



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION
DE LA SEGURIDAD MINERA
DE LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO
(CANTERAS)
DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA**

ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION DE LA SEGURIDAD MINERA EN LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO DE LA RIOJA



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

01124

**ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION
DE LA SEGURIDAD MINERA
DE LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO
(CANTERAS)
DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA**

**ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION DE LA SEGURIDAD MINERA
EN LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO (CANTERAS)
DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA**

I N D I C E

| | | |
|----------|--|----|
| 0. | RESUMEN Y CONCLUSIONES | 1 |
| 0.1. | Introducción | 1 |
| 0.2. | Agradecimientos y equipo de trabajo | 1 |
| 0.3. | Resumen General y Conclusiones | 2 |
| 1. | INTRODUCCION Y ANTECEDENTES | 6 |
| 2. | GEOLOGIA MINERA | 8 |
| 2.1. | Marco geológico | 8 |
| 2.2. | Yacimientos explotados | 9 |
| 3. | METODOLOGIA DEL ESTUDIO | 11 |
| 4. | RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE .. | 12 |
| 4.1. | Accidentabilidad en las explotaciones a cielo abierto | 12 |
| 4.1.1. | A nivel nacional | 12 |
| 4.1.2. | En la Comunidad Autónoma de La Rioja | 18 |
| 4.1.2.1. | Accidentes graves | 18 |
| 4.1.2.2. | Accidentes en general | 18 |
| 4.2. | Estadística Minera | 25 |
| 4.3. | Dirección técnica | 28 |
| 5. | EXPLOTACIONES VISITADAS | 29 |
| 6. | INFORME DE LAS VISITAS REALIZADAS | 31 |
| 6.1. | Nivel y calidad de reservas | 31 |
| 6.2. | Infraestructura y servicios | 32 |
| 6.3. | Diseño de las explotaciones | 34 |

| | |
|--|----|
| 6.4. Métodos y sistemas de explotación | 36 |
| 6.5. Instalaciones de tratamiento | 38 |
| 6.6. Organización | 39 |
| 6.7. Formación de personal y organización de la seguridad | 40 |
| 6.8. Medio-ambiente | 41 |
| | |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 43 |
| 7.1. Conclusiones | 43 |
| 7.2. Recomendaciones | 47 |

PLANO DE SITUACION DE LAS EXPLOTACIONES ACTIVAS.

ANEXO - Documentación fotográfica.

0. **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

0.1. **Introducción**

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja se ha visitado un total de 59 explotaciones, cuya distribución por tipo de sustancia es la siguiente:

| | |
|------------------------------|----|
| Arcilla | 19 |
| Caliza | 3 |
| Sílice/Arenas silíceas | 1 |
| Yeso | 6 |
| Ofita | 1 |
| Otras | 29 |

En el estudio se analiza la situación actual de las canteras, tanto en los aspectos relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo, como en cuanto al grado de cumplimiento del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente las referidas a explotaciones a cielo abierto: 07.1-01, 07.1-02 y 07.1-03.

Tras el análisis, se proponen unas recomendaciones para corregir los defectos observados y mejorar las condiciones de seguridad en el trabajo.

0.2. **Agradecimientos y equipo de trabajo**

- **Agradecimientos**

A la Dirección Provincial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo en La Rioja, por su decidida colaboración e impulso para el lanzamiento del estudio.

Al personal técnico de la Sección de Minas de dicha Dirección Provincial, por la información facilitada y la inestimable ayuda prestada para la realización de las visitas.

A los Directores Facultativos, personal directivo y responsable de las empresas, por las atenciones recibidas durante las visitas y la colaboración prestada en la recogida de datos, labor imprescindible para la realización del presente estudio.

- **Equipo de trabajo**

PEDRO CALATAYUD FERNANDEZ. Supervisor del Proyecto. Director Provincial de Industria, Comercio y Turismo de La Rioja.

JESUS GOMEZ DE LAS HERAS. Supervisor del Proyecto. Jefe del Area de Seguridad Minera del ITGE.

JUAN MIGUEL MARTINEZ GARCIA. Director del Proyecto. Area de Seguridad Minera del ITGE.

CARMEN MARCHAN SANZ. Colaboradora del Proyecto. Area de Seguridad Minera del ITGE.

SANTIAGO MANGLANO ALONSO. Estudios y Proyectos Mineros, S.A.

JOSE M. TOLEDO SANTOS. Estudios y Proyectos Mineros, S.A.

0.3. **Resumen General y Conclusiones**

En la Rioja, actualmente, se explotan principalmente productos de cantera, existiendo también dos labores de pirita ornamental.

Desde el punto de vista productivo del subsector canteras, las riojanas ocupan una posición intermedia en el contexto nacional, siendo la cantera media riojana más pequeña y con menos personal que la cantera media a nivel nacional, pero con un 11% más de productividad.

Las canteras de esta Comunidad Autónoma no han tenido ningún accidente mortal en el último lustro, siendo La Rioja una de las dos autonomías sin víctimas mortales en el mencionado periodo. En 1.990 tuvieron lugar dos accidentes graves, los únicos ocurridos en el quinquenio considerado.

Las condiciones geológicas de La Rioja permiten beneficiar materiales de aplicación en la industria de la construcción, y por ello con un mercado eminentemente territorial, aunque los productos elaborados (yeso, escayola y productos cerámicos) se consuman también fuera de la región.

Sólo una quinta parte de las canteras tienen algún tipo de cerramiento o de señal, por lo menos en su acceso.

La infraestructura de accesos generales es aceptable en cuanto a su trazado, sin grandes pendientes. Pero, al aprovechar la red de caminos agrícolas, en la mayoría de los casos su anchura limita el cruce de vehículos a puntos muy concretos.

El trazado de las pistas interiores no tiene problemas por la amplitud de las plazas y el reducido tráfico que soportan. Sus pendientes no superan en ningún caso el 10%.

Atendiendo a las alturas de los bancos de explotación, el 65% del total de las explotaciones riojanas cumplen la ITC de trabajos a cielo abierto: el 60% de las de arranque directo y el 89% de las que utilizan perforación y voladura.

El estado de los frentes es, en general, aceptable aunque en los perfilados por medios mecánicos sería conveniente utilizar unos ángulos de talud menos verticales, ya que en caso de paralización de la cantera el ángulo del talud estable residual tenderá a tener menor valor que el de trabajo.

El sistema de arranque es directo en el 82% de los casos, mientras que en el 18% restante se aplica perforación y voladura.

No se utiliza la captación del polvo en la perforación.

Sólo en el 5,3% de las instalaciones de trituración visitadas existe algún sistema de control de polvo, siendo el más normal la aspersión de agua.

La estructura media de las canteras corresponde a empresas de tamaño pequeño (2-3 operarios), en las que se trabaja discontinuamente y se practica la pluriactividad.

Los elementos de protección personal, especialmente los más significativos, como casco, botas de seguridad, guantes, etc., presentan una frecuencia de utilización muy baja o nula. Sin embargo, aquellos elementos, como la máscara, que son alternativos a accesorios que pueden montar los equipos para prevenir algún riesgo, son de uso más frecuente.

La estructura empresarial es poco proclive a innovaciones tecnológicas, ya sea de equipos o métodos, por las dificultades para amortizar inversiones en un sector donde el valor de los productos es bajo, el coste del transporte decisivo, y el mercado irregular.

De acuerdo con lo expuesto, las principales recomendaciones se resumen en las siguientes:

Realización de campañas de información para operarios de las canteras y de mentalización a los empresarios, ya que el éxito de cualquier aspecto relacionado con la mejora de las condiciones de seguridad existentes en el trabajo, radica, en un grado importante, en la actitud de la empresa para apoyar de forma positiva cualquier medida que sea necesaria, ya que la existencia de las normas, con ser importante, serviría de poco si no cuenta con el respaldo adecuado.

En cuanto a los diseños de las explotaciones, de acuerdo con la ITC 07.1-03, es preciso el estudio del yacimiento, que redunde en

una mejor técnica y planificación, permitiendo racionalizar el avance de los frentes, la disposición de los vertidos, etc.

Debe mejorarse el cerramiento y señalización de la zona de trabajo, para prevenir riesgos por accesos incontrolados.

Construcción de cunetas de guarda en coronaciones de taludes, de huecos y vertederos, como medida de protección ante las infiltraciones de agua de lluvia que los desestabilizan.

Aplicación de la ITC citada en las excavaciones con medios mecánicos, en las que la altura del banco en explotación "no podrá sobrepasar en más de un metro al alcance vertical de la cuchara" de la cargadora.

Los equipos de carga y de empuje o ripado, deben mantener siempre operativos los sistemas de seguridad como alarmas de retroceso.

Controlar la formación de polvo, en la perforación, el transporte y planta de preparación, regando o instalando los dispositivos adecuados. Teniendo en cuenta, además, que para el próximo año entrará en vigor la ITC 07.1-04 sobre condiciones ambientales, lucha contra el polvo en trabajos a cielo abierto.

En los casos de abandono o inactividad prolongada, deberá obligarse al cerramiento completo. Además, en el primer caso, es exigible, por consideraciones medioambientales, el desmantelamiento de la instalación y la restauración de los terrenos.

Formar y concienciar al personal sobre el uso de los elementos de protección individual (guantes, botas, casco, etc), para crear hábitos de comportamiento seguro, estableciendo Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) o normas de ámbito sectorial o regional.

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

En el último quinquenio la tasa de frecuencia de víctimas mortales de las explotaciones españolas a cielo abierto de "productos de cantera" ha vuelto a ser año tras año, superior al índice de la totalidad de la minería española (Cuadro 1.1), incluso superando la tasa de la minería del carbón.

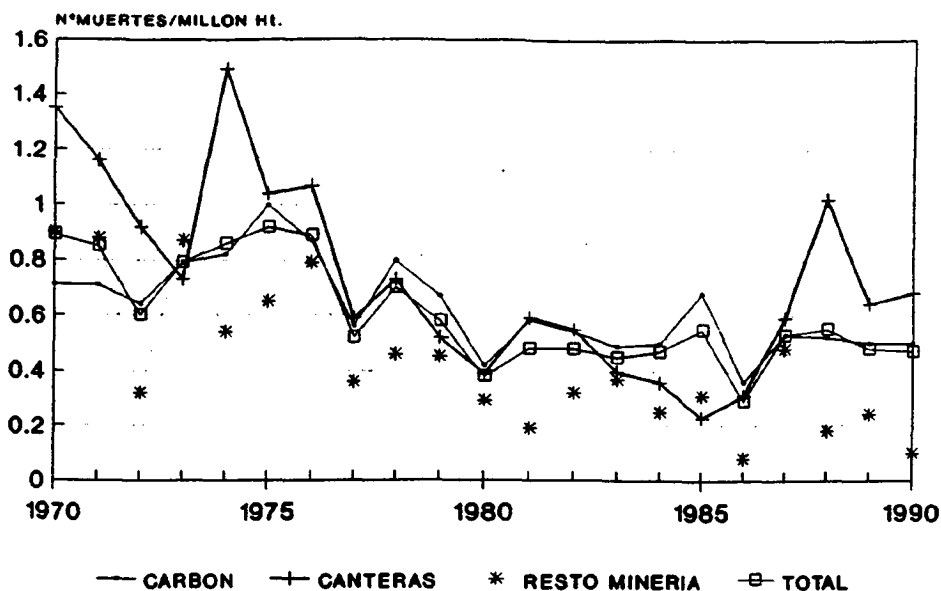
En consecuencia, el riesgo de accidente que en el Sector Minero ha estado secularmente vinculado al laboreo subterráneo, ha sufrido un vuelco tan espectacular a partir de 1.986, que la Comisión de Seguridad Minera de la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, ante la necesidad de atajar esta situación impulsó el trabajo de elaboración de las Instrucciones Técnicas Complementarias que sobre "trabajos a cielo abierto" promovía el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 863/1.985 de 2 de Abril).

La aprobación por Consejo de Ministros del Plan de Seguridad para la Minería, en el cual se hace mención expresa al Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) para que, entre sus actividades, preste una especial atención al tema de la seguridad minera, indujo al citado Instituto a través de su Area de Seguridad Minera, a desarrollar una serie de trabajos cuyo objetivo es el análisis de las causas de los accidentes en las explotaciones a cielo abierto en distintas regiones españolas, con objeto de ofrecer a la Autoridad Minera en cada Autonomía una información que le permita la toma de decisiones pertinentes.

