3. En el Sector Occidental también se aprecia una situación más favorable que en años anteriores: sólo en un punto de los trece controlados en 2007 se han obtenido concentraciones superiores a 50 mg/l de nitratos.
4. El análisis de las evoluciones temporales, tanto en las aguas superficiales como en las subterráneas, parece indicar una tendencia general a la disminución de los contenidos en nitratos. Esta tendencia se puede apreciar de forma clara en algunos puntos (Ilarratza) y de forma aún no tan evidente por el momento en otros puntos tanto de la Zona Vulnerable (Errekaleor, Santo Tomás, Errekabarri, Zerio, Eskalmendi, Zurbano, Jungitu, Sondeo Salburua) como del Sector Dulantzi (Gazeta, Los Chopos). En el Sector Occidental no se cuenta por el momento con datos suficientes para establecer posibles tendencias.
5. La explicación a estas relativas bajas concentraciones en la Zona Vulnerable se puede encontrar quizá en el progresivo efecto positivo del Plan de Actuación, pero dado que la mejoría en el estado incluye a los tres sectores del acuífero de Vitoria (y no solamente al afectado por dicho Plan) es lógico suponer que hay otros factores que están influyendo también en esta tendencia positiva. Quizá, entre otros, intervenga que el actual cultivo mayoritario en la zona es el cereal que conlleva menores dosis unitarias de abonado que el de patata/remolacha.
6. En todo caso, las mayores concentraciones se siguen obteniendo en las aguas subterráneas (es decir, pozos, manantiales y drenajes) de la zona Norte del Sector Oriental (Jungitu-Arbulo) y del sector Dulantzi. Los menores contenidos se registran, al igual que en otras campañas, en las aguas superficiales y subterráneas del Sector Occidental, y en los humedales de la Zona Vulnerable.
7. Se pone de manifiesto el bajo contenido en nitratos en las dos zonas húmedas, y en los puntos de control cercanos, explicable por el efecto autodepurador de nutrientes de los humedales, en relación entre otros, con procesos de desnitrificación bacteriana en el seno del acuífero y con el consumo de nutrientes por parte de la vegetación. A la reducción de los contenidos contribuye, en menor medida, la mezcla con agua de lluvia en el propio humedal.

En Vitoria, a 11 de febrero de 2008



SECTOR OCCIDENTAL

SECTOR DULANTZI

- Puntos de muestreo**
- Manantial y/o surgencia difusa
 - Pozo
 - △ Curso superficial
- Concentraciones NO_3^-**
- <math><25\text{ mg/l}</math>
 - $25-50\text{ mg/l}$
 - $>50\text{ mg/l}$
- Acuífero Cuaternario
 - Zona Húmeda
 - Límite de Área de recarga
 - Poligonal de Zona Vulnerable Sector Oriental
 - - - Poligonal de Zona Vulnerable (ampliación prevista)

