

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL COTO MINERO NAFARRONDO (OROZKO-BIZKAIA).

INFORME ANUAL: ENERO-DICIEMBRE 2005

Ref.: 05-001-ARRI-PVA



Entidad titular de
la actividad:



SOCIEDAD UNIPERSONAL
Aida. Urquijo 10-2º - 48006 SILBAO
Tells. 94 487 22 33 Fax: 94 487 22 30
Explotación y Pínta Orozko
Tells: 94 66 10250 / 53 Fax 946839570

Empresa consultora:



TEAM S.L.
INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RIESGOS

PARQUE TECNOLÓGICO

Edif. 207-B
48170 ZAMUDIO (Bizkaia)

Tel: 94 403 68 30

Fax: 94 403 68 31

E-mail: team@team.euskalnet.net

www.teamingenieria.com



DICIEMBRE 2005

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y EXPOSICIÓN DE MOTIVOS.	2
2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	5
3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS Y METODOLOGÍA.	6
4. OBRAS Y TRABAJOS A CONTROLAR.	9
4.1. Control de vibraciones y presión aérea.	10
4.2. Control del ruido.	28
4.3. Control del polvo.	36
4.4. Control de la calidad de los recursos hídricos.	42
4.5. Control del éxito del Plan de Restauración.	58
5. SINTESIS Y RECOMENDACIONES.	60

ANEXOS

Anexo I: CONTROL DE VIBRACIONES.

Anexo II: DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Anexo III: CONTROL ANALÍTICO DE AGUAS.

Anexo IV: RESOLUCIÓN DEL DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DE
INDUSTRIA Y MINAS.

1. ANTECEDENTES Y EXPOSICIÓN DE MOTIVOS.

El Programa de Vigilancia Ambiental del Coto Minero Nafarrondo quedó establecido en la RESOLUCIÓN de 3 de noviembre de 1999, de la Viceconsejera de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación de la cantera Coto Minero Nafarrondo promovido por Cantera Nafarrondo, S.A. en Orozko con carácter favorable.

En la mencionada Resolución se establecían las medidas correctoras a ejecutar de acuerdo con la documentación presentada por el promotor del proyecto para su Evaluación de Impacto Ambiental.

Asimismo, se establecía que el Programa de Vigilancia Ambiental debería ejecutarse de acuerdo con lo previsto en la documentación presentada por la empresa titular, junto con determinados aspectos adicionales. Todos ellos quedan recogidos a continuación:

- ✓ Control de vibraciones y presión de onda aérea.
- ✓ Control del ruido.
- ✓ Control del polvo.
- ✓ Control de la calidad de los recursos hídricos.
- ✓ Control del éxito del Plan de Restauración.

Durante el año 2004 se iniciaron los trabajos correspondientes al Programa de Vigilancia Ambiental establecido en la mencionada RESOLUCIÓN, de manera que se ha permitido conocer y evaluar la incidencia de la actividad de la cantera en su entorno.

Ejemplares originales del Informe Anual completo del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente al año 2004, fueron entregados al Ayuntamiento de Orozko y a la Viceconsejería de Medioambiente del Gobierno Vasco.

Asimismo, comentar que durante el año 2004, el Coto Minero Nafarrondo, anteriormente propiedad de CANTERA NAFARRONDO, S.A., pasó a pertenecer a la sociedad ARRIBERRI, S.L. perteneciente al Grupo CEMENTOS LEMONA.

La actual empresa titular tiene constancia del grado de cumplimiento de cada una de las medidas examinadas hasta la fecha y podrá establecer las correcciones oportunas en cada caso.

Como continuación de los trabajos iniciados en 2004, se ha procedido a desarrollar el Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente al año 2005.

El presente informe detalla los resultados obtenidos tras el seguimiento de los puntos de control relativos al **Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente al año 2005.**

CRONOGRAMA DE TRABAJOS DEL P.V.A. (2005).

AÑO 2005													
CONTROLES		1 ^{er} TRIMESTRE			2 ^o TRIMESTRE			3 ^{er} TRIMESTRE			4 ^o TRIMESTRE		
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Vibraciones		SEGÚN VOLADURAS REALIZADAS											
Nivel de ruido		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inmisión de polvo		MEDIDA EN CONTINUO PM ₁₀											
Aguas	3 Balsas Decantación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Río Altube	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Canal Guardián		X			X			X			X	
Éxito Plan Restauración				X			X			X			X
Informes				T			S			T			A

SITUACIÓN ACTUAL

2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, integrado en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del COTO MINERO NAFARRONDO y desarrollado en el mes de mayo de 1998, pondrá de manifiesto lo acertado o no de la identificación de impactos y de las medidas correctoras propuestas en el Estudio.

Además, los resultados del Programa de Vigilancia cuantificarán la incidencia de la cantera en su entorno, dirimirán su grado de responsabilidad en la génesis de impactos permitiendo optimizar y corregir las medidas preventivas o correctoras propuestas.

El Programa de Vigilancia Ambiental podrá ser objeto de modificaciones, bien propuestas por la Viceconsejería de Medio Ambiente o bien por la empresa titular de la entidad, en cuyo caso, se necesitará la aprobación de la administración competente.

Estas modificaciones pueden afectar tanto a los parámetros a medir, como a la periodicidad de las medidas, todo ello cuando así lo aconseje la existencia de nuevos conocimientos significativos sobre la estructura y el funcionamiento de los sistemas implicados.

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS Y METODOLOGÍA.

Para la evaluación de los datos recogidos en el Programa de Vigilancia Ambiental del COTO MINERO NAFARRONDO correspondiente al año 2005, se ha mantenido la metodología seguida durante el año 2004 en la que se tiene en cuenta la ubicación de la cantera (**Figura 1**) y las actividades que se integran en el entorno de la actividad, tales como el trazado de la carretera, actividades agrícola-ganaderas, cauces fluviales, etc.

Además, se ha considerado el efecto que ejercen las condiciones meteorológicas sobre la evolución temporal de los datos, a escala diaria y estacional. Todas estas informaciones permiten discernir los impactos generados por el funcionamiento de la cantera y evaluar la afección de su actividad sobre el entorno, además de valorar el rendimiento de las medidas correctoras que se vayan adoptando.

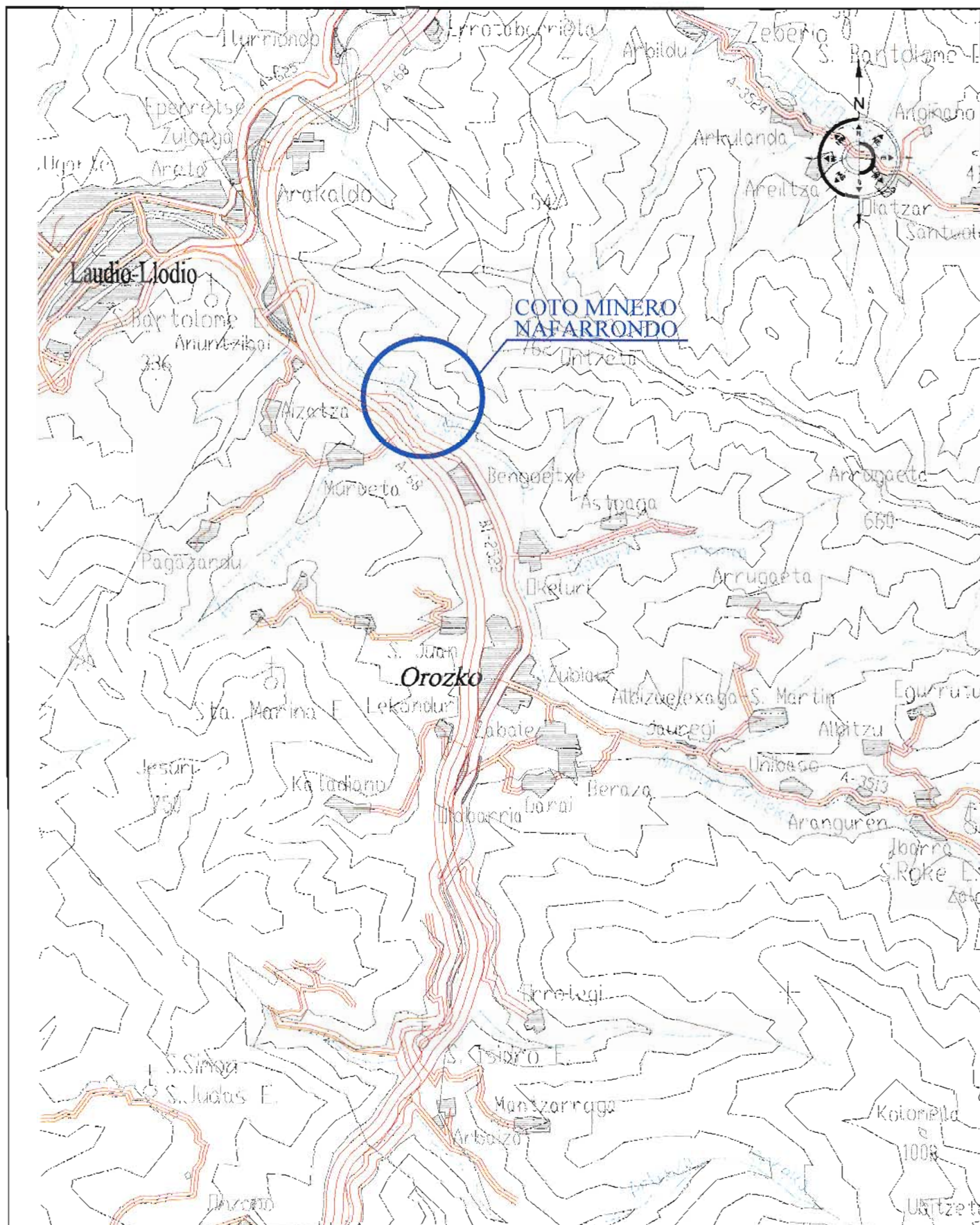
Para la presentación de las informaciones y conclusiones obtenidas durante el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental, se propone la entrega de 2 Informes de periodicidad semestral¹ que serán remitidos al Ayuntamiento de Orozko, y a la Viceconsejería de Medio Ambiente. Este informe contemplará, entre otras, las siguientes cuestiones:

- Representación temporal de los parámetros controlados e itinerario fotográfico.
- Comparación de dichos parámetros con los niveles reglamentados.
- Niveles de base de los parámetros controlados en condiciones de inactividad.
- Evolución temporal de las condiciones meteorológicas.
- Relación de las labores de explotación y restauración acometidas (plasmadas sobre planos topográficos y documentadas fotográficamente).
- Recomendaciones para optimizar las medidas correctoras y preventivas de impactos.

¹ A la empresa titular de la cantera se le han entregado informes trimestrales con el fin de disponer de datos, conclusiones y recomendaciones de manera previa al envío del Informe Anual al Gobierno Vasco.

Los datos resultantes deben ser almacenados en soporte adecuado, por parte del Titular de la actividad durante al menos dos años, estando a disposición de los servicios de inspección de las Administraciones Públicas.

En caso de que en alguno de los controles del Programa de Vigilancia Ambiental se hayan superado los objetivos de calidad fijados, el Titular de la actividad deberá comunicar tal circunstancia a la Administración competente de forma inmediata, junto con una memoria explicativa sobre las posibles causas que han motivado la superación de los umbrales predefinidos y las soluciones propuestas.



REFERENCIA 05-001-ARRI	DIBUJADO: VC	ESCALA: 1:50.000	DESIGNACIÓN:	PLANO Nº
FICHERO: Figura-1.dwg	VERIFICADO EG	FECHA Dic. 2005	Ubicación geográfica	1

4. OBRAS Y TRABAJOS A CONTROLAR.

Los aspectos y elementos que se han controlado en el presente informe son los especificados en el Programa de Vigilancia Ambiental. Este control comprende la vigilancia de las medidas protectoras y correctoras correspondientes al año 2005, y se engloban dentro de los siguientes aspectos:

- a) Control de vibraciones y presión de onda aérea.
- b) Control del ruido.
- c) Control del polvo.
- d) Control de la calidad de los recursos hídricos.
- e) Control del éxito del Plan de Restauración.

A continuación, se detalla el seguimiento realizado de estos aspectos y se comparan los parámetros medidos en los controles, con los límites propuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental.

4.1. CONTROL DE VIBRACIONES Y PRESIÓN AÉREA.

Control propuesto.