Aunque la Comunidad Autónoma de La Rioja se había distinguido por la ausencia de accidentes mortales y graves, ante la publicación de las ITC correspondientes al cielo abierto (Orden de 16/4/1.990) se convino por parte de la Dirección Provincial de Industria y Energía, y del ITGE extender a esta Comunidad uniprovincial el estudio y análisis de la seguridad en sus canteras, comprobando el grado de cumplimiento de dichas I.T.C.

TASA DE MUERTES EN ACCIDENTES MINEROS PERIODO 1970-1990

7



FUENTE: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

VICTIMAS MORTALES EN ACCIDENTES MINEROS PERIODO 1970-1990

| AÑO | MINAS DE CARBON | | CANTERAS | | RESTO MINERIA | | TOTAL | |
|------|-----------------|------|----------|------|---------------|------|---------|------|
| | MUERTOS | TASA | MUERTOS | TASA | MUERTOS | TASA | MUERTOS | TASA |
| 1970 | 65 | 0,71 | 48 | 1,35 | 40 | 0,90 | 153 | 0,89 |
| 1971 | 61 | 0,71 | 43 | 1,16 | 29 | 0,88 | 133 | 0,85 |
| 1972 | 54 | 0,64 | 37 | 0,92 | 18 | 0,32 | 109 | 0,60 |
| 1973 | 56 | 0,79 | 24 | 0,73 | 30 | 0,87 | 110 | 0,79 |
| 1974 | 58 | 0,82 | 43 | 1,49 | 26 | 0,54 | 127 | 0,86 |
| 1975 | 84 | 1,00 | 31 | 1,04 | 26 | 0,65 | 141 | 0,92 |
| 1976 | 62 | 0,87 | 33 | 1,07 | 29 | 0,79 | 124 | 0,89 |
| 1977 | 40 | 0,56 | 21 | 0,59 | 13 | 0,36 | 74 | 0,52 |
| 1978 | 55 | 0,80 | 19 | 0,73 | 15 | 0,46 | 89 | 0,70 |
| 1979 | 46 | 0,67 | 14 | 0,52 | 14 | 0,45 | 74 | 0,58 |
| 1980 | 32 | 0,42 | 10 | 0,39 | 9 | 0,29 | 51 | 0,38 |
| 1981 | 44 | 0,58 | 15 | 0,59 | 7 | 0,19 | 66 | 0,48 |
| 1982 | 41 | 0,54 | 14 | 0,55 | 12 | 0,32 | 67 | 0,48 |
| 1983 | 41 | 0,49 | 9 | 0,40 | 12 | 0,37 | 62 | 0,45 |
| 1984 | 42 | 0,50 | 8 | 0,36 | 8 | 0,25 | 58 | 0,47 |
| 1985 | 55 | 0,68 | 5 | 0,23 | 15 | 0,31 | 75 | 0,55 |
| 1986 | 29 | 0,36 | 7 | 0,31 | 2 | 0,08 | 38 | 0,29 |
| 1987 | 41 | 0,53 | 13 | 0,59 | 12 | 0,48 | 66 | 0,53 |
| 1988 | 37 | 0,52 | 24 | 1,02 | 4 | 0,18 | 65 | 0,55 |
| 1989 | 35 | 0,50 | 16 | 0,64 | 5 | 0,24 | 56 | 0,48 |
| 1990 | 34 | 0,50 | 18 | 0,68 | 2 | 0,10 | 54 | 0,47 |

(Tasa= N°muertos/millón de horas trabajadas)

2. GEOLOGIA MINERA

2.1. Marco Geológico

La Comunidad Autónoma de La Rioja, como actual valle del Ebro, está dominada geológicamente por materiales cuaternarios y terciarios en su mitad septentrional, ya que constituyó una zona de tierras emergidas hasta que en el Paleogeno quedó como una fosa tectónica por levantamiento de sus bordes Norte y Sur. En ella se sedimentaron los materiales erosionados de sus márgenes.

Esos sedimentos son esencialmente terrígenos de ambiente continental, entre los que se intercalan episodios de ambiente salobre que originan estructuras yesíferas.

Las principales litologías terciarias son calizas arcillo-arenosas, areniscas, limolitas, arcillas, margas y conglomerados.

El cuaternario está conformado por arcillas arenosas, con niveles de grava, a los que se superponen arcillas rojas y conglomerados poligénicos, y por amplias terrazas, compuestas de gravas y arenas.

En la mitad meridional de La Rioja aparecen dos ámbitos geológicos bien definidos: Los materiales paleozoicos de las sierras de La Demanda y Urbión, y los materiales mesozoicos de las de Cameros y Peñalosa.

Los primeros están constituidos por materiales sedimentarios infraordovícicos, conformados principalmente por una potente serie detrítica de conglomerados cuarcíticos. Esta tiene, tanto a techo como a muro, alternancias más o menos potentes de areniscas y esquistos.

Los segundos se inician con los tres pisos de la facies germánica del Trías, que aparece separando los materiales terciarios de los

mesozoicos y paleozoicos, siendo el Jurásico el que se encuentra más ampliamente representado.

Los materiales mesozoicos van desde los conglomerados y areniscas hasta limos, calizas y margas, tanto de ambiente continental como marino. Los pequeños afloramientos ofíticos corresponden a erupciones ígneas triásicas.

2.2. Yacimientos explotados

En La Rioja, actualmente, se explotan productos de cantera: arcilla, arena, caliza, gravas, ofita y yeso, y también piritas ornamentales.

Las explotaciones se extienden fundamentalmente en el valle del Ebro, a lo largo del río, siendo muy escasas en el resto de la Comunidad.

Las gravas que se explotan son las contenidas en los depósitos cuaternarios, distinguiéndose las terrazas de los aluviones según se encuentren respectivamente en cotas superiores o inferiores a 20 m sobre el cauce actual de los ríos. Se utilizan como áridos.

Las arcillas que tan ampliamente se explotan para su empleo en la fabricación de productos cerámicos, son los niveles terciarios, del Oligoceno al Plioceno, de naturaleza arcillo-margoso-limosa. Son niveles eminentemente detríticos, que se presentan en bancos potentes, muy plásticos, con colores que van desde un rojo intenso al beige.

Las explotaciones de caliza riojanas están situadas en terrenos jurásicos. Se usan para obtención de áridos fundamentalmente, fabricación de terrazos y en ocasiones para escolleras.

Las ofitas sólo se explotan en San Felices de Haro, donde estas intrusiones aparecen asociadas a los materiales del Keuper. Su utilización fundamental es como árido, para el aglomerado

asfáltico en la capa de rodadura de las carreteras, balasto para el ferrocarril y fibras aislantes.

Al lado de ese yacimiento, se explota por la misma empresa, una cantera de arenas silíceas, posiblemente cretáceas, cuya utilidad es el vidrio y el moldeo.

Por último, los yesos que se explotan en La Rioja pertenecen al Keuper y al Terciario, presentándose normalmente en grandes masas. Su utilización es para fabricación de yeso y escayolas.

3. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio suponen el análisis de la Seguridad en las canteras de la Comunidad de La Rioja.

El desarrollo del mismo ha estado sujeto a las etapas siguientes:

- Recopilación de información sobre accidentes e incidentes en los últimos cinco años.
- Visita a las explotaciones y toma de datos, y
- Análisis y evaluación de los mismos.

4. RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION EXISTENTE

Como se ha dicho, la Comunidad Autónoma de La Rioja se ha distinguido por la ausencia de accidentes mineros importantes (mortales y/o graves).

Así, en el último quinquenio, 1.986 - 1.990, sólo ha habido dos accidentes graves, precisamente el último año, siendo La Rioja una de las dos únicas autonomías sin víctimas mortales en el mencionado periodo.

Por esta afortunada razón, en el análisis de los accidentes con víctimas mortales que se realiza seguidamente no hay ningún caso riojano.

La información sobre accidentabilidad fue recogida en la Dirección General de Minas y de la Construcción, pudiéndose consultar los informes emitidos por las Secciones de Minas de las Delegaciones de Industria sobre cada uno de los citados accidentes ocurridos en el cuatrienio 1.987 - 1.990.

Asimismo, se ha consultado la Estadística Minera de España de 1.985, 1.986, 1.987 y 1.988 la última disponible en el momento de la actuación, y la de 1.989 en avance de la Dirección General de Minas, al objeto de conocer con la mayor aproximación posible el número de explotaciones activas en la fecha de iniciación de este trabajo.

4.1. Accidentabilidad en las explotaciones a cielo abierto

4.1.1. A nivel nacional

El aumento en los últimos años de la accidentabilidad en las explotaciones mineras a cielo abierto, es decir, sin considerar los del exterior de minas subterráneas, es evidente.

De esta manera, analizando los accidentes mineros a cielo abierto del último cuatrienio, se pone de manifiesto que mientras que la tasa de accidentes con víctimas graves se mantiene por debajo de 0,60, no ocurre lo mismo con los accidentes mortales. Estos tuvieron un incremento de más del doble en 1.987 respecto al año anterior, Cuadro 4.1, con sólo un peso del 54% de las "canteras" en tal número. Esa incidencia llegó al 84% (16/19) en 1.989 y para el cuatrienio que se va a analizar, 1.987 - 1.990, supuso que 3 de cada 4 muertes que se producían en el cielo abierto ocurrían en las canteras o en sus instalaciones.

CUADRO 4.1.

ESTADISTICA DE ACCIDENTES MORTALES POR SUBSECTORES QUINQUENIO 1986 - 1990

(Fuente: MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO)

| AÑO | LABOR | SUBSECTORES | | | | |
|-------|--------------|-------------|----------|----------|----------|-------|
| | | CARBON | METALICO | NO METAL | CANTERAS | TOTAL |
| 1.986 | Interior | 25 | 1 | 0 | 0 | 26 |
| | Exterior | 4 | 0 | 1 | 7 | 12 |
| | TOTAL | 29 | 1 | 1 | 7 | 38 |
| | Tasa | 0,36 | 0,06 | 0,09 | 0,31 | 0,29 |
| 1.987 | Interior | 31 | 3 | 5 | 0 | 39 |
| | Exterior | 10 | 3 | 1 | 13 | 27 |
| | TOTAL | 41 | 6 | 6 | 13 | 66 |
| | Tasa | 0,49 | 0,43 | 0,56 | 0,59 | 0,53 |
| 1.988 | Interior | 30 | 1 | 3 | 0 | 34 |
| | Exterior | 7 | 0 | 0 | 24 | 31 |
| | TOTAL | 37 | 1 | 3 | 24 | 65 |
| | Tasa | 0,52 | 0,08 | 0,3 | 1,02 | 0,55 |
| 1.989 | Interior | 32 | 1 | 1 | 0 | 34 |
| | Exterior | 3 | 1 | 2 | 16 | 22 |
| | TOTAL | 35 | 2 | 3 | 16 | 56 |
| | Tasa | 0,5 | 0,18 | 0,3 | 0,63 | 0,48 |
| 1.990 | Interior | 26 | 0 | 0 | 0 | 26 |
| | Exterior | 8 | 1 | 1 | 18 | 28 |
| | TOTAL | 34 | 1 | 1 | 18 | 54 |
| | Tasa | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,68 | 0,47 |

Las víctimas mortales producidas en trabajos de exterior durante el último cuatrienio representan el 39,4% del total de muertos del mismo período. La contribución de las canteras respecto al total de la minería de exterior en ese mismo período, es del orden del 74%, con un máximo del 84% en el año 1.989, y un 75% en 1.990, es decir, que en las canteras se dan más del doble de accidentes mortales, y en los últimos años el triple, que en el resto de las explotaciones de exterior.

Analizando las causas de esos accidentes ocurridos en todos los trabajos mineros de exterior y sus plantas de tratamiento, durante los cuatro últimos años, se observa lo siguiente:

- En el año 1.987, en el 54% de los accidentes estuvo directamente implicada la maquinaria móvil, siendo las caídas con máquinas o vuelcos, y las caídas desde máquinas o equipos, las dos causas que dieron lugar a la mitad de las víctimas mortales de ese año.
- En el año 1.988, son tres las causas que ocasionaron el 53% de las víctimas: los desprendimientos o caída de rocas, las caídas desde máquinas o equipos, y los aprisionamientos dentro de equipos, por este orden y con una incidencia del 21%, 18% y 14% respectivamente, estando la maquinaria implicada directamente en el 68% del total de los casos.
- En el año 1.989, las caídas de peatones por talud, los desprendimientos o caída de rocas, y las caídas desde máquinas, supusieron la mitad de las víctimas, con una incidencia del 21%, 16% y 12% respectivamente.
- En el año 1.990, sólo dos causas, ocasionan el 54% de los muertos: las caídas con máquinas o vuelcos (33%), y los desprendimientos o caídas de rocas sobre personas (21%).