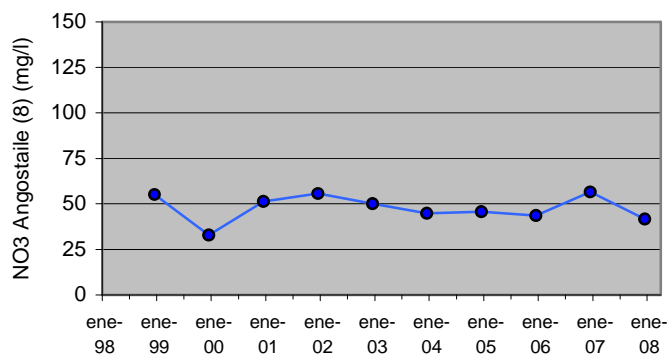
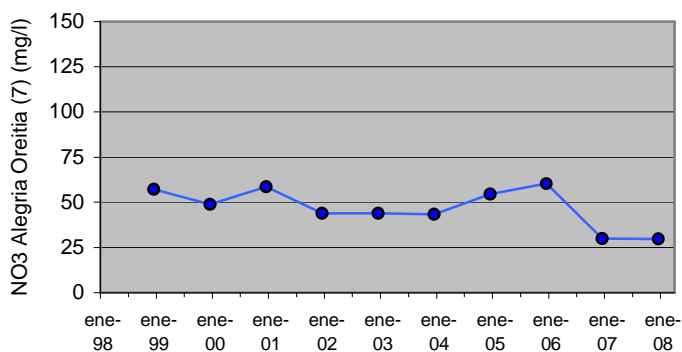
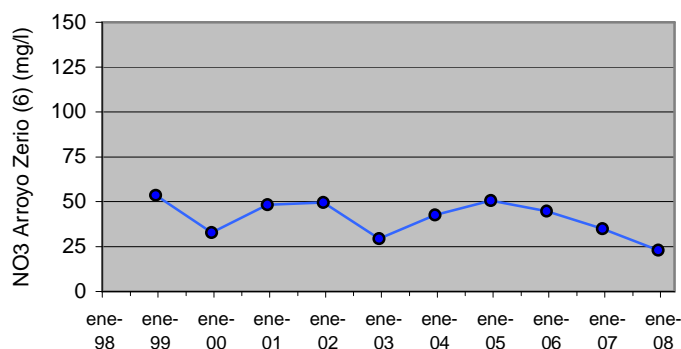
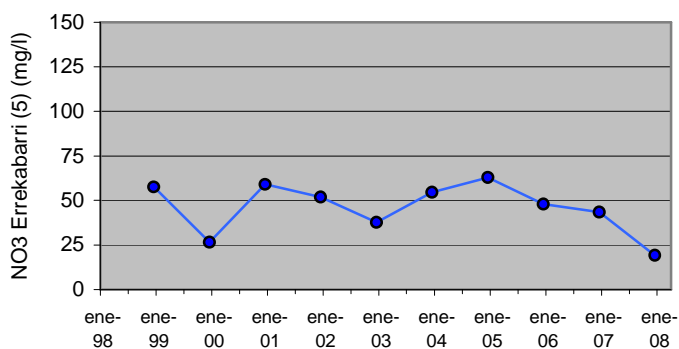
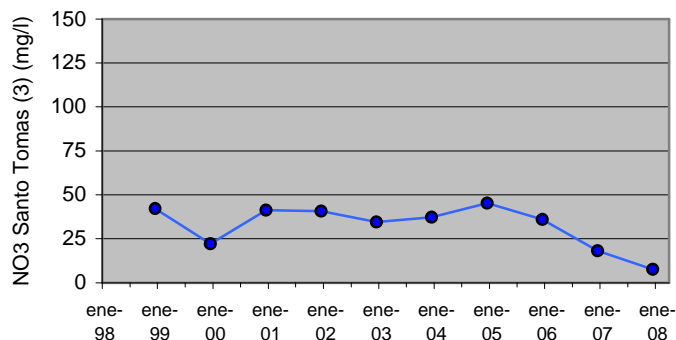
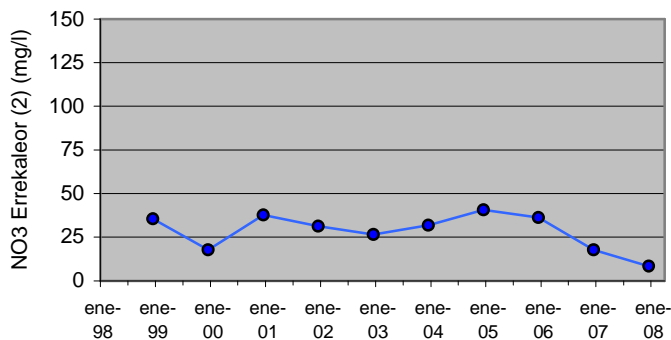


Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos Vitoria

Contenido en nitratos
Diciembre 2007

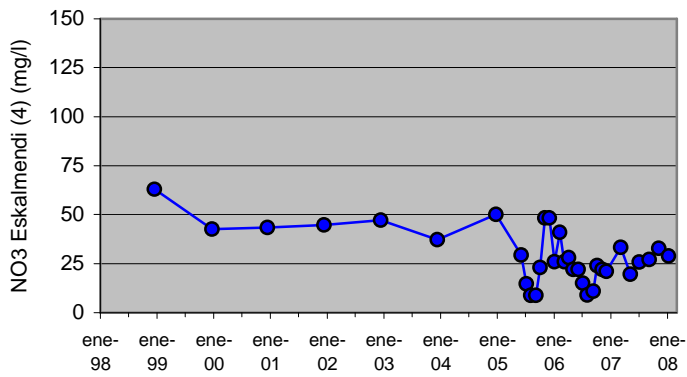


ZONA VULNERABLE. SECTOR ORIENTAL CURSOS SUPERFICIALES. ENTRADAS

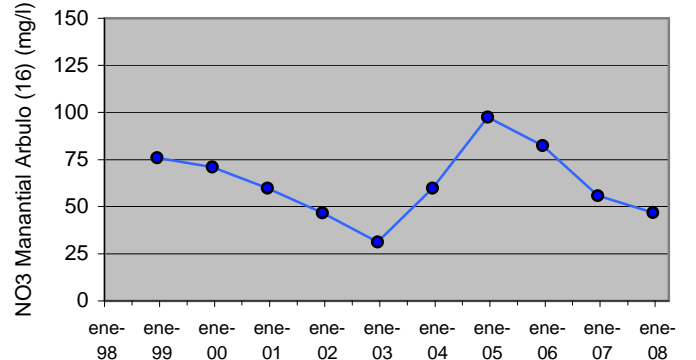
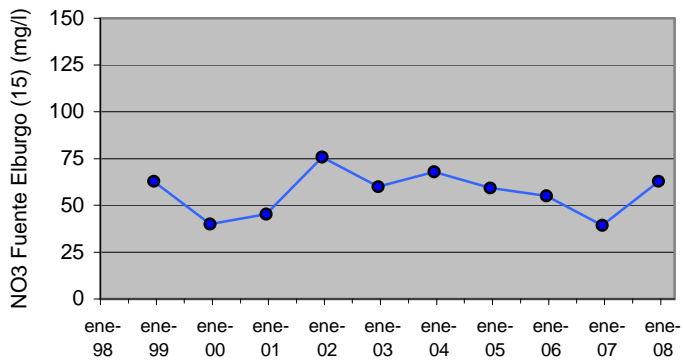
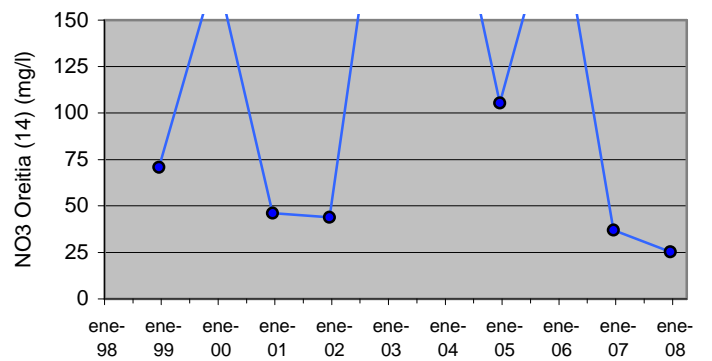
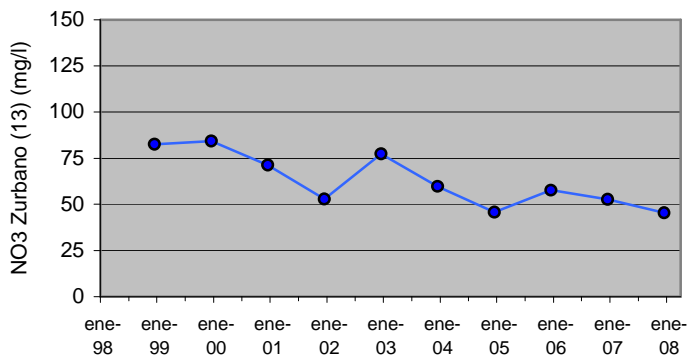


