



INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS

# memoria 2006



SERVICIO DE SALUD  
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

HOSPITAL UNIVERSITARIO CENTRAL DE ASTURIAS



**memoria2006**



SERVICIO DE SALUD  
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

HOSPITAL UNIVERSITARIO CENTRAL DE ASTURIAS

Área Sanitaria IV

# memoria2006



INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS

*Edita:*



INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS

*Equipo técnico:*

**Juan José González Agúndez**  
**Pedro Solís Camino**  
**Cristina Martínez González**  
**Gumersindo Rego Fernández**  
**Vicente de la Pedraja Cañas**  
**Manuel Martínez Fidalgo**

*Dirección editorial:*



EDICIONES  
SOLUCIONES &  
DE MARKETING

info@esmcomunica.com  
josellamas@esmcomunica.com  
Tel.: 902 100 567

*Director:*

**José Álvarez Llamas**

*Edición:*

**Paula Fernández, Ana María Serrano y**  
**Estefanía Díaz Viteri.**

*Secretaría de edición:*

**Cristina Díaz**

*Fotografías:*

**Elena Lobo y Archivo ESM**

*Diseño y maquetación:*

**Pedro Pablo Fernández**

*Imprime:*

**Gráficas Summa, S.A.**



# contenido

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <b>1. Introducción</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 12 | <b>2. Organigrama funcional</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16 | <b>3. Cartera de servicios</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | 3.1 Servicio de neumología ocupacional                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | 3.2 Departamento de prevención técnica                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20 | <b>4. Nuevos diagnósticos de silicosis</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
|    | 4.1 Nuevos casos de silicosis                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | 4.2 Cuadros resumen                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    | 4.3 Consideraciones generales                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 36 | <b>5. Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo</b>                                                                                                                                                                                                        |
|    | 5.1 Minería a cielo abierto                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | 5.2 Minería de interior                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    | 5.3 Histogramas de la concentración de polvo                                                                                                                                                                                                                                       |
| 58 | <b>6. Otras actividades</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | 6.1 Acciones de cooperación exterior                                                                                                                                                                                                                                               |
|    | 6.2 Participación del INS como observador en la Plataforma multisectorial para la negociación de un acuerdo de Dialogo Social sobre la protección de la salud de los trabajadores a través de una correcta manipulación y uso de la sílice cristalina y productos que la contengan |
|    | 6.3 Servicio de neumología ocupacional                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | 6.4 Departamento de prevención técnica                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | 6.5 Servicios de apoyo                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 62 | <b>7. Docencia e investigación</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | 7.1 Publicaciones más relevantes                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | 7.2 Congresos nacionales e internacionales                                                                                                                                                                                                                                         |
|    | 7.3 Actividades científicas y técnicas                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | 7.4 Tesis doctorales                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    | 7.5 Otros                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 70 | <b>8. Programas específicos de investigación</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | 8.1. Análisis de sílice libre cristalina directamente sobre membrana                                                                                                                                                                                                               |
|    | 8.2. Estudio sobre la posibilidad de utilizar aparatos personales en la toma de muestras de polvo en la minería subterránea de carbón. Nuevos límites de exposición                                                                                                                |
|    | 8.3. Aplicación del Real Decreto 1.311/2005,                                                                                                                                                                                                                                       |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | de 4 de noviembre, sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas: solución de problemas técnicos y de medición previos para el establecimiento de una metodología que permita la correcta evaluación de las vibraciones en el sector extractivo |
| 8.4.  | Entrenamiento integral en el uso de autorrescatadores                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8.5.  | Estudio de implantación de planes de emergencia y barreras en la minería del Principado de Asturias                                                                                                                                                                                                        |
| 8.6.  | Estación de autorrescatadores de oxígeno químico.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8.7.  | Estudio epidemiológico médico-técnico en canteras de Galicia (provincia de Pontevedra, excepto zona de Porriño)                                                                                                                                                                                            |
| 8.8.  | Proyecto: definición, en cuanto a los niveles de polvo, de puestos compatibles para personal silicótico de primer grado                                                                                                                                                                                    |
| 8.9.  | Marcadores de enfermedad pulmonar en trabajadores expuestos a sílice                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8.10. | Proyecto de formación y entrenamiento en minería y obra subterránea para la utilización correcta de equipos autorrescatadores de oxígeno químico en la comunidad autónoma de Castilla y León. Colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid (L.O.M.)                                               |
| 8.11. | Acreditación del INS como centro de referencia nacional para la formación de residentes de Medicina del Trabajo en el área de su competencia                                                                                                                                                               |
| 8.12. | Estudio prospectivo de exposición y función pulmonar en los trabajadores de la industria de cemento                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 78 | <b>9. Organismos institucionales de participación y convenios de colaboración</b> |
|    | 9.1 Organismos institucionales de participación                                   |
|    | 9.2 Convenios de colaboración                                                     |



# Introducción





### **Es para mí motivo de especial satisfacción presentar esta**

memoria en la que se recogen los datos de actividad durante el año 2006, fruto del trabajo conjunto del equipo de profesionales que conforman el Instituto Nacional de Silicosis (INS). Amén de las cifras, siempre frías, y de las estadísticas que se recogen en este balance de actividad, quisiera hacer hincapié en esta introducción en varias acciones llevadas a cabo en cuatro ámbitos de actuación.

En el ámbito de la cooperación exterior cabe destacar la presencia en nuestro centro del responsable de Salud Ocupacional e Higiene Industrial de la división andina de la Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO). Permaneció en Asturias durante seis meses para ampliar su formación en el manejo de las neumoconiosis, especialmente la silicosis. También es reseñable en este capítulo la participación del INS en un estudio prospectivo europeo que, liderado por el Instituto Noruego de Salud Ocupacional a instancias de la Asociación Europea del Cemento (CEMBUREAU), pretende evaluar el impacto que tiene sobre la salud el manejo del cemento.

En el ámbito de la calidad, hay que reseñar la acreditación concedida por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) al Laboratorio del Departamento Técnico del Instituto Nacional de Silicosis, como reconocimiento a la competencia técnica para el desarrollo de *Ensayos físico-químicos en muestras de materia particulada (fracción respirable)*.

En el ámbito asistencial, se ha aumentado el equipamiento en aras de mejorar el nivel de atención a nuestros clientes con la adquisición de dos nuevos aparatos. Por una parte, de un Detector X'Celerator de PANalytical que permitirá dar una respuesta más amplia y rápida a las cada vez mayores demandas de análisis de muestras de polvo por parte de las empresas que, a nivel nacional, trabajan con materiales que contienen sílice cristalina; y, por otra, con la adquisición de un equipo de medición de óxido nítrico en aire exhalado que, como es sabido, es un buen indicador de la presencia y grado de inflamación de la vías aéreas. Su utilización habitual será en el diagnóstico y control de la evolución del asma y en la evaluación de la adherencia al tratamiento.

Por último, en el ámbito de la docencia el INS ha sido acreditado, en diciembre de 2006, por el Ministerio de Sanidad y Consumo como *Centro de referencia nacional para la formación de médicos especialistas en Medicina del Trabajo* en el área de su competencia.

Por todo lo anteriormente mencionado, quiero finalizar esta introducción felicitando a todos los profesionales del INS, al mismo tiempo que les animo a continuar en esta labor, con la seguridad de que sólo con el esfuerzo de todos podremos mantener y aumentar el nivel de calidad y excelencia alcanzados y afrontar los retos de futuro.

**Juan José González Agúndez**

Director del Instituto Nacional de Silicosis



# Organigrama funcional



2

EQUIPO HUMANO

1 Neumología Ocupacional:

JEFE DE SERVICIO  
Gumersindo Rego Fernández

JEFES CLÍNICOS  
Víctor José Cuervo González  
María Isabel Isidro Montes

MÉDICOS ADJUNTOS  
María Cristina Martínez González  
Aída Quero Martínez

2 Departamento Técnico:

COORDINADOR  
Manuel Martínez Fidalgo  
(Dr. Ingeniero de Minas)

JEFES DE SERVICIO  
Enrique Fernández Bustillo  
(Ingeniero de Minas)  
Vicente de la Pedraja Cañas  
(Ingeniero de Minas)  
Artemio González Fernández  
(Dr. Ingeniero de Minas)

JEFE DE SECCIÓN  
Ricardo Menéndez Gutiérrez  
(Dr. Ciencias Químicas)

ADJUNTOS:  
José María Alonso Encinas (Geólogo)  
Pablo Fernández Rodríguez  
(Dr. Ciencias Químicas)  
Javier Madera García  
(Dr. Ingeniero de Minas)  
José Luis Eguidazu Pujades  
(Ingeniero Tco. de Minas)





1



2

The background of the page is a close-up photograph of green leaves and branches, likely from a plant like a bamboo or a similar species. The leaves are long, narrow, and pointed, with visible veins. The branches are thin and woody, with some small, light-colored flowers or buds visible. The overall color palette is dominated by various shades of green, from light lime to deep forest green, with some brown tones on the branches.

## **Cartera de servicios**



3

### 3.1. SERVICIO DE NEUMOLOGÍA OCUPACIONAL

#### 3.1.1. Reconocimientos médico-laborales en régimen ambulatorio:

- Valoración de neumoconiosis, exposición a asbesto, asma y otras entidades respiratorias de origen ocupacional.

#### 3.1.2. Equipo de medición de óxido nítrico en aire exhalado.

- La medición de óxido nítrico en el aire exhalado es un indicador de la presencia y grado de inflamación de la vías aéreas.
- El medidor determina la concentración de óxido nítrico (ppb) en el flujo espirado mediante una reacción de quimioluminiscencia a partir de la reacción del óxido nítrico con el ozono.
- Los procedimientos habituales en los que se utiliza son:
  1. Diagnóstico y control de la evolución del asma.
  2. Evaluación de la adherencia al tratamiento.

#### 3.1.3. Informes de valoración oficial de neumoconiosis.

#### 3.1.4. Estudios epidemiológicos sobre factores de riesgo de enfermedades respiratorias ocupacionales.

#### 3.1.5. Actividad docente-investigadora en epidemiología clínica, enfermería de empresa y enfermedades neumológicas por exposición ocupacional.

### 3.2. DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN TÉCNICA

#### 3.2.1. Análisis y prevención del polvo en relación con la silicosis.

1. Aparatos de tomas de muestras estáticos y personales.
2. Determinación gravimétrica del polvo respirable.
3. Difractometría de Rayos X.
4. Espectrofotometría de infrarrojo con transformada de Fourier.
5. Cámara de Empolvamiento.

#### 3.2.2. Análisis del polvo como contaminante medioambiental.

1. Captadores de partículas PM10, de medio volumen.
2. Captadores de partículas PM10, de alto volumen temporizador digital.
3. Estación meteorológica.

#### 3.2.3. Valoración del riesgo pulvígeno en relación con los coeficientes reductores de vida laboral.

#### 3.2.4. Informes-Estudio para la concesión de exención o reducción de toma de muestras de polvo en la industria extractiva de exterior.

#### 3.2.5. Análisis y prevención del ruido en las industrias extractivas.

1. Analizadores de espectro en tiempo real (sonómetro), hasta 1/3 de octava.
2. Dosímetros personales aptos para atmósferas explosivas.



#### 3.2.6. Análisis de las vibraciones en relación con sus efectos sobre el cuerpo de los trabajadores.

1. Analizador en tiempo real.
2. Filtro para acondicionar y ponderar las vibraciones mano-brazo y cuerpo entero, de acuerdo con las exigencias legales.



### 3. Acelerómetros:

- Monoaxial, mide vibraciones mano-brazo en un único eje.
- Triaxial, mide vibraciones mano-brazo en tres ejes.
- SEAT Pad, modelo 2560, mide vibraciones en cuerpo completo, en los tres ejes.

### 3.2.7. Análisis de gases en las industrias extractivas.

1. Detector Multigás ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SH}_2$ ,  $\text{O}_2$ , etc.) para atmósferas explosivas a través de sensores intercambiables.
2. Detectores individuales de  $\text{CO}$  y  $\text{CH}_4$ .

### 3.2.8. Simulación de los efectos causados en el uso real de autorrescatadores de oxígeno químico.

1. Se dispone de una estación de simulación altamente automatizada en la que, sin necesidad de utilizar aparatos reales, los trabajadores se familiarizan con los efectos de disconfort (calor, sequedad...) que se producen en la utilización de los autorrescatadores.
2. *Portable Metabolic Testing System* para analizar consumos de  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$ .

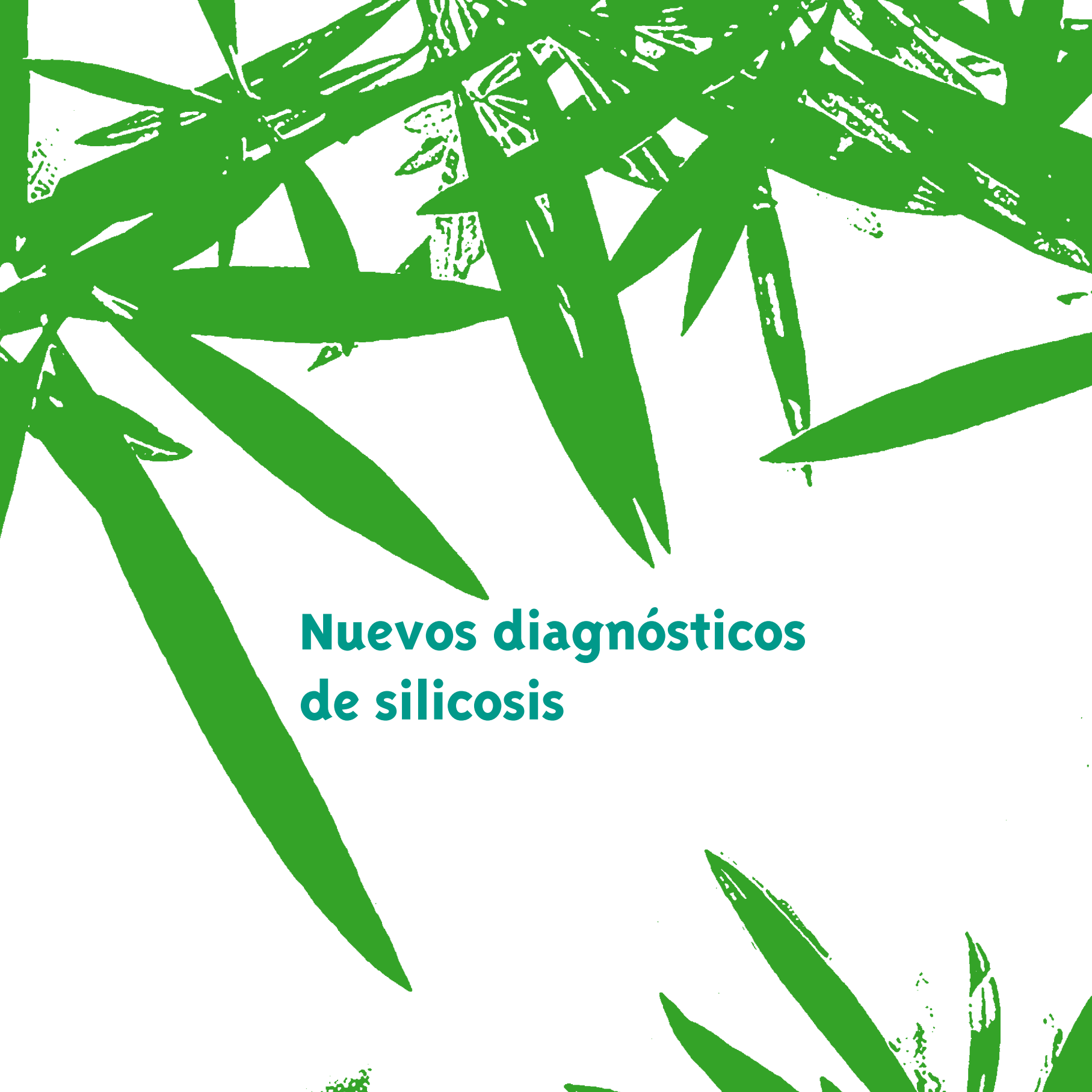
### 3.2.9. Estación de simulación de emergencia

- Compuesta de simulador de humo y comunicación, donde los trabajadores abren y colocan autorrescatadores de entrenamiento en condiciones hostiles y, tras un recorrido de evaluación, realizan una llamada de emergencia que es grabada y, posteriormente, analizada.

### 3.2.10. Análisis de condiciones medioambientales

- Para el análisis se dispone de monitor de estrés térmico y de termoanemómetro.

### 3.2.11. Diseño y tratamiento estadístico de Proyectos de Investigación del HUCA.

A close-up photograph of green plant leaves, likely from a bamboo or similar species, with a white flower bud visible in the upper center. The leaves are long, narrow, and pointed, with prominent veins. The background is a soft, out-of-focus green.

## Nuevos diagnósticos de silicosis



4

4.1. NUEVOS CASOS DE SILICOSIS

En este informe se presentan, por Comunidades Autónomas (CC.AA.), las propuestas de nuevos casos de silicosis efectuadas directamente por el Instituto Nacional de Silicosis (INS) durante el año 2006, así como las procedentes del Equipo de Valoración de Incapacidades (EVI) de León, en el periodo enero-mayo de 2006. A partir del mes de mayo, el EVI de León envía todos los informes que le llegan para valoración de silicosis al INS.

Las efectuadas directamente por el INS provienen de los trabajadores enviados a reconocimiento por diversos organismos y de los expedientes remitidos para su valoración por los Equipos de Valoración de Incapacidades (EVI) de diversas provincias españolas.

Los organismos que más frecuentemente envían trabajadores a reconocimiento son los siguientes: Mutualidad de la Minería del Carbón (Asturias), Juzgados de lo Social (León, Palencia, Lugo, Orense, Pontevedra...), centrales sindicales (Asturias, León, Palencia, Orense, Lugo...) y empresas (minería del carbón, cerámicas, siderurgia, etc).

Los EVI provinciales que han enviado informes para su valoración han sido los de Álava, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Córdoba, Guipúzcoa, La Coruña, León, Lugo, Navarra, Orense, Oviedo, Palencia, Palma de Mallorca, Pontevedra, San Sebastián, Toledo, Valladolid, Vizcaya y Zamora.

A los nuevos casos procedentes de la mayor parte de estas provincias valorados

Cuadro 1. Nuevos reconocimientos médico-laborales por entidades de procedencia

| Entidad                                              |                                     | Nº de Peticiones |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| <i>Organismos Oficiales</i>                          |                                     | <b>1.188</b>     |
|                                                      | Juzgados de lo Social               | 142              |
|                                                      | Mutualidad de la Minería del Carbón | 843              |
|                                                      | EVI Provincial                      | 37               |
|                                                      | Consejería de Salud (S. Laboral)    | 93               |
|                                                      | Inspección Médica                   | 1                |
|                                                      | D.P. I.N.S.S.                       | 2                |
| <i>Otros Organismos Públicos</i>                     |                                     | <b>510</b>       |
| <i>Mutuas AT y EP</i>                                |                                     | <b>125</b>       |
| <i>Agentes Sociales</i>                              |                                     | <b>1.327</b>     |
|                                                      | Entidades patronales                | 594              |
|                                                      | Entidades sindicales                | 733              |
| <i>Otros</i>                                         |                                     | <b>640</b>       |
|                                                      | Petición propia                     | 457              |
|                                                      | Origen sin registrar                | 183              |
| <i>Estudio epidemiológico Canteras de Galicia II</i> |                                     | <b>257</b>       |
| <b>Total</b>                                         |                                     | <b>3.342</b>     |

en el INS se suman, como ya se ha dicho, los procedentes del EVI de León, valorados directamente por esta unidad en el periodo enero-mayo de 2006. Estos casos están incluidos en las estadísticas de Castilla y León que se dan a continuación.