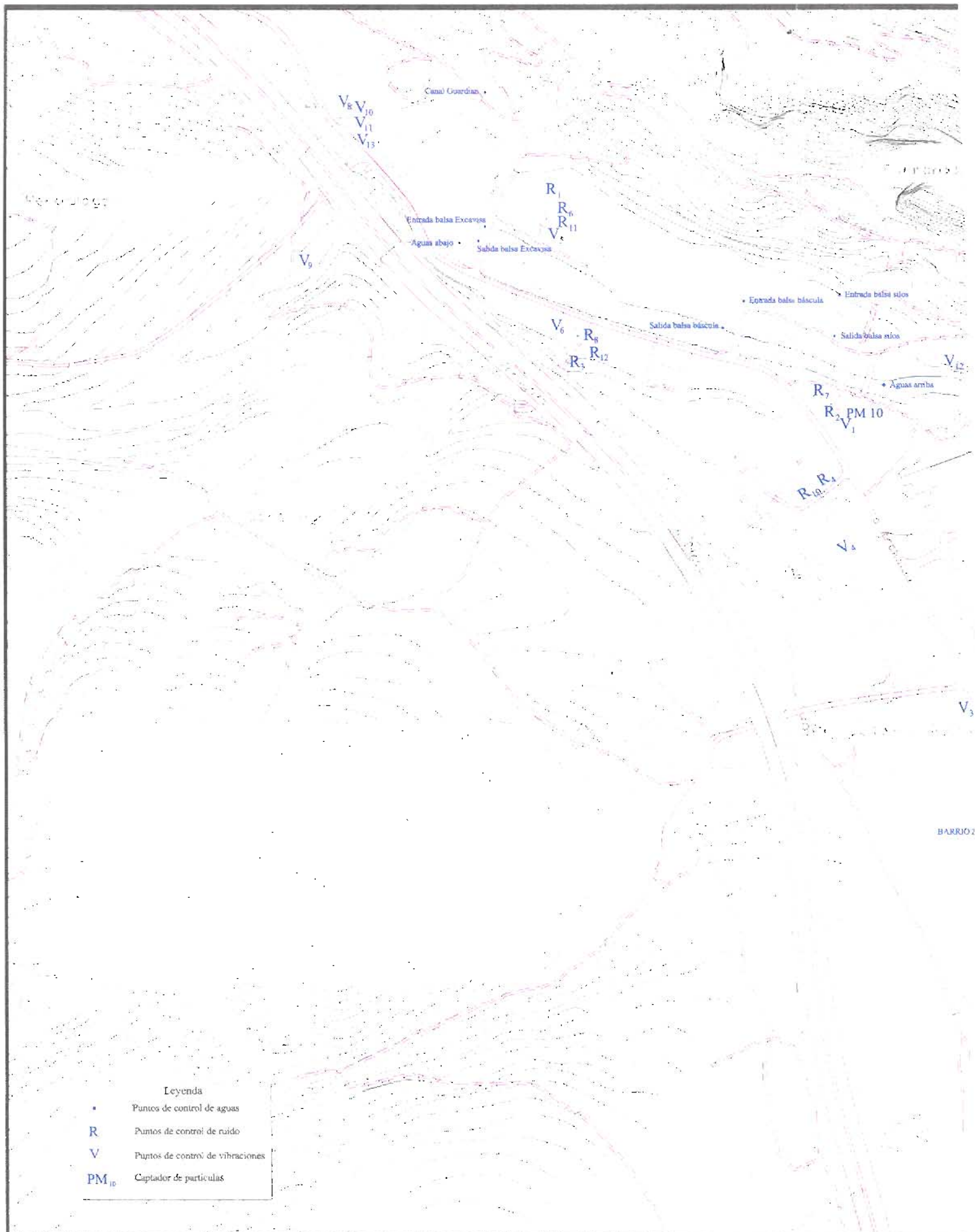
Las voladuras pueden producir niveles de vibraciones y de presión de onda aérea molestos para los habitantes de las zonas colindantes con la cantera. Para el control de niveles de vibraciones y presión de onda aérea se ha realizado un programa de medición en viviendas y edificios del entorno. Las estaciones de control aconsejadas son:

- Basterra.
- Uriondo.
- Lasa
- Etxebarria.
- Martín.
- Arrate.
- Barrio Bengoetxe.
- Barrio de Okeluri.
- Barrio de Zubiaur.
- Ferrería de Torrezar. (Edificación tipo III)
- Ermita de San Miguel de Murueta. (Edificación tipo III)

En la **Figura 2** se detalla la localización de las estaciones donde se ha realizado el control de vibraciones durante el año 2005.

Para realizar este seguimiento Técnicos de la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS, S.A. controlan las vibraciones y presión aérea generadas tras una voladura en las distintas estaciones de control.

Las mediciones se han realizado conforme al criterio basado en Edwards y Northwood, y la metodología contemplada en la Norma UNE 22-381-93, y se ha vigilado especialmente que la intensidad de percepción de vibraciones no sobrepase el valor de 10 m/s^2 , de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación (NBE-CA-88). Al mismo tiempo los niveles de vibración se aplicarán en aceleración ponderada, conforme a la Norma ISO 2631-1.



Leyenda	
•	Puntos de control de aguas
R	Puntos de control de ruido
V	Puntos de control de vibraciones
PM ₁₀	Captador de partículas

CLIENTE:

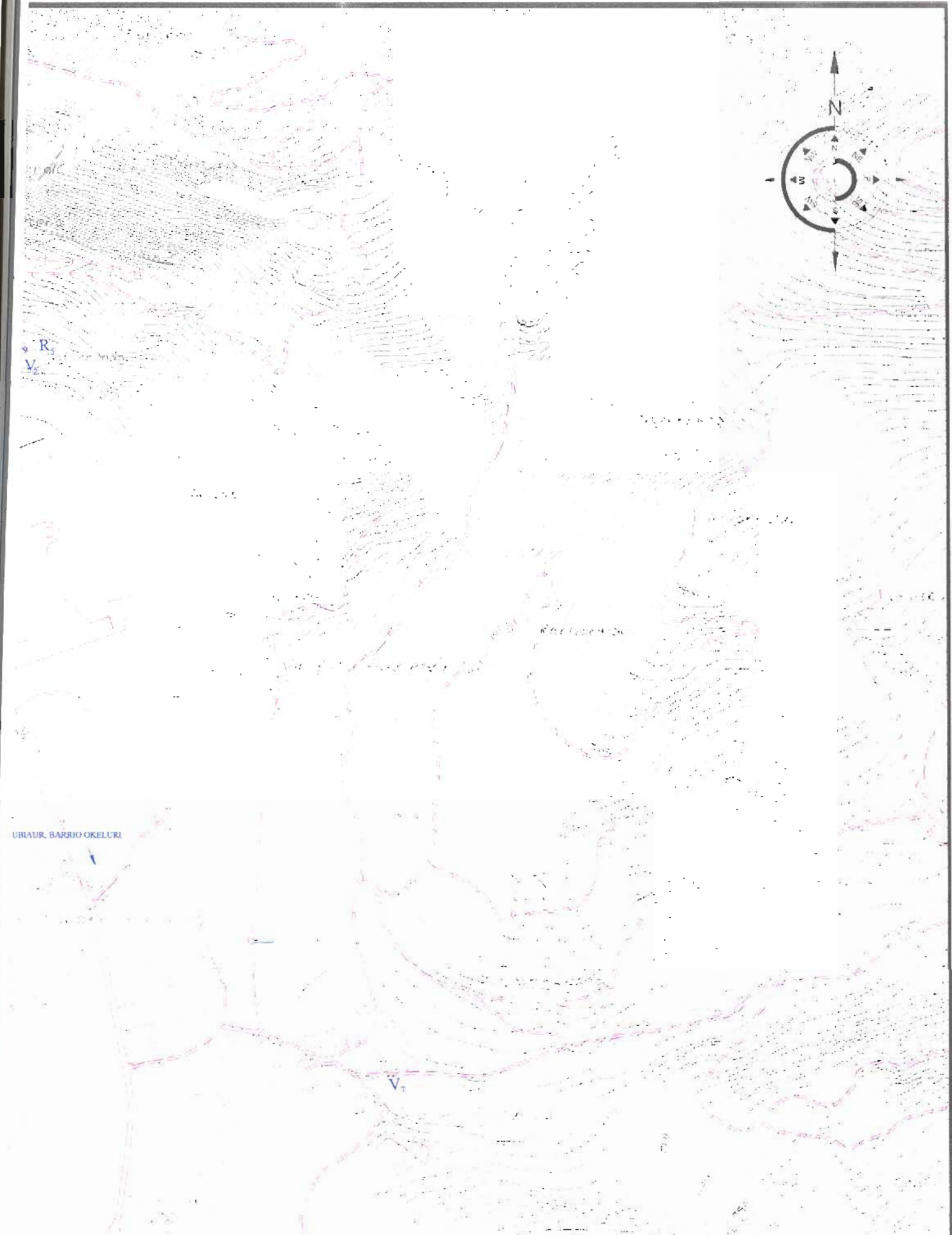


PROYECTO:

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
EN EL COTO MINERO NAFARRONDO (OROZKO - BIZKAIA)



TEAM



S.L.	REFERENCIA: 05-001-ARR1	DIBUJADO: VC	ESCALA: 1:5,000	DESIGNACIÓN:	PLANO Nº
	FICHERO: Figura-3	VERIFICADO: EG	FECHA: Dic 2005	LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL	2

Por su parte, la presión de onda aérea, considerando que se trata de un ruido tipo impulsivo, no debe superar los 140 dB (L), valor límite fijado como nivel pico en el Real Decreto 1316/1989 sobre protección de los trabajadores contra el ruido ambiental, en la fachada más expuesta de las edificaciones. Sin embargo, de acuerdo con la clasificación de la percepción del ruido, se considera que dicha percepción es nociva a partir de 120 dB.

El control de vibraciones se ha realizado al menos una vez al año en cada una de las estaciones de control (a excepción del Bº Zubiaur y la Ferrería de Torrezar); siendo rotativa y concentradas en las de mayor incidencia.

Los resultados correspondientes a estas mediciones se presentan a continuación constando en ellos todos los datos relativos a las voladuras. En caso de superarse los límites establecidos se realizará un plan de corrección de voladuras.

Control realizado.

Durante el año 2005 se han efectuado 13 controles de vibraciones por voladuras cuyas mediciones han sido realizadas por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS S.A. mediante el uso de un sismógrafo digital Vibra-Tech modelo MultiSeis V, el cual cubre las componentes vertical, longitudinal y transversal, en diferentes estaciones de control.

Después de cada voladura se ha emitido un informe que analiza los controles en todo lo referente a la colocación de los sismógrafos y las características de la voladura (**ANEXO I**).

Los resultados se interpretarán tomando como referencia dos criterios de estudio:

- ✓ Edwards y Northwood.
- ✓ Norma UNE 22-381-93.

Edwards y Northwood.

Este criterio se basa en la tabla de Edwards y Northwood, que proporciona los posibles riesgos a estructuras en función de la velocidad de vibración y de la naturaleza del terreno donde está asentada la estructura.