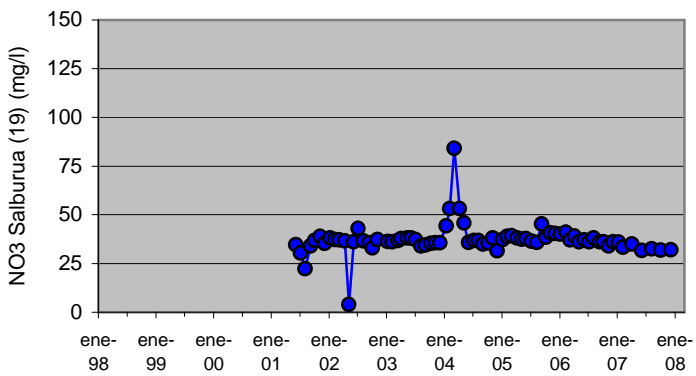
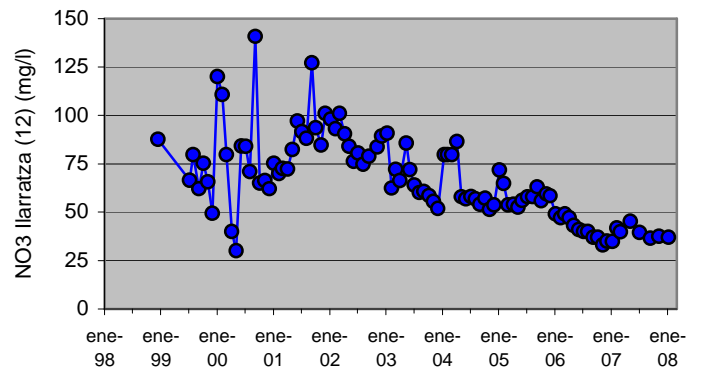
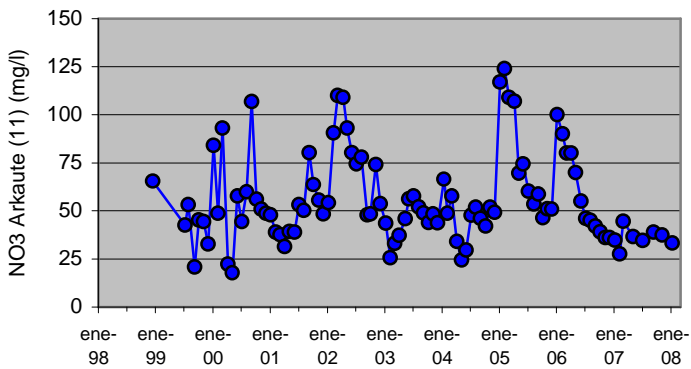
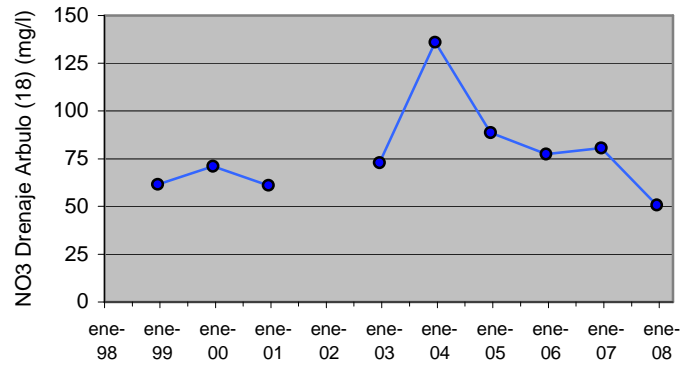
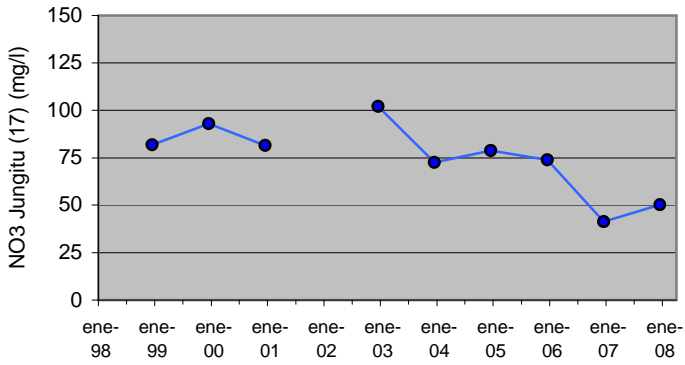