De acuerdo con lo anterior, estimamos que en el INS se controla la aparición de la enfermedad en las CC.AA. de Asturias, Castilla y León y Galicia, pues todos los EVI de estas CC.AA. envían sus expedientes de valoración o datos de aparición de la enfermedad al Instituto. Igualmente se conoce, en parte, lo que ocurre en las CC.AA de Baleares, Castilla-La Mancha, Extremadu-

ra, Navarra y País Vasco, cuyos EVI nos han enviado algunos expedientes de valoración de silicosis, pero no hay constancia de que sean todos los existentes.

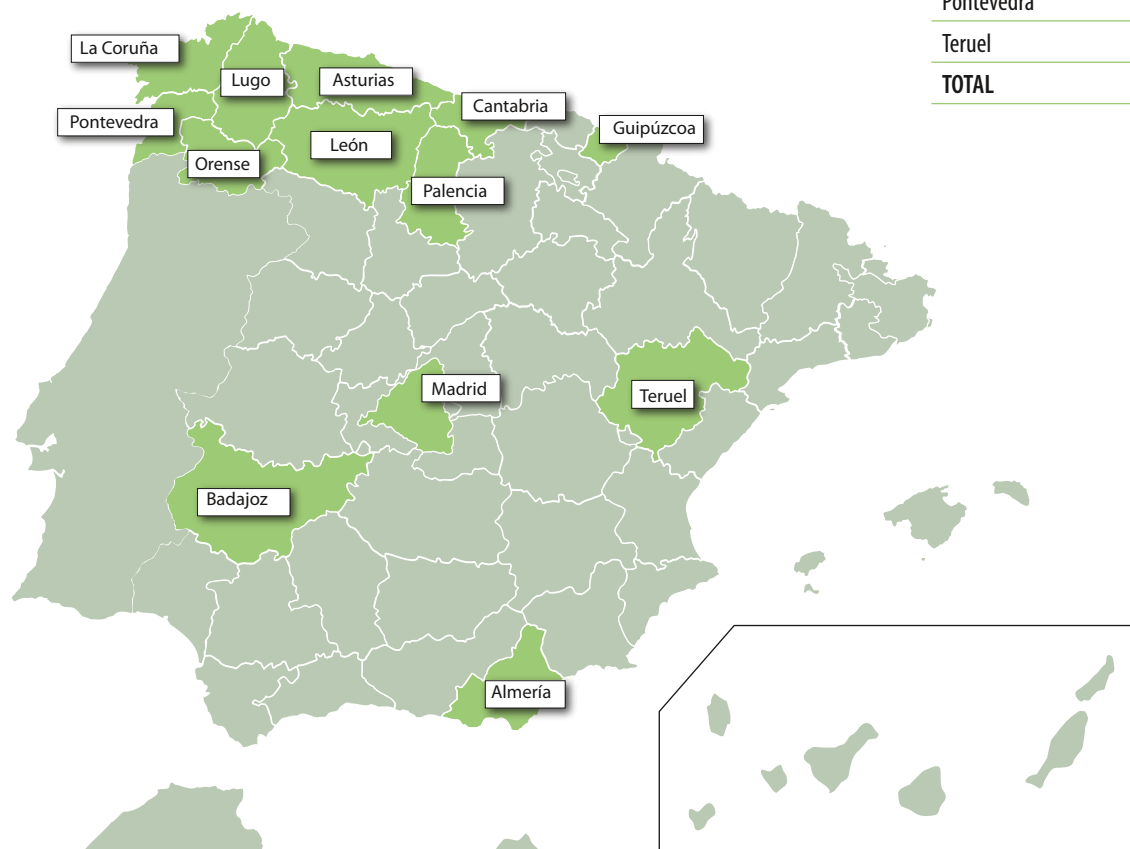
Se desconoce lo que está ocurriendo en relación con esta enfermedad en las CC.AA. de Andalucía, Aragón, Cataluña, Cantabria, La Rioja, Madrid, Murcia y Valencia, de las que no recibimos ninguna información.

En el mapa adjunto figuran las provincias en donde han aparecido nuevos casos de silicosis durante el año 2006.

Finalmente, incluiremos las variaciones de grado legal de la enfermedad, bien por agravamiento de su proceso y correspondiente evolución hacia formas más complicadas de la misma, bien por no ser acorde a nuestros criterios la calificación previa del paciente.

**Cuadro 2. Distribución geográfica de solicitudes**

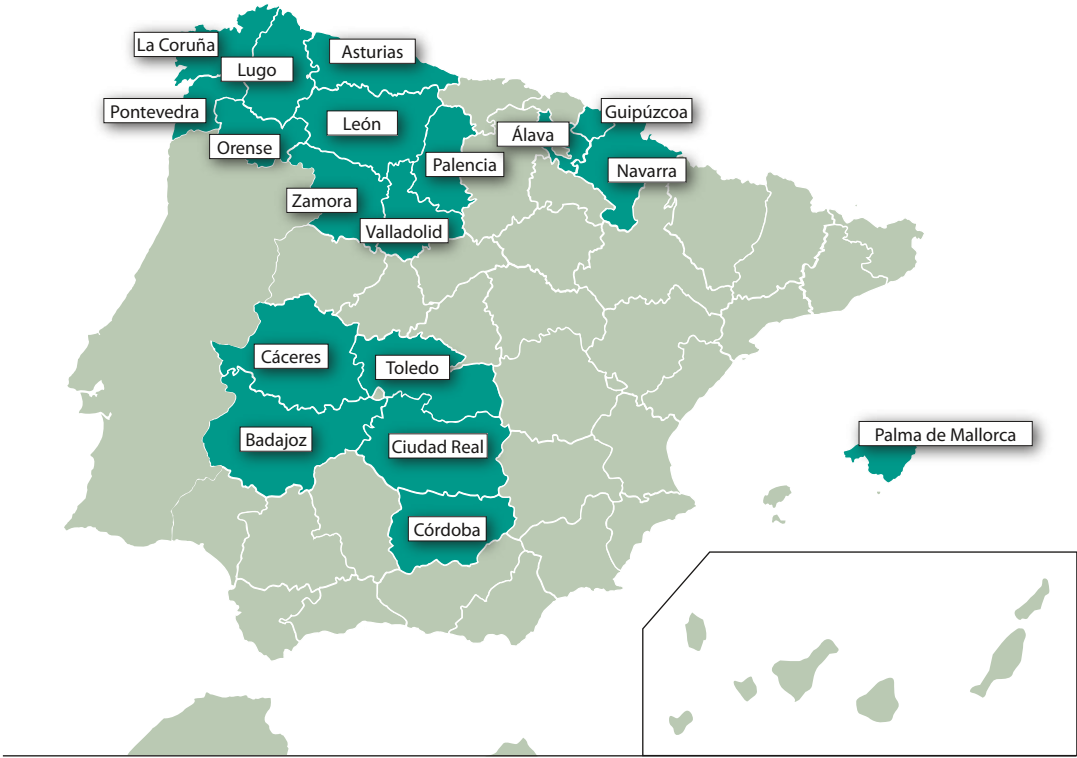
| Provincia    | Nº de Peticiones |
|--------------|------------------|
| Almería      | 1                |
| Asturias     | 2.958            |
| Badajoz      | 3                |
| Cantabria    | 1                |
| Guipúzcoa    | 8                |
| La Coruña    | 140              |
| León         | 312              |
| Lugo         | 29               |
| Madrid       | 1                |
| Orense       | 15               |
| Palencia     | 44               |
| Pontevedra   | 134              |
| Teruel       | 2                |
| <b>TOTAL</b> | <b>3.648</b>     |



4 Nuevos diagnósticos de silicosis

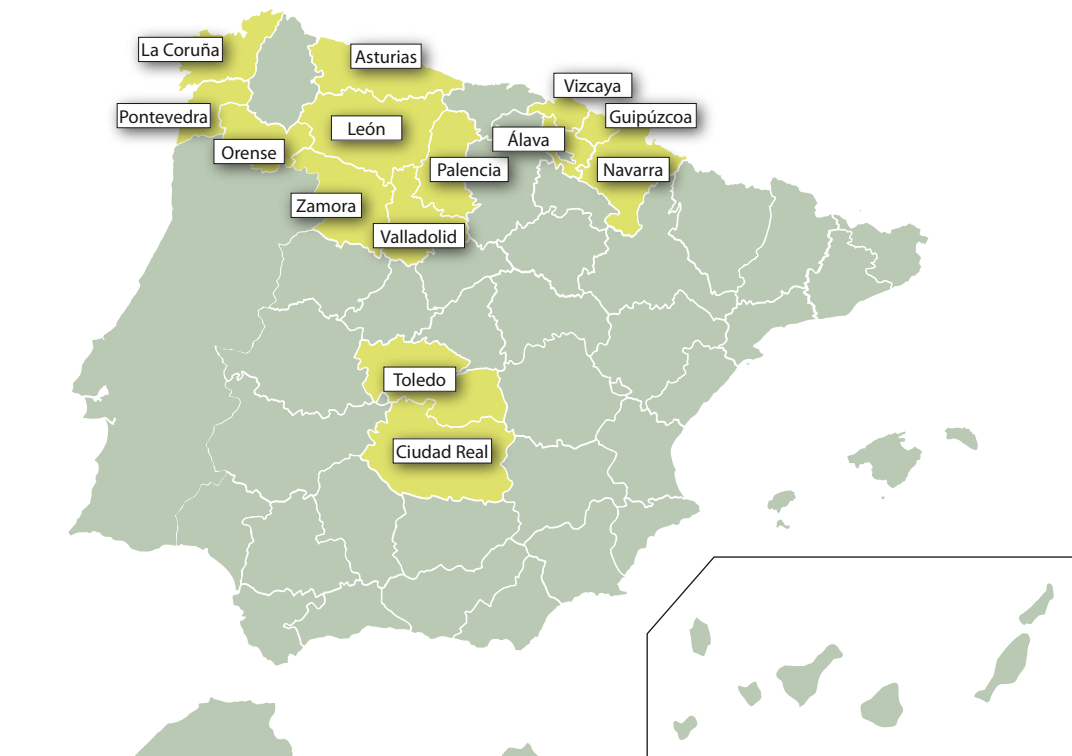
Cuadro 3. Informes de valoración oficial de neumoconiosis. EVIs Nacionales

| Provincia   | N  Peticiones | Provincia         | N  Peticiones |
|-------------|---------------|-------------------|---------------|
| Álava       | 1             | Lugo              | 2             |
| Asturias    | 29            | Navarra           | 1             |
| Badajoz     | 1             | Palencia          | 33            |
| Cáceres     | 2             | Palma de Mallorca | 1             |
| Ciudad Real | 9             | Orense            | 19            |
| Córdoba     | 2             | Pontevedra        | 14            |
| Guipúzcoa   | 3             | Toledo            | 1             |
| La Coruña   | 13            | Valladolid        | 1             |
| León        | 210           | Zamora            | 3             |
| Total       |               | 345               |               |





**Cuadro 3b.** Provincias donde el INS ha detectado la aparición de nuevos casos de silicosis durante el año 2006



4 Nuevos diagnósticos de silicosis

En las tablas que se incluyen a continuación aparecen los nuevos casos de silicosis propuestos distribuidos según el grado de la enfermedad y la situación laboral de los trabajadores. Se adoptan los siguientes símbolos y siglas:

- (1º) Silicosis de primer grado
- (1º+) Silicosis de primer grado más enfermedad intercurrente
- (2º) Silicosis de segundo grado
- (3º) Silicosis de tercer grado
- TPR Tuberculosis pulmonar residual
- EPOC Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- CAR Cardiopatía

ASTURIAS

Cuadro 4. Nuevos casos de silicosis valorados en el INS

|              | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|--------------|----|-----|----|----|-------|
| Activos      | 1  | -   | -  | -  | 1     |
| Pensionistas | 5  | 14  | 5  | 20 | 44    |
| Total        | 6  | 14  | 5  | 20 | 45    |

El trabajador en activo calificado con silicosis de primer grado tiene 39 años e historia laboral de riesgo de 17 años en minería de caolín.

Los cinco pensionistas calificados con silicosis de primer grado provienen de la minería de carbón, tienen una edad media de 73,6 años y una historia laboral de riesgo media de 34,7 años.

De los catorce pensionistas calificados con silicosis de primer grado más enfermedad intercurrente, trece proceden de la minería del carbón, tienen una edad media de 72,4 años y una historia laboral de riesgo media de 28,5 años. Las interurrencias encontradas han sido dos TPR, tres EPOC y cuatro CAR.

En cuanto al otro pensionista con silicosis de primer grado con enfermedad intercurrente, tiene 73 años e historia laboral de riesgo de dos años en minería de carbón y 39 en talleres de fundición. Como enfermedad intercurrente presenta una CAR.

Los cinco pensionistas calificados con silicosis de segundo grado proceden de la minería del carbón, tienen una edad media de 72,8 años e historia laboral de riesgo media de 26 años.

Por último, los 20 pensionistas con diagnóstico de silicosis de tercer grado, tienen una edad media de 75,9 años y una historia laboral de riesgo media de 28,2 años. También proceden de la minería del carbón.

 CASTILLA-LA MANCHA

Cuadro 5. Nuevos casos de silicosis valorados en el INS

|              | 1º       | 1º+      | 2º       | 3º       | Total    |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Activos      | -        | -        | -        | -        | -        |
| Pensionistas | -        | -        | -        | 2        | 2        |
| <b>Total</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |

Se trata de dos pensionistas, uno de 58 años que trabajó durante 20 años como perforista de pozos, y otro de 79 años con una historia laboral de 30 años como vagonero en minas de carbón.

 CASTILLA Y LEÓN

Cuadro 6. Cuadro conjunto de nuevos casos de silicosis valorados por el INS y el EVI de León

|              | 1º        | 1º+       | 2º       | 3º       | Total     |
|--------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Activos      | 1         | -         | -        | -        | 1         |
| Pensionistas | 44        | 15        | 3        | 9        | 71        |
| <b>Total</b> | <b>45</b> | <b>15</b> | <b>3</b> | <b>9</b> | <b>72</b> |

De estos 72 nuevos casos de silicosis, 40 fueron valorados por el EVI de León. Los 32 restantes fueron valorados en el INS a petición de los juzgados de lo social de León y Ponferrada, EVI de Valladolid, EVI de Palencia y EVI de Zamora.

El trabajador en activo calificado con primer grado de silicosis tiene 39 años e historia laboral de riesgo de 17 años, posiblemente en canteras de pizarra.

De los 44 pensionistas calificados con silicosis de primer grado, 43 proceden de la minería de carbón, tienen una edad media de 66,8 años e historia laboral de riesgo de 19,2 años. El otro tiene 58 años de edad y trabajó en canteras de pizarra. Se desconoce el número de años en activo.





Los quince pensionistas calificados con silicosis de primer grado más enfermedad intercu-  
rrente proceden de la minería del carbón, tienen una edad media de 69,5 años e historia  
laboral de riesgo media de 19,4 años. Las interurrencias encontradas son ocho TPR, ocho  
EPOC y siete CAR.

Los tres pensionistas calificados con silicosis de segundo grado proceden de la minería del  
carbón, tienen edad media de 69 años e historia laboral de riesgo media de 14 años.

Por último, los nueve pensionistas diagnosticados con silicosis de tercer grado proceden  
de la minería de carbón, tienen una edad media de 67,3 años e historia laboral de riesgo  
media de 20,5 años.



Cuadro 7. Nuevos casos de silicosis valorados en el INS

|              | 1º       | 1º+      | 2º       | 3º       | Total     |
|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Activos      | 8        | 3        | 4        | 5        | 20        |
| Pensionistas | 1        | 3        | 1        | 3        | 8         |
| <b>Total</b> | <b>9</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>28</b> |

Durante el año 2006, entre mayo y octubre, el INS realizó un estudio epidemiológico en  
diversas empresas de granito de Pontevedra, excepto de la zona de Porriño. En este estu-  
dio se reconocieron 257 trabajadores, de los que 34 fueron diagnosticados con silicosis en  
diversos grados. La edad media de estos 34 trabajadores fue de 43,1 años y la historia labo-  
ral de riesgo media de 21,5 años.

Ninguno de ellos solicitó y pasó reconocimiento oficial en el EVI de Pontevedra el pasado  
año y, por lo tanto, ninguno figura como nuevo caso en las estadísticas correspondientes al  
año 2006, es decir, no aparecen en el cuadro 7 que encabeza esta página.

En relación con el cuadro citado, tenemos que de los ocho trabajadores en activo diagnos-  
ticados con silicosis de primer grado, seis provienen de canteras de pizarra y dos de cante-  
ras en general. Los primeros tienen una edad media de 45,5 años e historia laboral de ries-  
go media de 29,8 años. Los dos procedentes de canteras en general tienen 47 y 49 años e  
historia laboral de riesgo de cinco y 27 años, respectivamente.

De los tres trabajadores en activo diagnosticados con silicosis de primer grado mas enfer-  
medad intercurrente, dos provienen de canteras de pizarra y uno de canteras en general.

Los procedentes de las canteras de pizarra tienen 48 y 49 años. El primero, presenta una historia laboral de riesgo de 30 años. La del segundo, se desconoce. En cuanto al trabajador procedente de canteras en general, tiene 37 años e historia laboral de riesgo de 16 años. Las intercurencias encontradas en estos tres trabajadores son tres TPR.

Los cuatro trabajadores en activo diagnosticados con silicosis de segundo grado tienen distintas procedencias laborales. Uno procede de canteras de pizarra y tiene 56 años e historia laboral de riesgo de 29 años; otro, que procede de canteras de granito, tiene 52 años e historia laboral de riesgo de 30 años; el tercero, tiene 43 años, procede de canteras en general y presenta una historia laboral de riesgo de 22 años. Finalmente, el cuarto tiene 32 años e historia laboral de riesgo de cuatro años trabajando con arena –se supone que silíceo– para elaborar pasta destinada a la limpieza de fachadas. El resto de su corta vida laboral trabajó como aprendiz de mecánico, pintor y soldador.

De los cinco trabajadores en activo diagnosticados con tercer grado de silicosis, tres proceden de canteras de granito y dos de canteras en general. Los primeros tienen una edad media de 42 años e historia laboral de riesgo media de 12,7 años. Los dos procedentes de canteras en general tienen 35 y 45 años e historia laboral de riesgo de 12 y 15 años, respectivamente.

El pensionista valorado con primer grado de silicosis tiene 79 años y trabajó como barrenista en varias empresas, sin especificar el tipo de compañías ni el número de años trabajados.

De los tres pensionistas valorados con primer grado de silicosis más enfermedad intercurrente, uno proviene de la minería de carbón y los otros dos de canteras en general. El que proviene de la minería de carbón tiene 62 años y una historia laboral de riesgo de 18 años. En cuanto a los dos procedentes de canteras en general, tienen 64 y 80 años, y se desconocen sus antecedentes laborales. En cuanto a las intercurencias encontradas, tenemos dos TPR, dos EPOC y dos CAR.