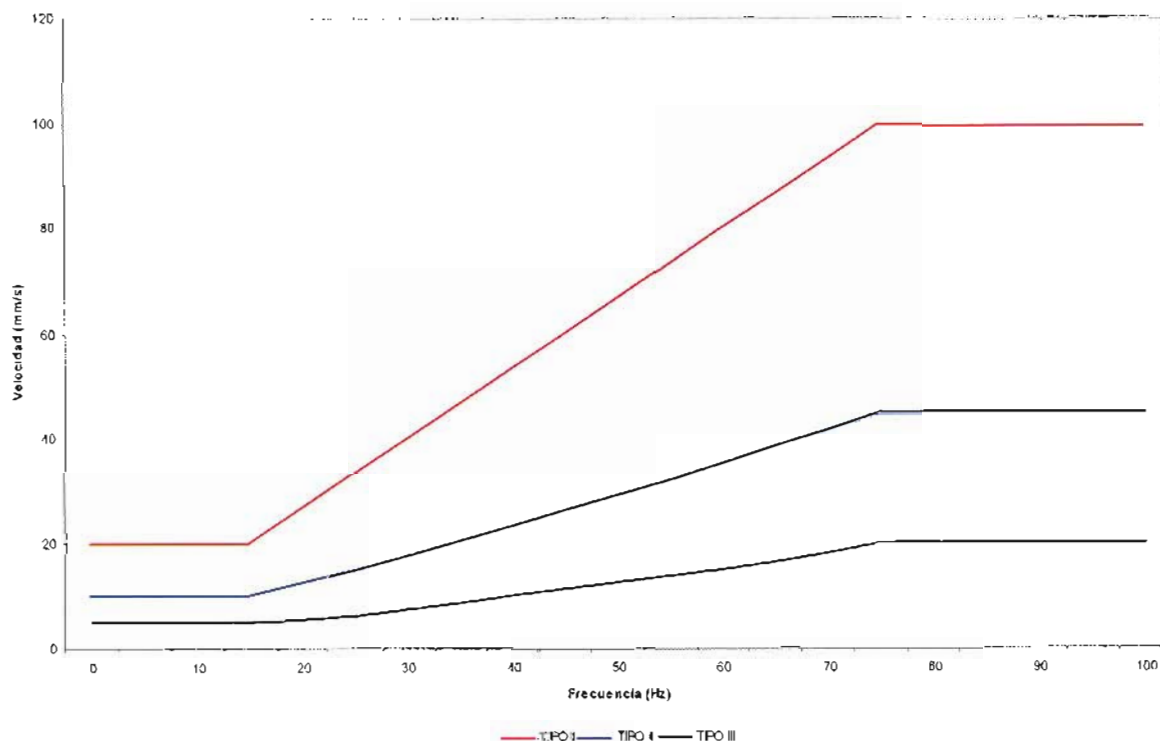
Arena, grava, arcilla	Morrena, pizarra, caliza, blanda	Caliza dura, cuarcita, gneis, granito, diabasa	Naturaleza de los daños
18	35	70	Grietas imperceptibles
30	55	110	Grietas insignificantes
40	80	150	Formación de grietas
60	115	225	Grandes grietas

Norma UNE 22-381-93.

Esta norma clasifica los edificios en tres grupos:

- **Grupo I:** Edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armado o metálicas.
- **Grupo II:** Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreo, cumpliendo la normativa legal vigente. Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que por su fortaleza no presenten especial sensibilidad a las vibraciones.
- **Grupo III:** Estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que presenten una especial sensibilidad a las vibraciones por ellas mismas o por elementos que pudieran contener.

NORMA UNE 22-381-93



Los criterios de prevención de daños se recogen en la siguiente tabla:

		Frecuencia principal (Hz)		
		2-15	15-75*	>75
		Velocidad (mm/s)	Desplazamiento (mm)	Velocidad (mm/s)
Tipo de estructura	I	20	0,212	100
	II	9	0,095	45
	III	4	0.042	20

- En los tramos de frecuencias comprendidos entre 15 y 75 Hz en los que el nivel está dado en desplazamiento, se podrá calcular la velocidad equivalente conociendo la frecuencia principal a través de la ecuación:

$$V = \pi f d \quad \text{Donde:}$$

V es la velocidad de vibración equivalente en mm/s.

$\pi = 3,1416$

f es la frecuencia principal en Hz.

d es el desplazamiento admisible en mm indicado en la tabla.

A continuación se detallan los datos aportados por la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS S.A. y las conclusiones a las que se han llegado en sus informes (Ver **Figura 2**)

1^{er} Control (10/03/05).

La medición se realizó en el **Caserío Etxeberria (V1)** situado a unos 350 metros de distancia del sismógrafo. Las características de la voladura, facilitadas por el Director Facultativo, se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	de 14 a 15 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	33 verticales
Carga máxima instantánea.....	46 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	350 m
Carga total de la voladura.....	1.450 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	4 filas máximo

Los valores registrados por el sismógrafo se presentan en la siguiente tabla:

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	2,22	56,5
Vertical	1,27	56,5
Longitudinal	1,33	18,8

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwars y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según el Informe emitido por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

2º Control (23-03-05).

El sismógrafo se colocó en el **Caserío Arrate (V2)**, a 360 metros de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	13 a 14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	28 verticales
Carga máxima instantánea.....	55 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	360 m
Carga total de la voladura.....	1.400 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	4 filas máximo

Los valores registrados por el sismógrafo se presentan en la siguiente tabla:

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	1,33	15,3
Vertical	1,21	9,25
Longitudinal	1,46	6,50

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

3^{er} Control (12-04-05).

El sismógrafo fue colocado en el **Barrio Bengoetxea (V3)**, a 450 metros de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	31 verticales
Carga máxima instantánea.....	55 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	450 m
Carga total de la voladura.....	1.450 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	2 filas

Los valores registrados por el sismógrafo se presentan en la siguiente tabla:

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	0,953	44,0
Vertical	0,572	14,8
Longitudinal	0,762	13,8

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en el lugar donde midió el sismógrafo.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

4º Control (21-04-05).

El sismógrafo fue colocado junto al domicilio de **Pedro Martín (V4)**, a 450 metros de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	de 18 a 14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	49 verticales
Carga máxima instantánea.....	50 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	450 m
Carga total de la voladura.....	1.500 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	4 filas máximo

Los valores registrados por el sismógrafo se presentan en la siguiente tabla:

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	0,762	53,8
Vertical	0,508	53,8
Longitudinal	0,635	15,3

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en el lugar donde midió el sismógrafo.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

5º Control (29-04-05).

El sismógrafo fue colocado junto al **Caserío Uriondo (V5)**, a 650 metros de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	de 15 a 14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	48 verticales
Carga máxima instantánea.....	60 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	650 m
Carga total de la voladura.....	2.300 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	8 filas máximo

Los valores registrados por el sismógrafo se presentan en la siguiente tabla:

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	1,14	54,0
Vertical	1,14	71,8
Longitudinal	1,21	65,5

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwars y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en el lugar donde midió el sismógrafo.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

6º Control (13-05-05).

El sismógrafo fue colocado junto al Caserio Lasa (V6), a 550 metros de distancia de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	45 verticales
Carga máxima instantánea.....	55 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	550 m
Carga total de la voladura.....	2.375 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	3 filas máximo

El sismógrafo digital fue dispuesto para registrar valores de velocidad de vibración iguales o superiores a 0,5 mm/s. Dado que el sismógrafo no registró ninguna vibración, implica, según criterios de la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS, que la máxima velocidad de vibración producida por la voladura en el lugar de medida fue **menor de 0,5 mm/s**.

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que la velocidad de vibración está por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en el lugar donde midió el sismógrafo.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

7º Control (03-06-05).

El sismógrafo fue colocado en el **Barrio Okeluri (V7)**, a 650 metros de distancia de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	de 13 a 15 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	58 verticales
Carga máxima instantánea.....	60 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	650 m
Carga total de la voladura.....	3.125 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	2 filas

Los valores registrados por el sismógrafo se presentan en la siguiente tabla:

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	0,89	58,5
Vertical	0,64	58,5
Longitudinal	1,97	80,8

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en el lugar donde midió el sismógrafo.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

8^{er} Control (08/07/05).

La medición se realizó en el **Caserío Basterra (V8)** distante 600 metros de la voladura.

Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	de 13 a 14 m
Sobreperforación	0,5 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	3,0 m
Número de barrenos.....	41 verticales
Número de Zapateras	10
Longitud de zapateras.....	de 2 a 13 m
Carga máxima instantánea.....	55 kg
Carga total de la voladura.....	2.300 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores.....	Primadet EZ-TL

No se dispone de ningún registro de la voladura debido a que no se superó el valor mínimo de disparo del sismógrafo (0,5 mm/s). Se puede asegurar que la velocidad de vibración en el punto de medida no superó en ningún momento los 0.5 mm/s.

Según los valores de velocidad y frecuencia, y comparándolos con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según el Informe emitido por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

9º Control (19-07-05).

El sismógrafo se colocó junto a la **Iglesia Murueta (V9)**, a unos 1.000 metros de distancia de la voladura, en Orozko (Bizkaia). Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	62 verticales
Carga máxima instantánea.....	55 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo.....	1.000 m aprox.
Carga total de la voladura.....	3.400 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de filas.....	4 filas máximo

El sismógrafo digital fue dispuesto para registrar valores de velocidad de vibración iguales o superiores a 0,5 mm/s. Dado que el sismógrafo no registró ninguna vibración, implica que la máxima velocidad de vibración producida por la voladura en el lugar de medida fue menor de 0,5 mm/s.

Dados los valores obtenidos de velocidad y frecuencia, y comparando estos resultados con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

10° Control (09/09/05).

La medición se realizó en el **Caserío Basterra (V10)** distante 300 metros de la voladura.

Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	de 11 a 15 m
Sobreperforación	0,5 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	3,0-4,0 m
Número de barrenos.....	62
Número de filas.....	4
Carga máxima instantánea.....	60 kg
Carga total de la voladura.....	3.350 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores.....	Primadet EZ-TL

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	5,59	13,3
Vertical	2,10	52,3
Longitudinal	6,10	13,3
Onda aérea (dB)	114,0	16,0

Según los valores de velocidad y frecuencia, y comparándolos con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según el Informe emitido por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

11º Control (05/10/05).

La medición se realizó en el **Caserío Basterra (V11)** distante 250 metros de la voladura.

Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	9 m
Espaciamiento de los barrenos	3,0 m
Retacado.....	3,0 m
Número de barrenos.....	9 zapateras
Carga máxima instantánea.....	25 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo	250 m aprox.
Carga total de la voladura.....	175 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de Filas	2 filas

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	1,14	2,0
Vertical	1,02	68,5
Longitudinal	1,33	67,8

Según los valores de velocidad y frecuencia, y comparándolos con los criterios de Edwars y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según el Informe emitido por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

12º Control (18/11/05).

La medición se realizó en el **Caserío Arrate (V12)** distante 350 metros de la voladura.

Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	14 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	4,0 x 4,0
Retacado.....	4,0 m
Número de barrenos.....	50 verticales
Carga máxima instantánea.....	55 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo	350 m aprox.
Carga total de la voladura.....	2.250 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de Filas	3 filas

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	1,33	14,3
Vertical	1,08	17,3
Longitudinal	1,08	12,8

Según los valores de velocidad y frecuencia, y comparándolos con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según el Informe emitido por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

* Datos facilitados por el Director Facultativo

13º Control (25/11/05).

La medición se realizó en el **Caserío Basterra (V13)** distante 200 metros de la voladura.

Las características de la voladura* se resumen a continuación:

Diámetro de perforación	89 mm
Longitud de barrenos.....	10 m
Cuadrícula de los barrenos (en metros).....	3,0 x 3,0
Retacado.....	3,0 m
Número de barrenos.....	12 zapateras
Carga máxima instantánea.....	30 kg
Distancia de la voladura al sismógrafo	200 m aprox.
Carga total de la voladura.....	325 kg
Detonadores no eléctricos.....	Primadet MS
Conectores no eléctricos.....	Primadet EZ-TI
Número de Filas	3 filas

Componente	Velocidad (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Transversal	1,91	37,3
Vertical	0,635	37,0
Longitudinal	1,27	31,0

Según los valores de velocidad y frecuencia, y comparándolos con los criterios de Edwards y Northwood y la Norma UNE 22-381-93, se observa que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en dichos criterios, por lo que según el Informe emitido por la UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS se deduce que **no existe riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

* Datos facilitados por el Director Facultativo.

4.2. CONTROL DEL RUIDO.

Control propuesto.

Durante el año 2005 se ha realizado un programa de muestreo del nivel de inmisión del ruido, que contemple mediciones tanto en el exterior como en el interior de los caseríos más próximos a la cantera. Dentro de las viviendas, con las puertas y ventanas cerradas, no deberán superarse los siguientes límites (Decreto 171/85 del Gobierno Vasco):

- **Ruidos diurnos** (entre las 8 y 22 horas), 40 dB (A) medidos en valor continuo equivalente Leq 60 segundos, 45 dB (A) en valores máximos en punta.
- **Ruidos nocturnos** (entre las 22 y 8 horas), 30 dB (A) medidos en valor continuo equivalente Leq 60 segundos, 35 dB (A) en valores máximos en punta.

Asimismo, como orientación, se puede indicar que en Alemania, los límites admisibles en el exterior de zonas residenciales no deben sobrepasar en fachadas los 65 dB (A), durante el día y los 55 dB (A) durante la noche. En Francia estos límites son 65 ± 5 dB (A).

El control de los niveles de inmisión de ruido generados por la actividad, se ha realizado fundamentalmente en las viviendas más próximas a la cantera localizadas en las siguientes estaciones de control:

- Caserío Uriondo
- Caserío Etxebarria
- Caserío Lasa
- Pedro Martín
- Caserío Arrate

El control de los niveles de ruido se ha realizado mediante sonómetro, en distintos periodos del día y en diversas situaciones de actividad de la cantera (voladuras, funcionamiento normal de las instalaciones y en parada, en este último caso para determinar el nivel de base de los ruidos).