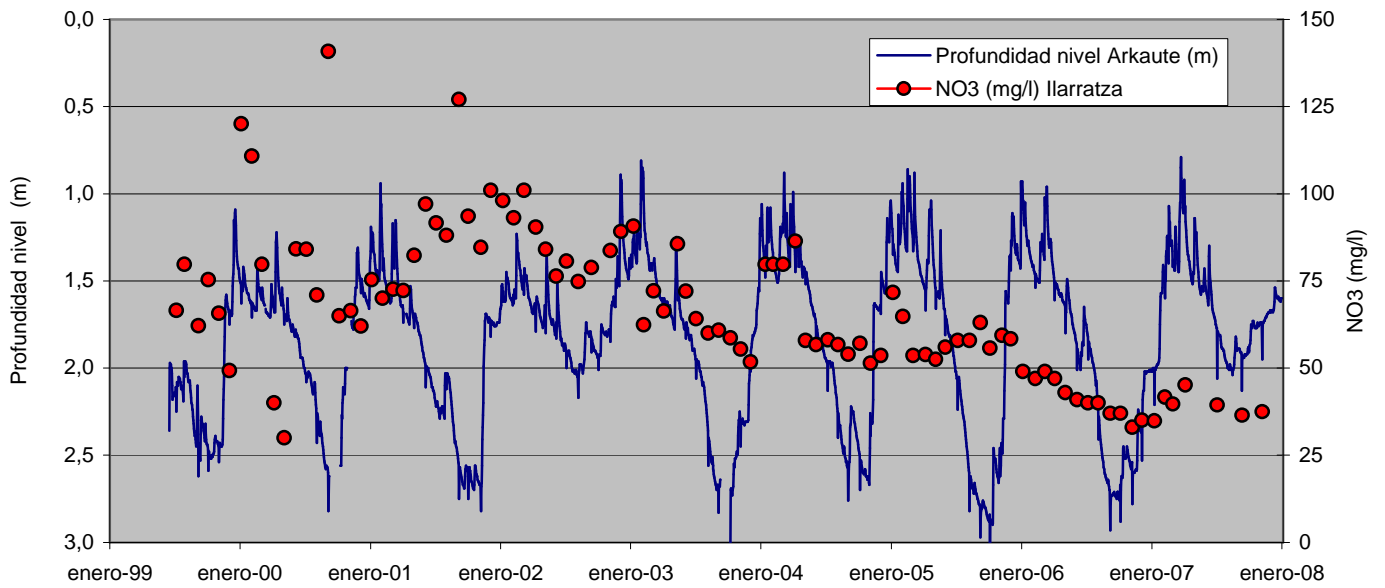
CURSOS SUPERFICIALES. SALIDAS



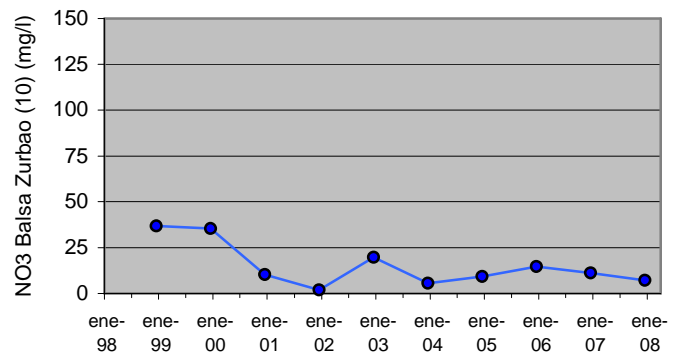
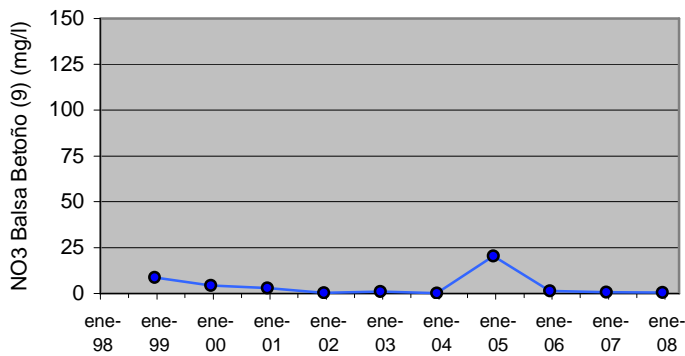
MANANTIALES Y POZOS