El pensionista valorado con silicosis de segundo grado tiene 55 años e historia laboral de riesgo de 35, nueve en canteras de granito y 26 en la industria del mármol.

De los tres pensionistas valorados con tercer grado de silicosis, uno proviene de canteras de pizarra, otro de canteras de granito y el otro, de canteras en general. El primero tiene 60 años e historia laboral de riesgo de 35; el segundo, 63 años e historia laboral de riesgo de 20; y, el tercero, 70 años. En este último caso, se desconocen los años de trabajo.





 NAVARRA

Cuadro 8. Nuevos casos de silicosis valorados en el INS

|              | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|--------------|----|-----|----|----|-------|
| Activos      | -  | -   | 1  | -  | 1     |
| Pensionistas | -  | -   | -  | -  | -     |
| Total        | -  | -   | 1  | -  | 1     |

El trabajador en activo, diagnosticado con segundo grado de silicosis tiene 40 años y desarrolló su vida laboral en canteras como cortador y labrador, sin especificar ni el número de años trabajados ni la sustancia con la que trabajó. Posiblemente, esta última, dado los oficios que cita, sería mármol y/o granito.

 PAÍS VASCO

Cuadro 9. Nuevos casos de silicosis valorados en el INS

|              | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|--------------|----|-----|----|----|-------|
| Activos      | 1  | -   | -  | -  | 1     |
| Pensionistas | -  | 2   | -  | -  | 2     |
| Total        | 1  | 2   | -  | -  | 3     |

El trabajador en activo que presenta una silicosis de primer grado tiene 56 años e historia laboral de riesgo de 38 años en la industria de fundición.

Los dos pensionistas con diagnóstico de silicosis de primer grado más enfermedad intercurrente tienen uno 67 años y el otro, 78. El primero de ellos, trabajó en diversas minas sin especificar el tipo de mina ni los años de trabajo; el segundo, presenta una historia laboral de riesgo de seis años como barrenista en avance de túneles.

Como enfermedades intercurrentes presentan, el primero una CAR y, el segundo, una EPOC.

4.2. CUADROS RESUMEN GENERAL

A continuación se recogen en varios cuadros-resumen algunos datos de interés en relación con el texto y cuadros hasta aquí expuestos.

Cuadro 10. Nuevos casos de silicosis por autonomías registrados en el INS

| Autonomía                                                                                            | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|----|----|-------|
|  Asturias           | 6  | 14  | 5  | 20 | 45    |
|  Castilla-La Mancha | -  | -   | -  | 2  | 2     |
|  Castilla y León    | 45 | 15  | 3  | 9  | 72    |
|  Galicia            | 9  | 6   | 5  | 8  | 28    |
|  Navarra            | -  | -   | 1  | -  | 1     |
|  País Vasco         | 1  | 2   | -  | -  | 3     |
| Total                                                                                                | 61 | 37  | 14 | 39 | 151   |



Cuadro 11. Nuevos casos de silicosis por provincias registrados en el INS

| Provincias  | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|-------------|----|-----|----|----|-------|
| Álava       | -  | 1   | -  | -  | 1     |
| Asturias    | 6  | 14  | 5  | 20 | 45    |
| Ciudad Real | -  | -   | -  | 1  | 1     |
| Guipúzcoa   | 1  | -   | -  | -  | 1     |
| La Coruña   | 1  | 3   | 1  | 1  | 6     |
| León        | 45 | 12  | 3  | 7  | 67    |
| Navarra     | -  | -   | 1  | -  | 1     |
| Orense      | 7  | 2   | 1  | 2  | 12    |
| Palencia    | -  | 1   | -  | 2  | 3     |



Cuadro 11. Nuevos casos de silicosis por provincias registrados en el INS (continuación)

| Provincias | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|------------|----|-----|----|----|-------|
| Pontevedra | 1  | 1   | 3  | 5  | 10    |
| Toledo     | -  | -   | -  | 1  | 1     |
| Valladolid | -  | 1   | -  | -  | 1     |
| Vizcaya    | -  | 1   | -  | -  | 1     |
| Zamora     | -  | 1   | -  | -  | 1     |
| Total      | 61 | 37  | 14 | 39 | 151*  |

\* 24 (15,9%) corresponden a trabajadores en activo

Cuadro 12. Cuadro resumen de las variaciones de grado legal registradas en el INS

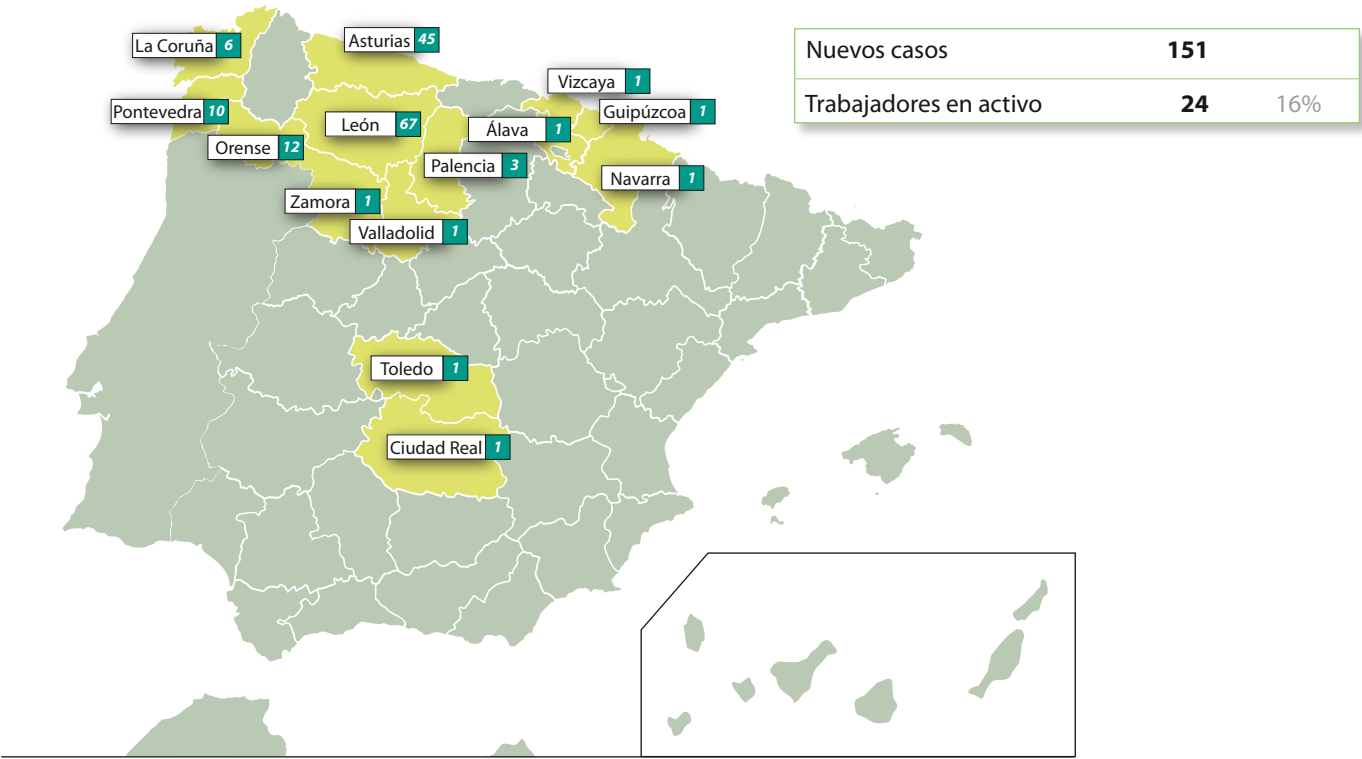
|             | Normal | 1º | 1º+ | 2º | 3º | Total |
|-------------|--------|----|-----|----|----|-------|
| De 1º a...  | 29     |    | 24  | 13 | 7  | 73    |
| De 1º+ a... | 2      | 4  |     | 9  | 22 | 37    |
| De 2º a...  | -      | 4  | 8   |    | 30 | 42    |
| De 3º a...  | 1      | -  | 2   | 13 |    | 16    |
| Total       |        |    |     |    |    | 168   |

Las intercurencias encontradas en los 24 trabajadores que venían diagnosticados con silicosis de primer grado y pasaron a silicosis de primer grado más enfermedad intercurrente fueron cuatro TPR, cinco EPOC y 14 CAR.

Queremos destacar la evolución de siete trabajadores con primer grado de silicosis, 22 pensionistas con primer grado más enfermedad intercurrente y 30 de segundo grado, a tercer grado de silicosis.

En sentido inverso, por venir erróneamente calificados en reconocimientos previos, 29 trabajadores con primer grado de silicosis, dos pensionistas con primer grado más enfermedad intercurrente y uno de tercer grado, pasaron a ser considerados como normales a efectos de silicosis.

Nuevos casos de silicosis por provincias registrados en el INS durante el año 2006



Cuadro 13. Nuevos casos de silicosis, en relación con la industria de procedencia y la situación laboral de los trabajadores

|                               | Activos   | Pensionistas | TOTAL      |
|-------------------------------|-----------|--------------|------------|
| Caolín                        | 1         | -            | 1          |
| Carbón                        | -         | 115          | 115        |
| Granito                       | 4         | 1            | 5          |
| Pizarra                       | 10        | 2            | 12         |
| Mármol                        | -         | 1            | 1          |
| Minería y canteras en general | 7         | 4            | 11         |
| Fundición                     | 1         | 1            | 2          |
| Trabajos con arena silíceas   | 1         | -            | 1          |
| Túneles y pozos               | -         | 2            | 2          |
| No se conoce                  | -         | 1            | 1          |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>24</b> | <b>127</b>   | <b>151</b> |

4.3. CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente informe, que aquí finaliza como tal, se exponen simplemente unos datos, no pretendiendo en esta Memoria, por no considerarlo el lugar más adecuado para ello, analizar ni valorar la significación de los mismos.

Queremos hacer constar que en los datos que figuran en el informe, por su forma de extracción y su deducción en algunas ocasiones, puede haberse deslizado algún error en lo que se refiere a la situación laboral de algún trabajador, a su historia de riesgo, a considerar como nuevo caso de silicosis algún antiguo pensionista de silicosis o, por el contrario, considerar como pensionista algún nuevo caso de trabajador en activo.

En todo caso, los errores que puedan existir son mínimos y no pueden hacer variar en nada las conclusiones que de este informe deban deducirse, de entre las que nosotros únicamente queremos destacar la aparición de **151 nuevos casos de silicosis registrados** en el INS (39 directamente a 3 ), de los que 24 corresponden a trabajadores en activo, y 127 a pensionistas.

Hay que significar también la importancia de la evolución de siete pensionistas de primer grado, 22 de primero más enfermedad intercurrente y 30 de segundo grado, a tercer grado de silicosis.

El gran número de casos aparecidos en los años 2002 y 2003 en relación con 2004, 2005 y, sobre todo con 2006, fue debido, entre otras cosas, a que en el año 2002 se produjo un gran incremento en los recono-

Cuadro 14. Edad media y años de riesgo de los TRABAJADORES EN ACTIVO, en relación con la industria de procedencia

|                               | Edad media | Historia laboral de riesgo media |
|-------------------------------|------------|----------------------------------|
| Caolín *                      | 39         | 17                               |
| Granito                       | 44,5       | 16,7                             |
| Pizarra                       | 46,5       | 28,3                             |
| Minería y canteras en general | 42,2       | 16,1                             |
| Trabajos con arena silícea *  | 32         | 4                                |
| Fundición *                   | 56         | 38                               |

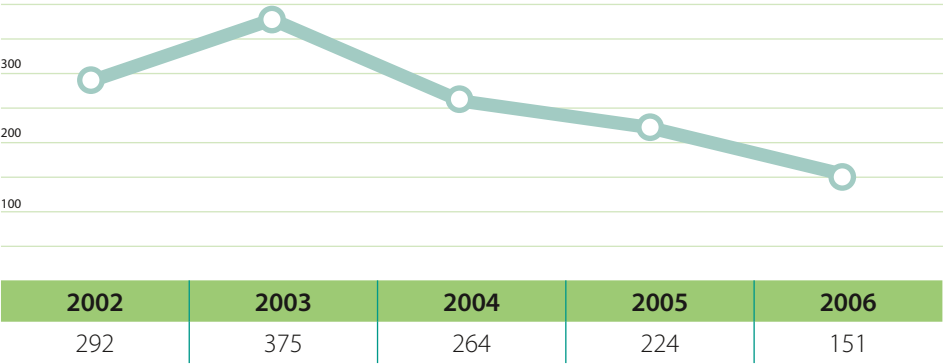
\*Un solo caso de silicosis

Cuadro 15. Edad media y años de riesgo de los PENSIONISTAS, en relación con la industria de procedencia

|                               | Edad media | Historia laboral de riesgo media |
|-------------------------------|------------|----------------------------------|
| Carbón                        | 70,1       | 22,7                             |
| Granito *                     | 63         | 20                               |
| Pizarra                       | 59         | 35,1                             |
| Mármol *                      | 55         | 26                               |
| Minería y canteras en general | 70,2       | -                                |
| Fundición *                   | 73         | 39                               |
| Túneles y pozos               | 68         | 13                               |
| Se desconoce *                | 79         | -                                |

\*Un solo caso de silicosis

Evolución de la enfermedad 2002-2006



cimientos realizados en Galicia, con lo que afloraron gran cantidad de nuevos casos de silicosis. Además en 2003 se realizó un estudio epidemiológico en trabajadores de granito en Quintana de la Serena (Badajoz), en el que se detectó un importante número de nuevos silicóticos. Ese mismo año se reconoció en el INS un grupo no aleatorio de trabajadores de la industria cerámica de Valencia que también aportó un importante número de nuevos casos.

En 2004, 2005 y 2006, especialmente en este último año, se aprecia un descenso claro y continuado en el número de casos detectados que, sin embargo, no debe conducirnos a conclusiones erróneas entre las que la más grave sería pensar que la enfermedad está en regresión, haciéndonos bajar la guardia en la lucha contra el polvo.

Para evitar esto haremos dos consideraciones finales. La primera se refiere a que, como se dice en la introducción de este documento, hay varias comunidades autónomas, entre ellas Andalucía, Cataluña, Madrid y Valencia, en las que hay minería e industrias, potencialmente de importante riesgo de polvo –carbón, granito, aglomerados de cuarzo, cerámica, canto rodado, etcétera– de las que conocemos muy poco en relación con la aparición de silicosis entre sus trabajadores.

Y, la segunda, a que en el número de nuevos casos de silicosis registrados en el año 2006, como se comenta en el apartado dedicado a los casos aparecidos en la comunidad autónoma de Galicia (páginas 26 y 27), no se contabilizan los 34 nuevos casos detectados en un estudio epide-



miológico realizado por el INS el año 2006 en diversas empresas de granito de Pontevedra, excepto de la zona de Porriño, al no haber pasado los trabajadores el reconocimiento oficial. A esto hay que añadir que en otro estudio epidemiológico realizado en el año 2005 en las empresas de granito de la zona de Porriño, se detectaron 77 nuevos casos de silicosis de los que únicamente tres figuran en nuestras estadísticas (dos en la del año 2005 y uno en la del 2006), pues solamente tres de los 77 casos detectados, de acuerdo con nuestros datos, han solicitado y pasado reconocimiento oficial.

Estas dos consideraciones nos permiten intuir que las cifras de esta enfermedad pueden dispararse, nuevamente, en cuanto los EVI de las comunidades citadas nos aporten datos o cuando aflore a la estadística oficial la bolsa de 108 casos existentes, a día de hoy, en Pontevedra.



# **Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo**



5

## 5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo

Durante el año 2006 se han visitado y realizado estudios de las condiciones de trabajo en las siguientes industrias españolas, las cuales incluyen minería subterránea, minas a cielo abierto y canteras:

- ⊙ A.V.F. Granit
- ⊙ Alto Bierzo S.A.
- ⊙ Anllaco S.A.
- ⊙ Arenas de Bobia S.A.
- ⊙ Aricalsa
- ⊙ Armadilla S.A.
- ⊙ Cabaleiro Noriega-Antonio Domínguez
- ⊙ Canteras de Boñar S.A.
- ⊙ Canteras de Cuarcita de Ciñera S.A.
- ⊙ Canteras de Lalín
- ⊙ Canteras Hnos. Fernández
- ⊙ Canteras Hnos. López
- ⊙ Canteras Leonesas S.A.
- ⊙ Canteras Magil S.A.
- ⊙ Canteras Maragatas S.A.
- ⊙ Canteras Santa Bárbara S.A.
- ⊙ Canteras y Concretos S.A.
- ⊙ Canteras y Construcciones Dejo
- ⊙ Carpisa
- ⊙ Catisa
- ⊙ Cementos Alcanar
- ⊙ Cementos El Alto
- ⊙ Cementos El Roble
- ⊙ Cerámica de Villace S.A.
- ⊙ Cía. Ibérica de Granitos
- ⊙ Clementina Cabaleiro Núñez
- ⊙ David Fdez. Grande-Miguel Zurita
- ⊙ David Fdez. Grande-Hnos. Pérez Piñeiro
- ⊙ Exblogra
- ⊙ Expl. Mineras de Morrazo
- ⊙ Explotaciones Suabar S.A.
- ⊙ Granidos do Alba
- ⊙ Graninter
- ⊙ Granitos Almansa
- ⊙ Granitos Baltar-DFG
- ⊙ Granitos Deza
- ⊙ Granitos Gondomar
- ⊙ Granitos Lalín
- ⊙ Granitos Mondariz
- ⊙ Granitos Moraví
- ⊙ Granitos Porrísal-DFG
- ⊙ Granitos Salceda
- ⊙ Granitos Tebra
- ⊙ Granitos Vigo
- ⊙ Gravas y Hormigones
- ⊙ Gravera Las Omañas
- ⊙ Graveras Calderón S.A.
- ⊙ Graveras Cipriano Valencia S.A.
- ⊙ Graveras Yordas S.A.
- ⊙ Hormigones Robles S.A.
- ⊙ J.A. Lemos Romero
- ⊙ J.G. Casares-Granitos Lalín
- ⊙ Joaquín Rguez. Pereira
- ⊙ Juan Manuel Natividad Argibay
- ⊙ M. Mercedes Correa Morais-Granimon
- ⊙ Maceiras Filloy
- ⊙ Manuel Martínez González
- ⊙ Manuel Piñeiro Camiña
- ⊙ Manuel Rguez. Fernández
- ⊙ Marcelino Martínez
- ⊙ Mármoles Oasa
- ⊙ Minex S.A.
- ⊙ MSP S.A.
- ⊙ Norfesa S.A.
- ⊙ Pedra País
- ⊙ Pedras de Aldán
- ⊙ Piedras Bercianas S.A.
- ⊙ Piedras Maragatas S.A.
- ⊙ Pilesa
- ⊙ Pizarras Beta S.A.
- ⊙ Pizarras Carucedo
- ⊙ Pizarras Couso Coutado S.A.
- ⊙ Pizarras El Carmen
- ⊙ Pizarras Expiz S.A.
- ⊙ Pizarras Forna S.A.