Control realizado.

Durante la campaña de ruido llevada cabo en 2004 se realizaron mediciones en los siguientes 7 puntos de control:

- Caserío Uriondo
- Pedro Martín
- Caserío Arrate
- Caserío Etxebarria
- Caserío Lasa
- Barrio Bengoetxea
- Barrio de Okeluri

En los puntos de control establecidos en el Barrio Bengoetxea y el Barrio Okeluri no se apreció influencia de la actividad, siendo mayor la afección sonora derivada del tráfico por carretera de vehículos especialmente pesados.

Por este motivo, en el año 2005 se han realizado mediciones en los puntos donde se apreciaron mayores incidencias del nivel sonoro derivado de la actividad de la cantera, siendo estas estaciones de control los 5 siguientes:

- Caserío Uriondo.
- Caserío Etxebarria.
- Caserío Lasa.
- Pedro Martín.
- Caserío Arrate.

El control del nivel sonoro se realizará mensualmente en una de las estaciones de control identificadas anteriormente, de manera que al finalizar el año ha medido al menos en dos ocasiones en cada uno de los puntos de control.

Las mediciones realizadas se han desarrollado en el exterior de las viviendas y con actividad de la cantera. En algunos casos y para poder valorar el grado de influencia real de la actividad de la cantera, se ha realizado también mediciones sin actividad de la cantera.

Las 5 estaciones de control, establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental, para realizar las mediciones de ruido son las siguientes (**Figura 2**):

Caserío Uriondo.

En esta estación se han realizado 2 mediciones correspondientes a los meses de enero (R1), junio (R6) y noviembre (R11).

El caserío está situado a unos 300 metros al Noroeste de la cantera. Las mediciones se realizaron en el exterior de la vivienda, con la cantera en actividad. Es de señalar la intensidad del ruido generado por el tráfico de la carretera enmascarando en cierta medida el ruido proveniente de la cantera.

		CASERÍO URIONDO					
		Leq (60)		Máx		Mín	
		M	N	M	N	M	N
ENERO	Exterior con actividad	67,2	65	74,2		63,4	
JUNIO	Exterior con actividad	61,8	65	72,1		55,8	
NOVIEMBRE	Exterior con actividad	58,7	65	72,1		35,0	

M = Medición realizada

N = Normativa



Caserío Etxebarria.

En esta estación se han realizado 2 mediciones correspondientes a los meses de febrero (R2) y julio (R7).

El caserío esta situado a 150 m al Sur de la cantera, las mediciones se han realizado en el exterior del caserío y la cantera en actividad, con especial incidencia del ruido asociado a labores de machaqueo. Asimismo se realizó una medición sin actividad de la cantera disminuyendo ligeramente los valores medidos con respecto a la cantera en actividad, aún siendo en ambos casos superior a la normativa.



Es de señalar, que el Caserío Etxebarria limita con la cantera y con la carretera, lo que hace que sea un punto especialmente afectado por la emisión de ruido por ambos flancos.

		CASERÍO ETXEBARRÍA					
		Leq (60)		Máx		Mín	
		M	N	M	N	M	N
FEBRERO	Exterior con actividad	69,3	65	73,1		67,2	
	Exterior sin actividad	65,6	65	71,7		65,0	
JUNIO	Exterior con actividad	72,6	65	81,3		68,4	

M = Medición realizada

N = Normativa

Caserío Lasa.

En esta estación se han realizado 3 mediciones correspondientes a los meses de marzo (R3), agosto (R8) y diciembre (R12).

El caserío está situado a unos 250 m al Sur-Oeste de la cantera. Las mediciones se han realizado con actividad de la cantera, en horario de mañana y de tarde y en el exterior del caserío.



La zona se ve afectada por el tráfico de la carretera, que genera una importante emisión de ruidos variables asociados al tránsito de vehículos pesados fundamentalmente, lo que hace que sea un punto de especial afección, ofreciendo resultados Leq (60) usualmente superiores al límite de los valores recomendado.

Durante este año, en las cercanías del punto de control se encontraba maquinaria de obra llevando a cabo movimientos de tierras, lo que ha influido, de manera añadida, en las mediciones.

		CASERÍO LASA					
		Leq (60)		Máx		Mín	
		M	N	M	N	M	N
MARZO	Exterior con actividad	78,1	65	88,5		71,4	
AGOSTO	Exterior con actividad	64,9	65	80,2		52,8	
DICIEMBRE	Exterior con actividad	66,2	65	77,5		47,6	

M = Medición realizada

N = Normativa

Pedro Martín.

En esta estación las mediciones se han realizado en los meses de abril (R4) y octubre (R10).

La fábrica Pedro Martín se encuentra situado al Sur de la cantera. Las mediciones se realizaron en el exterior de la fábrica, bien con la cantera en plena actividad o con las actividades de molienda y trituración paradas.



Se observa como los valores son prácticamente iguales en las tres ocasiones. Esto se debe a que el principal foco emisor identificado es el tráfico rodado que discurre por la carretera BI-2522 que circunda la cantera, haciendo que sea un punto de intensidad de ruido variable y provocando el enmascaramiento, en cierta medida, del ruido generado por la cantera, el cual es generado de manera más constante y homogéneo.

		PEDRO MARTÍN					
		Leq (60)		Máx		Mín	
		M	N	M	N	M	N
ABRIL	Exterior con actividad	68,6	65	79,8		64,0	
	Exterior sin actividad	63,5	65	71,6		53,9	
OCTUBRE	Exterior con actividad	64,1	65	70,5		35,9	

M = Medición realizada

N = Normativa

Caserío Arrate.

En esta estación las mediciones se han realizado en 2 ocasiones, en los meses de mayo (R5) y septiembre (R9).

El Caserío Arrate está situado a escasos 100 m al Este de la cantera, dentro de los propios terrenos de la actividad.

Se han realizado mediciones en el exterior de la vivienda, con y sin actividad en la cantera, observándose una ligera disminución de los valores de inmisión asociada al paro de la actividad.



Durante las mediciones, estaba en activo la molienda, la carga de silos y el tránsito de camiones en labores de carga y descarga. En este punto de control, al ruido provocado por la actividad de la cantera, se debe sumar también la afección generada por la fábrica de galletas ARTIACH situada a escasos metros.

		CASERÍO ARRATE					
		Leq (60)		Máx		Mín	
		M	N	M	N	M	N
MAYO	Exterior con actividad	71,80	65	76,60		60,5	
	Exterior sin actividad	67,2	65	71,00		51,8	
SEPTIEMBRE	Exterior con actividad	66,1	65	70,5		54,4	

M = Medición realizada

N = Normativa

Conclusiones.

Tras los resultados obtenidos en el control del ruido pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

- ✓ Durante el año 2005 se han realizado 12 mediciones de ruido en las 5 estaciones de control, con y sin actividad plena de la cantera y en el exterior de las viviendas.
- ✓ Los resultados obtenidos superan en numerosas ocasiones el valor límite recomendable por la legislación (resultados superiores a los 65 dB (A) medidos en Leq_{60} , considerados molestos en países como Francia o Alemania). Los puntos de control muestreados han sido objeto de varias mediciones a lo largo del año 2005, obteniéndose valores muy similares en los puntos de control, lo que indica que no es un hecho puntual la afección sonora en estos puntos.
- ✓ De los trabajos de campo realizados se desprende que en ciertos puntos de control, a la afección sonora de la cantera se le añaden los altos niveles sonoros generados por el tránsito de vehículos que circulan por la carretera Bilbao-Gasteiz, especialmente cuando son de transporte pesados.
- ✓ Finalmente, se recomienda que se mantenga un control más exhaustivo de las emisiones sonoras y en su caso adoptar medidas correctoras, especialmente en las instalaciones de molienda y clasificación de materiales.

Efectos	Impresión subjetiva	Nivel dB (A)	Posibilidad de conversación
Sordera	Dolor - Sordera	130	Imposible
	Ruido insoportable	120	
	Doloroso	110	
	Ruido muy penoso	100	Gritando
		90	
Discomfort	Ambiente soportable	80	Difícil
		70	Hablando fuerte
		60	
Grado de Confort	Ruido Normal	50	Voz normal
		40	
		30	
	Silencio	20	Voz baja
		10	

4.3. CONTROL DEL POLVO.

Control propuesto.

El Programa de Vigilancia Ambiental del Coto Minero Nafarrondo, en lo concerniente a la medición del nivel de inmisión de polvo, se efectúa de acuerdo al R.D. 1073/02 en el que queda especificado que el método de referencia para el muestreo y determinación del contenido en partículas (PM_{10}) sea la norma UNE EN 12341, la cual se basa en el empleo de captadores de alto volumen debidamente calibrados.

El control del nivel de inmisión de polvo es efectuado por la empresa titular de la actividad, que desde el año 2004 Coto Minero NAFARRONDO dispone de un equipo captador de polvo que cumple con los requisitos de la norma UNE EN 12341 del que se obtienen valores en continuo.

El equipo se encuentra instalado en las proximidades del Caserío Etxebarria, a unos 150 m al Sur de la cantera (Ver **Figura 2**) y está dotado de Estación Inteligente de Adquisición y Tratamiento de Datos y con conexión "on line" a la Red Automática de Control de la Contaminación del País Vasco.

Asimismo, los resultados obtenidos son también recogidos en las instalaciones que la empresa dispone en la propia cantera y que son aportados a TEAM Ingeniería para su inclusión y comentario en los correspondientes Informes del Programa de Vigilancia Ambiental.

Control realizado

A partir del 1 de enero de 2005, los valores límite a aplicar son los dispuestos en el R.D. 1073/02 y más concretamente en su Disposición transitoria segunda la cual cita textualmente:

“Los valores límite de partículas PM_{10} correspondiente al método gravimétrico, establecidos en la tabla A del R.D. 1613/1985, de 1 de agosto, se aplicarán hasta el 1 de enero de 2005 ($150 \mu g/m^3$). Hasta ese momento, las concentraciones de dicho contaminante podrán evaluarse de acuerdo con los métodos de medición y las estaciones que se regulen en el presente R.D., multiplicando los datos así recogidos por un factor de 1,2”.

Por tanto a partir de esta fecha son de aplicación los siguientes valores límites:

	Periodo de promedio	Valor límite
<u>Valor límite diario</u> para la protección de la salud humana	24 horas	$50 \mu g/m^3$ de PM_{10} (no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año)
<u>Valor límite anual</u> para la protección de la salud humana	1 año civil	$40 \mu g/m^3$ de PM_{10}

Los resultados obtenidos en este primer semestre se recogen en la gráfica que se detalla en la página siguiente:



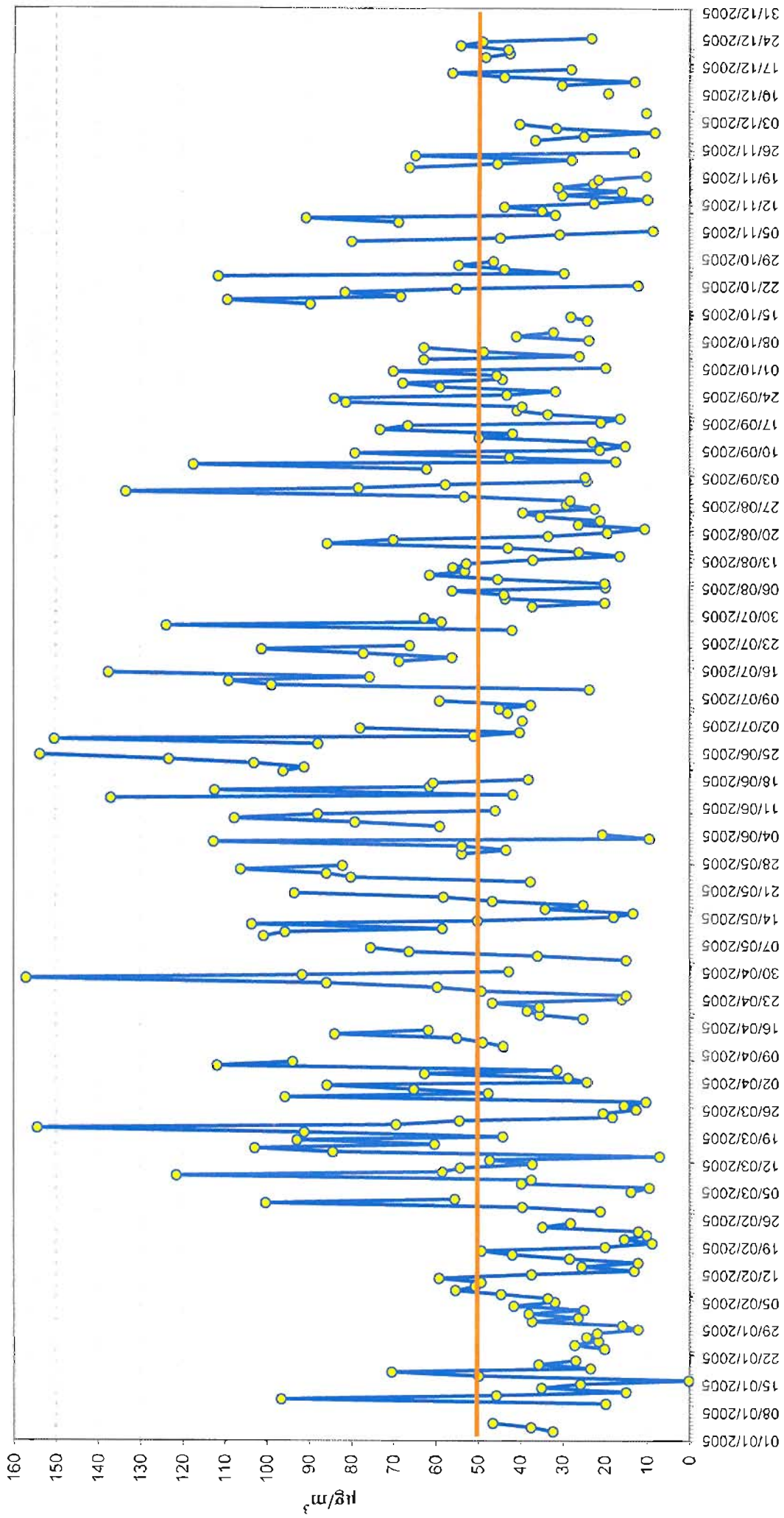
TEAM^{SL}
INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RIESGOS