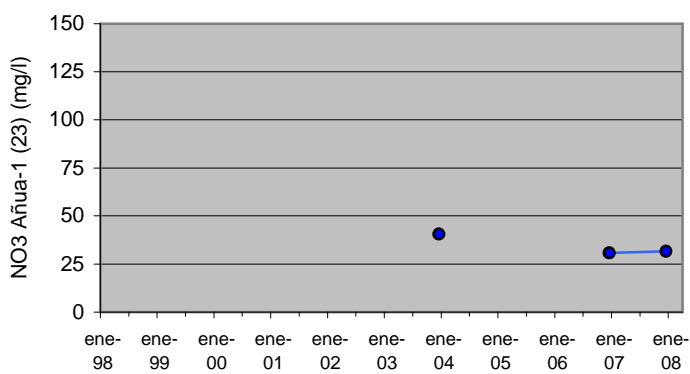
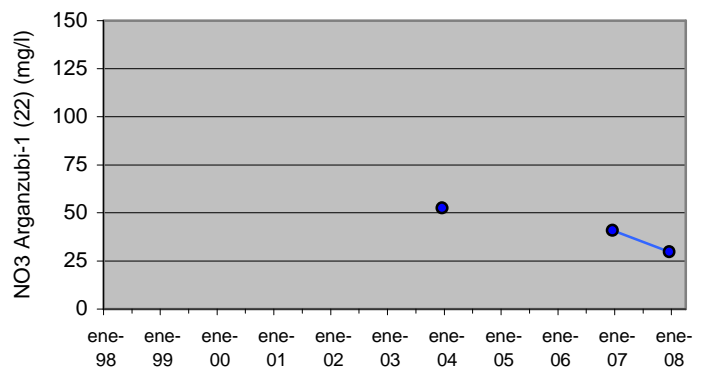
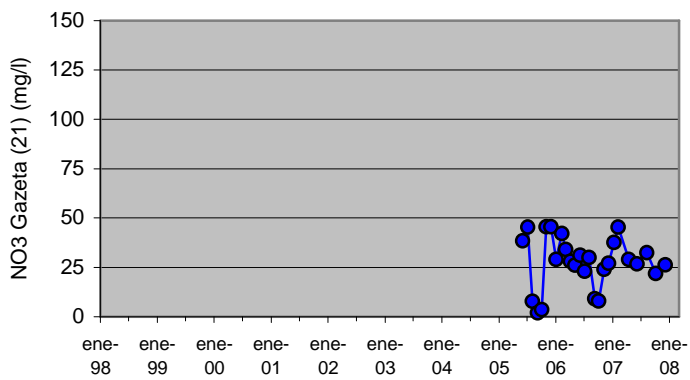


HUMEDALES





SECTOR DULANZTI CURSOS SUPERFICIALES. SALIDAS





MANANTIALES Y POZOS