- ⊙ Pizarras Galirsa
- ⊙ Pizarras Los Templarios S.A.
- ⊙ Pizarras Mahide S.A.
- ⊙ Pizarras Páramo S.A.
- ⊙ Pizarras Sotillo S.A.
- ⊙ Plácido González Martínez

- ⊙ Roberto Rguez. Cea
- ⊙ Rocadeza
- ⊙ Rocas de Porriño
- ⊙ Saneamientos Campa S.A.
- ⊙ Setsa
- ⊙ Silverchan

- ⊙ Tomás Valcárcel Estévez
- ⊙ Triturados del Sallar
- ⊙ Uminsa (sector Torre)
- ⊙ Uminsa (zona Fabero)

5.1. MINERÍA A CIELO ABIERTO

Los resultados obtenidos en las muestras correspondientes a las explotaciones de cielo abierto se detallan en las siguientes tablas, donde se incluyen el número de muestras, la media aritmética de los mg/m³ y el porcentaje de sílice libre y el porcentaje de muestras que superan el valor límite:

| Nº     | mg/m³ | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|--------|-------|--------------------|------------------|
| 25.050 | 0,64  | 5,6                | 4,6              |

Cuadro 16. Resumen por comunidades autónomas de las muestras analizadas en el INS

| Comunidades autónomas                                                                                  | Nº    | mg/m³ | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------------|------------------|
|  País Vasco           | 606   | 0,88  | 2,3                | 3%               |
|  Cataluña             | 1.289 | 0,85  | 2,9                | 3,3%             |
|  Galicia              | 4.592 | 0,79  | 12                 | 10,9%            |
|  La Rioja             | 179   | 0,57  | 5                  | 1,7%             |
|  Madrid               | 1.204 | 0,53  | 6,8                | 3,4%             |
|  Castilla y León      | 3.267 | 0,64  | 7,9                | 4,8%             |
|  Cantabria            | 293   | 0,68  | 2,5                | 3,1%             |
|  Andalucía            | 4.087 | 0,52  | 2,8                | 2,6%             |
|  Asturias             | 559   | 1,09  | 4,4                | 8,9%             |
|  Canarias             | 350   | 1     | 2,7                | 4,3%             |
|  Navarra              | 193   | 1,20  | 1,9                | 6,2%             |
|  Murcia               | 2.282 | 0,43  | 2,1                | 0,8%             |
|  Valencia           | 3.029 | 0,71  | 3,1                | 3,4%             |
|  Baleares           | 142   | 1,22  | 2,8                | 8,5%             |
|  Extremadura        | 335   | 0,86  | 6,4                | 6,6%             |
|  Castilla-La Mancha | 1.622 | 0,30  | 4,7                | 1,4%             |
|  Aragón             | 1.005 | 0,42  | 2,8                | 1%               |
|  Ceuta              | 7     | 0,32  | 2,0                | -                |



Cuadro 17. Resumen por provincias de las muestras analizadas en el INS

| Provincia   | Nº    | mg/m³ | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub>                                                                           |
|-------------|-------|-------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Álava       | 63    | 0,35  | 2,5                | 1,6%                                                                                       |
| Albacete    | 325   | 0,43  | 2,3                | 1,5%                                                                                       |
| Alicante    | 1.655 | 0,80  | 2,5                | 3,4%                                                                                       |
| Almería     | 987   | 0,73  | 3,1                | 4,2%                                                                                       |
| Ávila       | 116   | 0,38  | 7,2                | 0,9%                                                                                       |
| Badajoz     | 235   | 0,87  | 5,6                | 5,1%                                                                                       |
| Baleares    | 142   | 1,22  | 2,8                | 8,5%                                                                                       |
| Barcelona   | 756   | 1,07  | 3                  | 5,2%                                                                                       |
| Burgos      | 395   | 0,72  | 4,8                | 3%                                                                                         |
| Cáceres     | 100   | 0,85  | 8,4                | 10%                                                                                        |
| Cádiz       | 415   | 0,38  | 2,7                | 1,2%                                                                                       |
| Castellón   | 321   | 0,86  | 3,9                | 5%                                                                                         |
| Ciudad Real | 125   | 0,43  | 5,9                | 2,4%                                                                                       |
| Córdoba     | 407   | 0,32  | 3,9                | 1,2%                                                                                       |
| La Coruña   | 962   | 0,61  | 11,3               | 7,8%                                                                                       |
| Cuenca      | 44    | 0,22  | 2                  | -                                                                                          |
| Gerona      | 157   | 0,44  | 3,5                | 0,6%                                                                                       |
| Granada     | 440   | 0,63  | 2,2                | 1,8%                                                                                       |
| Guadalajara | 282   | 0,43  | 11,2               | 3,5%                                                                                       |
| Guipúzcoa   | 279   | 1,25  | 2                  | 5%                                                                                         |
| Huelva      | 216   | 0,46  | 5,4                | 3,2%                                                                                       |
| Huesca      | 124   | 0,21  | 2,4                | -                                                                                          |
| Jaén        | 386   | 0,31  | 2,3                | 1%                                                                                         |
| León        | 1.463 | 0,90  | 8,5                | 7,7%                                                                                       |
| Lérida      | 197   | 0,42  | 3                  | -                                                                                          |
| La Rioja    | 179   | 0,57  | 5                  | 1,7%                                                                                       |
| Lugo        | 695   | 0,63  | 8,2                | 6,3%                                                                                       |
| Madrid      | 1.204 | 0,53  | 6,8                | 3,4%                                                                                       |
| Málaga      | 584   | 0,29  | 2                  | 1%                                                                                         |
| Ceuta       | 7     | 0,32  | 2                  | -                                                                                          |
| Murcia      | 2.282 | 0,43  | 2,1                | 0,8%                                                                                       |
| Navarra     | 193   | 1,20  | 1,9                | 6,2%  |





Cuadro 17. Resumen por provincias de las muestras analizadas en el INS (continuación)

| Provincia    | Nº    | mg/m³ | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|--------------|-------|-------|--------------------|------------------|
| Orense       | 1.715 | 0,96  | 12,1               | 13,2%            |
| Asturias     | 559   | 1,09  | 4,4                | 8,9%             |
| Palencia     | 238   | 0,34  | 5,8                | 2,5%             |
| Gran Canaria | 176   | 1,23  | 2,7                | 5,1%             |
| Pontevedra   | 1.220 | 0,78  | 14,4               | 12,9%            |
| Salamanca    | 302   | 0,30  | 9,9                | 3,3%             |
| Tenerife     | 174   | 0,76  | 2,8                | 3,4%             |
| Cantabria    | 293   | 0,68  | 2,5                | 3,1%             |
| Segovia      | 204   | 0,56  | 6,5                | 1,5%             |
| Sevilla      | 652   | 0,71  | 2,5                | 4,6%             |
| Soria        | 117   | 0,27  | 5,9                | 1,7%             |
| Tarragona    | 179   | 0,73  | 2                  | 1,1%             |
| Teruel       | 543   | 0,45  | 3                  | 1,1%             |
| Toledo       | 846   | 0,19  | 3,8                | 0,6%             |
| Valencia     | 1.053 | 0,54  | 4,1                | 2,8%             |
| Valladolid   | 200   | 0,30  | 7,1                | 1%               |
| Vizcaya      | 264   | 0,60  | 2,5                | 1,1%             |
| Zamora       | 232   | 0,33  | 13,5               | 3,4%             |
| Zaragoza     | 338   | 0,44  | 2,5                | 1,2%             |

Cuadro 18. Resumen por puestos de trabajo más relevantes de las muestras analizadas en el INS

| Puestos de trabajo  | Nº  | mg/m³ | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|---------------------|-----|-------|--------------------|------------------|
| Cortado, troquelado | 363 | 1,20  | 11,3               | 16,3%            |
| Labrador            | 544 | 1,09  | 12,5               | 14,7%            |
| Serrador            | 776 | 1,10  | 9,2                | 10,8%            |
| Embalador           | 317 | 1,02  | 10,4               | 7,6%             |
| Ensacador           | 309 | 1,84  | 5,7                | 13,9%            |
| Carretilla          | 159 | 0,61  | 4,8                | 1,3%             |
| Corte con hilo      | 545 | 0,66  | 2,9                | 1,5%             |
| Corte con sierra    | 570 | 0,41  | 3,3                | 1,1%             |

**Cuadro 18.** Resumen por puestos de trabajo más relevantes de las muestras analizadas en el INS (continuación)

| Puestos de trabajo          | Nº    | mg/m <sup>3</sup> | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|-----------------------------|-------|-------------------|--------------------|------------------|
| Telares                     | 67    | 0,71              | 6,2                | 4,5%             |
| Abujardado manual           | 85    | 1,82              | 13,5               | 31,8%            |
| Abujardado automático       | 97    | 1,10              | 10,5               | 10,3%            |
| Pulidoras                   | 337   | 1,90              | 9                  | 22,3%            |
| Corte radial                | 258   | 1,60              | 10                 | 15,9%            |
| Taladradora, lijadora       | 64    | 1,51              | 5,6                | 9,4%             |
| Cabina control              | 597   | 0,57              | 3,8                | 2,3%             |
| Clasificación, cribas       | 688   | 0,90              | 5,2                | 6,3%             |
| Mantenimiento               | 557   | 0,85              | 4,8                | 6,3%             |
| Báscula, oficina            | 427   | 0,29              | 5,2                | 1,4%             |
| Peón limpieza               | 371   | 0,89              | 5,4                | 5,7%             |
| Encargado                   | 714   | 0,36              | 5,1                | 1,8%             |
| Barrenista carro perforador | 1.594 | 0,84              | 4,3                | 5,1%             |
| Barrenista martillo manual  | 475   | 1,05              | 10,9               | 16,6%            |
| Palista frente              | 5.057 | 0,31              | 3,8                | 1%               |
| Palista con rompedor        | 318   | 0,43              | 4,5                | 1,9%             |
| Conductor camión            | 3.132 | 0,35              | 3,8                | 1%               |
| Molienda primaria           | 1.156 | 0,82              | 5,2                | 5,2%             |
| Molienda secundaria         | 399   | 1,21              | 6,1                | 8%               |
| Tolvas, silos               | 256   | 0,84              | 6,4                | 5,1%             |
| Palista, acopios            | 2.537 | 0,34              | 4,2                | 1,1%             |
| Puente grúa                 | 196   | 0,84              | 8,9                | 7,7%             |
| Filtros, hornos             | 158   | 0,79              | 5,1                | 1,9%             |
| Moldeo, prensa              | 178   | 0,45              | 6,0                | 2,8%             |
| Mezcla, amasado, planista   | 502   | 0,91              | 3,9                | 4%               |
| Martillo picador            | 147   | 0,80              | 16,3               | 22,4%            |
| Artillero                   | 75    | 0,45              | 4,7                | 4%               |
| Trabajos diversos canteras  | 477   | 0,80              | 6,5                | 6,3%             |
| Granalladora                | 14    | 1,99              | 10,8               | 21,4%            |
| Corto chorro agua           | 21    | 0,69              | 4,9                | 4,8%             |
| Diversos en nave            | 129   | 1,31              | 9,8                | 14,7%            |
| Otros sin definir           | 372   | 0,87              | 4,8                | 6,2%             |



5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo



42

Cuadro 19. Resumen por las materias primas más relevantes de las muestras analizadas en el INS

| Materias primas        | Nº    | mg/m³ | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|------------------------|-------|-------|--------------------|------------------|
| Arcilla                | 1.248 | 0,40  | 5,3                | 1,8%             |
| Caolín, alúmina        | 203   | 0,61  | 11,1               | 5,4%             |
| Magnesita              | 46    | 0,95  | 1,8                | 4,3%             |
| Dunita, ofita, traq.   | 180   | 0,51  | 2,7                | 1,1%             |
| Cemento                | 655   | 1,05  | 2                  | 4,7%             |
| Lignito                | 242   | 0,40  | 2,3                | 0,4%             |
| Hulla                  | 232   | 0,33  | 5,9                | 0,9%             |
| Antracita              | 152   | 0,66  | 7,6                | 3,9%             |
| Attapulgita, sepiolita | 65    | 0,73  | 3,4                | 3,1%             |
| Chamota, cerámica      | 48    | 1,09  | 2,6                | 6,3%             |
| Pórfido                | 469   | 0,74  | 5,2                | 3,8%             |
| Caliza, margas         | 6.821 | 0,61  | 2                  | 2,2%             |
| Mármol                 | 2.305 | 0,88  | 2,1                | 3,3%             |
| Dolomía                | 390   | 0,44  | 2                  | 1,3%             |
| Sílice                 | 2.670 | 0,45  | 10,8               | 4,4%             |
| Canto rodado, grava    | 1.747 | 0,30  | 7,1                | 1,3%             |
| Yeso                   | 497   | 0,61  | 1,8                | 1,8%             |
| Pizarra                | 2.470 | 1     | 10,5               | 10,2%            |
| Granito                | 3.006 | 0,78  | 12,8               | 12,2%            |
| Hierro                 | 34    | 1,04  | 1,2                | 5,9%             |
| Feldespató             | 77    | 0,47  | 6                  | 2,6%             |
| Barita                 | 47    | 0,73  | 5,4                | 4,3%             |
| Otras                  | 1.357 | 0,43  | 4,9                | 2,5%             |
| Talco                  | 39    | 0,31  | 1,7                | -                |

**Cuadro 20.** Resumen de los sistemas de prevención empleados en los puestos de trabajo cuyas muestras se han analizado en el INS

| Prevención                          | Nº    | mg/m <sup>3</sup> | % SiO <sub>2</sub> | %>V <sub>L</sub> |
|-------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|------------------|
| No consta                           | 6.035 | 0,66              | 4,9                | 4,1%             |
| Captación de polvo                  | 2.166 | 1,09              | 6,7                | 9,3%             |
| Pulverización, riesgo, inyección    | 6.153 | 0,56              | 5,7                | 3,5%             |
| Cabina aire acondicionado, filtrado | 2.135 | 0,33              | 3,6                | 0,8%             |
| Extractores en local                | 3.899 | 0,38              | 3,8                | 1,1%             |
| Nieblas                             | 512   | 1,34              | 11,8               | 19,1%            |
| Ninguna                             | 4.137 | 0,83              | 6,9                | 7,5%             |



## 5.2. MINERÍA DE INTERIOR

Durante el año 2006 dentro de la minería subterránea de carbón se controlaron prácticamente la totalidad de las empresas existentes en España.

A continuación se detallan por comunidades autónomas las empresas que habitualmente envían muestras de polvo para su control y análisis y que, periódicamente, son visitadas.

### PRINCIPADO DE ASTURIAS

HUNOSA, empresa pública con ocho áreas de explotación:

- ⊙ Área Aller
- ⊙ Área Figaredo\*
- ⊙ Área San Nicolás
- ⊙ Área Montsacro
- ⊙ Área Carrio
- ⊙ Área Sotón
- ⊙ Área M<sup>a</sup> Luisa
- ⊙ Área Candín

\* En proceso de cierre

OTRAS MINAS:

- ⊙ Carbonar S.A.
- ⊙ Antracitas de Tineo \*
- ⊙ Coto Narcea \*\*
- ⊙ González y Díez S.A.
- ⊙ Hullas de Coto Cortés S.A.
- ⊙ Coto Minero Jove S.A.
- ⊙ Mina La Camocha S.A.
- ⊙ Grupo de Tormaleo\*\*\*

\* Antracitas de Tineo (ANTISA), explota dos grupos mineros: La Rasa y María Dolores.

\*\*Coto Narcea, explota tres grupos mineros: Monasterio, Las Brañas y Piso Cero (Cerrodo). Tanto ANTISA como Coto Narcea, constituyen dos sectores de explotación pertenecientes a la empresa Unión Minera del Norte, S.A. (UMINSA).

\*\*\*Grupo de Tormaleo constituye un grupo de explotación perteneciente a la empresa Minero Siderúrgica de Ponferrada S.A. (MSP S.A.).

### CASTILLA Y LEÓN

Sociedad Anónima Hullera Vasco-Leonesa (tres grupos mineros):

- ⊙ Tabliza
- ⊙ Santa Lucía
- ⊙ Flanco Sur

Minero Siderúrgica de Ponferrada S.A. (tres grupos mineros en la provincia de León):

- ⊙ Xaral
- ⊙ Calderón
- ⊙ Feixolín

Unión Minera del Norte S.A. (UMINSA) explota en la provincia de León las siguientes minas y grupos mineros:

**Sector TORRE**

- ⊙ Grupo Minero Santa Bárbara
- ⊙ Grupo Minero Salgueiro
- ⊙ Grupo Minero Mina Nº 18

**Sector FABERO-SIL**

- ⊙ Grupo Minero Santa Cruz
- ⊙ Grupo Minero Jarrinas
- ⊙ Grupo Minero Sorbera
- ⊙ Grupo Minero Peñarrosas

**Sector NORTE-VILLABLINO**

- ⊙ Grupo Minero San Miguel

Unión Minera del Norte S.A. (UMINSA) explota en la provincia de Palencia las siguientes minas y grupos mineros:

- ⊙ El Abuelo
- ⊙ Las Cuevas

**OTRAS EMPRESAS:**

- ⊙ Carbones San Isidro y María S.A. (Palencia)
- ⊙ Alto Bierzo S.A. (León)
- ⊙ Minas de Valdeloso S.L. (León)
- ⊙ Carbones Arlanza S.A. (León)
- ⊙ Hijos de Baldomero García S.A. (León)
- ⊙ Malaba S.A. (León)
- ⊙ Minas de Navaleo S.L. (León)
- ⊙ Mina La Sierra S.L. (León)



**CATALUÑA**

- ⊙ Carbones Pedraforca S.A.
- ⊙ Carbonífera del Ebro S.A.
- ⊙ Minera del Bajo Segre S.A. (MIBSSA)



## 5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo

### ARAGÓN

- ⊙ ENDESA Generación S.A. (Mina Oportuna)
- ⊙ Unión Minera Ebro-Segre (UMESA)
- ⊙ Compañía General Minera de Teruel S.A. (Mina Luisa)
- ⊙ SAMCA (Minas María Regina y Sierra de Arcos)

### ANDALUCÍA

- ⊙ Empresa Nacional Carbonífera del Sur S.A.





Los resultados de la minería de interior se detallan en los cuadros 21, 22, 23 y 24. En ellos se especifica para los años 2006 y 2005 los valores medios (x), desviaciones típicas (S) y número de muestras realizadas en las distintas labores (N) según su procedencia geográfica. En los cuadros 25, 26 y 27, se indica el porcentaje de labores que están clasificadas en clase I, clase II y clase III según la I.T.C. 04.1.08., que controla el riesgo de exposición al polvo en minería de interior.