Ref.: 05-001-ARRI -PV-A/1^{er} S-05 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL COTO MINERO NAFARRONDO

(OROZKO-BIZKAIA).

RESULTADOS DEL CONTROL DE POLVO (PARTÍCULAS PM₁₀)



Como se puede observar, el equipo captador de polvo (PM_{10}) instalado en el Coto Minero Nafarrondo, salvo en un algunas ocasiones, ha funcionado correctamente durante el año 2005, alcanzando un dato aproximado del 80% de obtención de resultados durante este periodo; si bien es cierto que el sistema falla en ocasiones en el registro de datos en continuo diarios.

Tras los resultados obtenidos se concluye que alrededor de un 40% de los datos analizados es superior al límite definido por la legislación ($50 \mu g/m^3$ de PM_{10}) y con especial incidencia en los datos correspondientes a los meses comprendidos entre marzo y septiembre. Este seguimiento deberá ser objeto de mayor control e implantación de medidas correctoras en estos periodos de tiempo para el próximo año.

Asimismo, es recomendable realizar las gestiones oportunas para el correcto funcionamiento del captador de polvo cuyo porcentaje de fallo es todavía un tanto elevado (20 % de las mediciones).

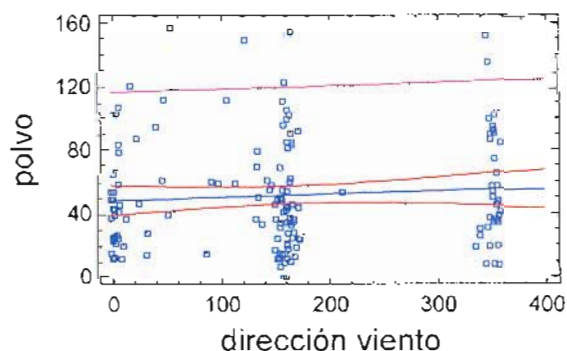
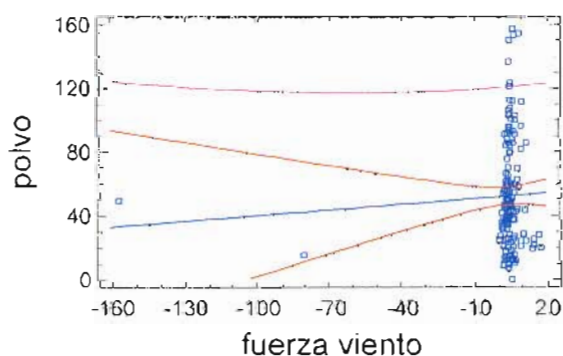
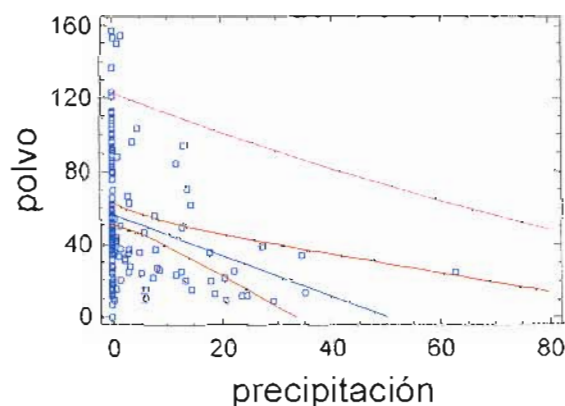
Con el fin de conocer si existe una relación directa entre el factor polvo y determinadas condiciones atmosféricas y más concretamente precipitación, fuerza y dirección del viento, se ha procedido a realizar un **análisis estadístico de regresión** a partir de los datos hidrometeorológicos obtenidos de la Estación G0B4 Orozko del Gobierno Vasco y los datos de polvo facilitados por la propia empresa titular.

De este análisis se desprenden las siguientes conclusiones:

- En primer lugar una regresión múltiple entre la variable dependiente polvo y las variables independientes precipitación, fuerza y dirección del viento, indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables para un nivel de confianza del 90% o superior.
- En segundo lugar se han realizado regresiones sencillas entre la variable dependiente polvo y cada una de las variables independientes por separado.

Del análisis estadístico se concluye que:

- Entre la **variable polvo/ precipitación** existe relación estadística significativa para un nivel de confianza del 90%.
- La relación entre **Polvo y las variables independientes Fuerza Viento y Dirección del Viento** no es estadísticamente significativa para un nivel de confianza del 90% o superior.



De aquí se concluye que la condición atmosférica que está más directamente relacionada con los elevados resultados de concentración de polvo en la atmósfera es la ausencia de precipitaciones, lo que de alguna manera concuerda con los datos obtenidos de valores superiores al límite establecido por la legislación de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} durante los meses estivales.

Para mitigar los efectos del polvo en los meses de escasas precipitaciones se aconseja, implantar una serie de **buenas prácticas de operación de materiales**, que ayuden a minimizar en gran manera las consecuencias.

- Realizar las operaciones de perforación con maquinaria de última generación dotadas de captadores de polvo.
- Retirar los detritus de perforación de la superficie de los bancos y utilización para el recatado material granular, tacos arcilla, etc.
- Realizar habitualmente riegos de agua por aspersión, especialmente en épocas secas y con viento para reducir la producción de polvo generado por las diferentes operaciones desarrolladas en la cantera, así como por la acción del viento, con especial incidencia en pistas y áreas de tránsito de camiones.
- Activar la instalación específica de lucha contra el polvo al realizar actividades potencialmente generadoras de emisión de partículas. Esta instalación cuenta con diversos puntos de conexión de mangueras de riego y pulverizadores, especialmente junto a los elementos más críticos de la actividad, donde el molino primario dispone de sistema de aspersión de agua que se activa cuando el material llega seco.
- Prohibir el volteo o de movimiento de grandes cantidades de materiales en épocas sin precipitaciones y especialmente si coinciden con días de viento.
- Realizar los volteos o de movimiento de grandes cantidades de materiales los días de lluvia o tras periodos en los que se hayan producido un régimen de precipitaciones considerable, con el fin de que los materiales estén húmedos.
- Diseñar e impartir un protocolo de ejecución de labores y normas de buenas prácticas de actuación entre los operarios, con el fin de minimizar los impactos derivados de sus trabajos (Formación interna).

4.4. CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

Control propuesto.

La actividad de la cantera puede afectar a la calidad de las aguas del río Altube; por este motivo, se ha establecido un control periódico de la calidad de las aguas en aquellos puntos susceptibles de sufrir alteraciones en sus parámetros.

Tras los resultados obtenidos durante el año 2004 se va a mantener la misma sistemática y metodología en la toma de muestras y frecuencias de medidas durante el año 2005. Así la red de muestreo de aguas que contempla el seguimiento de su calidad se ha desarrollado en los siguientes puntos:

1. Balsas de decantación
2. Río Altube
3. Canal de abastecimiento de la empresa Guardian Llodio, S.A.

1. A la entrada y salida de las **3 balsas de decantación** y con periodicidad **mensual** se han controlado los siguientes parámetros: Sólidos en suspensión, Materias sedimentables, Turbidez, Alcalinidad/ ácida, Dureza y Aceites y Grasas totales. Los límites establecidos serán los relativos al vertido de aguas.

AGUAS DE VERTIDO		
Parámetros	Valores	Legislación
<i>Sól. en suspensión</i>	$\leq 80 \text{ mg/l}$	Real Decreto 849 / 1986
<i>Mat. sedimentables</i>	$\leq 0,5 \text{ mg/l}$	Real Decreto 849 / 1986
<i>Aceites y grasas</i>	$\leq 20 \text{ mg/l}$	Real Decreto 849 / 1986

2. La calidad del río Altube, se ha controlado con periodicidad **mensual** aguas arriba y abajo de la cantera, al objeto de determinar posibles afecciones procedentes de la actividad. Los parámetros de control son los mismos que los establecidos en el punto 1, sin embargo los límites son los correspondientes a la calidad de aguas superficiales.
3. La calidad del canal de abastecimiento de la empresa Guardian Llodio, S.A., se ha controlado con periodicidad **trimestral**, siendo los parámetros de control los mismos que los establecidos en los puntos 1 y 2. Al igual que en el caso de las aguas del río Altube los límites de referencia son los establecidos para las aguas superficiales.

AGUAS SUPERFICIALES			
Parámetros	Valores	Legislación	Comentarios
<i>Sól. en suspensión</i>	≤ 25 mg/l	R.D. 927/1988	Calidad exigible a aguas continentales para el desarrollo de la vida piscícola
<i>Mat. sedimentables</i>	-	-	-
<i>Aceites y grasas</i>	≤ 0.3 mg/l	R.D. 734/1988	Sin película visible ni olor

Las muestras de agua han sido tomadas por técnico competente y realizando las analíticas laboratorio reconocido como Organismo Colaborador de Cuenca del Ministerio de Medio Ambiente.

Los resultados analíticos se han plasmado en los informes de seguimiento del Programa de Vigilancia, en los que se han establecido las medidas correctoras oportunas, en los casos en que no se cumplieran los límites permitidos.

A la vista de los resultados obtenidos durante el primer año se podrá plantear modificaciones en la frecuencia de las medidas, para su consideración por parte de la Viceconsejería de Medio Ambiente.

Control realizado

El control de calidad de las aguas se ha realizado mensualmente y en los puntos establecidos en el Programa de Vigilancia. Las condiciones Hidrometeorológicas de la zona se han controlado en la Estación G0B4 Orozko del Gobierno Vasco. Se han obtenido datos climatológicos mensuales que se recogen en el **ANEXO II**.

Muestreo 1 (31-01-05).

El primer muestreo se realizó el día 31-01-05 aguas arriba y abajo del río Altube y a la entrada y salida de las tres balsas de decantación, excepto en la salida de la balsa de decantación de Excavisa, ya que ésta había sido vaciada para su limpieza en días previos a la visita de control.

El régimen de precipitaciones fue considerable, ya que prácticamente durante toda la semana anterior a la recogida de muestras hubo lluvias de intensidad media.

Muestreo 2 (16-02-05).

El segundo muestreo se realizó el día 16-02-05 a la entrada y salida de las tres balsas de decantación, así como aguas arriba y abajo del río Altube y en el canal Guardian. En esta estación de control, la toma de muestra se produjo en un punto situado aguas abajo de la explotación, para poder dictaminar la afección de la actividad.

La toma de muestras estuvo precedida por 3 días de precipitaciones significativas.

Muestreo 3 (17-03-05).

El muestreo correspondiente al mes de marzo se realizó el día 17, en la entrada y salida de las tres balsas de decantación, así como aguas arriba y abajo del río Altube.