Un análisis del conjunto de los cuatro años se representa en el Cuadro 4.2, que permite apreciar la incidencia e importancia de cada causa en el número de víctimas mortales ocurridas en los trabajos mineros de exterior del período citado.

CUADRO 4.2
ANALISIS DE ACCIDENTES MORTALES EN CIELO ABIERTO
PERIODO 1987 - 1990

| CAUSAS DEL ACCIDENTE OPERACION | ARRAN- QUE | CARGA | TRANS- PORTE | MAQ- AUX. | PLANTA | MAN- TENIM. | OTROS | TO- TAL |
|---|---------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|----------------|-----------|------------|
| Caídas con máquinas o vuelcos | | 13 | 6 | | | | | 19 |
| Desprendimientos o caídas de rocas | 4 | 3 | 1 | | | | 8 | 16 |
| Caídas desde equipos (Máquinas o instalaciones) | | 1 | 1 | | 10 | 1 | 1 | 14 |
| Aprisionamientos dentro de equipos (Maq. o instal). | | | | 1 | 5 | 4 | | 10 |
| Atropellos y/o aprisionamiento entre máquinas | 1 | 1 | 4 | 1 | | 1 | 1 | 9 |
| Caídas de peatones por talud | 2 | | | | | | 5 | 7 |
| Caídas de objetos sobre | 1 | | 1 | | 2 | | 2 | 6 |
| Electricidad | | | 2 | | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Otros | | | | | | | 2 | 4 |
| Explosivos | | 2 | | | | | 1 | 2 |
| Reventones | | | | | | | | 1 |
| Fuegos e incendios | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| Herramientas | 1 | | | | | 1 | | 1 |
| TOTAL | 10 | 20 | 15 | 2 | 19 | 8 | 21 | 95 |

Se observa que las cuatro causas siguientes han sido origen de las dos terceras partes de los accidentes mortales acaecidos:

- La caída o vuelco con la máquina, es la causa más importante con 19 casos. Hay que señalar que el 68% de ellos tuvo lugar con palas cargadoras, y que el 79% de los mismos se produjo con motivo de caídas por talud o terraplenes.

- La causa que sigue en importancia, con 16 víctimas mortales, es la debida a desprendimientos o caídas de rocas sobre las máquinas, alcanzando a los conductores de las mismas, o directamente, sobre personas a pie. Todos los accidentes fueron en canteras, y en el 75% de los casos sobre operarios a pie.
- La tercera en importancia, es la caída desde máquinas o instalaciones, con 14 casos, de los que el 71% tuvieron lugar en instalaciones de plantas de tratamiento. Sólo 3 muertes fueron por caídas desde maquinaria móvil en la explotación. Conviene señalar que ésta es también la causa más importante de los accidentes no mortales, pues el 32% de los accidentes con baja, es decir graves y leves, que se producen en la minería a cielo abierto son debidos a resbalones y caídas al subir o bajar de las máquinas, o acceder a los puntos de mantenimiento.
- El cuarto tipo de accidente, con 10 víctimas, es el denominado aprisionamiento dentro de las máquinas, es decir, arrollamiento por partes móviles, o aplastamiento por implementos, tanto de la maquinaria móvil como por elementos de las instalaciones de tratamiento. Los casos implican, en partes iguales, a las instalaciones y a la maquinaria móvil.

A continuación, por orden de importancia, ocurrieron:

- 9 atropellos y/o aprisionamiento entre máquinas, advirtiéndose que tres de ellos fueron atropellos con camiones en las instalaciones de tratamiento.
- 7 caídas de peatones por talud, de las que el 71% se produjeron en canteras de rocas ornamentales.
- 6 víctimas por caídas de objetos sobre ellos, en las que el 67% de los casos fueron bajo zafras o piedras impulsadas por máquinas.

- La electricidad ha sido la causa de 5 muertes, y los explosivos de dos.

El resto de los accidentes ha tenido un peso relativo del 1% del total.

Analizando la actividad o proceso en que ocurren más accidentes, se encuentra en primer lugar el amplio concepto "otros", en el que están incluidos aquellos difícilmente clasificables, por ejemplo: el del operario que sufre una lipotimia y al caer al suelo se golpea, el que se hunde con su máquina de orugas en un lodazal, junto con la mayoría de las víctimas por desprendimientos y por caídas de operarios por talud sin que se determine a que actividad estaban asignados.

A continuación, se encuentran las máquinas de carga y la planta de tratamiento como los lugares de trabajo más peligrosos con el 21% y 20% del total de víctimas, respectivamente.

La principal causa en el caso de las cargadoras fue, en el 65% de los accidentes, los vuelcos o caídas por talud con la propia máquina, mientras que el 53% de los accidentes mortales que ocurrieron en las plantas fueron debidos a caídas desde elementos de la propia instalación.

Si se tiene en cuenta que tres de los atropellos ocasionados por camiones tuvieron lugar maniobrando bajo los silos de la instalación, se puede decir que es la planta de tratamiento el lugar más peligroso de las canteras, como recinto individualmente considerado, con casi la cuarta parte (23%) de las víctimas producidas en el período analizado.

Y de acuerdo con la premisa de que la seguridad en las explotaciones a cielo abierto está, en primer lugar, directamente relacionada con el manejo de la maquinaria, se observa que ésta, en el cuatrienio analizado, ha estado implicada en el 47% de los accidentes con víctimas mortales.

4.1.2. En la Comunidad Autónoma de La Rioja

4.1.2.1. Accidentes graves

Como se ha indicado anteriormente, La Rioja es una de las dos autonomías con unas explotaciones mineras en las que no ha habido víctimas mortales en el último quinquenio.

Respecto a accidentes de carácter grave, sólo han ocurrido dos en el periodo considerado, precisamente en el último año 1.990. Ambos, siguiendo la terminología empleada en el análisis anterior, por "caída de objetos sobre", y, abundando en la conclusión del epígrafe anterior, ambos relacionados con la planta de tratamiento.

El primero de ellos tuvo lugar en la tolva de la machacadora primaria de una explotación de yesos cuando el operario encargado de controlar la alimentación a la machacadora observó un atasco del alimentador situado en el fondo de la tolva. Entonces, después de parar el alimentador, bajó a la tolva, deshizo el atasco y cuando volvía a su posición en la superficie de la tolva, apareció la pala que la estaba alimentando dispuesta a descargar su cazo. Al darse cuenta el palista de la presencia de su compañero, todavía dentro de la tolva, paró su operación pero no pudo impedir la caída, por inercia, de varias piedras que produjeron lesiones graves al accidentado.

El otro accidente de carácter grave se produjo en el almacén de una explotación de ofitas cuando al preparar la sustitución de las mallas de una criba cayeron sobre el operario de un palet dichas mallas, al cortarse los flejes del embalaje.

4.1.2.2. Accidentes en general

Con relación a los accidentes en general, además de las estadísticas globales de accidentes del Ministerio de Trabajo y Seguridad

Social se ha podido obtener información más detallada de las dos Mutualidades más extendidas en la zona, MAPFRE y ASEPEYO.

Es de agradecer a ambas entidades la valiosa colaboración prestada.

Partiendo de la base de la escasez de accidentes producidos, en comparación con otras Comunidades, y de ser datos parciales por no estar recogidas la totalidad, se relacionan a continuación para tratar de detectar las tendencias y poder aportar recomendaciones:

a) MAPFRE

Facilita datos de cuatro accidentes con baja, referidos a dos de sus empresas afiliadas, a lo largo de los años 1.990 y 1.991.

. Número de días de baja totales: 366

. Causas del accidente (por orden de días de baja):

| | |
|---|--------|
| Golpes por objeto o herramientas | 1 caso |
| Caídas de personas a distinto nivel | 1 " |
| Caídas por objetos en manipulación | 1 " |
| Atrapamiento por o entre objetos | 1 " |

. Naturaleza de la lesión y región anatómica

(por el mismo orden e igual nº de casos)

| | |
|---------------------------|-------|
| Heridas en | Ojos |
| Fracturas en | Manos |
| Torceduras y esguinces en | Manos |
| Fracturas en | Manos |

b) ASEPEYO

Facilita datos de 18 accidentes con baja producidos en sus empresas afiliadas durante los años 1.989, 1.990 y 1.991.

. Forma del accidente: (por orden de número de casos)

| | |
|---|---|
| Golpes por objetos u herramientas | 3 |
| Caídas de personas a distinto nivel | 3 |
| Proyecciones de fragmentos o partículas | 2 |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos | 2 |
| Sobreesfuerzos | 1 |
| Caídas de personas al mismo nivel | 1 |
| Caídas por objetos desprendidos | 1 |
| Pisadas sobre objetos | 1 |
| Choques contra objetos móviles | 1 |
| Atrapamiento por o entre objetos | 1 |
| Contacto térmico | 1 |
| Caídas de objetos en manipulación | 1 |

. Naturaleza de la lesión

| | |
|--------------------------------------|---|
| Contusiones y aplastamiento | 7 |
| Torceduras, esguinces y distorsiones | 2 |
| Fracturas | 2 |
| Cuerpos extraños en los ojos | 2 |
| Traumatismos superficiales | 1 |
| Quemaduras | 1 |
| Lesiones múltiples | 1 |
| Otras heridas | 1 |
| Lumbalgias | 1 |

. Parte del cuerpo lesionada

| | |
|-------------------------------------|---|
| Miembros inferiores (excluido pies) | 7 |
| Pies | 3 |
| Tórax, espalda, costados | 2 |

| | |
|-------------------------|---|
| Ojos | 2 |
| Región lumbar y abdomen | 1 |
| Manos | 1 |
| Cara (excluido ojos) | 1 |
| Lesiones múltiples | 1 |

• Agente material del accidente

| | |
|--|---|
| Productos metálicos (clavos, chapas, perfiles) | 3 |
| Piedras, cascotes, tierras | 2 |
| Dumpers | 2 |
| Camiones | 2 |
| Retroexcavadora | 1 |
| Vidrios y plásticos | 1 |
| Herramientas de apriete | 1 |
| Cables y conductores eléctricos | 1 |
| Desniveles y escalones | 1 |
| Superficies de tránsito o pasillos | 1 |
| Cribas | 1 |
| Productos de madera (tablones, puntales, etc) | 1 |
| Esmeriladoras, amoladoras, piedras de esmeril | 1 |

Finalmente se aportan también datos de 14 accidentes sin baja, en cuanto a la forma del accidente:

| | |
|---|---|
| Proyecciones de fragmentos o partículas | 5 |
| Sobreesfuerzos | 2 |
| Golpes por objetos o herramientas | 2 |
| Caídas de personas a distinto nivel | 2 |
| Caídas por objetos desprendidos | 1 |
| Choques contra objetos inmóviles | 1 |
| Atrapamientos por o entre objetos | 1 |

c) Estadísticas del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

Dentro del Sector "Extracción de minerales" y referida al año 1.989 para el conjunto de la minería de exterior nacional, las estadísticas del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por orden de distribución en porcentaje de número de casos y según la forma en que se producen, es la siguiente:

| | |
|---|--------|
| Golpes por objetos y herramientas | 20,63% |
| Sobreesfuerzos | 13,28% |
| Caídas de objetos en manipulación | 11,87% |
| Proyección de fragmentos o partículas | 8,81% |
| Caídas de personas al mismo nivel | 8,68% |
| Caídas de personas a distinto nivel | 8,46% |
| Atrapamiento por o entre objetos | 7,35% |
| Pisadas sobre objetos | 4,49% |
| Choques contra objetos inmóviles | 3,86% |
| Caídas de objetos por desplome o derrumbe | 3,20% |
| Choques contra objetos móviles | 2,07% |
| Caídas por objetos desprendidos | 1,92% |
| Atropellos o golpes con vehículos | 1,49% |
| Atrapamiento por vuelco | 0,78% |
| Contacto térmico | 0,73% |
| Exposición a contactos eléctricos | 0,55% |
| (Otros con incidencia inferior a 0,55%) | |

Se dispone de un avance de las estadísticas correspondientes al año 1.990 para la Rioja según los siguientes desgloses:

FORMA EN QUE SE PRODUJERON

| | |
|---|---|
| Golpes por objetos o herramientas | 5 |
| Caídas a distinto nivel | 3 |
| Pisadas sobre objetos | 2 |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos | 2 |
| Sobreesfuerzos | 2 |

| | |
|--|----------|
| | 23 |
| Caídas al mismo nivel | 1 |
| Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento | 1 |
| Caídas de objetos en manipulación | 1 |
| Atrapamiento por o entre objetos | 1 |
| Contactos térmicos | <u>1</u> |
| Total | 19 |

PARTE DEL CUERPO LESIONADA

| | |
|---|----------|
| Miembros inferiores (excepto pies) | 4 |
| Tórax, espalda y costados | 3 |
| Pies | 3 |
| Cráneo | 2 |
| Manos | 2 |
| Ojos | 1 |
| Cara (excepto ojos) | 1 |
| Región lumbar, abdomen | 1 |
| Miembros superiores (excepto manos) | 1 |
| Lesiones múltiples | <u>1</u> |
| Total | 19 |

AGENTE MATERIAL CAUSANTE

| | |
|---|----------|
| Medios de transporte | 4 |
| Piedras, cascotes, tierras, etc. | 3 |
| Productos metálicos | 3 |
| Superficies de tránsito o trabajo | 2 |
| Desniveles y escalones | 1 |
| Productos de madera | 1 |
| Productos empaquetados | 1 |
| Andamios | 1 |
| Agentes eléctricos de transmisión | 1 |
| Herramientas manuales | 1 |
| Máquinas de demolición y preparación del terreno .. | <u>1</u> |
| Total | 19 |

d) Resumen

De la naturaleza de los accidentes reseñados por la primera de las mutuas, que corresponden a canteras de arcillas para cerámica, se desprende que la utilización de prendas de protección (guantes, gafas) podría ser eficaz para disminuirlos. Es posible, que gran parte de estas lesiones se hayan producido en las instalaciones, por ser típicas del trabajo en las mismas.