**Cuadro 21. Resumen de los resultados obtenidos en las labores de ARRANQUE en minería de interior durante los años 2005 y 2006**

|                 | Año 2006 |     |     |        |     |     | Año 2005 |     |     |        |     |     |
|-----------------|----------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|--------|-----|-----|
|                 | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     |
|                 | X        | S   | N   | X      | S   | N   | X        | S   | N   | X      | S   | N   |
| Asturias        | 241      | 3,1 | 3,4 | 241    | 6,0 | 2,4 | 2,4      | 2,3 | 246 | 6,5    | 1,8 | 246 |
| León y Palencia | 22       | 3,7 | 4,5 | 22     | 2,6 | 2,5 | 2,0      | 1,3 | 16  | 4,8    | 0,9 | 16  |

**Cuadro 22. Resumen de los resultados obtenidos en las labores de arranque MECANIZADO en minería de interior durante los años 2005 y 2006**

|                 | Año 2006 |     |     |        |     |     | Año 2005 |     |     |        |     |     |
|-----------------|----------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|--------|-----|-----|
|                 | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     |
|                 | X        | S   | N   | X      | S   | N   | X        | S   | N   | X      | S   | N   |
| Asturias        | 202      | 4,0 | 4,1 | 202    | 5,6 | 276 | 5,1      | 6,6 | 269 | 7,5    | 3,1 | 269 |
| León y Palencia | 8        | 2,8 | 1,2 | 8      | 4,7 | 21  | 2,7      | 2,4 | 15  | 5,2    | 1,3 | 15  |

**Cuadro 23. Resumen de los resultados obtenidos en las labores de PREPARACIÓN en minería de interior durante los años 2005 y 2006**

|                 | Año 2006 |     |     |        |     |     | Año 2005 |     |     |        |     |     |
|-----------------|----------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|--------|-----|-----|
|                 | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     |
|                 | X        | S   | N   | X      | S   | N   | X        | S   | N   | X      | S   | N   |
| Asturias        | 217      | 3,0 | 3,6 | 217    | 8,6 | 5,4 | 3,2      | 3,7 | 361 | 11,2   | 4,8 | 361 |
| León y Palencia | 113      | 3,1 | 3,5 | 113    | 9,0 | 5,7 | 2,8      | 3,0 | 134 | 10,6   | 4,6 | 134 |

5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo



Cuadro 24. Resumen de los resultados obtenidos en OTRAS LABORES en minería de interior durante los años 2005 y 2006

|                  | Año 2006 |     |     |        |     |     | Año 2005 |     |     |        |     |     |
|------------------|----------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|-----|-----|--------|-----|-----|
|                  | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     | mg/m³    |     |     | Sílice |     |     |
|                  | X        | S   | N   | X      | S   | N   | X        | S   | N   | X      | S   | N   |
| Asturias         | 310      | 2,9 | 3,3 | 310    | 5,9 | 4,1 | 3,3      | 4,1 | 263 | 6,3    | 2,3 | 263 |
| León y Palencia  | 184      | 2,9 | 2,4 | 184    | 5,5 | 3,2 | 3,8      | 5,0 | 175 | 5,2    | 3,1 | 175 |
| Otras autonomías | 151      | 7,2 | 5,8 | 151    | 2,9 | 5,0 | 2,9      | 3,3 | 118 | 3,5    | 1,0 | 118 |

Cuadro 25. Clasificación de labores por tipo de labor en ASTURIAS en el año 2006

|                     | Clase I | Clase II | Clase III |
|---------------------|---------|----------|-----------|
| Arranque            | 90%     | 6,6%     | 3,3%      |
| Arranque mecanizado | 81,2%   | 9,9%     | 8,9%      |
| Preparación         | 82%     | 11,1%    | 6,9%      |
| Otras labores       | 90%     | 6,8%     | 3,2%      |
| TOTAL               | 86,4%   | 8,4%     | 5,3%      |

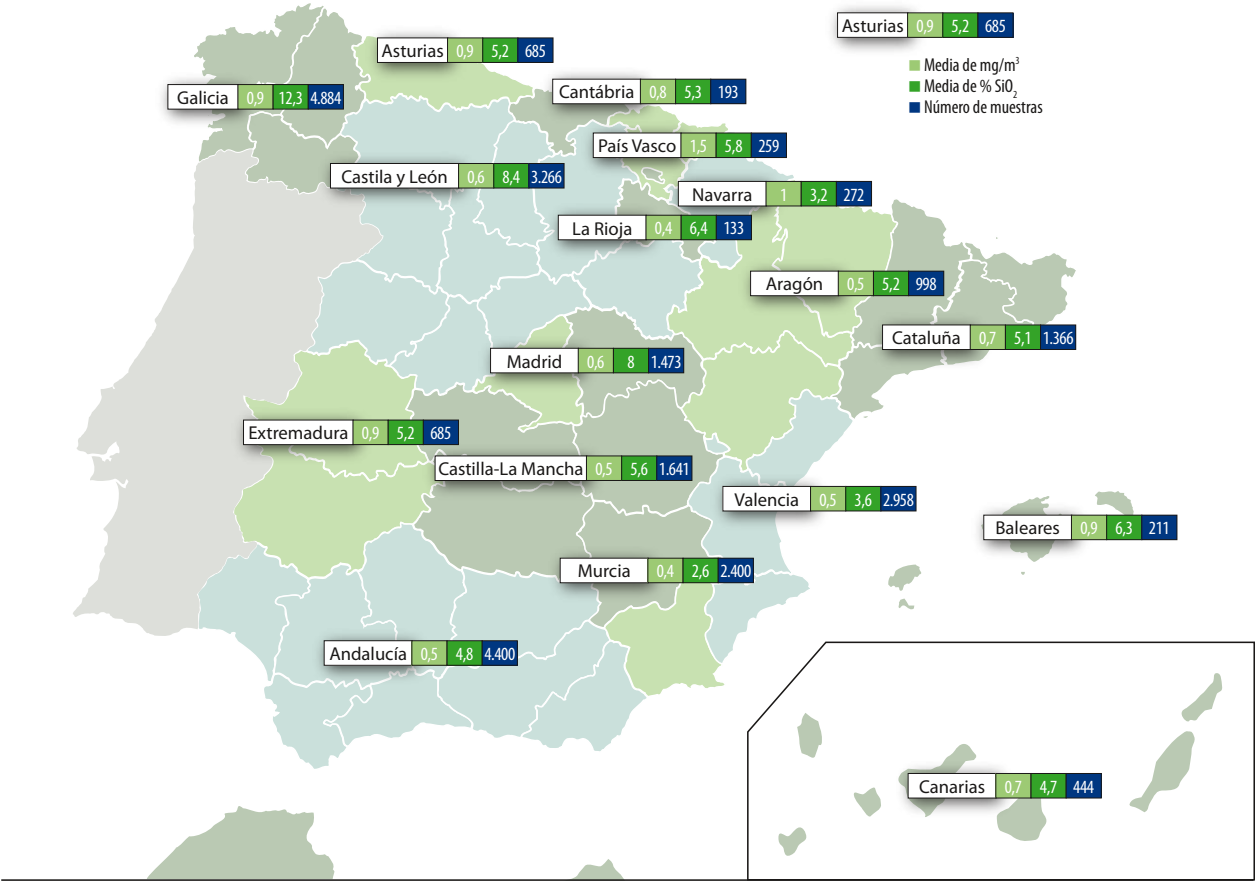
Cuadro 26. Clasificación de labores por tipo de labor en LEÓN Y PALENCIA en el año 2006

|                     | Clase I | Clase II | Clase III |
|---------------------|---------|----------|-----------|
| Arranque            | 81,8%   | 9,1%     | 9,1%      |
| Arranque mecanizado | 100%    | 0%       | 0%        |
| Preparación         | 76,1%   | 15,0%    | 8,8%      |
| Otras labores       | 87%     | 9,2%     | 3,8%      |
| TOTAL               | 83,2%   | 11%      | 5,8%      |

Cuadro 27. Clasificación de labores por tipo de labor en OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS en el año 2006

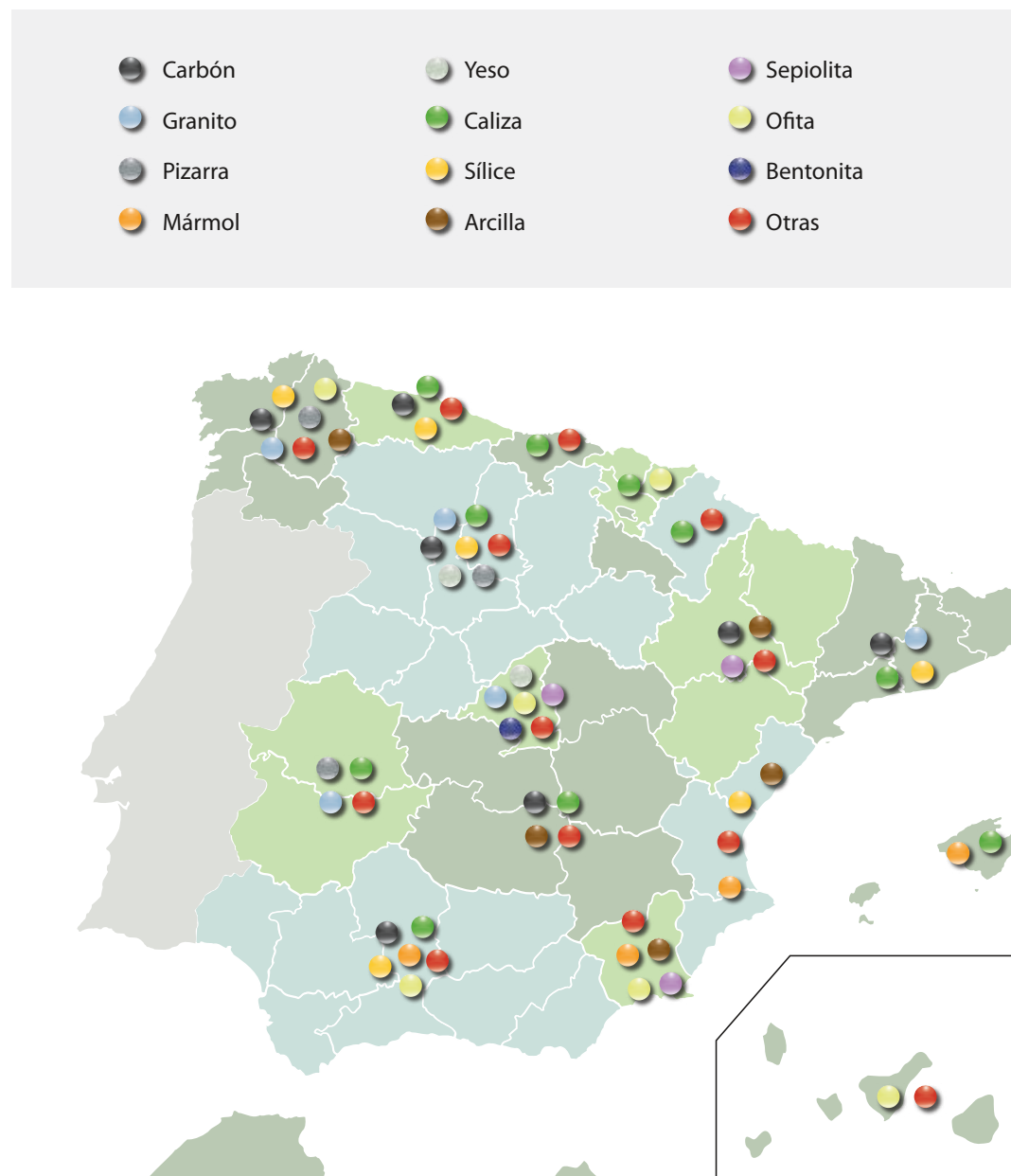
|               | Clase I | Clase II | Clase III |
|---------------|---------|----------|-----------|
| Arranque      | 100%    | 0%       | 0%        |
| Otras labores | 53,6%   | 20,5%    | 25,8%     |
| TOTAL         | 53,9%   | 20,4%    | 25,7%     |

Resultados por comunidades autónomas



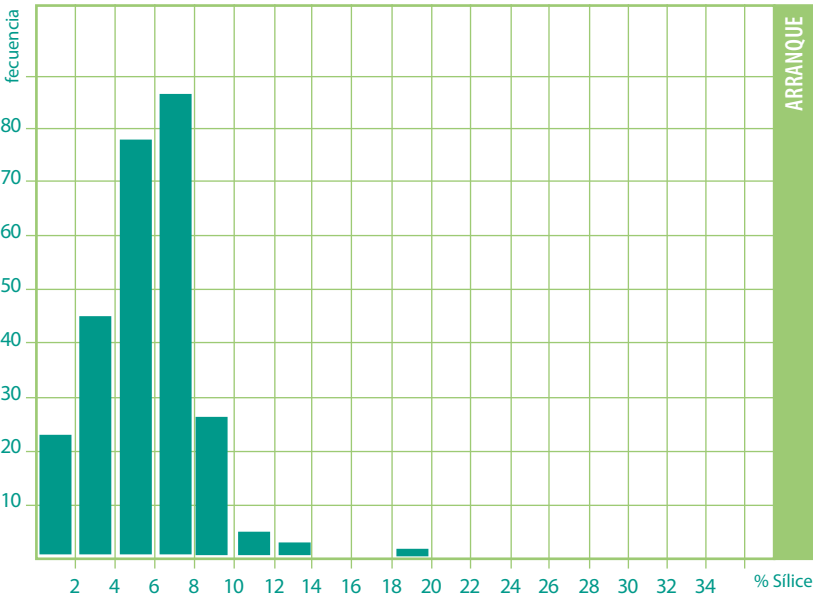
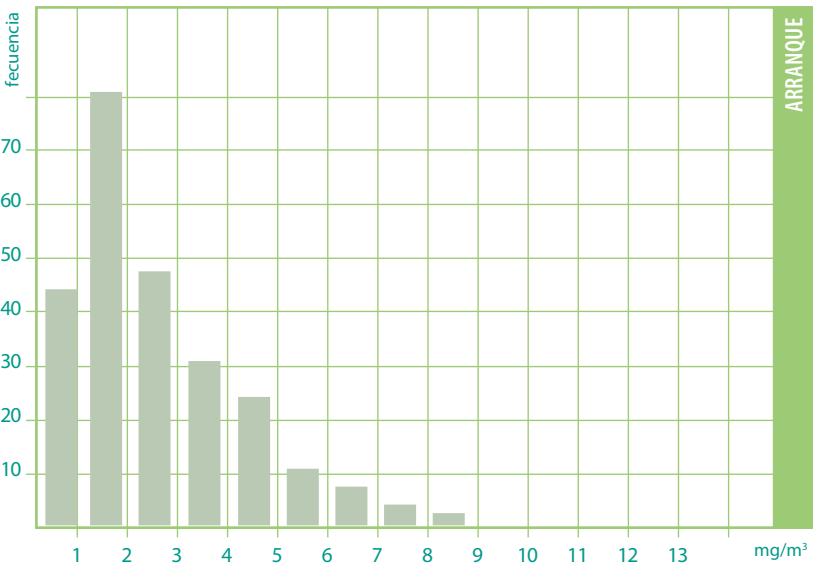
## 5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo

### Distribución por materias primas



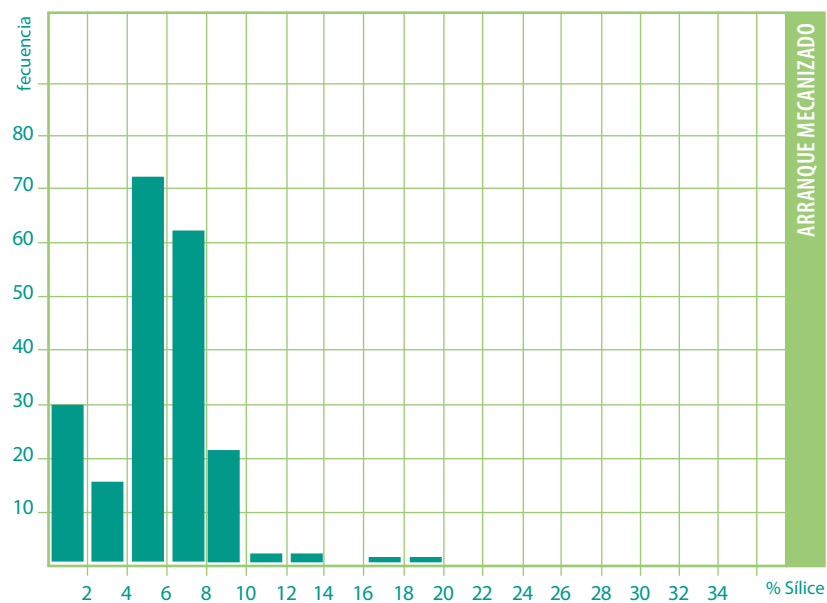
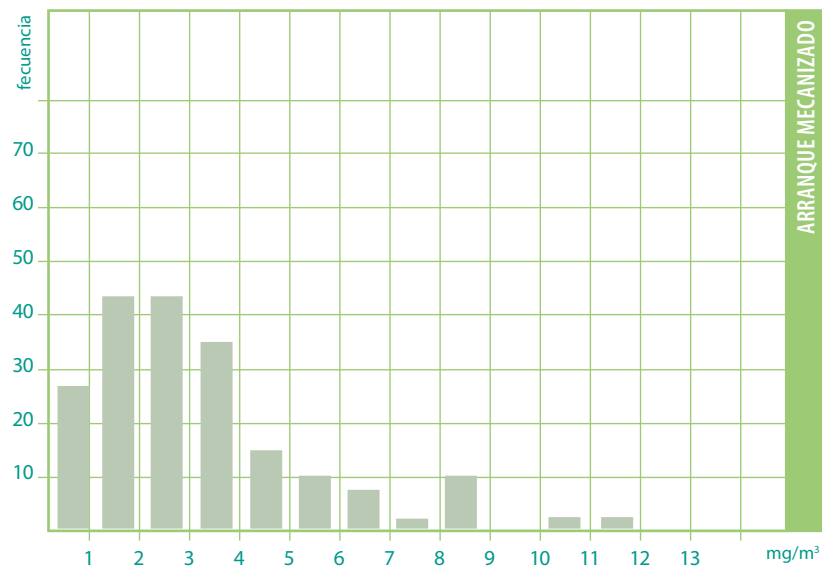
5.3. HISTOGRAMAS DE LA CONCENTRACIÓN DE POLVO

En los siguientes histogramas se muestra gráficamente, para el conjunto de todas las explotaciones, las concentraciones del polvo ambiental en los lugares de trabajo, expresadas en  $\text{mg}/\text{m}^3$ , y la naturaleza de los mismos dando el porcentaje de sílice libre. En todos los casos se puede observar que las distribuciones no son normales y dada la asimetría que presentan los histogramas, con colas siempre hacia la derecha, se puede afirmar que los valores medios de  $\text{mg}/\text{m}^3$  y  $\% \text{SiO}_2$  expresados en las tablas siguientes, sobrevaloran el riesgo medio de las labores analizadas.