La toma de muestras se llevo a cabo tras un periodo de nulas precipitaciones, caracterizándose la climatología de esos días por altas temperaturas y sequedad en el ambiente.

Muestreo 4 (21-04-05).

El muestreo correspondiente al mes de abril se realizó el día 21 en la entrada y salida de las tres balsas de decantación, así como aguas arriba y abajo del río Altube.

La toma de muestras se llevo a cabo tras un periodo largo de precipitaciones.

Muestreo 5 (24-05-05).

El muestreo correspondiente al mes de mayo se realizó el día 24 en la entrada y salida de las balsas de decantación, a excepción de la balsa de Excavisa, aguas arriba y abajo del río Altube y canal Guardian.

La toma de muestras se llevó a cabo tras un periodo de nulas precipitaciones (entre los días 16 y 29 de mayo no se produjo ningún registro de precipitaciones en la zona). Estas condiciones provocaron una notable sequedad en el ambiente y a las balsas llegaban cantidades de agua muy escasas.

Muestreo 6 (29-06-05).

El muestreo correspondiente al mes de junio se realizó el día 29 en la entrada y salida de las balsas de decantación de los silos y la del lavarruedas, así como aguas arriba y abajo del río Altube. La balsa Excavisa se encontraba vacía al igual que el mes pasado, por lo que no se tomaron muestras en ella.

La toma de muestras se llevo a cabo tras un periodo de fuertes tormentas.

Muestreo 7 (18-07-05).

El muestreo se realizó el día 18 de julio en los puntos de control correspondientes a aguas arriba y abajo del río Altube y a la entrada y salida de las balsas de decantación de la bascula Nafarrondo y de silos. El mes de julio se caracterizó por ser especialmente seco, con escasas precipitaciones y de poca intensidad.

Muestreo 8 (31-08-05).

El octavo muestreo se realizó en la entrada y salida de las balsas de decantación de silos y en la de la báscula, así como aguas arriba y abajo del río Altube. Asimismo, se tomo la muestra relativa al canal Guardian en un punto situado aguas abajo de la explotación para poder dictaminar la afección de la actividad.

El régimen de precipitaciones fue escaso aunque se dieron algunas precipitaciones en los días anteriores al muestreo.

Muestreo 9 (29-09-05).

El muestreo correspondiente al mes de septiembre se realizó el día 29 en la entrada y salida de las tres balsas de decantación, a excepción de la balsa Excavisa que se encuentra inactiva desde hace 5 meses, así como aguas arriba y abajo del río Altube.

El mes de septiembre estuvo caracterizado por escasas precipitaciones, a excepción de algunas fuertes tormentas aisladas.

Muestreo 10 (28-10-05).

El muestreo correspondiente al mes de octubre se realizó el día 28 en la entrada y salida de las tres balsas de decantación, a excepción de la balsa Excavisa que se encuentra inactiva desde el mes de mayo, así como aguas arriba y abajo del río Altube.

El mes de octubre estuvo caracterizado por fuertes tormentas asiladas.

Muestreo 11 (22-11-05).

El muestreo correspondiente al mes de diciembre se realizó el día 22 en la entrada y salida de las tres balsas de decantación, este mes la balsa Excavisa se encontraba llena por lo que se tomaron muestras en ella y en el Canal Guardian Llodio. Asimismo, se controló la afección en las aguas del río Altube.

La climatología característica de este mes fue de abundantes lluvias y frías temperaturas.

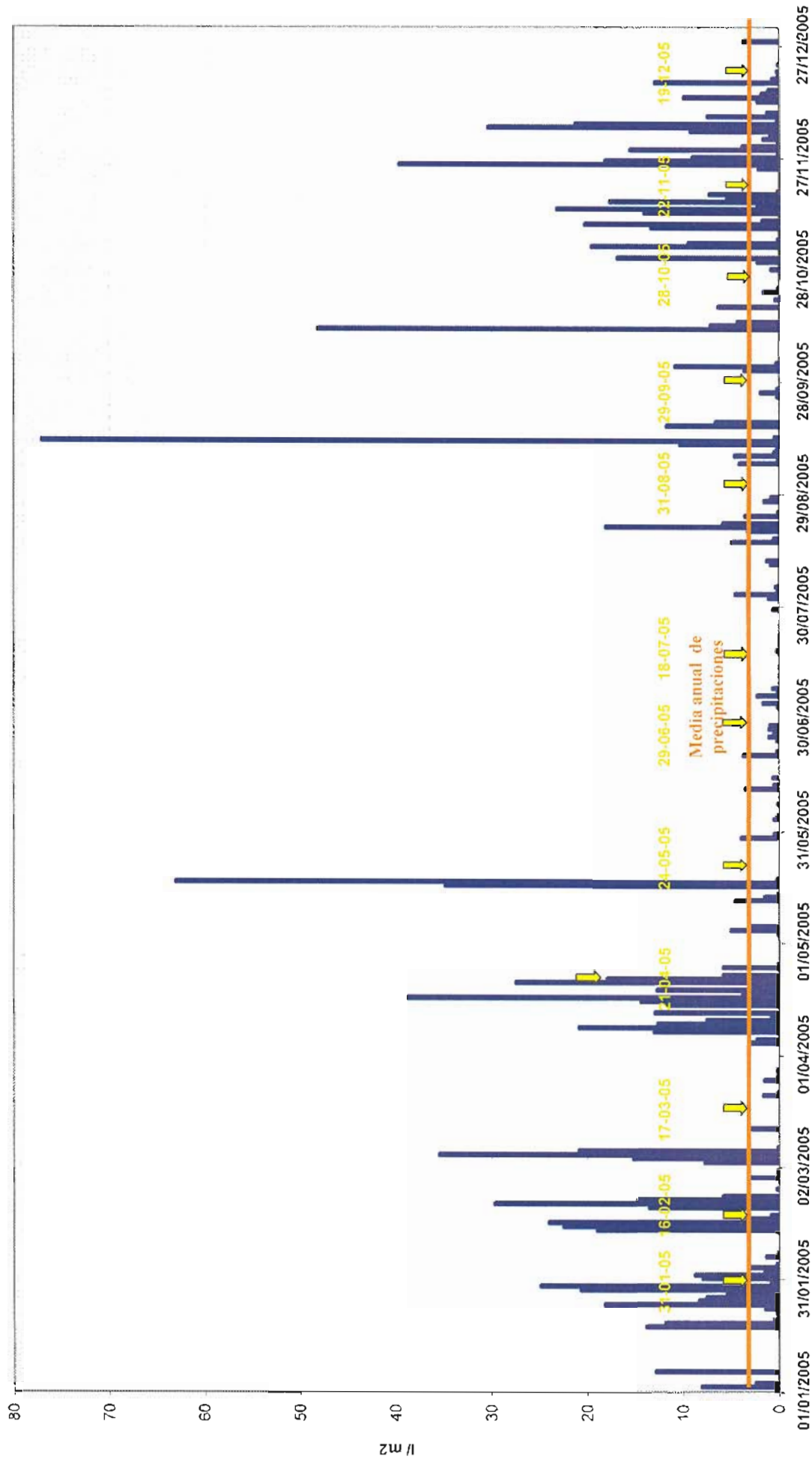
Muestreo 12(19-12-05).

El muestreo correspondiente al mes de diciembre se realizó el día 19 en el río Altube, la entrada y salida de las tres balsas de decantación; en este caso la balsa Excavisa sólo fue muestreada a su salida, ya que aunque se recogieron muestras en su entrada, el estado de la muestra era fangoso y no se debe tener en cuenta a la hora de realizar comparativas.

El mes de diciembre estuvo caracterizado por escasas lluvias y fuertes heladas.

Ref.: 05-001-ARRI -PVA

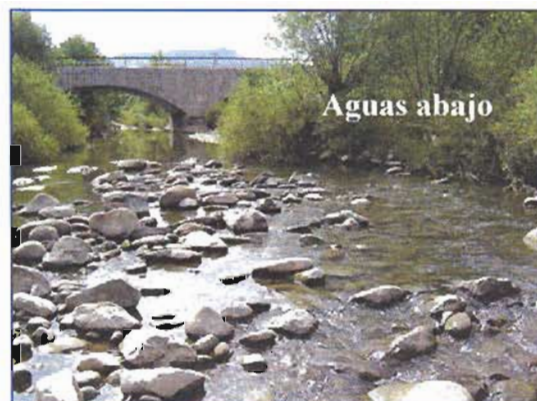
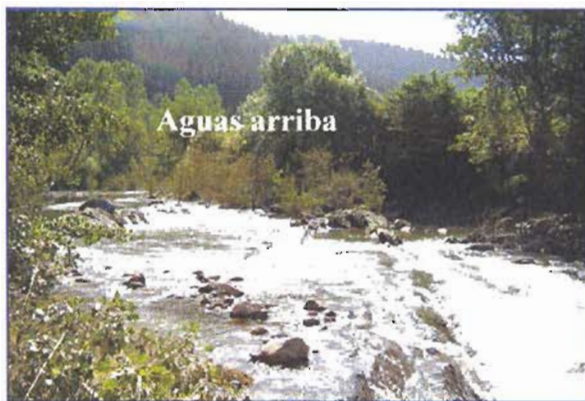
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL COTO MINERO NAFARRONDO (OROZKO-BIZKAIA).



A continuación se detallan los resultados obtenidos en cada control mensual y en cada una de las estaciones de muestreo. Asimismo en el **Anexo III** se recogen los Informes facilitados por el Laboratorio URIKER.

RÍO ALTUBE (AGUAS ARRIBA/ AGUAS ABAJO)									
		Sól. en suspensión (mg/l)	Mat. Sedimentable (ml/l)	Aceites y grasas (mg/l)	Turbidez (ntu)	pH	Alcalinidad		Dureza (mgCaCO ₃ /l)
							Total (mgCaCO ₃ /l)	Parcial (mgCaCO ₃ /l)	
R.D.927/1988 Vida piscícola (Aguasclupinidas) R.D.734/1988		<25 mg/l	---	< 0,3 mg/l		6-9			
ENE	A.A	18	<0,1	<3,0	22,3	—	74,7	—	115
	A.ab	90	0,1	<3,0	117	—	75	—	118
FEB	A.a	17,2	<0,1	<3,0	18,4	7,89	72,4	—	98,0
	A.ab	22,4	<0,1	<3,0	24,8	7,91	70,4	—	102
MAR	A.a	2,4	<0,1	<2,0	4,50	7,91	57,4	0	88,5
	A.ab	11,8	<0,1	<2,0	17,7	7,89	57,1	0	92,0
ABR	A.a	112	6	<3,0	127	7,87	63,5	0	90
	A.ab	183	4	<3,0	222	7,91	57,4	0	101
MAY	A.a	3,8	<0,1	<3,0	6,24	8,10	83,4	0	147
	A.ab	3,8	<0,1	<3,0	6,21	8,11	83,4	0	148
JUN	A.a	4,8	<0,1	<3,0	3,14	8,07	105	0	248
	A.ab	14,0	0,6	<2,0	8,63	8,12	106,5	0	250
JUL	A.a	5,1	<0,1	<3,0	4,35	7,99	110	0	270
	A.ab	6,0	<0,1	<2,0	6,10	8,17	108	0	274
AGO	A.a	4,8	<0,1	<2,0	3,10	8,05	105	0	204
	A.ab	8,6	<0,1	<2,0	8,47	8,08	108	0	210
SEP	A.a	3,4	<0,1	<2,0	2,41	8,16	125	0	180
	A.ab	35,6	<0,1	<2,0	41,4	8,16	127	0	184
OCT	A.a	<2,0	<0,1	<2,0	2,34	8,06	107	0	190
	A.ab	6,2	<0,1	<2,0	6,37	8,09	108	0	192
NOV	A.a	14,8	< 0,1	<2,0	9,31	8,09	79,8	0	128
	A.ab	14,4	< 0,1	<3,0	6,49	8,11	80,4	0	126
DIC	A.a	5,4	< 0,1	<2,0	6,72	7,98	76,5	0	116
	A.ab	22,8	< 0,1	<3,0	31,0	7,93	75,4	0	114

El parámetro que se puede ver más afectado por la actividad de la cantera, es el relativo a los sólidos en suspensión. En este sentido se observa como los **resultados obtenidos** se encuentran **por debajo de los marcados en Legislación, excepto en los correspondientes al mes de enero (aguas abajo) y al mes de abril (aguas arriba y aguas abajo).**



El valor correspondiente a enero coincide con el vaciado del pozo túnel para labores de limpieza, lo que provocó que al río llegase una alta concentración de materiales calizos, de aquí se desprende el alto valor registrado aguas abajo durante este día.

Coincidiendo con el control de la calidad del agua durante el mes de abril, se produjo un desprendimiento de materiales de la zona superior de la cantera, tras realizar una voladura. Debido a las altas precipitaciones caídas en días anteriores, el material se deslizó hasta llegar a las balsas de silos y a su vez hasta el río. De aquí los altos valores tanto en el punto de control localizado aguas arriba como aguas abajo.

Se prestó especial atención en el control de este parámetro tras las incidencias ocurridas. Los resultados de los controles efectuados posteriormente ofrecieron valores dentro de la legislación, lo que confirma la eventualidad de las incidencias.

Por todo ello, no se considera necesario aplicar medidas correctoras especiales, pero si se recomienda el cuidado y precaución en las labores diarias de la cantera evitando en la medida de lo posible que se den nuevo situaciones similares.

Balsa de decantación de Excavisa

Esta balsa de decantación recoge las aguas de la explotación de la zona occidental de la cantera y tras decantarlas las vierte al río Altube. Los muestreos se han llevado a cabo mensualmente, excepto en el mes de enero y entre los meses de mayo y octubre, en los que no fue posible tomar muestras de la entrada / salida de la Balsa de Excavisa. Los resultados obtenidos en el laboratorio fueron los siguientes:

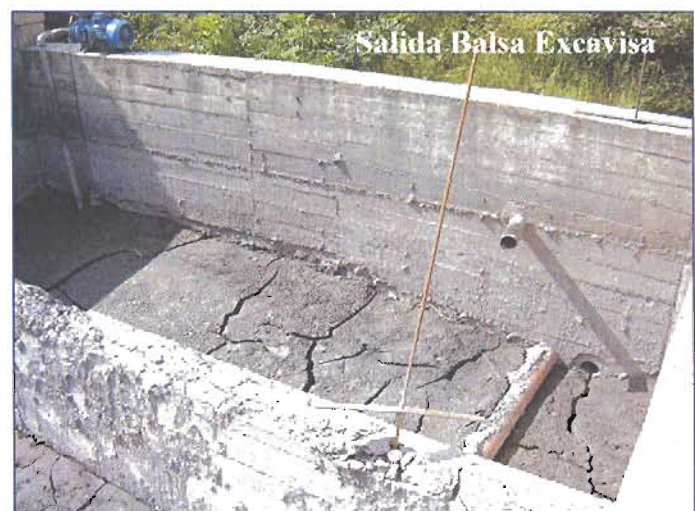
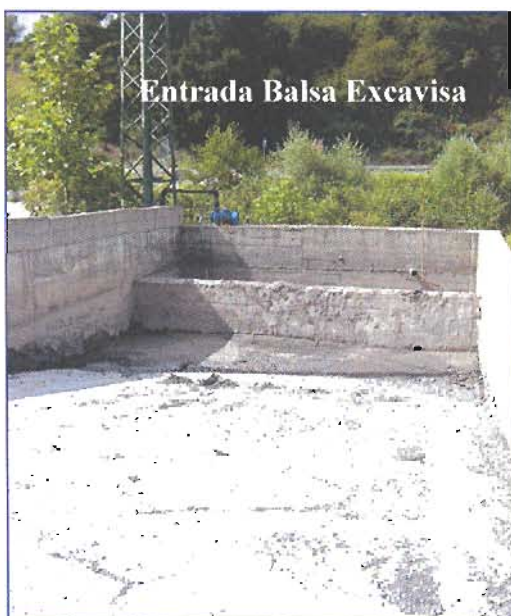
		BALSA EXCAVISA							
		Sól. en suspensión (mg/l)	Mat. Sedimentable (mg/l)	Aceites y grasas (mg/l)	Turbidez (ntu)	pH	Alcalinidad		Dureza (mgCaCO ₃ /l)
		≤ 80 mg/l	≤ 0,5 mg/l	≤ 20 mg/l			Total (mgCaCO ₃ /l)	Parcial (mgCaCO ₃ /l)	
TABLA 3 R.D. 849/1986									
ENE	ENTRADA	20.600	875	17,8	198.000	-	30,6	-	1.410
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
FEB	ENTRADA	426	0,3	<3,0	548	7,98	134	-	1.080
	SALIDA	118	<0,1	<3,0	228	7,97	125	-	965
MAR	ENTRADA	173.000	220	11,4	210.000	7,90	53,4	0	1.210
	SALIDA	11,2	<0,1	<2,0	17,5	7,96	83,7	0	1.360
ABR	ENTRADA	13.600	63	<4,0	10.300	7,82	85,4	0	1.000
	SALIDA	5.050	36	<5,0	5.340	7,86	83,4	0	1.010
MAY	ENTRADA	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	ENTRADA	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
JUL	ENTRADA	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
AGO	ENTRADA	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
SEP	ENTRADA	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
OCT	ENTRADA	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALIDA	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	ENTRADA	167	0,2	<3,0	258	11,69	253	223	440
	SALIDA	13,2	<0,1	<3,0	8,67	10,72	50,3	44,5	600
DIC	ENTRADA	587	1	17,2	882	7,91	113	0	1.290
	SALIDA	12.4000	900	7,1	14.4000	7,85	75,2	0	1.090

Durante este año la balsa de Excavisa ha estado inactiva durante 6 meses. En general, y en base a los resultados obtenidos en anteriores Programas de Vigilancia, esta balsa ha funcionado correctamente, obteniendo una calidad de aguas decantadas a su salida que ha cumplido con los límites establecidos en la Legislación.

Sin embargo, este año además de los periodos de inactividad comentados, se han obtenido en ciertos meses, valores de determinaciones analíticas que han superado los límites establecidos, principalmente en los parámetros asociados a Sólidos en Suspensión y Material Sedimentable.

Los meses en los que los valores son superiores a los establecidos por la legislación, han coincidido con visitas en las que se detectaba un exceso de materiales sólidos en la balsa.

Esta situación fue **especialmente significativa en el mes de diciembre** en el que había un cúmulo de sólidos en estado fangoso de unos 30 cm de profundidad, que dificultó la toma de muestras y que los resultados analíticos obtenidos han evidenciado. Por lo que se recomienda, implantar un protocolo de limpiezas periódicas de la Balsa Excavisa, extensible a todas las demás balsas de la cantera.

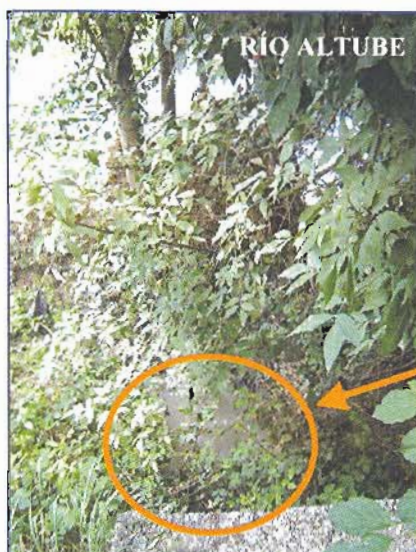


Balsa báscula Nafarrondo.

Esta balsa de decantación trata las aguas procedentes del lavarruedas, situado junto a la báscula y de la plaza de cantera (Figura 3).

El punto de toma de muestras de la salida de la balsa de decantación se modificó en el mes de abril, para proceder a realizar el muestreo en un punto de control en el que vierten conjuntamente tanto las aguas sanitarias, como las procedentes de la salida de la balsa del lavarruedas y las aguas usadas para limpieza de camiones.

De esta forma se podrá valorar más efectivamente la afección real de la actividad de la cantera, sobre la calidad de los recursos hídricos en este punto de vertido.



		BALSA BASCULA LAVARRUEDAS							
		Sól. en suspensión (mg/l)	Mat. Sedimentables (ml/l)	Aceites y grasas (mg/l)	Turbidez (ntu)	pH	Alcalinidad		Dureza (mgCaCO ₃ /l)
							Total (mgCaCO ₃ /l)	Parcial (mgCaCO ₃ /l)	
TABLA 3 R.D. 849/1986		≤ 80 mg/l	≤ 0,5 mg/l	≤ 20 mg/l					
ENE	ENTRADA	238	0,4	<3,0	385	-	30,55	-	152
	SALIDA	27	<0,1	<3,0	53,5	-	29,1	-	176
FEB	ENTRADA	1.570	2,7	<3,0	1.500	8,57	30,2	-	156
	SALIDA	556	0,8	<3,0	739	8,55	28,1	-	156
MAR	ENTRADA	3.970	10	<2,0	2.790	8,06	63,3	0	320
	SALIDA	1.850	5	<2,0	2.240	7,99	64,8	0	294
ABR	ENTRADA	25.500	62	11,3	31.500	7,96	55,5	0	50,0
	SALIDA	173	0,2	<3,0	395	8,16	55,5	0	52,0
MAY	ENTRADA	1.610	3	<3,0	1.410	8,58	27,3	0	152
	SALIDA	350	0,8	1.400	783	7,83	152	0	184
JUN	ENTRADA	828	2,5	4,2	1.440	7,99	85,3	0	292
	SALIDA	275	2	<3,0	400	7,93	88,1	0	272
JUL	ENTRADA	791	2	3,0	1.120	8,21	54,3	0	300
	SALIDA	53,2	<0,1	<3,0	95,9	7,98	70,7	0	296
AGO	ENTRADA	912	1,8	<2,0	1.090	8,00	88,2	0	220
	SALIDA	93,2	<0,1	<2,0	198	7,97	93,3	0	216
SEP	ENTRADA	601	2	<2,0	1.090	8,11	103	0	224
	SALIDA	499	<0,9	<2,0	900	8,03	107	0	226
OCT	ENTRADA	374	0,6	<2,0	811	7,85	78,5	0	232
	SALIDA	126	0,6	4,5	237	7,85	84,9	0	236
NOV	ENTRADA	1.410	3,5	<3,0	1.710	8,37	52,5	0	160
	SALIDA	125	0,4	<3,0	173	8,05	67,3	0	152
DIC	ENTRADA	4.570	8,5	<2,0	404	8,59	31,7	0	96,0
	SALIDA	155	0,4	46,2	289	7,72	329	0	148

* A partir de esta fecha se cambia el punto de muestreo relativo a SALIDA del Lavarruedas.

En el caso de la balsa Bascula Nafarrondo los valores relativos a la calidad de las aguas de salida en ella decantada, superan en su mayoría los límites establecidos por la Legislación para los parámetros de Sólidos en Suspensión y Sedimentables.

El cambio de punto de toma de muestras relativo a "salida de la balsa" no parece dar lugar a cambios significativos en los resultados analíticos, a excepción del parámetro aceites y grasas relativo al mes de mayo y diciembre. En mayo los valores superaron en exceso los límites legislativos; lo que parece responder al cambio de aceites usados de camiones y maquinaria que se realiza en las proximidades, repercutiendo directamente en la calidad de las aguas.

Aunque se observa una notable reducción de los valores correspondientes a la salida, se deberá poner especial cuidado en el mantenimiento de esta balsa, así como en su limpieza, debido a que los altos valores se repitan mes a mes y no parecen responder a una situación puntual.

Balsa silos.

Esta balsa de decantación recoge las aguas de escorrentía que trascurren por los terrenos de la actividad y del área ocupada por los silos de materiales clasificados (Figura 3).

		BALSA SILOS							
		Sól. en suspensión (mg/l)	Mat. Sedimentables (ml/l)	Aceites y grasas (mg/l)	Turbidez (ntu)	pH	Alcalinidad		Dureza (mgCaCO ₃ /l)
							Total (mgCaCO ₃ /l)	Parcial (mgCaCO ₃ /l)	
TABLA 3 R.D. 849/1986		≤ 80 mg/l	≤ 0,5 mg/l	≤ 20 mg/l					
ENE	ENTRADA	13.500	140	<3,0	25.680	-	89,6	-	492
	SALIDA	34.400	280	<3,0	40.300	-	87,3	-	588
FEB	ENTRADA	1.210	5,75	3,4	1.680	7,81	90,5	-	1.060
	SALIDA	117.000	400	<3,0	156.000	7,82	78,4	-	660
MAR	ENTRADA	106.000	400	<4,0	112.000	7,99	37,0	0	1.100
	SALIDA	33.100	120	<3,0	46.400	7,92	51,7	0	730
ABR	ENTRADA	2.780	14	3,1	2.760	7,81	78,4	0	1.000
	SALIDA	7.470	33	9,9	8.700	7,80	78,4	0	1.000
MAY	ENTRADA	148	<0,1	<3,0	130	8,01	58,6	0	102
	SALIDA	98,2	0,1	<3,0	137	8,14	91,1	0	404
JUN	ENTRADA	74,2	0,2	<3,0	79,4	8,24	99,2	0	200
	SALIDA	948	4,5	<2,0	785	7,99	94,3	0	544
JUL	ENTRADA	99,0	0,3	<3,0	130	7,93	109	0	590
	SALIDA	476	0,9	<2,0	457	7,89	98	0	560
AGO	ENTRADA	180	0,4	<3,0	256	8,13	92,2	0	260
	SALIDA	83,6	0,1	<3,0	142	8,08	98,8	0	364
SEP	ENTRADA	33.500	100	<2,0	32.900	7,99	107	0	276
	SALIDA	358	0,9	<2,0	710	7,99	101	0	720
OCT	ENTRADA	155	<0,1	3,0	224	7,88	83,0	0	820
	SALIDA	2920	7	<2,0	2640	7,85	98,3	0	670
NOV	ENTRADA	4.080	14	<3,0	6.660	7,96	52,5	0	160
	SALIDA	4.140	17	<3,0	7.030	7,96	67,3	0	152
DIC	ENTRADA	24.700	97	287	18.100	7,72	81,2	0	1.020
	SALIDA	19.100	63	400	12.700	7,77	76,8	0	805

Durante el año 2005 se han tomado 12 muestras de agua en la Balsa de Silos, la mayor parte los **parámetros determinados se encuentran muy por encima de los límites marcados por la Legislación.**

Conjuntamente al incumplimiento de los valores límite, se observa en estos resultados la escasa eficacia de la balsa*, debido a que los valores de salida no solo no se reducen, como sería lo lógico con un funcionamiento óptimo de la balsa, sino que en ocasiones son superiores a los de entrada, lo que nos lleva a una contaminación durante su estancia en la balsa, debido principalmente a la escasa limpieza a la que es sometida esta infraestructura.

Asimismo, los días en los que se realizan voladuras se detectan vertidos al río provenientes de la balsa de silos. En el mes de diciembre el vertido era visible casi en la totalidad de la anchura del río; al ser un río con un caudal notable esta concentración de sólidos se diluye al llegar al punto de muestreo aguas abajo, no obstante aún no siendo superior al límite se aprecia un aumento significativo en el contenido de SST en este punto.

Además de las correctas labores de mantenimiento, que se deberán realizar periódicamente y de una manera sistemática, es posible que el **diseño de la balsa no sea el correcto, por lo que la decantación es deficiente**, no reduciendo en lo necesario la cantidad de sólidos en suspensión y partículas sedimentables.

Cómo conclusión se puede decir, que los resultados globales de decantación de todo este área son insatisfactorios y notablemente mejorables.



* En la tabla de datos quedan marcados con un sombreado los valores en que el agua de entrada presenta mejor calidad que el agua de salida.

Canal Guardian Llodio.

Se ha seleccionado una estación de control en este punto, ya que el canal Guardian Llodio atraviesa las instalaciones del Coto Minero Nafarrondo, durante 250 m lo hace de manera soterrada, mientras que durante 280 m lo hace en superficie, por lo que es un punto susceptible de ser afectado en lo referente a la calidad de sus aguas.

CANAL GUARDIAN LLODIO					
Parámetros	FEBRERO	MAYO	AGOSTO	NOVIEMBRE	R.D.927/1988 Vida piscícola (Aguas ciprínidas)
Sól. en suspensión (mg/l)	19,0	29,0	62,2	128	<25 mg/l
Mat. Sedimentables (ml/l)	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	
Aceites y grasas(mg/l)	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	
Turbidez (ntu)	33,6	36,4	69,7	117	
pH	7,87	8,76	8,39	10,28	6,00-9,00
Alcalinidad	Total (mgCaCO ₃ /l)	72,4	82,9	105	35,6
	Parcial (mgCaCO ₃ /l)	-	7,4	3,0	20,5
Dureza(mgCaCO ₃ /l)	115	198	192	100	

En la tabla anterior se detallan los resultados de los muestreos realizados en el Canal Guardian Llodio. Se observa como tras unos buenos resultados en el mes de febrero, la evolución ha sido negativa, empeorando mes a mes hasta alcanzar los peores resultados en noviembre.

Esta situación parece ser debida a una afección directa derivada de la actividad de la cantera, con lo que se recomienda realizar las actuaciones oportunas para minimizar esta afección a la calidad del agua que circula por este canal.

4.5. CONTROL DEL ÉXITO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.

Control propuesto.

Asimismo, para controlar el éxito de la restauración se ha realizado un seguimiento trimestral de las labores de revegetación contempladas en el Plan de Restauración y que se hará extensivo a las riberas del arroyo Altube, información que quedará plasmada sobre plano topográfico.

Este seguimiento iba a ser realizado por Ingeniero de Montes, a contratar por la empresa titular de la actividad, coincidiendo con los diferentes procesos de revegetación y con el objetivo de perseguir el grado de éxito de las plantaciones y/o del encespedado.

Los resultados del control del éxito del Plan de Restauración deberían ser aportados a TEAM Ingeniería para su inclusión en los correspondientes Informes del Programa de Vigilancia Ambiental.

Control realizado.

En la actualidad el Plan de Restauración del Coto Minero Nafarrondo se encuentra en su Fase II, correspondiente a los años 2002-2008. En los últimos meses no se ha realizado ninguna actuación relativa a la restauración de la zona.

Durante este año 2005, la mercantil ARIBERRI, S.L., titular de la actividad, solicitó del Departamento de Industria, Comercio y Turismo la aprobación de un Plan de Restauración alternativo para la explotación de referencia, consistente en la implantación de una instalación solar fotovoltaica, complementada con una revegetación de las bermas.

Con fecha 24 de mayo de 2005, el responsable de Recursos Naturales de la Dirección de Administración de Industria y Minas emite informe favorable a la solicitud antes citada.

El 20 de junio de 2005 se aprueba el Plan de Restauración alternativo de la explotación minera "Coto minero Nafarrondo", por parte del Director de Administración de Industria y Minas, que se adjunta en el **ANEXO IV** del presente informe.

Este Plan de Restauración alternativo surge como idea preliminar que se plasma durante el año 2003 en un estudio preliminar, elaborado por TEAM Ingeniería, acerca de la instalación de energía solar en zonas de restauración del Coto Minero Nafarrondo. Este estudio contemplaba dos alternativas de instalación.

- Una de ellas era la colocación de una única línea de paneles solares en las bermas obteniéndose una potencia instalada para la primera fase del desarrollo de 504 kWp y una máxima al final del proyecto del orden de 3 MWp.
- La segunda alternativa consistía en la colocación de dos líneas de paneles solares en las bermas con una potencia instalada para la primera fase del desarrollo de 1.008 kWp y una máxima al final del proyecto del orden de 6 MWp.

En la actualidad se han comenzado las labores de restauración de la zona con el fin de ir adaptándolas a las exigencias del nuevo proyecto.

5. SINTESIS Y RECOMENDACIONES.

A lo largo del presente documento se han analizado los puntos a controlar establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental del Coto Minero Nafarrondo durante el año 2005. En este capítulo se recogen los aspectos más importantes, así como las recomendaciones resultantes:

□ Control de vibraciones.

En las 13 mediciones efectuadas durante este año por la empresa UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS, S.A., se ha observado que las velocidades de vibración están por debajo de los límites reflejados en la normativa vigente, por lo que se deduce que **no ha existido riesgo** de ninguna naturaleza en los lugares donde midieron los sismógrafos.

□ Control del ruido.

En lo referente a las inmisiones de ruido en las estaciones analizadas, se puede concluir que **la afección de la cantera en las estaciones de control seleccionadas es significativa**, y que esta afección sonora se ve aumentada por la densidad del tráfico de la carretera Bilbao-Gasteiz, que circunda la cantera, y por la actividad de empresas cercanas, que también contribuyen a aumentar el impacto sonoro sobre la zona, lo que hace difícil identificar quien genera la afección más significativa.

Asimismo, indicar que los controles efectuados durante las voladuras no reflejaron incrementos sonoros relevantes durante estas actividades.

Finalmente, se recomienda que se mantenga un control más exhaustivo de las inmisiones sonoras y en su caso adoptar medidas correctoras, especialmente en las estaciones de control más cercanas a las instalaciones de molienda y clasificación de materiales.

❑ Control del polvo.

Durante el año 2005 se han **recogido datos de medición del polvo en el 80% (aprox.) de los días**, presentándose todavía algunos problemas en la obtención de datos en continuo.

Es de señalar que durante este año se ha mejorado la captación de datos en relación mes a mes; aún así será necesario seguir persiguiendo el correcto funcionamiento del captador de polvo.

Durante el año 2005 se han obtenido altos valores de partículas PM_{10} . Más concretamente en un **40% de los datos analizados, los valores son superiores al límite definido por la legislación ($50 \mu g/m^3$ de PM_{10})**, coincidiendo en mayor medida con los meses estivales; las escasas lluvias parecen favorecer que las partículas se mantengan en suspensión en el aire durante más tiempo.

Es de destacar que en las últimas visitas realizadas se ha apreciado una especial generación de polvo en la zona de silos, con lo que se recomienda un control de la incidencia de este parámetro en esta zona, así como la revisión de la maquinaria allí instalada y la posible aplicación de medidas correctoras para la minimización de la emisión de partículas. como puede ser el mejorar el cierre y carenado de las instalaciones o el mejor control de la actividad de machaqueo y de clasificación de materiales.

□ **Control de la calidad de los recursos hídricos.**

En este aspecto hay que mencionar las siguientes conclusiones y/o recomendaciones:

- No se han detectado diferencias significativas en los resultados de las estaciones de control de aguas arriba y abajo del río Altube, salvo en el mes de septiembre que se detectó un aumento del valor de los Sólidos en Suspensión en el punto de control de aguas abajo, que parece responder a una situación puntual relacionada con las labores de limpieza de balsas de la cantera.
- Durante los primeros meses los valores obtenidos en los análisis realizados en la balsa Excavisa presentaban unos valores aceptables de calidad de las aguas excepto en las mediciones de los meses de febrero, abril y diciembre. La balsa Excavisa ha estado inactiva durante 6 meses y tras este periodo se ha vuelto a poner en marcha. En diciembre se detectó un gran cúmulo de materiales semifangosos debido a la falta de limpieza de la balsa, lo que ha dado lugar a valores analíticos muy por encima de los límites establecidos. Se recomienda la realización periódica de labores de limpieza y mantenimiento.
- Los resultados analíticos de la balsa de la báscula Nafarrondo son similares a los de meses anteriores, siendo los valores de **materiales sedimentables y sólidos en suspensión superiores a los límites establecidos por la legislación**. En el mes de abril se ha modificado el punto de control de salida de la balsa báscula, procediendo a tomar las muestras en un punto en el que vierten conjuntamente al río, tanto las aguas sanitarias como las de la balsa báscula. No se han observado variaciones significativas en los parámetros analizados, siendo los valores de **materiales sedimentables y sólidos en suspensión en ocasiones superiores a los límites establecidos por la legislación**.
- El canal Guardian Llodio, presenta valores altos de presencia de Sólidos en Suspensión, lo que sí parece indicar que se está generando una afección en este canal asociado a su paso por la cantera.

- Respecto a los resultados obtenidos en las balsas de la zona de los silos indicar, que se aprecia un mal funcionamiento de este sistema de balsas, en lo que respecta a la decantación, con lo que **los resultados globales de tratamiento de esta área, son insatisfactorios y notablemente mejorables.**

Se recomienda la revisión del diseño de la balsa de silos y la realización de labores de mantenimiento y limpieza periódicas. Con respecto a los resultados obtenidos en las balsas de la zona de los silos indicar que no está correctamente diseñada para una óptima decantación, con lo que **los resultados globales de decantación de todo este área son insatisfactorios y notablemente mejorables.**

Se recomienda lo siguiente:

- ✓ Rediseñar y redimensionar la balsa de silos.
- ✓ Mantener todas las balsas en correcto funcionamiento mediante labores de mantenimiento y limpieza periódicas.

□ Control del éxito del Plan de Restauración.

En junio de 2005 se aprobó el Plan de Restauración Alternativo para la explotación Coto Minero Nafarrondo consistente en la implantación de una instalación solar fotovoltaica, presentado ante el Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

Aún no se han comenzado las actuaciones relativas a dicho Plan de Restauración alternativo; una vez comenzadas dichas actuaciones deberán quedar recogidas en próximos informes.