En cuanto a los datos que facilita la segunda mutua, son de tipo general, de lo que se deduce que deben de corresponder a empresas y actividades más variadas.

Englobados todos ellos, tanto los accidentes que producen baja como aquellos que no la producen, se comprueba que su incidencia no difiere mucho del cuadro general nacional.

En efecto, de las 16 formas de accidente recogidas en dicho cuadro (sin incluir aquellos cuya incidencia sea menor al 0,5%) quedan representados los recogidos en la Comunidad Autónoma de La Rioja en 12 de los epígrafes.

En cuanto al orden de incidencia, si bien no existen grandes diferencias, sí hay algunas formas de accidente que en La Rioja están más altos que la media nacional.

Figura en primer lugar, tanto en La Rioja, según los datos facilitados por las Mutuas, como en la media nacional, "Golpes por objetos y herramientas".

Con el mismo peso en La Rioja, figuran los accidentes debidos a "Proyecciones de fragmentos o partículas" y "Caídas de personas a distinto nivel", mientras que estas mismas causas en el contexto nacional ocupan los lugares cuarto y sexto respectivamente.

Ello sugiere que habría que insistir en fomentar un mayor uso de gafas de protección y de calzado con suelas adecuadas, así como

vigilar el estado de barandillas y escalas de acceso tanto a instalaciones como a maquinaria móvil.

Llama la atención por estar sobre la media nacional, el epígrafe de "Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos" en el que se incluyen dos casos que, afortunadamente, no produjeron accidentes graves, pero como se ha comentado (Cuadro 4.2) es actualmente la primera causa de accidente mortal en la minería nacional de superficie.

4.2. Estadística minera

Seguidamente se exponen los datos estadísticos anuales que permiten situar la actividad extractiva de las canteras riojanas en el contexto nacional. Al mismo tiempo se analizan algunos índices representativos.

En el año 1.990, los datos obtenidos de los Planes de Labores, se exponen en el Cuadro 4.3, mientras que el Cuadro 4.4 recoge los datos reflejados en la Estadística Minera de España para productos de cantera en la Comunidad Autónoma de La Rioja en el período 1.986 - 1.989.

CUADRO 4.3.

PROVINCIA: LA RIOJA

AÑO 1.990. ESTIMACIONES OBTENIDAS DE PLANES DE LABORES

| SUSTANCIA | EXPLOTA-CION | | PRODUC-CION | | PLANTILLA | | ACCIDENTES | | INTERVALO DE PLANTILLAS | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | Nº | % | (kt) | % | Nº | % | Graves | Morta-les | <10 | >20 | 10-19 | Total |
| Arcilla | 19 | 31,1 | 484 | 18,6 | 39 | 23,9 | | | 19 | | | 19 |
| Caliza | 3 | 4,9 | 254 | 9,7 | 11 | 6,7 | | | 3 | | | 3 |
| Ofita | 1 | 1,6 | 730 | 28,0 | 21 | 12,9 | 1 | | | 1 | | 1 |
| Sil/Ar.sil. | 1 | 1,6 | 1 | 0,0 | 1 | 0,6 | | | 1 | | | 1 |
| Yeso | 6 | 9,8 | 238 | 9,1 | 21 | 12,9 | 1 | | 6 | | | 6 |
| Otros | 29 | 47,5 | 900 | 34,5 | 66 | 40,5 | | | 29 | | | 29 |
| Subtotal | 59 | 97 | 2.607 | 100 | 159 | 98 | 2 | 0 | 58 | 1 | 0 | 59 |
| Pirita cris | 2 | 3,3 | | | 4 | 2,5 | | | 2 | | | 2 |
| TOTAL | 61 | 100 | 2.607 | 100 | 163 | 100 | 2 | 0 | 60 | 1 | 0 | 61 |

CUADRO 4.4. RESUMEN DE DATOS DE LA ESTADISTICA MINERA DE ESPAÑA

Provincia: LA RIOJA

AÑO: 1989

| SUSTANCIA | EXPLOTA-CION | | PRODUC-CION | | PLANTI-LLA | | ACCIDENTES | | INTERVALO DE PLANTILLAS | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|----------|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | Nº | % | (kt) | % | Nº | % | Graves | Mortales | <10 | 10-19 | <20 | Total |
| Arcilla | 18 | 30,5 | 445 | 11,0 | 37 | 19,7 | | | 18 | | | 18 |
| Caliza | 3 | 5,1 | 264 | 6,5 | 17 | 9,0 | | | 3 | | | 3 |
| Ofita | 1 | 1,7 | 1.080 | 26,6 | 19 | 10,1 | | | | 1 | | 1 |
| Sil/Ar.sil. | 1 | 1,7 | 1.029 | 25,3 | 24 | 12,8 | | | | | 1 | 1 |
| Yeso | 8 | 13,6 | 232 | 5,7 | 21 | 11,2 | | | 8 | | | 8 |
| Otros | 28 | 47,5 | 1.013 | 24,9 | 70 | 37,2 | | | 27 | 1 | | 28 |
| TOTAL | 59 | 100 | 4.063 | 100 | 188 | 100 | 0 | 0 | 56 | 2 | 1 | 59 |

AÑO: 1988

| SUSTANCIA | EXPLOTA-CION | | PRODUC-CION | | PLANTILLA | | ACCIDENTES | | INTERVALO DE PLANTILLAS | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | Nº | % | (kt) | % | Nº | % | Graves | Morta-les | <10 | 10-19 | <20 | Total |
| Arcilla | 18 | 32,1 | 369 | 13,2 | 38 | 23,0 | | | 18 | | | 18 |
| Caliza | 3 | 5,4 | 227 | 8,1 | 20 | 12,1 | | | 2 | 1 | | 3 |
| Ofita | 1 | 1,8 | 1.080 | 38,5 | 19 | 11,5 | | | | 1 | | 1 |
| Sil/Ar.sil. | 1 | 1,8 | 1 | 0,0 | 2 | 1,2 | | | 1 | | | 1 |
| Yeso | 7 | 12,5 | 237 | 8,4 | 20 | 12,1 | | | 7 | | | 7 |
| Otros | 26 | 46,4 | 892 | 31,8 | 66 | 40,0 | | | 26 | | | 26 |
| TOTAL | 56 | 100 | 2.806 | 100 | 165 | 100 | 0 | 0 | 54 | 2 | 0 | 56 |

AÑO 1987

| SUSTANCIA | EXPLOTA-CION | | PRODUC-CION | | PLANTILLA | | ACCIDENTES | | INTERVALO DE PLANTILLAS | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | Nº | % | (kt) | % | Nº | % | Graves | Morta-les | <10 | 10-19 | <20 | Total |
| Arcilla | 18 | 33,3 | 415 | 14,8 | 37 | 22,4 | | | 18 | | | 18 |
| Caliza | 4 | 7,4 | 891 | 31,8 | 37 | 22,4 | | | 3 | 1 | | 4 |
| Ofita | 1 | 1,9 | 730 | 26,1 | 17 | 10,3 | | | | 1 | | 1 |
| Sil/Ar.sil. | 1 | 1,9 | 28 | 1,0 | 2 | 1,2 | | | 1 | | | 1 |
| Yeso | 7 | 13,0 | 205 | 7,3 | 17 | 10,3 | | | 7 | | | 7 |
| Otros | 23 | 42,6 | 529 | 18,9 | 55 | 33,3 | | | 23 | | | 23 |
| TOTAL | 54 | 100 | 2.798 | 100 | 165 | 100 | 0 | 0 | 52 | 2 | 0 | 54 |

AÑO 1986

| SUSTANCIA | EXPLOTA-CION | | PRODUC-CION | | PLANTILLA | | ACCIDENTES | | INTERVALO DE PLANTILLAS | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------|----------|----------|-----------|
| | Nº | % | (kt) | % | Nº | % | Graves | Morta-les | <10 | 10-19 | <20 | Total |
| Arcilla | 17 | 40,5 | 358 | 24,7 | 33 | 28,9 | | | 17 | | | 17 |
| Caliza | 4 | 9,5 | 295 | 20,4 | 22 | 19,3 | | | 4 | | | 4 |
| Ofita | 1 | 2,4 | 315 | 21,7 | 14 | 12,3 | | | | 1 | | 1 |
| Sil/Ar.sil. | 1 | 2,4 | 20 | 1,4 | 3 | 2,6 | | | 1 | | | 1 |
| Yeso | 7 | 16,7 | 186 | 12,8 | 17 | 14,9 | | | 7 | | | 7 |
| Otros | 12 | 28,6 | 275 | 19,0 | 25 | 21,9 | | | 12 | | | 12 |
| TOTAL | 42 | 100 | 1.449 | 100 | 114 | 100 | 0 | 0 | 41 | 1 | 0 | 42 |

Teniendo en cuenta los datos estadísticos oficiales, año 1.989, el Cuadro 4.5 refleja la posición de La Rioja en relación al total nacional.

El Cuadro 4.6 recoge una serie de índices representativos de la estructura de las canteras. Los datos utilizados pertenecen a la Estadística Minera de España, año 1.989.

CUADRO 4.5.

| CONCEPTO | % s/total Nacional | PUESTO ABSOLUTO |
|-------------------------|--------------------|-----------------|
| Valor de la producción | 1,5 | 23 |
| Plantilla total | 1,1 | 31 |
| Número de explotaciones | 1,9 | 18 |

CUADRO 4.6

INDICES DE LAS CANTERAS DE LA RIOJA

| SUSTANCIA | PROD. kt/CANTERA | | PROD. kt/OPERARIO | | Nº OPER./CANTERA | |
|--------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|------------------|------------|
| | LA RIOJA | ESPAÑA | LA RIOJA | ESPAÑA | LA RIOJA | ESPAÑA |
| Arcilla | 24,7 | 28,3 | 12,0 | 14,6 | 2,1 | 1,9 |
| Caliza | 88,0 | 146,4 | 15,5 | 23,7 | 5,7 | 6,2 |
| Ofita | 1.080,0 | 218,4 | 56,8 | 21,4 | 19,0 | 10,2 |
| Sil/Ar.sil. | 1.029,0 | 81,1 | 42,9 | 14,3 | 24,0 | 5,7 |
| Yeso | 29,0 | 42,1 | 11,0 | 10,6 | 2,6 | 4,0 |
| Otros | 36,2 | 58,5 | 14,5 | 15,7 | 2,5 | 3,7 |
| TOTAL | 68,9 | 82,6 | 21,6 | 19,4 | 3,2 | 4,3 |

Analizando estos índices para comparar lo que ocurre en La Rioja en relación con toda España, resulta, a nivel general, que la cantera media riojana es más pequeña y con menos personal, pero con un 11% más de productividad, que la cantera media nacional.

Por sustancias, el tamaño medio en La Rioja es menor que en el resto de España, excepto en el caso de las ofitas y de las arenas

silíceas, que están muy por encima de la media en los tres índices analizados, aunque en el caso de las últimas podría haber un error de imputación.

Las explotaciones de caliza están muy apartadas de la media nacional. Y mientras que arcillas y otros productos de cantera mantienen una productividad próxima a la nacional correspondiente, los yesos, también con explotaciones menores que en el resto de España, tienen la productividad más alta.

Deben destacarse los índices, tanto provincial (3,2) como nacional (4,3), que se refieren a la plantilla unitaria y que son un reflejo de la reducida estructura con que cuenta esta actividad. Este factor condiciona no sólo su actualización tecnológica, sino también el desarrollo de las modificaciones que resulten necesarias de acuerdo con las I.T.C. de cielo abierto.

4.3. Dirección técnica

Son siete los Ingenieros Técnicos de Minas que desempeñan las Direcciones facultativas de las explotaciones mineras riojanas. Se observa que el 29% de los Directores desempeñan su función sobre el 75% de las explotaciones analizadas.

5. EXPLOTACIONES VISITADAS

La relación de las canteras a visitar se ha establecido de acuerdo con el registro de explotaciones existente en la Sección de Minas de la Dirección Provincial del Ministerio de Industria en La Rioja.

Se ha visitado la totalidad de las explotaciones, excepto las dos pequeñas explotaciones de cristales de pirita, que por su reducido volumen de extracción y peculiares características se salen del ámbito del presente estudio.

CUADRO 5.1.
RELACION DE CANTERAS DE LA RIOJA (1.990)

| Noen Plano | CANTERA | SUBSTANCIA | PRODUCCION (t) | PLANTILLA (Num.) | MUNICIPIO | FICHA (cod) |
|------------|-------------------|------------|----------------|------------------|-------------------|-------------|
| 18 | Azofra | Arcilla | 800 | 2 | Fuenmayor | 22,18 |
| 15 | Las Balsas | Arcilla | 6500 | 2 | Fuenmayor | 5,15 |
| 8 | Pilarín | Arcilla | 12000 | 2 | Alfaro | 56,08 |
| 23 | Vargas | Arcilla | 14000 | 2 | Rincón de Soto | 36,23 |
| 19 | Las Torcas | Arcilla | 14400 | 2 | Navarrete | 21,19 |
| 24 | El Pedroso | Arcilla | 15000 | 3 | Valverde de Cerv. | 55,24 |
| 12 | La Maja | Arcilla | 15000 | 2 | Arnedo | 41,12 |
| 16 | María Teresa | Arcilla | 15000 | 2 | Hormilleja | 10,16 |
| 21 | Izquierdo | Arcilla | 16000 | 2 | Pradejón | 28,21 |
| 10 | Blanco | Arcilla | 23000 | 2 | Logroño | 15,10 |
| 20 | Cordón | Arcilla | 24000 | 2 | Pradejón | 40,20 |
| 14 | Buicio | Arcilla | 24000 | 2 | Fuenmayor | 8,14 |
| 6 | La Amistad | Arcilla | 33000 | 1 | Alfaro | * |
| 9 | Tanbarria | Arcilla | 35000 | 1 | Alfaro | * |
| 22 | Hernández | Arcilla | 38000 | 2 | Recajo | 3,22 |
| 13 | La Estanca | Arcilla | 40000 | 2 | Calahorra | 37,13 |
| 7 | Jesús | Arcilla | 48000 | 3 | Alfaro | 34,07 |
| 17 | Sampedro | Arcilla | 50000 | 3 | Lardero | 26,17 |
| 11 | Tarraco | Arcilla | 60000 | 2 | Alfaro | 57,11 |
| 4 | Las Conchas | Arena sil | 10 | 1 | Haro | 52,04 |
| 32 | Fenogal | Caliza | 16000 | 3 | Grávalos | 54,32 |
| 31 | Defensa A | Caliza | 63000 | 3 | Alfaro | 31,31 |
| 33 | Carolina | Caliza | 175000 | 5 | Leza de río Leza | 49,33 |
| 59 | Sáez | Gravas | 1000 | 2 | San Asensio | 13,59 |
| 51 | Cabrera | Gravas | 3000 | 2 | Logroño | 19,51 |
| 52 | La Mata | Gravas | 3000 | 2 | Logroño | 18,52 |
| 48 | Arenal del Puente | Gravas | 4500 | 2 | Haro | 12,48 |
| 35 | Peña | Gravas | 5000 | 2 | Alfaro | 35,35 |
| 40 | Larrate | Gravas | 7000 | 2 | Calahorra | 29,40 |
| 57 | García | Gravas | 7000 | 2 | Rincón de Soto | 32,57 |
| 34 | El Mistral | Gravas | 8000 | 2 | Alcanadre | 47,34 |
| 58 | La Isla | Gravas | 9000 | 2 | San Asensio | 14,58 |
| 39 | Amos A | Gravas | 12000 | 2 | Calahorra | 30,39 |
| 44 | Igate II | Gravas | 12000 | 2 | Cenicero | 25,44 |
| 60 | Jarrarte | Gravas | 14000 | 2 | San Vicente | 50,60 |
| 42 | Serra | Gravas | 14000 | 2 | Calahorra | 38,42 |
| 46 | La Llana | Gravas | 16000 | 2 | El Cortijo | 20,46 |
| 38 | Mendiguerra | Gravas | 17000 | 2 | Briones | 11,38 |
| 55 | Pascual | Gravas | 20000 | 2 | Nalda | 7,55 |
| 49 | Río Seco | Gravas | 24000 | 2 | Ledesma | 9,49 |
| 43 | Igate I | Gravas | 26000 | 4 | Cenicero | 6,43 |
| 45 | Valdesaladón | Gravas | 29000 | 2 | Cenicero | 24,45 |
| 61 | Baños | Gravas | 34000 | 6 | Villamediana | 4,61 |
| 36 | Vicente | Gravas | 34000 | 2 | Alfaro | 33,36 |
| 56 | Benito | Gravas | 36000 | 2 | Pradejón | 43,56 |
| 62 | La Plana | Gravas | 37000 | 2 | Villamediana | 48,62 |
| 47 | Montecillo | Gravas | 38000 | 2 | Fuenmayor | 23,47 |
| 41 | Murillo A | Gravas | 56000 | 2 | Calahorra | 39,41 |
| 50 | Ana Mary | Gravas | 85000 | 2 | Logroño | 16,50 |
| 37 | El Raposal | Gravas | 93000 | 4 | Arnedo | 42,37 |
| 54 | Valsalado | Gravas | 115000 | 2 | Logroño | 27,54 |
| 53 | Rioja | Gravas | 140000 | 2 | Logroño | 17,53 |
| 3 | Bortal | Ofitas | 730000 | 21 | Haro | 51,03 |
| 1 | Ampl.a Victoria * | Pirita | 15 | 4 | Navajún | * |
| 2 | Blanquiza * | Pirita | - | - | Cornago | * |
| 27 | Fraile | Yeso | 90 | 2 | Grávalos | 53,27 |
| 30 | Ulecia | Yeso | 2100 | 2 | Leza de río Leza | 46,30 |
| 26 | El Prado | Yeso | 4400 | 2 | Viguera | 2,26 |
| 28 | Pérez | Yeso | 18000 | 2 | Leza de río Leza | 45,28 |
| 29 | La Solana | Yeso | 37000 | 4 | Viguera | 44,29 |
| 25 | Margarita | Yeso | 176000 | 9 | Viguera | 1,25 |

* Explotaciones que no se visitaron

6. INFORME DE LAS VISITAS REALIZADAS

La visita a las canteras se ha realizado con el objetivo básico de comprobar el nivel de adaptación y cumplimiento de las Instrucciones Técnicas Complementarias relativas a Seguridad Minera en las citadas explotaciones a cielo abierto.

Los aspectos analizados son:

- Nivel y calidad de reservas.
- Infraestructura y servicios.
- Diseño de la explotación.
- Métodos y sistemas de explotación.
- Instalaciones de tratamiento.
- Organización.
- Formación de personal y organización de la seguridad.
- Medio-ambiente.

6.1. Nivel y calidad de reservas

El concepto que se tiene, en términos generales, de este parámetro es que las reservas objeto de interés en cada cantera son "cuantiosas", y que el futuro de la explotación no se estima que pueda verse comprometido, siendo, por tanto, innecesario un conocimiento geológico-minero del yacimiento.

En general, los modelos de yacimientos objeto de explotación son muy sencillos, ya que o bien son aflorantes, o bien la densidad de unidades de explotación de una zona determinada confirma la regularidad del recurso beneficiado, quedando la cifra de las reservas como un número de interés puramente administrativo a reflejar en el Plan de Labores anual.

Tal abundancia incide en que el conocimiento de la calidad de las reservas se adquiere como consecuencia de los trabajos de beneficio del recurso, y raramente se considera necesario que formen parte de una investigación previa que permita planificar

el futuro de la explotación. Esto origina, a veces, áreas sometidas a cierto impacto ambiental al predominar la extensión de los trabajos superficiales.

Son pocas las explotaciones que disponen de un conocimiento cualitativo previo del material explotado, al formar parte de procesos en los que la composición de la materia prima es determinante de las características del producto vendible, como es el caso de las arcillas, o el de los yesos utilizados en la fabricación de aglomerantes hidráulicos o escayolas, etc.

Los aspectos de la Seguridad Minera que se ven afectados por el escaso conocimiento cualitativo de las reservas, se refieren, básicamente, a la proliferación y extensión de los trabajos, que lleva aparejado un riesgo de intrusión de personas y animales, por la dificultad de su control y carencia generalizada de barreras, advertencias, o señalizaciones. Por ejemplo, de las 57 explotaciones visitadas sólo 12 tenían algún tipo de cerramiento o cartel de advertencia.

6.2. Infraestructura y servicios

En este concepto se analizan aspectos relativos a accesos, tanto generales como interiores, disponibilidad de energía eléctrica, talleres, oficinas, señalización, etc.

A). Pistas y accesos

Las condiciones de las pistas durante las visitas eran aceptables a buenas, siendo todas transitables para vehículos normales. Su amplitud y trazado son suficientes para el tráfico que soportan, ya que en la mayoría de los casos es un amplio y único banco o plaza de cantera por donde se transita y además el número de unidades de transporte se reduce a una en el 77% de los casos.

Respecto a sus pendientes se puede decir que son adecuadas en todos los casos, pues o son horizontales o no superan el 10%. Hay que advertir la existencia de seis explotaciones en las que la unidad de transporte cargada recorre un largo y prolongado descenso.

En cuanto a los accesos, hay que resaltar que en un alto porcentaje discurren por caminos con servidumbre local, es decir, se aprovechan caminos ya existentes. Esto quiere decir que carecen de anchura suficiente para permitir el cruce ágil y seguro de dos vehículos. Por esta razón, en algunos casos, se han hecho ensanchamientos para permitir cruces más favorables. Su grado de conservación se puede calificar de aceptable, aunque no existe ningún control de polvo.

Sólo está asegurada la ausencia de polvo en el 4% de casos en los que estos accesos están asfaltados u hormigonados, con una longitud superior a los 2.000 m entre "planta a boca mina" y factoría o red viaria pública.

B) **Energía**

La maquinaria móvil es accionada por motores de combustión interna.

La energía eléctrica se utiliza, básicamente, en las 14 explotaciones que realizan algún tratamiento "in situ" del producto, como caliza, yeso y gravas. La mayoría de éstas últimas sólo realizan un cernido estático.

C) **Talleres y Oficinas**

Sólo el 47,4% de las explotaciones visitadas dispone, "in situ" o en sus proximidades, de algún tipo de construcción cerrada. Su utilización, es como pequeño almacén, en el caso

más frecuente. También hay canteras que disponen de talleres, vestuarios y oficinas, generalmente integrados en instalaciones que requieren un mayor grado de transformación o elaboración del producto explotado.

6.3. Diseño de las explotaciones

Todas las explotaciones visitadas están diseñadas de acuerdo con un criterio, ya enunciado, de sencillez conceptual en todos los órdenes.

Normalmente, la explotación del recurso se inicia por el punto más próximo a una vía de comunicación que actúa como polo para, exista o no planta de tratamiento, iniciar el desarrollo de la cantera.

El diseño normal tiene en común una plaza en la que se ubica la tolva receptora de la instalación de preparación, cuando existe, y unos frentes que se van alejando del punto de comienzo, con bancos cuya altura sólo es función de la topografía del lugar y del ritmo de explotación.

Esta forma, también es la habitual cuando la excavación se desarrolla a nivel inferior de la cota topográfica, como es el caso de la mayoría de las explotaciones de gravas.

No es normal que coexistan más de un banco con sus bermas correspondientes, prevaleciendo los avances laterales, que originan la alteración de superficies extensas, frente a la concentración y explotación en altura que exige una mayor complejidad técnica por la necesidad de diseñar accesos, dividir bancos, etc.

El Cuadro 6.1 recoge la distribución del parámetro altura de banco, siendo el más representativo dentro de los que configuran una explotación a cielo abierto.

CUADRO 6.1.

| SUSTANCIAS | CUMPLEN LA ITC % s/MUESTRA | ALTURA DE BANCO (m) | |
|---------------|-------------------------------|---------------------|--------|
| | | MEDIA | MAXIMA |
| Arcilla | 59 | 6 | 10 |
| Caliza | 66 | 20 | 35 |
| Arena silícea | 100 | 10 | 10 |
| Ofitas | 100 | 10 | 10 |
| Yeso | 100 | 13 | 16 |
| Otros | 59 | 7 | 12 |

Desde el punto de vista de la "Altura de Banco" hay que distinguir, según la ITC 07.1.03, entre las explotaciones en las que el arranque es directo "con medios mecánicos" y aquellas otras en las que el arranque se efectúa con explosivos.

- . De las primeras, el 60,4%, cumple la norma.
- . De las segundas, el 88,9%, tiene sus bancos por debajo de los 20 m.
- . En el conjunto el 64,9% cumple lo relativo a la altura de banco.
- . Ahora bien, atendiendo al alcance de la pala + 1 m, en todas ellas el porcentaje se reduce al 50,9%.

Las mayores alturas de banco corresponden a las canteras de caliza, donde hasta la aparición de las limitaciones derivadas de las I.T.C., eran las posibilidades de la perforadora las que definían la altura de un banco. Las caras de los bancos de estas canteras presentan taludes con pendientes 3V/1H, y su calidad de saneo es consecuencia de la calidad de las voladuras, ya que los frentes están fuera del alcance del cucharón de las máquinas de carga.

Todas las explotaciones de yeso tienen altura de banco inferior a los 20 m.

Aquellas canteras en las que el arranque no se realiza con voladura, arcillas, ofitas y gravas, el perfilado se realiza con medios mecánicos que, en general, producen un excelente acabado de los frentes, lo que unido a unas alturas inferiores a los 12 m, no plantea graves riesgos de desplome. No obstante, sería recomendable una menor verticalidad de los frentes, así como su protección contra los fenómenos pluviométricos, construyendo cunetas de salvaguarda en la coronación. Se puede observar en las canteras abandonadas o paradas la abundancia de materiales de arrastre depositados en el pie de los frentes.

6.4. Métodos y sistemas de explotación

El método de explotación empleado consiste en realizar una excavación con frentes definidos por la plaza de cantera, y la intersección de los mismos con la pendiente del terreno. En aquellos casos en los que el recurso implica la excavación por debajo de la superficie topográfica, se extraen rebanadas sucesivas hasta llegar al muro geológico, dependiendo la altura de cada una del alcance de los equipos de arranque.

Por el tipo de recursos explotados no suelen producirse estériles. Sólo el 11% de las canteras visitadas realizan un vertido propiamente dicho en escombrera situada tan próxima a los puntos de arranque como es compatible con la configuración del terreno.

Los procesos de explotación se analizan seguidamente.

Arranque. Sólo la explotación de calizas y yesos se realiza mediante voladuras convencionales utilizando goma, riogel, nagolita, cordón detonante y microrretardos eléctricos. En el resto de los materiales explotados, el arranque es directo mediante retroexcavadoras, tractores de orugas o palas de neumáticos o de orugas. El descalzar y dejar desplomar es práctica

habitual sobre todo en explotaciones de gravas y arcillas, operación que debe evitarse, ante el evidente riesgo que supone cuando la altura de banco supera en más de 2 m el alcance de la máquina de carga.

El Cuadro 6.2, refleja la distribución según el sistema de arranque.

CUADRO 6.2.

| SISTEMA DE ARRANQUE | EXPLORACIONES | | PRODUCCION | |
|---------------------|---------------|------------|--------------|------------|
| | Nº | % | kt | % |
| Con voladura | 11 | 18 | 496 | 12 |
| Directo | 50 | 82 | 3.567 | 88 |
| TOTAL | 61 | 100 | 4.063 | 100 |

La perforación se realiza en diámetros inferiores a 100 mm, habitualmente 85 mm, con unos consumos específicos del orden de los 200 g/t, utilizándose para el taqueo cada vez más extensamente el martillo hidráulico. No se ha observado ninguna perforadora con sistema de captación del polvo.

Carga. Los equipos existentes son convencionales dentro de la gama media de las palas de neumáticos y orugas, y las retroexcavadoras hidráulicas. Las palas de neumáticos representan un 54% del parque, siendo solamente 7 las unidades que disponen de cabina antivuelco, y más raro aún las que conservan en estado operacional la bocina de retroceso.

Transporte. Sólo en el 7% de las canteras visitadas se utilizaban unidades de transporte extraviales. Sin embargo se usan con profusión los vehículos tres ejes con caja para roca, probablemente por aportar una mayor versatilidad a sus posibilidades de utilización, dentro y fuera de las canteras.

6.5. Instalaciones de tratamiento

Hay algunas canteras de arcilla que tienen la fábrica de productos cerámicos al lado, pero como es dentro de ella donde se manipula y prepara la arcilla, no han sido consideradas como explotaciones con instalaciones de tratamiento.

El resto de los recursos extraídos sí que sufren un tratamiento por simple que sea, como es el caso de la mayoría de las canteras de áridos naturales, gravas, en las que éste se reduce a un simple cernido estático, para eliminar y rechazar los cantos gruesos.

Sólo el 21% de las explotaciones de gravas tienen planta de preparación mecánica propiamente dicha, donde los procesos son trituración y/o clasificación para obtener las granulometrías que demanda la industria de la construcción.

Esos mismos procesos son los que se emplean en la preparación de ofitas y calizas, mientras que los yesos sólo sufren trituración en cantera, a veces con precibado.

En total, sólo un 25% de las explotaciones riojanas visitadas tiene instalada planta de preparación mecánica en "boca mina".

Los comentarios recogidos durante las visitas, coinciden con la conclusión del análisis de accidentabilidad hecho para toda España, en que las plantas son los lugares donde con más frecuencia se producen incidentes, especialmente relacionados con caídas y manejo de cargas pesadas.

En relación con el medio ambiente y la salubridad, las plantas, especialmente las de preparación de áridos y yesos, son fuentes productoras de un polvo sedimentable. Sólo en el 5,3% de las instalaciones fue posible observar algún sistema de control, básicamente utilizando agua pulverizada.

6.6. Organización

Las canteras disponen de una organización del trabajo generalmente a un relevo, y en un 69% desarrollan los trabajos de forma estacional e irregular. Durante las visitas realizadas sólo había personal trabajando en el 61% de las explotaciones. Del resto, en un 20% existía alguna máquina, especialmente cargadoras, y signos de hallarse en actividad. En las pequeñas canteras es habitual la figura del palista-conductor de camión que desempeña sucesivamente ambas funciones, y hay que resaltar que en tres de ellas la cargadora estaba sola, abierta y con la llave de contacto puesta, esperando al camión.

La distribución de plantillas a lo largo del tiempo se refleja en el Cuadro 6.3.

CUADRO 6.3. DISTRIBUCION SEGUN INTERVALOS DE EMPLEO DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS POR SUSTANCIAS EN LA RIOJA (Fuente: MINECO)

PRODUCTOS DE CANTERA

| AÑO | 1 a 9 | | 10 a 19 | | 20 a 49 | | TOTAL | |
|----------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | EXPL. | EMPL. | EXPL. | EMPL. | EXPL. | EMPL. | EXPL. | EMPL. |
| 1985 | 38 | 94 | 1 | 11 | | | 39 | 105 |
| 1986 | 41 | 100 | 1 | 14 | | | 42 | 114 |
| 1987 | 52 | 129 | 2 | 36 | | | 54 | 165 |
| 1988 | 54 | 136 | 2 | 29 | | | 56 | 165 |
| 1989 | 56 | 135 | 2 | 29 | 1 | 24 | 59 | 188 |
| 1990 (e) | 58 | 137 | | | 1 | 24 | 59 | 158 |

TOTAL MINERIA *)

| AÑO | 1 a 9 | | 10 a 19 | | 20 a 49 | | TOTAL | |
|----------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | EXPL. | EMPL. | EXPL. | EMPL. | EXPL. | EMPL. | EXPL. | EMPL. |
| 1985 | 38 | 94 | 1 | 11 | | | 39 | 105 |
| 1986 | 41 | 100 | 1 | 14 | | | 42 | 114 |
| 1987 | 52 | 129 | 2 | 36 | | | 54 | 165 |
| 1988 | 54 | 136 | 2 | 29 | | | 56 | 165 |
| 1989 | 56 | 135 | 2 | 29 | 1 | 24 | 59 | 188 |
| 1990 (e) | 60 | 141 | | | 1 | 21 | 61 | 162 |

e) Datos obtenidos de los Planes de Labores correspondientes

*) Añadidas las dos explotaciones de cristales de pirita.

En él, se ha seguido la estructura de la Estadística Minera de España, por lo que se debe aclarar que de las 60 explotaciones que tienen de 1 a 9 empleados, son 57 las que tienen menos de 5, y de ellas 44 las que figuran en los Planes de Labores sólo con 2.

Por lo que se refiere a las direcciones facultativas, en el epígrafe 4.4. se especificaba su distribución, recordando que el 29% de los directores desempeñan sus funciones sobre el 75% de las explotaciones.

6.7. Formación de personal y organización de la seguridad

La síntesis de este epígrafe podría ser la ausencia generalizada del casco como equipo básico de protección, y la escasa adecuación en la vestimenta de trabajo de la mayoría del personal. Este comportamiento indica una actitud indiferente respecto a la seguridad.

Sí se han visto, en contados casos, protecciones personales contra el ruido y el polvo. Y con respecto a éste último cabe indicar que ninguna de las perforadoras tenía captador de polvo.

La alarma de marcha atrás sólo funciona en una minoría de la maquinaria móvil observada, así como cabinas de protección a los vuelcos de las cuales sólo se han visto siete.

Respecto al estado general de las máquinas, en el 73% de los casos se aprecia una conservación en general buena o aceptable, y en 22 explotaciones no había ni maquinaria ni persona alguna.

En cuanto a la señalización y cercado de las explotaciones, sólo en un 21% de las canteras visitadas existe algún tipo de cerramiento o cartel advirtiendo de la peligrosidad de entrar en la explotación.

No se ha tenido noticia de la existencia de algún programa de formación de personal. Únicamente en dos explotaciones, las dos

de la misma empresa y contiguas, tienen confeccionadas sus Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) y en otras cuatro tienen un ejemplar del Reglamento. En algunas no se dispone ni de una caseta que pudiera albergar un armario botiquín.

6.8. Medio ambiente

Como índice de la potencial alteración que producen las canteras hay que indicar que del orden del 50% de las explotaciones son perfectamente visibles desde la red viaria pública.

Sólo el 10,5% tienen escombrera propiamente dicha, estando la mitad de ellas fuera del alcance visual de la red viaria. Aunque aparentemente estables, las estructuras no están convenientemente preparadas ante los fenómenos erosivos, y en ocasiones llegan al cauce de las vaguadas.

También debe señalarse el enlodado que se produce en las carreteras, al salir los camiones desde las canteras a las vías públicas, con las ruedas embarradas.

Se puede cifrar en un 22% las explotaciones sin actividad o abandonadas y que no tenían cerramiento, que se están transformando en vertederos incontrolados.

Ya se ha comentado la total ausencia de captadores de polvo en las perforadoras.

Es importante hacer constar que se encuentra en curso de publicación la Instrucción Técnica Complementaria 07.1.04 del R.G.N.S.M. que trata sobre las condiciones ambientales y lucha contra el polvo en los trabajos a cielo abierto.

En esta ITC se establece que en ningún caso la concentración máxima permisible será superior a 6 mg/m^3 en los cuatro primeros años de vigencia y de 5 mg/m^3 en adelante.

En cuanto a las concentraciones medias de polvo medidas en las canteras nacionales, puede servir como referencia un trabajo elaborado por el Instituto Nacional de Silicosis y encargado por la Comisión Nacional de Seguridad Minera a través del ITGE, por el que se comprueba que los límites de polvo son rebasados sobre todo en operaciones de trabajo tales como perforación y molienda, por lo que las empresas deben tomar ya medidas de prevención eficaces para rebajar los índices pulvígenos.

Como medidas complementarias de protección personal se indican las siguientes:

- Aislamiento de cabinas de vehículos y puestos de mando de máquinas e instalaciones.
- Utilización de marcarillas de protección individual, de eficacia comprobada y debidamente autorizadas.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- De acuerdo con las estadísticas oficiales, las canteras de la Comunidad Autónoma de la Rioja sólo han tenido dos accidentes graves en el período 1.985-1.990 y ninguno mortal.
- La tónica nacional en el sector canteras es bastante más preocupante, como muestra el cuadro adjunto, que recoge la evolución del número de víctimas mortales en los últimos cinco años.

CUADRO 7.1. VICTIMAS MORTALES EN ACCIDENTES MINEROS

| SUBSECTOR | 1.986 | 1.987 | 1.988 | 1.989 | 1.990 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| CARBON Tasa | 29 0,36 | 41 0,53 | 37 0,52 | 35 0,50 | 34 0,50 |
| CANTERAS Tasa | 7 0,31 | 13 0,59 | 24 1,02 | 16 0,64 | 18 0,68 |
| RESTO MINERIA Tasa | 2 0,08 | 12 0,48 | 4 0,18 | 5 0,24 | 2 0,10 |
| TOTAL Tasa | 38 0,29 | 66 0,53 | 65 0,55 | 56 0,48 | 54 0,47 |

- En cuanto a los índices de productividad por unidad de explotación, plantilla y partida por explotación, se puede decir que la cantera media riojana es más pequeña y tiene menos personal que la cantera media a nivel nacional, pero con un 11% más de productividad.
- Es significativo el bajo índice que define la plantilla media unitaria, signo de una estructura empresarial bastante elemental y con poca capacidad para asumir innovaciones tecnológicas.

- Las condiciones geológicas de La Rioja permiten beneficiar materiales de aplicación en la industria de la construcción, y por ello con un mercado eminentemente territorial, aunque los productos elaborados (yeso, escayola y productos cerámicos) se consuman fuera de la región.
- En general, el conocimiento sobre la calidad y cantidad de las reservas parece suficiente para el tipo de sustancias que se benefician y los productos que de ellas se obtienen.
- Sólo una quinta parte de las canteras tienen algún tipo de cerramiento o de señal, por lo menos en su acceso.
- La infraestructura de accesos generales es aceptable en cuanto a su trazado, sin grandes pendientes. Pero, al aprovechar la red de caminos agrícolas, en la mayoría de los casos su anchura limita el cruce de vehículos a puntos muy concretos, lo cual obliga, en ocasiones, a maniobras potencialmente peligrosas.
- El trazado de las pistas interiores no tiene problemas por la amplitud de las plazas y el reducido tráfico que soportan la mayoría de las explotaciones.
- La pendiente de esas pistas interiores no supera en ningún caso el 10%, advirtiéndose que hay un 10,5% de las explotaciones con un largo y prolongado descenso de la unidad de transporte cargada.
- El control de polvo en las pistas interiores es inexistente, si bien en el 77% de las explotaciones sólo hay una unidad de transporte.
- Atendiendo a las alturas de los bancos de explotación, el 65% del total de las explotaciones riojanas cumplen la ITC de trabajos a cielo abierto; el 60% de las de arranque directo y el 89% de las que utilizan perforación y voladura.

- El estado de los frentes es, en general, aceptable en los conformados por voladuras, gracias a la aplicación de una buena técnica.

En los perfilados por medios mecánicos el estado es mejor, pero sería conveniente utilizar unos ángulos de talud menos verticales, ya que en caso de paralización de la cantera el ángulo del talud estable residual tenderá a tener menor valor que el de trabajo.

- En cuanto al método de explotación, se trata de excavación monobanco por encima de una cota determinada, generalmente definida por la tolva de la instalación primaria, cuando existe, o por el punto de acceso.
- En el caso de las graveras, la excavación se realiza por debajo de la superficie, rebajándose en tongadas sucesivas con una configuración final monobanco, y los riesgos anteriormente comentados de la verticalidad de los taludes.
- Los sistemas de arranque aplicados se distribuyen según se recoge en el cuadro adjunto.

CUADRO 7.2.

| SISTEMA DE ARRANQUE | EXPLORACIONES | | PRODUCCION | |
|---------------------|---------------|-----|------------|-----|
| | Nº | % | kt | % |
| Con voladura | 11 | 18 | 496 | 12 |
| Directo | 50 | 82 | 3.567 | 88 |
| TOTAL | 61 | 100 | 4.063 | 100 |

- No se utiliza la captación del polvo en la perforación.

- Los equipos de carga utilizados son convencionales, correspondiendo sus características al tipo de unidad de transporte a la que sirven.

El 74% del parque de cargadoras son palas de neumáticos, siendo escaso el número de unidades equipadas con cabina antivuelco o alarmas de marcha atrás.

- La operación de transporte interior se realiza mayoritariamente con camiones convencionales, de limitada robustez y protección en caso de accidente, aunque también se utilizan las propias palas ejecutando un proceso de carga y transporte en el propio cazo.
- De los comentarios recogidos durante las visitas se desprende el hecho de que el lugar donde son más frecuentes los accidentes son las plantas, lo que está de acuerdo no sólo con la accidentabilidad nacional analizada, sino con la de otros países.
- Sólo en el 5,3% de las instalaciones de trituración visitadas existe algún sistema de control de polvo, siendo el más normal la aspersión de agua.
- La estructura media de las canteras corresponde a empresas de tamaño pequeño (2-3 operarios), en las que se trabaja discontinuamente, abundan las contrataciones en determinadas operaciones o épocas, y se practica la pluriactividad.
- La estructura empresarial descrita es poco proclive a innovaciones tecnológicas, ya sea de equipos o métodos, por las dificultades para amortizar inversiones en un sector donde el valor de los productos es bajo, el coste del transporte decisivo, y el mercado irregular.

- Los elementos de protección personal, especialmente los más significativos, como casco, botas de seguridad, guantes, etc., presentan una frecuencia de utilización muy baja o nula.
- Aquellos elementos, como máscara, etc., que son alternativos a accesorios que pueden montar los equipos para prevenir algún riesgo, son de uso más frecuente.

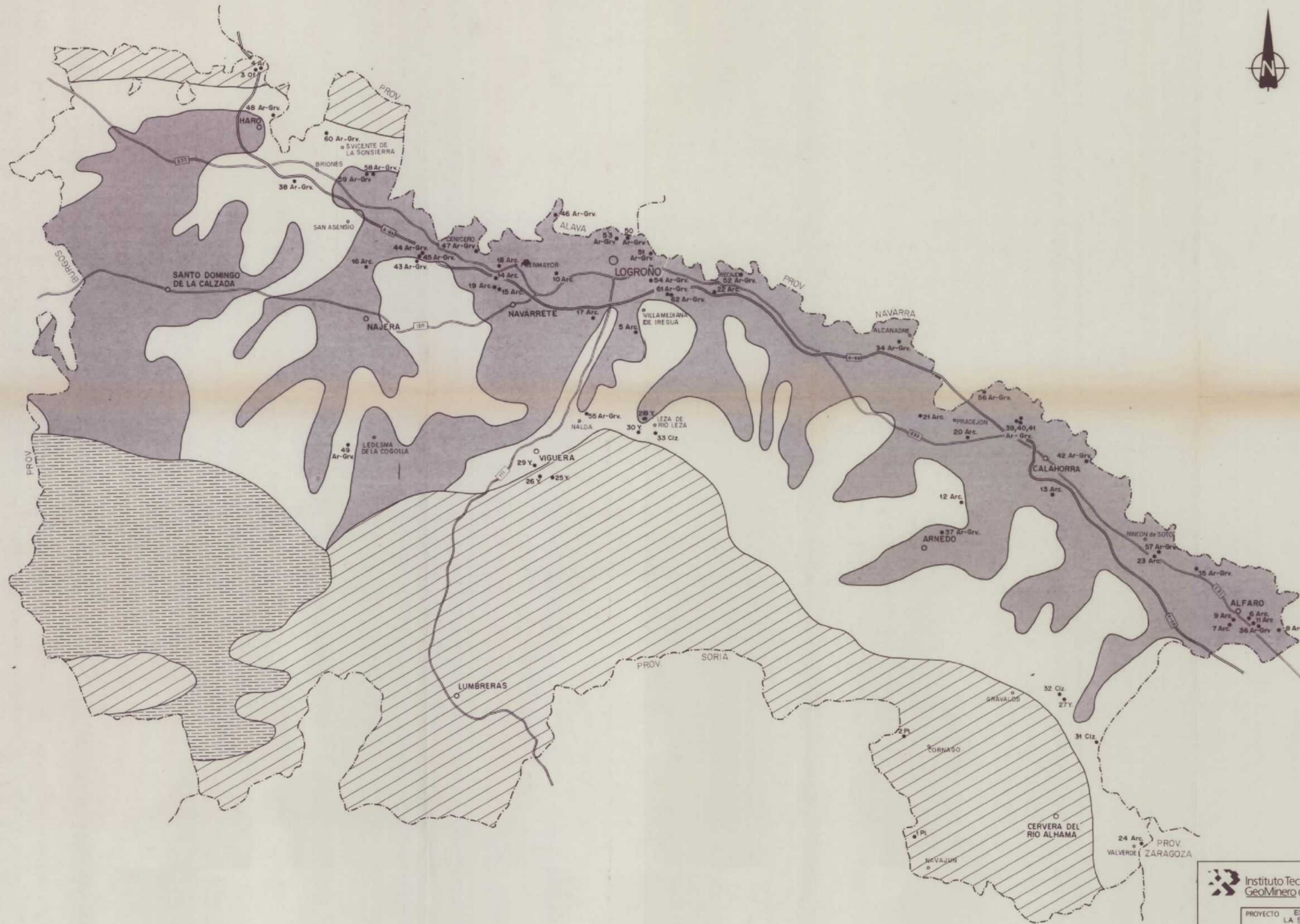
7.2. Recomendaciones

- Realización de campañas de información para operarios de las canteras y de mentalización a los empresarios, ya que el éxito de cualquier aspecto relacionado con la mejora de las condiciones de seguridad existentes en el trabajo, radica, en un grado importante, en la actitud de la empresa para apoyar de forma positiva cualquier medida que sea necesaria, ya que la existencia de las normas, con ser importante, serviría de poco si no cuenta con el respaldo adecuado.
- En cuanto a los diseños de las explotaciones, de acuerdo con la ITC 07.1-03, es preciso el estudio del yacimiento, que redunde en una mejor técnica y planificación, permitiendo racionalizar el avance de los frentes, la disposición de los vertidos, etc.
- Debe mejorarse el cerramiento y señalización de la zona de trabajo, para prevenir riesgos por accesos incontrolados.
- Debe contemplarse una mejora de los accesos generales a las canteras, especialmente en lo relativo a la anchura, ampliándolos y dotándolos de áreas de cruce con visibilidad.
- Dotar a los accesos en pendiente, que los camiones recorren cargados en sentido descendente, de tramos de frenado o de bermas de choque.

- Construcción de cunetas de guarda en coronaciones de taludes, de huecos y vertederos, como medida de protección ante las infiltraciones de agua de lluvia que los desestabilizan.
- Aplicación de la ITC citada en las excavaciones con medios mecánicos, en las que la altura del banco en explotación "no podrá sobrepasar en más de un metro al alcance vertical de la cuchara" de la cargadora.
- Deben evitarse ángulos de talud excesivamente verticales, en canteras con excavación directa ya que suponen un riesgo no sólo durante el trabajo, sino también en caso de abandono futuro, al no contar con factores de seguridad apropiados para una paralización de duración indeterminada.
- Los equipos de carga y de empuje o ripado, deben mantener siempre operativos los sistemas de seguridad como alarmas de retroceso.
- Controlar la formación de polvo, en la perforación, el transporte y planta de preparación, regando o instalando los dispositivos adecuados. Teniendo en cuenta, además, que para el próximo año entrará en vigor la ITC 07.1-04 sobre condiciones ambientales, lucha contra el polvo en trabajos a cielo abierto.
- Las plantas deben disponer de más elementos de protección en sus órganos móviles (cintas, ejes, poleas y transmisiones de máquinas, etc.), así como de señales ópticas para basculamiento, tanto si son automáticos como de accionamiento manual.
- Para no arrastrar lodo ni polvo hasta las carreteras, lo que puede ocasionar accidentes en las vías públicas, los camiones deben someterse al lavado de ruedas y bajos.

- En los casos de abandono o inactividad prolongada, deberá obligarse al cerramiento completo. Además, en el primer caso, es exigible, por consideraciones medioambientales, el desmantelamiento de la instalación y la restauración de los terrenos.

- Formar y concienciar al personal sobre el uso de los elementos de protección individual (guantes, botas, casco, etc), para crear hábitos de comportamiento seguro, estableciendo DIS o normas de ámbito sectorial o regional.



- LEYENDA**
- DOMINIOS ESTRUCTURALES:**
- CUATERNARIO
 - TERCIARIO
 - MESOZOICO
 - INFRA ORDOVICICO

- SIMBOLOGIA:**
- Arc Arcilla común
 - Ar-Grv Arenas y gravos
 - Ciz Caliza
 - Y Yeso
 - Ot Ofita
 - Pl Pirita
 - Ar Arena silicea

01124

**Instituto Tecnológico
GeoMinero de España**

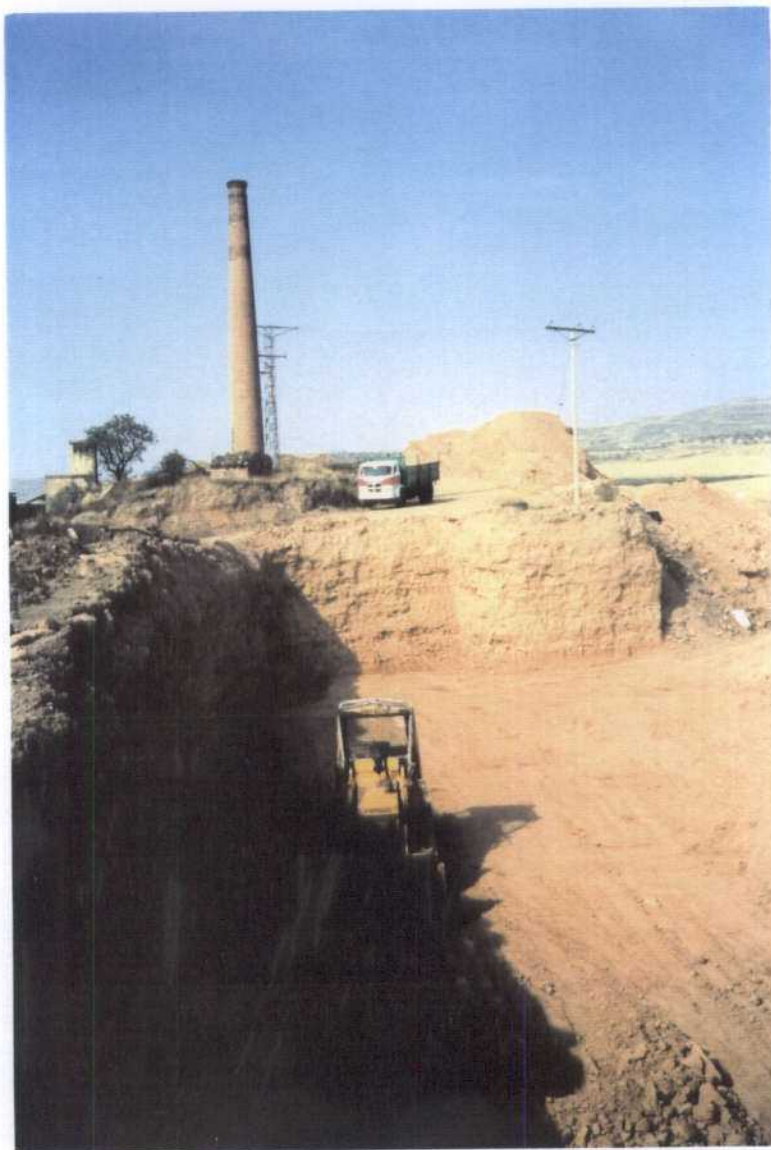
| | | | | |
|---|--------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| PROYECTO ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION DE LA SEGURIDAD MINERA EN LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO (CANTERAS) DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA | | | | CLAVE |
| SITUACION DE EXPLOTACIONES ACTIVAS | | | | PLANO N.º 1 |
| DIBUJADO J.M.S. | FECHA SEP. 1991 | COMPROBADO S.M. | AUTOR | ESCALA 1 : 200.000 |
| | | | CONSULTOR EPM | |

ANEXO

DOCUMENTACION FOTOGRAFICA

ARCILLAS

EXPLORACIONES DE ARCILLA



"El Pedroso" al lado de la fábrica de productos cerámicos.



"Pilarín"



"Tarraco"



"María Teresa"



"Hernández"



"Las Balsas"



"Buicio"



"La Maja"



"Cordón"



"La Estanca"



"Vargas"



"Jesús"



"Izquierdo"



"San Pedro"



"Azofra"



"Las Torcas"



"Blanco"

ARENAS SILICEAS

"Las Conchas". Unico frente abierto actualmente.

OFITAS



Cargando directamente en "El Bortal"



Troceando bolos en "El Bortal"

CALIZA



Panorámica de la cantera "Carolina"



Terminando de perforar zapateras



"Defensa"



"Fenogal"

OTROS PRODUCTOS DE CANTERA

ARIDOS NATURALES

GRAVAS

Y

ARENAS



Explotación de arenas "Sáez"



Explotación de arenas "La Isla"



Explotación de arenas "Cabrera"



Explotación de arenas "La Llana"



Explotación de arenas "El Raposal"



Explotación de arenas "Arenal del Puente"



Explotación de gravas "Amos A"



Explotación de gravas "La Mata"



Explotación de gravas "Rioja"



Explotación de gravas "Ana Mari"



"Montecillo". Explotación de gravas y zona restaurada.



Explotación de gravas "Igate II"



Explotación de gravas "Igate I"



Explotación de gravas "Valdesalomón"



Explotación de gravas "Valsalado"



Explotación de gravas "Larrate"



Explotación de áridos "García"



Explotación de gravas "Vicente"



Explotación de gravas "Peña"



Explotación de gravas "Baños"



Explotación de gravas "Serra"



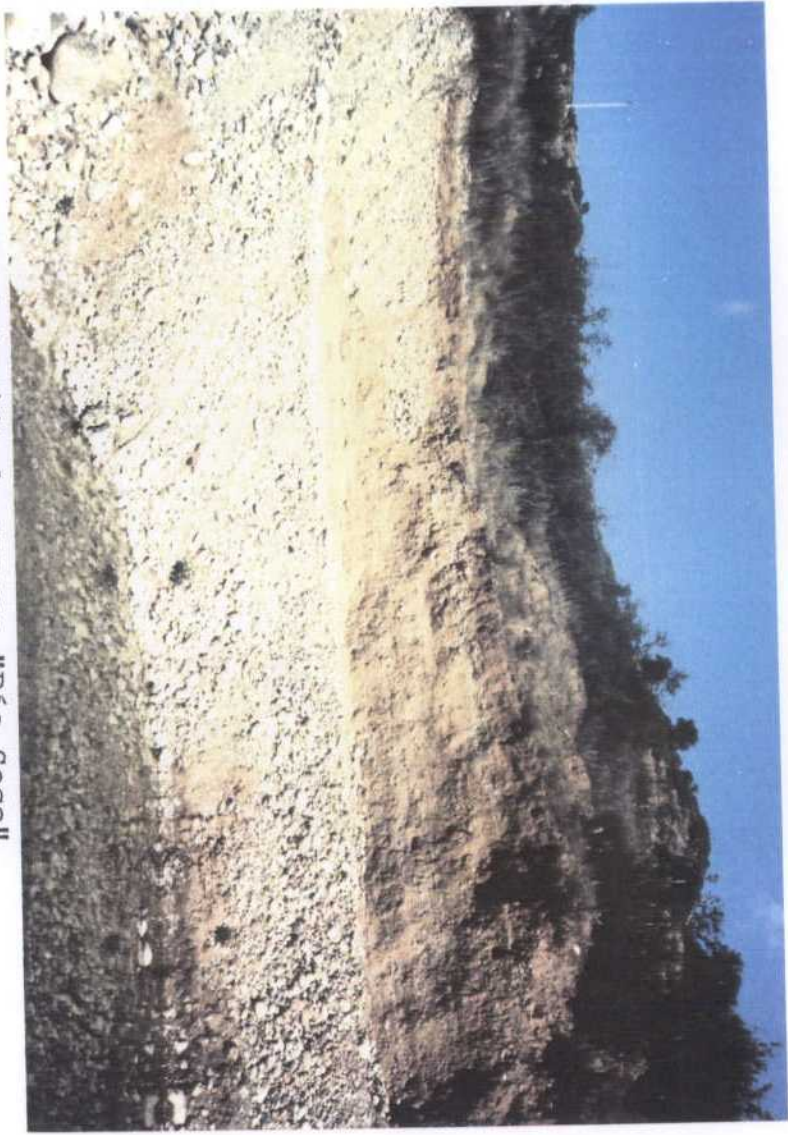
Explotación de gravas "Murillo"



Explotación de gravas "Jarrarte"



Explotación de gravas "La Plana"



Explotación de gravas "Río Seco"



Explotación de gravas "Benito"



Explotación de gravas "El Mistral"

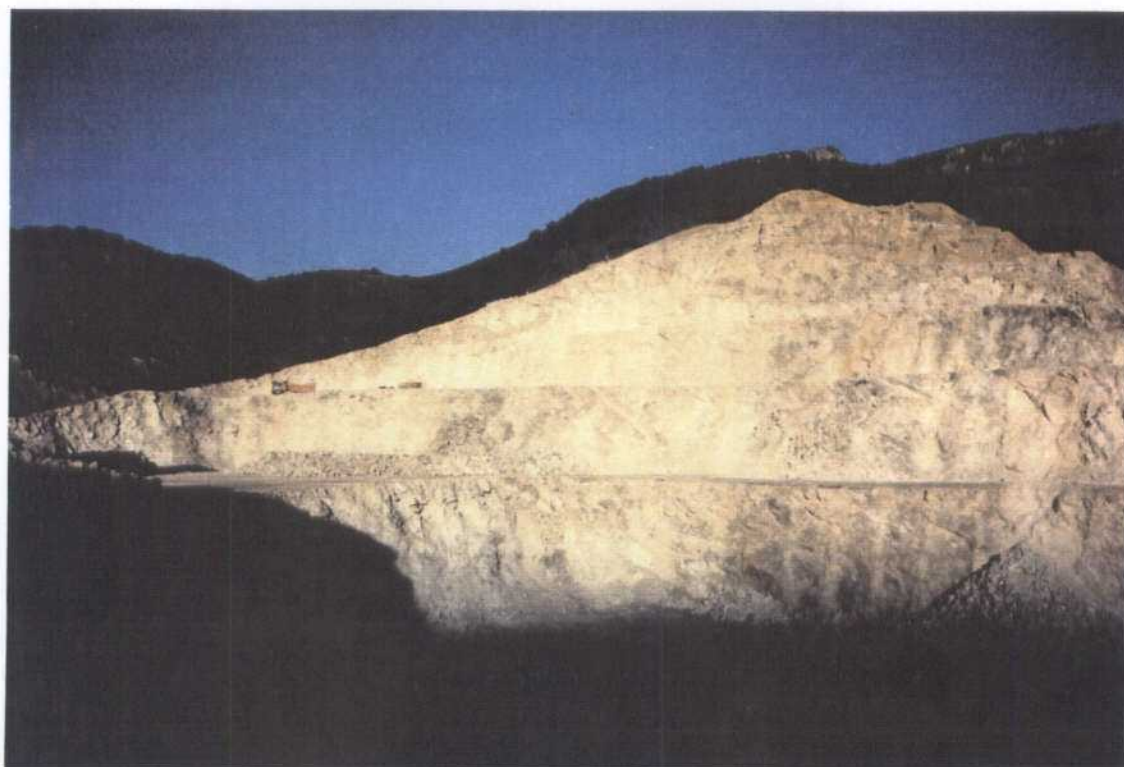


Explotación de gravas "Pascual"



Explotación de gravas "Mendiguerra"

YESO



Explotación de yeso "Margarita"



Explotación de yeso "El Prado"



Acceso, nevado y señalizado, a "La Solana" y sus instalaciones.



Explotación de yeso "Fraile"



Explotación de yeso "Ulecia"



Explotación de yeso "Pérez"