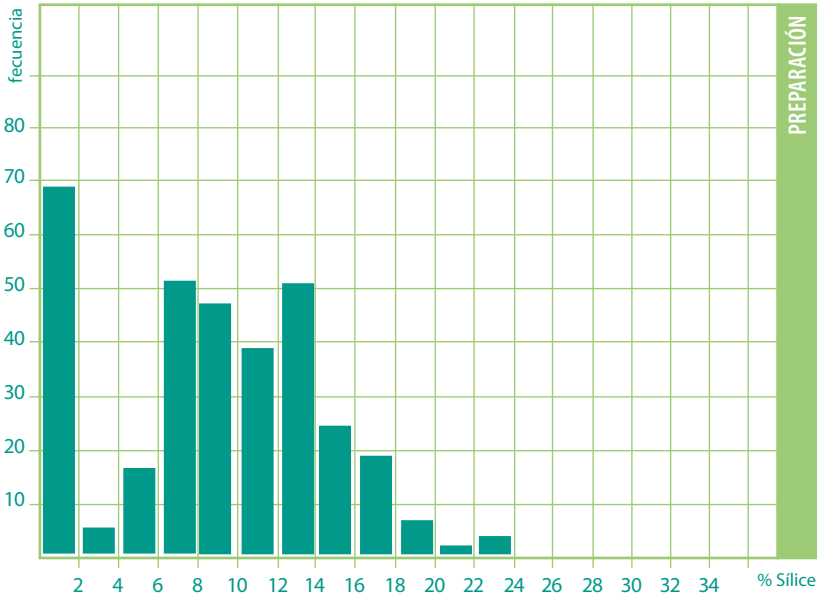
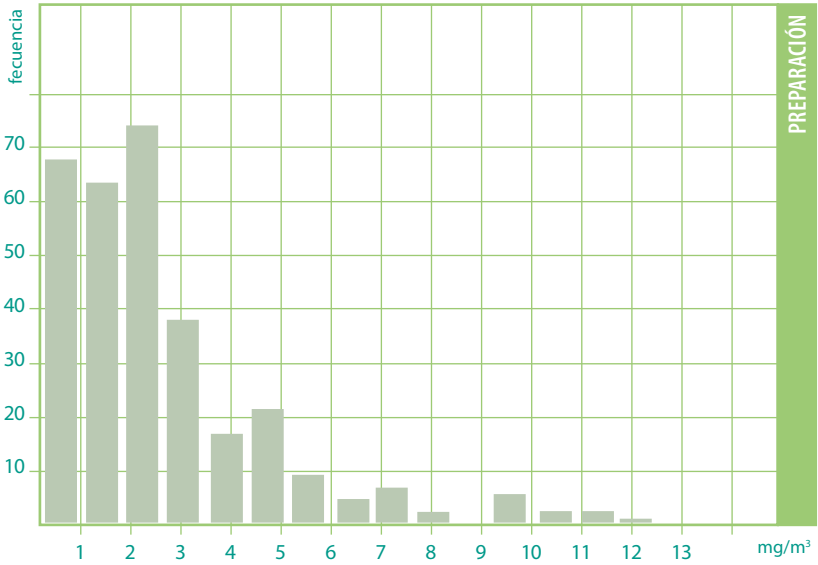


En el **arranque** convencional la concentración de polvo respirable se sitúa, mayoritariamente, entre 1 y 3  $\text{mg}/\text{m}^3$ , con un 80% de las muestras por debajo de 4,4  $\text{mg}/\text{m}^3$ , situándose la media en 3,13  $\text{mg}/\text{m}^3$ . En cuanto al contenido en sílice libre, su media es de 5,66 % con más del 50% por debajo del 6%.

## 5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo

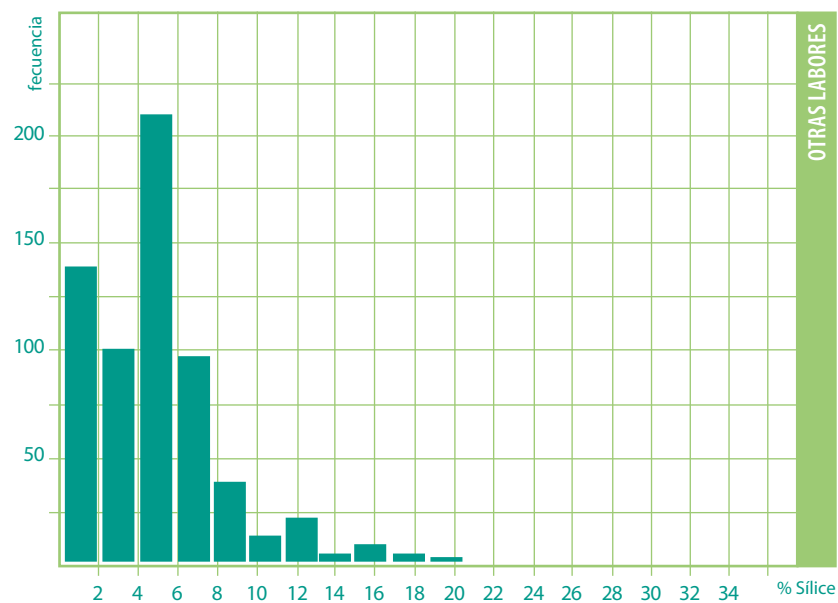
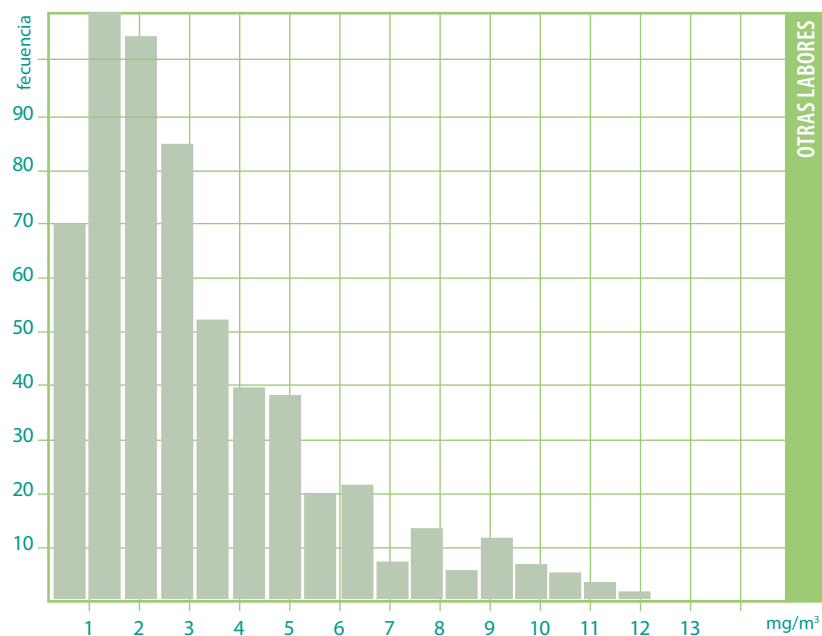


En el **arranque mecanizado** la concentración de polvo respirable se sitúa, mayoritariamente, entre 1 y 4 mg/m<sup>3</sup>, con un 70% de las muestras por debajo de 4,0 mg/m<sup>3</sup>, situándose la media en 3,97 mg/m<sup>3</sup>. En cuanto al contenido en sílice libre, su media es de 5,6% con un 75% por debajo del 7%.



En las **labores de preparación** la concentración de polvo respirable se sitúa, mayoritariamente, entre 1 y 3 mg/m³, con un 75% de las muestras por debajo de 3,5 mg/m³, situándose la media en 3,03 mg/m³. En cuanto al contenido en sílice libre, su media es de 8,7% con un 70% por debajo del 12%.

## 5 Resultados globales del análisis sistemático de muestras de polvo



En **otras labores** –transporte, conservación, labores auxiliares, etcétera– la concentración de polvo respirable se sitúa, mayoritariamente, entre 1 y 4 mg/m<sup>3</sup>, con un 70% de las muestras por debajo de 4,0 mg/m<sup>3</sup>, situándose la media en 3,8 mg/m<sup>3</sup>. En cuanto al contenido en sílice libre, su media es de 5,1% con un 70% por debajo del 6%.

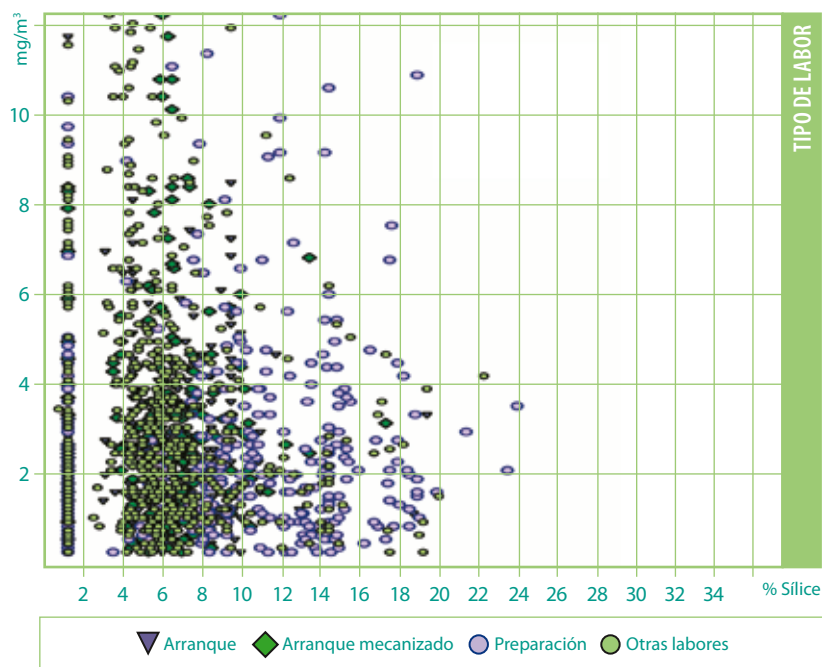
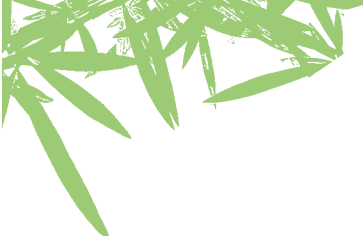
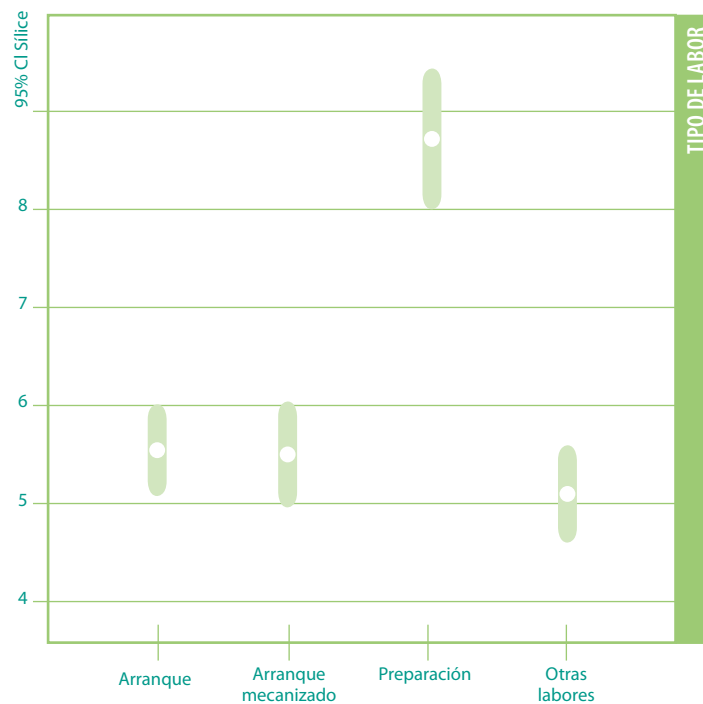
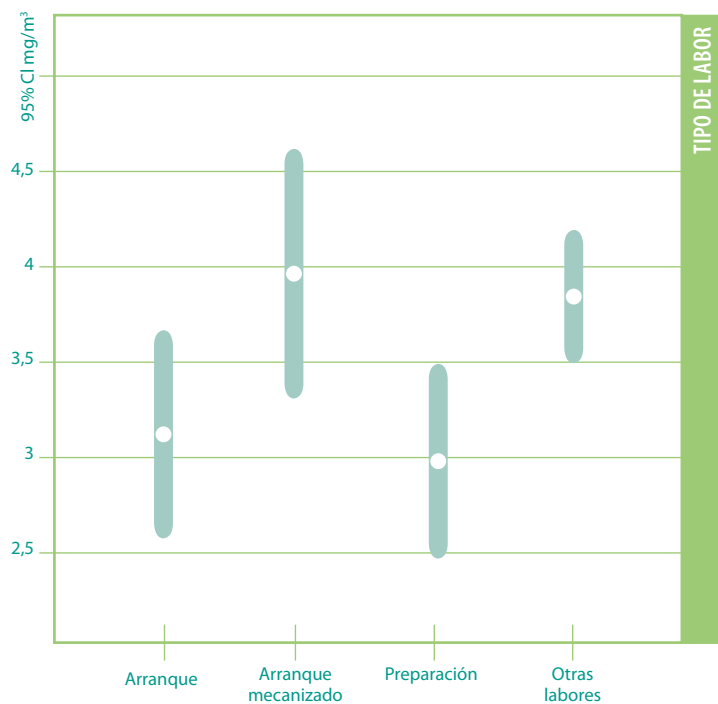


Gráfico de dispersión de todas las labores realizadas en minería subterránea, en el que se observa, claramente, que la mayor parte, tanto de las labores de arranque como de preparación, corresponden a Clase I.

Media en intervalos de confianza al 95% para los mg/m³ de polvo respirable y el porcentaje de sílice libre de los distintos tipos de labores.



The background of the slide features a close-up, high-angle photograph of green foliage. Several long, narrow, lanceolate leaves are visible, some in sharp focus and others blurred, creating a sense of depth. The leaves are a vibrant green color, and the lighting appears to be natural, possibly from sunlight filtering through the canopy. The overall composition is organic and fresh.

## Otras actividades



6

### 6.1. ACCIONES DE COOPERACIÓN EXTERIOR

- Rotación en el INS, durante un periodo de seis meses, del Jefe de Salud Ocupacional e Higiene Industrial de la división Andina de CODELCO (CHILE), y propuesta de adquisición de una estación de simulación de autorrescatadores de oxígeno químico.

Dentro de las acciones de cooperación exterior y fruto de la visita que en su día realizó tanto el presidente de la corporación nacional del cobre de Chile (CODELCO) como los representantes sindicales y trabajadores de la División Andina de CODELCO, un equipo del INS se desplazó a Chile para realizar un estudio de asesoramiento, analizando previamente en las cuatro divisiones que componen CODELCO, la situación respecto a todos los aspectos relacionados con la prevención, diagnóstico y valoración legal de la silicosis.

De estos contactos y tras la elaboración del informe final, se han establecido conexiones de valor para el INS materializadas en la presencia en nuestro país, para formación por un periodo de seis meses en el INS, del jefe de Jefe de Salud Ocupacional e Higiene Industrial de la división Andina de CODELCO y, por el acuerdo con este organismo, para la adquisición, por su parte, de una estación de simulación de sensaciones de autorrescatadores de oxígeno químico similar a las tres que tenemos instaladas en Asturias.

### 6.2. PARTICIPACIÓN DEL INS COMO OBSERVADOR EN LA PLATAFORMA MULTISECTORIAL PARA LA NEGOCIACIÓN DE UN ACUERDO DE DIÁLOGO SOCIAL SOBRE LA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES A TRAVÉS DE UNA CORRECTA MANIPULACIÓN, Y USO DE LA SÍLICE CRISTALINA Y PRODUCTOS QUE LA CONTENGAN

### 6.3. SERVICIO DE NEUMOLOGÍA OCUPACIONAL

- Programa de Vigilancia Epidemiológica del Asbesto (183 trabajadores).
- Programa de Diagnóstico del Asma Ocupacional (38 trabajadores).

### 6.4. DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN TÉCNICA

- Valoración específica de la exposición a riesgo pulvígeno

Realización de 115 historias laborales con valoración específica del riesgo de exposición al polvo, a petición del Servicio de Neumología Ocupacional.

- Valoración de coeficientes reductores

Con el fin de aplicar a los trabajadores expuestos a riesgo pulvígeno un coeficiente reductor que rebaje su edad de jubilación, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales envía al INS los expe-



dientes de aquellos trabajadores que reclaman la aplicación de coeficiente reductor a su actividad laboral.

El Departamento de Prevención Técnica, previo estudio de los expedientes y valoración de las condiciones de trabajo en relación con el riesgo de exposición al polvo del trabajador reclamante, valora el coeficiente a aplicar.

Durante el año 2006 se han valorado 38 expedientes.

- Informes-Estudio para la concesión de exención o reducción de toma de muestras de polvo en la industria extractiva de exterior

Durante el pasado año 2006, a petición de diferentes servicios de industria de la comunidad autónoma de Castilla y León, se realizaron 23 informes sobre concesión de posible reducción o

exención del control del ambiente pulvígeno, en diferentes industrias mineras de exterior, centros de elaboración de rocas ornamentales, naves de tratamiento, etcétera, todo conforme dispone la ITC 07.1.04, en su apartado 4.4.

■ **Determinaciones analíticas de cálculos de riñón en el laboratorio técnico**

En el laboratorio del Departamento Técnico se analizaron 599 cálculos de riñón, procedentes de los Servicios Médicos del Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) y del Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA).

| Mes        | Cálculos |
|------------|----------|
| Enero      | 59       |
| Febrero    | 43       |
| Marzo      | 66       |
| Abril      | 31       |
| Mayo       | 47       |
| Junio      | 42       |
| Julio      | 78       |
| Agosto     | 45       |
| Septiembre | 50       |
| Octubre    | 21       |
| Noviembre  | -        |
| Diciembre  | 117      |
| Total      | 599      |

Los cálculos de riñón analizados (599) corresponden al HUCA, Hospital de Cabueñes (Gijón), Hospital San Agustín (Avilés), Hospital Valle del Nalón (Langreo), Hospital de Jarrio (Coaña), Hospital de Arriendas, Hospital V. Álvarez Buylla (Mieres), dispensarios de la provincia y departamento médico del Instituto Nacional de Silicosis.

6.5. SERVICIOS DE APOYO

Servicio de diagnóstico por la imagen

|                  |       |
|------------------|-------|
| Rx Tórax 2P      | 3.326 |
| Rx otros órganos | 29    |
| Ecografías       | 9     |
| TC Tórax         | 42    |
| TCAR Tórax       | 390   |
| TC otros órganos | 3     |
| P.A.A.F.         | 3     |

Servicio de fisiología

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Hiperreactividad bronquial | 197   |
| Espirometrías              | 3.326 |
| Pletismografía             | 890   |
| Difusión                   | 1.050 |
| Curva V/V                  | 3.326 |

Servicio de cardiología

|            |       |
|------------|-------|
| Consultas  | 62    |
| E.C.G.     | 2.908 |
| Holter/Eco | 29    |

Unidad de ergonomía

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Ergometrías               | 683   |
| Espirometrías             | 880   |
| E.C.G.                    | 9.000 |
| Valoración de incapacidad | 200   |

Servicio de anatomía patológica

Análisis citobiopsicos

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Citologías esputo      | 199 |
| Aspirados bronquiales  | 7   |
| Cepillados bronquiales | 2   |
| Biopsias bronquiales   | 77  |
| P.A.A.F. bajo TAC      | 2   |
| Esputo inducido        | 21  |

Unidad de alergia

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Consultas                                              | 37  |
| Pruebas cutáneas (harinas, látex, maderas, persulfato) | 224 |
| Pruebas intradérmicas: (persulfatos)                   | 15  |

Servicio de neumología II (pacientes con Dx de neumoconiosis)

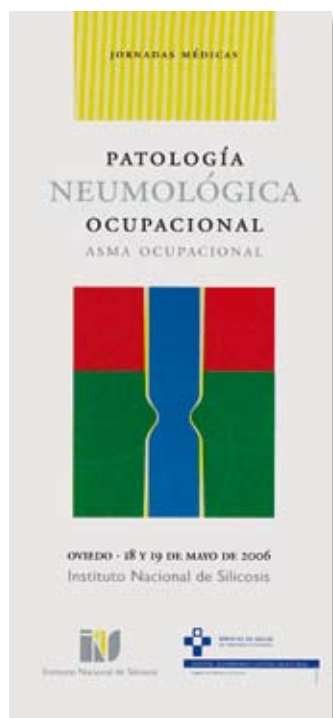
|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Nº Hospitalizaciones  | 239   |
| Estancia media (días) | 9,01  |
| Edad media (años)     | 76,22 |

The background of the slide is a close-up photograph of green foliage. It features several long, narrow, lanceolate leaves with prominent veins, likely from a plant like a bamboo or a similar species. The leaves are in various orientations, some pointing towards the top left and others towards the bottom right, creating a sense of movement and depth. The lighting is bright, highlighting the vibrant green color of the leaves.

**Docencia e investigación**



7



## 7.1 PUBLICACIONES MÁS RELEVANTES

**Manuel Martínez Fidalgo.** *Reflexiones sobre el riesgo de la sílice cristalina para los trabajadores, según la legislación española.* Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases.

Blanco I, de Serres F, **Fernández-Bustillo E**, Lara B, Miravittles M. *Estimated numbers and prevalence of PI\*S and PI\*Z alleles of  $\alpha$ 1-antitrypsin deficiency in European countries (Original).* Eur Respir J 2006; 27 (1): 77-84.

De Serres, Blanco I, **Fernández-Bustillo E.** *Estimating the risk for alpha-1 antitrypsin deficiency among COPD patients: evidence supporting targeted screening.* International J of COPD 2006. Aug;3(3):133-9.

Blanco I, Arbesú D, Al Kassam D, de Serres F, **Fernández-Bustillo E**, Rodríguez Menéndez C. *Alpha1-antitrypsin polymorphism in fibromyalgia patients from the Asturias Province in Northern Spain: A significantly higher prevalence of the PI\*Z deficiency allele in patients than in the general population.* Journal of Musculoskeletal Pain 2006 14 (3); 5-12.

De Serres FJ, Blanco I, **Fernández-Bustillo E.** *Estimated numbers and prevalence of PI\*S and PI\*Z deficiency alleles of alpha-1-antitrypsin deficiency in Asia.* Eur Respir J. 2006 Dec; 28(6):1091-9.

Blanco I, Janciauskiene S, Astudillo A, Domínguez F, **Fernández-Bustillo E**, Nita I. *New research in Fibromyalgia. Chapter 1: Fibromyalgia and alpha-1 antitrypsin.* Nova Science Publisher, INC., NY. 2006 (August).

## 7.2. CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES

● **Exposición a agentes ambientales inductores de patología respiratoria (CI).**

Mesa Redonda: *Exposición Ocupacional y Cáncer de Pulmón.* Participación como ponente: Javier Madera García. XI Congreso ASTURPAR (Sociedad Asturiana de Patología Respiratoria). Oviedo, marzo de 2006.

● **Dificultades prácticas para la determinación de la exposición a vibraciones (CO).** Participación como ponente: Javier Madera García. I Congreso Nacional de Áridos. Zaragoza, septiembre de 2006.

● **La Dosimetría de exposición a ruido como técnica de prevención.** (Comunicación aceptada e incluida en las actas del Congreso). Participación como ponente: Javier Madera García. I Congreso Nacional de Áridos Zaragoza, septiembre de 2006.

● **Workshop sobre el riesgo de los trabajadores expuestos a polvo de cemento en varios países europeos.** Participación como ponente: Manuel Martínez Fidalgo. Reunión Internacional de Roma. Roma, 22 y 23 de febrero de 2006.

● **Reuniones sobre el Acuerdo de Diálogo Social, en relación con la sílice cristalina.** Participación como Observador: Manuel Martínez Fidalgo. Reuniones Internacionales de Bruselas, 10 de enero; 2 y 3 de febrero y 25 de abril de 2006.

● **Reuniones del Estudio sobre Exposición al Polvo y Función Pulmonar en Trabajadores de Fábricas de Cemento, en varios países europeos.** Participación como coordinador nacional de España: Manuel Martínez Fidalgo. Reuniones Internacionales

de Oslo y Madrid. Oslo, 20 de junio y 21 de julio de 2006. Madrid, 6 de abril; 14 de septiembre y 21 y 22 de noviembre de 2006.

● **Measurement of trace elements aerosol particle size distributions in the urban nucleus of Gijón (Spain) (CP).** M.A. Rodríguez-Braña, J.M. Fernández-Díaz and E.M. Fernández-Vilas. European Aerosol Conference. 28 de agosto - 2 de septiembre, Ghent, Belgium.

● Mesa redonda: **Nuevas normas para la evaluación del riesgo de exposición al polvo. Propuesta de ITC. Aspectos médicos y técnicos.** Participación como ponentes: Enrique Fernández Bustillo y Manuel Martínez Fidalgo. XXI Memorial Dr. García Cossío Oviedo, 24 de noviembre de 2006.

● **Resultados de los muestreos de polvo y presencia de silicosis en distintos estudios epidemiológicos realizados en explotaciones de áridos.** Participación como ponente: Artemio González Fernández. Otros participantes: Laura García García y Eva María Fernández Vilas. I Congreso Nacional de Áridos. Zaragoza, del 4 al 7 de octubre 2006.

● **Riesgo a la exposición al ruido de los trabajadores de granito.** Participación como ponente: Artemio González Fernández. Otros participantes: Eva María Fernández Vilas y Laura García García. VIII Congreso Andaluz de Seguridad y Salud laboral (Prevexpo 2006). Sevilla 10-12 de mayo de 2006.

● **Estudio del riesgo pulvígeno en trabajadores de canteras de granito.** Participación como ponente: Artemio González Fernández. Otros participantes: Laura Gar-

cía García y Eva María Fernández Vilas. VIII Congreso Andaluz de Seguridad y Salud laboral (Prevexpo 2006). Sevilla, del 10 al 12 de mayo de 2006.

● C. Martínez. Coordinadora de **II Jornadas de Neumología ocupacional Asma Ocupacional.** INS, mayo de 2006.

● I. Isidro. Coordinadora de la **VI Reunión de Invierno del Área Clínica.** 24 de febrero de 2006.

● A. Quero, C. Martínez, G. Rego, I. Isidro. **Miércoles Neumológicos.** Colaboración con la Sociedad Asturiana de Medicina del Trabajo.

● Celebración de las segundas **Jornadas de Patología Neumológica Ocupacional**, dedicadas al **Asma Ocupacional**. Días 18 y 19 de mayo de 2006. Se pretendió abordar los aspectos epidemiológicos, preventivos, clínicos y diagnósticos de esta enfermedad, así como las peculiaridades medicolegales que suscita, debido a su relación con el desempeño de un puesto de trabajo.

● Celebración del **XXI Memorial Dr. García-Cosío** el pasado día 24 de noviembre. El tema tratado en la mesa redonda fue **Nuevas normas para la evaluación del riesgo de exposición al polvo. Propuesta de ITC (Instrucción Técnica Complementaria). Aspectos médicos y técnicos.** En él abordamos la nueva propuesta de Instrucción Técnica Complementaria (ITC), instrucciones que, como se sabe, desarrollan y permiten a la vez actualizar el ya viejo (20 años) *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*. Esta propuesta de ITC tiene por objeto establecer nuevos



criterios y métodos para definir la peligrosidad y control de las condiciones de exposición a polvo en los lugares de trabajo, encaminados a la prevención de la silicosis, así como la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con dicha enfermedad.

### 7.3. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS

- I. Isidro. Correctora de Becas SEPAR. 2006.
- I. Isidro. Correctora de comunicaciones al Congreso SEPAR. 2006.
- A. Quero. Miembro del *Comité Ético de Investigación Clínica y del Comité de Ética para la Asistencia Sanitaria* – HUCA 2005.
- A. Quero. Colaboradora de honor en el *Departamento de Medicina de la Universidad de Oviedo, Escuela de Diplomados Universitarios de Enfermería*. Oviedo, 2005.
- C. Martínez. Secretaria del *Comité de Relaciones Institucionales de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)* desde junio 2006.
- C. Martínez. Evaluadora de Proyectos del FIS.
- C. Martínez. Correctora de Archivos de Bronconeumología.
- C. Martínez. Correctora de comunicaciones del *Congreso Anual SEPAR*.
- Javier Madera García. Miembro de la Comisión de Acústica de la FESI (Fédération Européenne de Syndicats d'Isolement).
- Pablo Fernández Rodríguez. Representante



del INS-AENOR en el grupo de trabajo WG77 *Silica*, del subcomité SC2 *Workplaces atmospheres* del comité TC146 *Air quality* de ISO.

- Aplicación del Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas: **Solución de problemas técnicos y de medición previos para el establecimiento de una metodología que permita la correcta evaluación de las vibraciones en el sector extractivo**. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Javier Madera García (investigador principal). Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).
- **Entrenamiento integral en el uso de autorrescatadores**. Consejería de Industria del Principado de Asturias. Javier Madera García (investigador principal), Laura García García. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).



○ **Estudio de implantación de planes de emergencia y barreras en la minería del Principado de Asturias.** Consejería de Industria del Principado de Asturias. Javier Madera García (investigador principal). Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Estación de autorrescatadores de oxígeno químico.** Consejería de Industria del Principado de Asturias. Javier Madera García (investigador principal), Laura García García. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Estudio de la relación entre la función pulmonar y la exposición al polvo en los trabajadores de cemento.** Fundación Laboral de Ámbito Estatal del Cemento y Medio Ambiente (CEMA). Artemio González, Laura García García, Eva M<sup>a</sup> Fernández Vilas y Javier Madera. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Estudio de polvo, ruido y vibraciones en canteras.** Asociación Nacional de Fabricantes de Áridos. Javier Madera, Artemio González, Eva M<sup>a</sup> Fernández Vilas, Enrique Fernández Bustillo y Laura García García. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Estudio sobre la posibilidad de utilizar aparatos personales en la toma de muestras de polvo en la minería subterránea de carbón. Nuevos límites de exposición.** Consejería de Industria del Principado de Asturias. Vicente de la Pedraja Cañas, Laura García García, Enrique Fernández Bustillo y Eva M<sup>a</sup> Fernández Vilas. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Estudio epidemiológico médico-técnico en trabajadores de canteras de Galicia (excepto zona de Porriño).** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Artemio González, José Luis Eguidazu, Enrique

Fernández Bustillo, Pablo Fernández, Eva M<sup>a</sup> Fernández Vilas, Laura García García y Ricardo Menéndez. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Definición, en cuanto a niveles de polvo, de puestos compatibles para personal silicótico de primer grado.** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Artemio González, Eva M<sup>a</sup> Fernández Vilas, Laura García García, Pablo Fernández, Enrique Fernández Bustillo, J. L. Eguidazu y Ricardo Menéndez. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

○ **Estudio de una metodología para el análisis de la sílice cristalina, directamente sobre membrana.** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Pablo Fernández Rodríguez (investigador principal), Eva María Fernández Vilas y Laura García García. Manuel Martínez Fidalgo (gestor del proyecto).

## 7.4. TESIS DOCTORALES

**Desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de parámetros químicos de interés en higiene industrial.** Doctorando: Pablo Fernández Rodríguez. Facultad de Químicas de la Universidad de Oviedo. Año: 2006. Calificación: Sobresaliente *cum laude*.



## 7.5. OTROS

**FOROS CONFEDEM 2006: *Dificultades prácticas para la aplicación de la nueva legislación frente a ruido y vibraciones en la industria extractiva.*** Ponentes: Javier Madera García y Laura García García. Oviedo, 27 de junio de 2006; León, 28 de junio de 2006; Barcelona, 28 de septiembre de 2006; Bilbao, 10 de octubre de 2006 y Ciudad Real, 2 de noviembre de 2006 (Javier Madera García). Sevilla, 7 de octubre de 2006; Granada, 9 de octubre 2006 y Valencia, 26 de octubre de 2006 (Laura García García).

**JORNADAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD MINERA:** Obligaciones empresariales y medidas preventivas para el control de los riesgos derivados del polvo, ruido y vibraciones en explotaciones mineras y establecimientos de beneficio. Organiza: AINDEX (Asociación Nacional de Industrias Extractivas y Afines). **Características médicas y epidemiológicas de la silicosis: legislación, prevención y control de polvo en la minería.** Ponentes: Vicente de la Pedraja Cañas; José Luis Eguidazu Pujades. **Aspectos preventivos del ruido en minería. Nueva legislación.** Ponente: Javier Madera García. **Vibraciones: fundamentos, legislación y efectos sobre la salud.** Ponente: Laura García García. Lugares y fechas: Zaragoza, 19 de julio de 2006; Vigo, 19 de octubre de 2006; y Valladolid, 25 de octubre de 2006.

**CURSO: *Seguridad en el mantenimiento de plantas de tratamiento.*** Organiza: Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Castilla-La Mancha. *Condiciones*

*Ambientales: ruido y polvo.* Ponente: Javier Madera García. Fecha: 19 y 20 de septiembre de 2006.

**JORNADA:** Desarrollo del documento ISO **Workplace Air - Guidance for the measurement of respirable crystalline silica.** Organiza: International Organization for Standardization. Participante: Pablo Fernández Rodríguez. Lugar y fecha: Roma, 27 y 28 de abril de 2006.

**SEMINARIO: *Assicurazione di qualità nelle analisi di sílice cristallina da fonti occupazionali: attività di normazione in Italia e all'estero.*** Ponente: Pablo Fernández Rodríguez. Lugar y fecha: Roma, 26 de abril de 2006.

**CURSO Superior de prevención de riesgos laborales.** Organiza: Universidad de León. *Riesgos físicos: ruido y vibraciones.* Ponente: Javier Madera García. Fecha: octubre de 2006.

**PROGRAMA: Doctorado del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente (Universidad de Oviedo).** Proyecto de investigación: *Estudio ambiental desde el punto de vista pulvígeno, en el entorno de las explotaciones a cielo abierto.* Investigadora principal: Eva María Fernández Vilas. Fecha: junio de 2006.

**II DOCTORADO EN SEGURIDAD E HIGIENE.** Universidad ISLA - SANTARÉM (Portugal). Asignatura: *riesgos físicos.* Profesor: Javier Madera García. Fecha: febrero de 2006.

**Elaboración de las estadísticas anuales de nuevos casos de silicosis, cambios de grado de la enfermedad, indus-**



trias de procedencia de los nuevos casos e historia laboral de riesgo. Participantes: Vicente de la Pedraja Cañas, Laura García García y Eva María Fernández Vilas.

**Comisión Nacional de Seguridad Mine-  
ra:** participación como vocal en todas las reuniones de la Comisión Permanente y Pleno, así como en las correspondien-  
tes a la confección de propuestas para una nueva ITC, en relación con la lucha contra el polvo. **Vocal:** Manuel Martínez Fidalgo.

**Comisión de Seguridad Minera de Cas-  
tilla y León:** participación como vocal en todas las reuniones de la Comisión en las que, entre otros asuntos, se realiza el seguimiento del contenido del con-  
venio de colaboración que la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de esta comunidad autónoma tiene firmado con el INS. **Vocal:** José María Alonso Encinas.

**Reuniones** con la Xunta de Galicia y organizaciones empresariales para la gestión de los proyectos realizados en Galicia, citados en el punto 3. Participan-  
te: Manuel Martínez Fidalgo.

**ACREDITACIÓN** nº 526/LE1120 de la **Entidad Nacional de Acreditación (ENAC)** al Laboratorio del Departamento Técnico del INS, conforme a los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005, para la realización de los siguientes ensayos físi-  
co-químicos en muestras de materia particulada (fracción respirable):

| Producto/Material a Ensayar                                                                                                                                                | Ensayo                                                                                                                                        | Método de ensayo           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Soporte de muestreo                                                                                                                                                        | Determinación de materia particulada (fracción respirable) por gravimetría (0,20 – 5,00 mg)                                                   | Procedimiento interno IT02 |
| Soporte de muestreo<br>Materia particulada (fracción respirable) excluida materia prima de caliza, marga, dolomía, magnesita, mármol, albero, calcarenita, greda y/o marés | Determinación del contenido en sílice cristalina (µg y %) por espectrofotometría de infrarrojo con tansformada de Fourier (FTIR) (3 – 500 µg) | Procedimiento interno IT05 |



## **Programas específicos de investigación**



8

### 8.1. ANÁLISIS DE SÍLICE LIBRE CRISTALINA DIRECTAMENTE SOBRE MEMBRANA

**Entidad financiadora: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Dirección General de Política Energética y Minas).**

La mayor parte de los análisis de muestras de polvo respirable tomadas en explotaciones mineras a cielo abierto en España son realizados en el laboratorio del departamento técnico del Instituto Nacional de Silicosis. Dependiendo de la matriz en la que se encuentra presente la sílice, su determinación se lleva a cabo mediante Espectroscopía de Infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) o mediante Difracción de rayos X (DRX), en ambos casos empleando métodos indirectos de análisis, recientemente acreditados por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). En este tipo de métodos, el polvo recogido sobre un filtro se recupera y se deposita sobre otro sustrato (una pastilla de KBr en FTIR o una membrana de Ag en DRX) para ser posteriormente analizado. Los métodos indirectos ofrecen la posibilidad de un tratamiento previo de la muestra con objeto de eliminar interferencias. Sin embargo, este proceso adicional incrementa la posibilidad de pérdidas de muestra y bajas recuperaciones, así como los costes del análisis.

Con objeto de mejorar las prestaciones analíticas se procedió en este proyecto a desarrollar métodos directos de análisis para la determinación de sílice sobre el propio filtro de muestreo, tanto mediante FTIR como mediante DRX. Un aspecto importante cuando se pretende emplear

métodos directos de análisis consiste en que los estándares de calibración deben ser preparados en las mismas condiciones que las muestras a analizar. El propio filtro empleado en la toma de muestra será el soporte utilizado en IR o DRX para el análisis de la misma. Así, se desarrolló una cámara de vidrio para la generación de atmósferas de polvo respirable que permitió la preparación de patrones de calibración para la determinación directa de cuarzo  $\alpha$  en el rango entre 10 y 1000  $\mu\text{g}$ , relativamente rápido, empleando menos de un minuto en la preparación simultánea de cuatro estándares.

En el caso de la determinación directa mediante DRX se compararon diferentes detectores y se encontró que el X'Cellerator, basado en la tecnología *Real Time Multiple Strip*, proporcionaba una mejor sensibilidad, lo que conduce a límites de cuantificación de aproximadamente la mitad que los obtenidos con un detector proporcional, con la ventaja que ello supone para la determinación de cuarzo a niveles de los actuales valores límite, especialmente si es preciso recurrir a líneas de cuarzo menos sensibles.

El PVC resultó ser el tipo de filtro más adecuado para el análisis directo de muestras de polvo respirable, frente a otros como Ag que no podían ser empleados en IR y además presentaban problemas para el mantenimiento del caudal de aspiración de las bombas. En todo caso, el diámetro del filtro debe ser de 25 mm con objeto de asegurar que la mayor parte del depósito de muestra sea expuesto a la radiación IR o a los rayos X.



Los dos tipos de muestreadores utilizados en la preparación de muestras, el ciclón Higgins Dewell y el selector IOM, proporcionaron resultados similares en el análisis directo de aquellas, a pesar de que la deposición sobre el filtro es diferente, más uniforme en el IOM frente a la más concentrada en la parte central del filtro en el Higgins Dewell.

## 8.2. ESTUDIO SOBRE LA POSIBILIDAD DE UTILIZAR APARATOS PERSONALES EN LA TOMA DE MUESTRAS DE POLVO EN LA MINERÍA SUBTERRÁNEA DE CARBÓN. NUEVOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN

**Convenio de colaboración entre la Administración del Principado de Asturias y el SESPA-INS.**

La legislación actualmente vigente en relación con las *Condiciones Ambientales: lucha contra el polvo (ITC: 04.8.01) en minería subterránea*, establece, para determinar la peligrosidad de las diferentes labores mineras, la utilización de un aparato de toma de muestras estático, con elutriador horizontal y unos límites de peligrosidad fijados en función de los  $\text{mg}/\text{m}^3$  de polvo respirable y el porcentaje de sílice libre existente en el polvo ambiental.

Se pretende introducir en este tipo de minería el aparato de toma de muestras personal (ATMP) utilizado, actualmente, en la minería a cielo abierto y establecimientos de beneficio de minerales.

Este aparato es portado por los trabajadores y selecciona el polvo respirable mediante un ciclón. El riesgo se determina, conjuntamente, mediante la concentración de la sílice libre contenida en la fracción respirable del polvo, medida en  $\text{mg}/\text{m}^3$ , y la concentración de la fracción respirable del polvo, medida también en  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

La utilización del ATMP en la minería subterránea de carbón, exige la solución de los dos problemas enunciados, precisamente, en el título de este proyecto.



Por una parte, saber si es posible el empleo físico del ATMP en minería subterránea de carbón, una vez se disponga del correspondiente certificado para su uso en atmósferas explosivas del Grupo I, con su actual diseño y sistema de sujeción al trabajador, ya que la incomodidad de portar este aparato en labores de interior podría limitar su uso en este tipo de minería.

Por otra, estudiar los posibles límites de exposición aplicables en la minería subterránea de carbón utilizando los ATMP, de tal manera que se mejore el grado de protección de los trabajadores de este tipo de minería frente al riesgo de exposición al polvo.

Resolver estas dos cuestiones es, precisamente, el objeto de este proyecto que puede ser considerado como continuación del realizado el año 2005, con el título *Valoración de los niveles de polvo en minería subterránea por medio de aparatos personales de medida*, cuyos resultados y experiencias se han tenido en cuenta y han sido incorporados a la presente investigación.

## 8.3. APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 1.311/2005, DE 4 DE NOVIEMBRE, SOBRE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS TÉCNICOS Y DE MEDICIÓN PREVIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA QUE PERMITA LA CORRECTA EVALUACIÓN DE LAS VIBRACIONES EN EL SECTOR EXTRACTIVO

**Entidad financiadora: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**

La entrada en vigor del Real Decreto 1.311/2005 frente a vibraciones supuso la incorporación novedosa a la legislación española de unas bases legales para prevenir el riesgo provocado por la exposición a vibraciones. Este carácter novedoso hizo que surgiesen algunas dudas técnicas para aplicar dicha legislación al sector. Por ello, considerando la experiencia pionera adquirida por el Instituto Nacional de Silicosis en proyectos de investigación llevados a cabo antes de la entrada en vigor del Real Decreto, se emprendió este proyecto con el fin de esclarecer, hasta donde fuera posible, las dudas suscitadas. En cuanto a vibraciones mano-brazo se corroboró la dificultad de medir herramientas rotopercutivas, tan frecuentes en el sector, con equipos portátiles convencionales. Tras investigar la problemática en colaboración con varios laboratorios, alguno

internacional, se concluyó que existe un problema, de momento no resuelto, en la electrónica de los equipos de medición portátiles, lo que pone en entredicho las mediciones recabadas, para estas herramientas, hasta el momento. Puesto que la medición in situ con equipos de laboratorio es inviable, el esfuerzo final de esta parte del proyecto consistió en encontrar un sistema comercial y “razonablemente portátil” que resuelva el problema. Esto se logró finalmente, si bien la puesta a punto de la cadena de medición exige cierto nivel teórico que debe desarrollarse. Es posible que, a corto plazo, el Instituto pueda realizar mediciones fiables de mediciones en este tipo de herramientas.

En cuanto a las vibraciones de cuerpo entero, se llevaron a cabo múltiples mediciones concluyendo que un tiempo adecuado mínimo de medición de las mismas sería de una hora. Igualmente, se comprobó que puede existir cierto riesgo de infravaloración de la exposición a vibraciones impulsivas –como las que se producen en maquinaria móvil sobre terreno irregular–, lo que podría implicar dificultades para el cumplimiento formal de la legislación futura que, tal y como parece, puede endurecer los límites para vibraciones con componentes impulsivos.

Finalmente, se comprobó un importante desconocimiento en el sector extractivo de la exigencia reglamentaria de facilitar los datos de emisión de vibraciones de la maquinaria.

### 8.4. ENTRENAMIENTO INTEGRAL EN EL USO DE AUTORRESCATADORES

**Entidad financiadora: Consejería de Industria del Principado de Asturias.**

En el proyecto de Revisión de Planes de Emergencia desarrollado por el INS, se comprobó que en situaciones adversas más o menos reales (como en los simulacros de emergencia), se presentan fallos importantes tanto en la apertura y puesta en marcha de autorrescatadores, como al llevar a cabo una llamada de emergencia desde el interior de la mina. Fruto de este hecho es el desarrollo de este proyecto, cuyo objetivo era diseñar y poner en marcha una estación de entrenamiento que permitiese actuar teniendo en cuenta las circunstancias de estrés que previsiblemente pueden darse en una emergencia. Para ello, se diseñó un entrenamiento cuyas fases consisten en:

- 1º) Inmersión de los trabajadores en una zona estrecha con ambiente de humo –artificial– y ruido.
- 2º) Apertura de los autorrescatadores en dicho ambiente de humo; recorrido de un pequeño laberinto desarrollado al efecto y fin del ensayo cuando se pulse un botón de aviso.
- 3º) Salida del recinto con el autorrescatador colocado y realización de una llamada de emergencia que es respondida y grabada.

Posteriormente, se analiza conjuntamente el resultado, proyectando además un vídeo sobre emergencias en minería desarrollado específicamente para este proyecto.

Hasta el momento, se han instalado dos estaciones de entrenamiento: en el pozo Barredo (Mieres) y en la Asociación de Salvamento Minero (Sama de Langreo).

### 8.5. ESTUDIO DE IMPLANTACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y BARRERAS EN LA MINERÍA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

**Entidad financiadora: Consejería de Industria del Principado de Asturias.**

Este proyecto constituyó la última fase del inicialmente planteado para revisar la situación de los planes de emergencia de la minería del Principado de Asturias.

Se analizaron los planes de cinco empresas mineras, detectando algunos problemas “formales” similares a los detectados en la fase previa del proyecto, en otras instalaciones.

Se definieron las mejoras necesarias, implantándolas antes de llevar a cabo los correspondientes simulacros de emergencia en los que se detectaron y analizaron algunos problemas o dificultades. Parte destacable de dichas mejoras fue la instalación de estaciones de intercambio de autorrescatadores, o de armarios de repuesto de los mismos, de acuerdo con los cálculos realizados utilizando el ábaco desarrollado por el INS en un proyecto anterior.

Los problemas en la comunicación de emergencias ya encontrados en la parte anterior del proyecto se repitieron. Igualmente, se constataron algunas dificultades.

des para colocar el autorrescatador, lo que se intentó solucionar con el desarrollo de la Estación de Entrenamiento Integral en el uso de autorrescatadores, anteriormente comentada.

Finalmente, se alcanzaron algunas conclusiones generales que se transmitieron a la Dirección de Minas con el fin de mejorar la situación en el sector.

## 8.6. ESTACIÓN DE AUTORRESCATADORES DE OXÍGENO QUÍMICO

**Entidad financiadora: Consejería de Industria del Principado de Asturias.**

Durante el año 2006 se instaló y se puso en marcha la estación de simulación para el entrenamiento en el uso de autorrescatadores de oxígeno químico que da servicio a la zona minera de occidente, continuación natural del proyecto de Simulador de Autorrescatador desarrollado por el INS, y fruto del cual son las estaciones instaladas en el Pozo Barredo y en la Asociación de Salvamento Minero, para la zona central de Asturias.

La estación se instaló en la Casa Sindical de Cangas de Narcea, que fue habilitada con tal finalidad.

El equipo instalado en Cangas de Narcea, aunque de aspecto externo y metodología de funcionamiento similar a los anteriores, presenta alguna modernización en su sistema de funcionamiento (para evitar problemas con el frío característico de aquella zona), así como en la definición del entrenamiento que facilita, consecuencia de los

conocimientos y experiencia adquiridos en las estaciones previas durante estos años. En este sentido, la diferencia entre “fase seca” y “fase húmeda” está menos marcada, tratando de aproximarse más a la sensación que realmente sienten los trabajadores, dentro de la dificultad que esto entraña.

## 8.7. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO MÉDICO-TÉCNICO EN CANTERAS DE GALICIA (PROVINCIA DE PONTEVEDRA, EXCEPTO ZONA DE PORRIÑO)

En 2006 se realizó un estudio epidemiológico médico-técnico en las canteras de granito ubicadas en la provincia de Pontevedra, excepto en la zona de Porriño, donde se realizó uno similar el pasado año. El número de silicóticos detectados fue de 34, lo que representa un 13,2 % de los trabajadores en activo. Se han reconocido 257 trabajadores de 48 empresas.

Por un lado, se han medido las concentraciones de polvo al que estaban expuestos todos los trabajadores de estas empresas y, por otro, se han realizado reconocimientos médicos a la gran mayoría de ellos.

Estos reconocimientos médicos se llevaron a cabo en el Centro de Seguridad e Higiene de Rande (Pontevedra), por personal médico del Instituto Nacional de Silicosis y personal médico y otros técnicos del centro.

La financiación del proyecto se hizo por parte del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y con la colaboración de la Xunta de Galicia.



### 8.8. PROYECTO: DEFINICIÓN, EN CUANTO A LOS NIVELES DE POLVO, DE PUESTOS COMPATIBLES PARA PERSONAL SILICÓTICO DE PRIMER GRADO

El principal objetivo del proyecto es tratar de definir las condiciones de trabajo en determinados puestos, fundamentalmente en el sector de las canteras, que sean compatibles para el trabajo del personal que ha adquirido el primer grado de silicosis.

Revisada la bibliografía y hechas todas las consultas posibles en centros de medicina ocupacional extranjeros, se llegó a la conclusión de que, así como en el caso de la minería del carbón existen diferentes teorías sobre el particular, en el caso de la minería a cielo abierto no está definido el campo de actividad en que los trabajadores con silicosis simple (categoría que incluye nuestro primer grado), puedan continuar realizando su trabajo.

Para la realización del proyecto, en un principio se buscaron una serie de explotaciones de áridos y de rocas ornamentales, en las que las condiciones de prevención técnica existentes ya fueran, de por sí, suficientemente importantes para que, a través de mejorar las mismas, se llegase a una situación óptima en cuanto a medidas de prevención.

En este sentido, se seleccionaron dos canteras de áridos en Asturias y dos de roca ornamental en Galicia.

La segunda etapa consistió en medir, partiendo de la existencia de sistemas de prevención óptimos, los niveles de polvo del

personal que desarrolla su trabajo en estos puestos.

A diferencia de las mediciones de polvo convencionales, en estos casos, dos técnicos del INS comprueban a lo largo del turno completo de trabajo todas y cada una de las fases en las que puede dividirse la actividad diaria de cada trabajador.

A la vista de los resultados de producción de polvo, se vio que algunos puestos de trabajo que incorporaban métodos de prevención al polvo de gran eficacia, podrían definirse como puestos compatibles, para el trabajo en ellos de silicóticos de primer grado, siempre que se asegurara el cumplimiento de las medidas de prevención técnica que hayan dado lugar a esos bajos niveles de producción de polvo.

También, desde el punto de vista médico, actualmente se está estudiando el tipo de reconocimiento que sería necesario establecer para conocer, con toda rapidez, si existe peligro de evolución de la silicosis de primer grado, lo que implicaría el abandono inmediato de los denominados "puestos compatibles" anteriormente definidos.

### 8.9. MARCADORES DE ENFERMEDAD PULMONAR EN TRABAJADORES EXPUESTOS A SÍLICE

**(Proyecto FIS). Contrato nº PI 0402265.**

El objetivo del mismo es encontrar una combinación de marcadores bioquímicos relacionados con el desarrollo de enfermedad pulmonar (silicosis, fibrosis pulmonar,

EPOC) en un colectivo de trabajadores en activo expuestos a sílice.

Metodología: se estudian trabajadores de canteras de Extremadura y Galicia (granito, pizarra y otras) en activo y se determinarán la historia laboral y clínica, el hábito de fumar, la exposición acumulada a polvo respirable y sílice cristalina (mediante una matriz de exposición), la Rx de tórax realizada y leída según la normativa ILO-80 y espirometría. **Se analizarán 14 marcadores, correspondientes a siete sistemas implicados en el proceso inflamatorio.**

### 8.10. PROYECTO DE FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN MINERÍA Y OBRA SUBTERRÁNEA PARA LA UTILIZACIÓN CORRECTA DE EQUIPOS AUTORRESCATADORES DE OXÍGENO QUÍMICO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN. COLABORACIÓN CON LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (L.O.M.)

El proyecto iniciado en el año 2000 ofrece formación exhaustiva a cada minero de interior sobre el manejo e incidencias que puedan ocurrir en el uso de los equipos de protección respiratoria autónomos, de oxígeno químico. Tanto según las instrucciones de los fabricantes, como las recomendaciones de las distintas autoridades y publicaciones, dichos equipos deben utilizarse con la mayor serenidad y conciencia de riesgo posibles. En este proyecto, con el fin de

llevar al trabajador a sus máximas capacidades, se realiza una prueba de esfuerzo submáxima con control continuo de la ventilación y del ritmo cardíaco. Posteriormente, y tras una formación individualizada, se somete al trabajador al recorrido en un circuito, intentando la máxima complejidad posible, con un **autorrescatador real**, con medida en continuo de la frecuencia cardíaca para que, por lo menos una vez en su vida laboral, el minero experimente la realidad de un aparato autorrescatador respiratorio bajo dichas circunstancias.

### 8.11. ACREDITACIÓN DEL INS COMO CENTRO DE REFERENCIA NACIONAL PARA LA FORMACIÓN DE RESIDENTES DE MEDICINA DEL TRABAJO EN EL ÁREA DE SU COMPETENCIA

Tras la firma el 7 de noviembre de 2005 del *Convenio de colaboración docente para la creación y acreditación de una Unidad Docente en la Comunidad Autónoma de Asturias para formar especialistas MIR en Medicina de Trabajo*, el INS participará como dispositivo docente doblemente, formando parte del HUCA y como centro de referencia nacional, según se desprende de la reciente acreditación por el Ministerio de Sanidad con fecha 15 de diciembre de 2006, en la que establece que el INS será el centro de referencia nacional para la formación de residentes en Medicina del Trabajo en el área de la patología neurológica ocupacional. Esto permitirá que residentes en formación de dicha especialidad de otras autonomías puedan venir a rotar al INS tanto por el servicio de neumolo-

gía ocupacional como por el departamento técnico.

### 8.12. ESTUDIO PROSPECTIVO DE EXPOSICIÓN Y FUNCIÓN PULMONAR EN LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DE CEMENTO

CEMBUREAU, la asociación europea del cemento sugiere en julio de 2005 a la comisión, crear un grupo de expertos de institutos independientes de medicina e higiene ocupacional para realizar un estudio prospectivo del impacto sobre la salud en los trabajadores expuestos al cemento.

El estudio debía responder a la siguiente cuestión: ¿Trabajar en una planta de cemento tiene un impacto sobre la función pulmonar de los trabajadores?

El objetivo era conocer si el polvo del cemento representa un mayor riesgo para reducir la función pulmonar que el polvo inerte, y también establecer el límite inferior para dicho efecto.

Este informe, denominado **Estudio Prospectivo de Exposición y Función Pulmonar en los Trabajadores de la Industria de Cemento**, será liderado a nivel europeo por el instituto noruego NIOH.

La dirección del estudio se hará a través de un *Joint Project Group*, un grupo de cuatro expertos de NIOH, cuatro expertos nacionales (uno de ellos del INS) y representantes de la industria: Cembureau y participantes.

El proyecto consiste, fundamentalmente, en el estudio médico de unos 2.000 traba-



jadores, en relación con su función pulmonar, en varios países de Europa y Turquía, así como en el conocimiento de los niveles de exposición al polvo a que dichos trabajadores se encuentran sometidos, a fin de estudiar la posible causa-efecto del polvo de cemento sobre su salud.

El INS, que coordinará el estudio en España y forma parte de la dirección del proyecto, ha firmado recientemente un convenio para ello con la Fundación CEMA, que está constituida por la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España (OFICEMEN) y por las organizaciones sindicales sectoriales mayoritarias del ámbito cementero. A su vez, OFICEMEN forma parte de la Asociación Europea de Fabricantes de Cemento (CEMBUREAU) quien, como se advirtió anteriormente, durante el año 2005 decidió llevar a cabo un estudio general de riesgos sobre la salud derivados del cemento.



# **Organismos institucionales de participación y convenios de colaboración**



9

## 9 Organismos institucionales de participación y convenios de colaboración

### 9.1. ORGANISMOS INSTITUCIONALES DE PARTICIPACIÓN

- Comisión Nacional de Seguridad Minera. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Dirección General de Política Energética y Minas).
- Grupo redactor de las ITC: 07.1.04 de la Dirección General de Política Energética y Minas (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).
- Comité Restringido y Plenario del Órgano Permanente para la Seguridad y Salud en la Minería del Carbón y otras Industrias Extractivas de la Unión Europea, SHCMOEI, Luxemburgo.
- Grupo de Valoración de Proyectos de Investigación referentes a la Campaña de Seguridad en las Medianas y Pequeñas empresas mineras del SHCMOEI, Luxemburgo.
- Comité de Factores Humanos del SHCMOEI, Luxemburgo.
- Comité de Protección de la Salud, del SHCMOEI, Luxemburgo.
- Subcomité técnico de Normalización AEN/CNT81/ SC4 de AENOR.
- Grupo de Trabajo del Principado de Asturias sobre el Amianto (Área de Higiene Industrial y Normativa del I.A.P.R.L.).
- Comisión Regional de Minería de la Junta de Castilla y León.
- Comisión de Seguridad Minera de la Junta de Extremadura.



## 9.2. CONVENIOS DE COLABORACIÓN

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Dirección General de Política Energética y de Minas).
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (Dirección General del Instituto Nacional de la Seguridad Social).
- Consejería de Industria y Empleo del Principado de Asturias.
- Consejería de Industria, Comercio y Turismo de Castilla y León.
- Consellería de Innovación e Industria de la Xunta de Galicia.
- Consellería de Traballo de la Xunta de Galicia.
- Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura (Dirección General de Política Energética y Minas).
- Consejería de Sanidad y Consumo de la Junta de Extremadura (Dirección General de Consumo y Salud Comunitaria).
- HUNOSA.
- AITEMIN.
- Confederación de Empresas Mineras (CONFEDEN).
- Asociación Española de Fabricantes de Áridos (ANEFA).
- IZAR Construcciones Navales.
- Universidad Politécnica de Madrid (L.O.M.).
- Universidad J.P. Safarik de Kosice –Eslovaquia– (Facultad de Medicina)
- Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO).
- Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA).





INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS