

Ensayos

Desde el año 1995 se realizan ensayos a escala real de explosiones de grisú, para el estudio de la dinámica de las explosiones de metano en el interior de mina, y en el diseño y desarrollo de sistemas de extinción basados en sprays pulverizadores de agua. Se trata de una línea de investigación muy atractiva y que tienen un gran auge en estos momentos, por su gran Interés en numerosas ramas de la industria.

Los ensayos se realizan en la Galería de Ensayos de Explosiones del Centro Tecnológico de Experimentación Subterránea de la Fundación Barredo, situada en la antigua sala de baterías de 4ª Planta del Pozo Barredo, en Mieres. Dicha galería se encuentra a unos 100 metros del embarque y tiene una sección útil mínima en torno a 9 m², y una longitud de unos 60 metros.

Esta galería discurre paralela a la galería principal de la Planta, con un ramal de entrada y otro de salida. Se trata de una galería experimental acondicionada y equipada para la realización de ensayos a escala real de explosiones. En ella tenemos las siguientes instalaciones:

- Muro o culatón que simula un fondo de saco de 50 cm de espesor realizado en hormigón armado. Este muro presenta una esclusa de paso de personal de accionamiento neumático y de apertura hacia la zona de explosión. Sirve además para ventilar la zona de ensayo después de cada explosión. El circuito de accionamiento neumático dispone de calderín de reserva para la realización de al menos una maniobra en caso de fallo del circuito general de aire comprimido. Presenta un visor de vidrio reforzado de 200 × 400 mm de luz, para la filmación de los ensayos. A través de este muro se pasan los siguientes elementos:
 - Tubos de paso de cables de instrumentación.
 - Tubería de inyección de metano.
 - Tubos de muestreo para medición de gases.
 - Tubos para cables del iniciador de la explosión.
 - Tuberías de agua a presión y aire comprimido.
- Galería reforzada con estructura de hormigón armado capaz de soportar altas presiones y temperaturas.

- Dos puertas de ventilación en la galería principal, que permiten reconducir los gases y los efectos de ventilación hacia el retorno de ventilación y al mismo tiempo sirven para evitar daños en la zona del embarque y en las instalaciones al otro lado del muro. Ambas puertas son de doble hoja, se accionan con aire comprimido y pueden controlarse a distancia desde el exterior del pozo. Un sistema de seguridad permite su accionamiento incluso en caso de pérdida de presión del aire comprimido (calderín de reserva), como en el caso de la esclusa del culatón.

De esta manera podemos distinguir en la Galería de Ensayos de dos zonas (figura 1):

- “Zona segura” o “zona de equipamiento”: zona anterior al culatón o muro que presenta el equipamiento general de la Galería de Ensayos.
- “Zona de explosiones”: zona posterior al muro o culatón que como su propio nombre indica es donde se generan las explosiones.

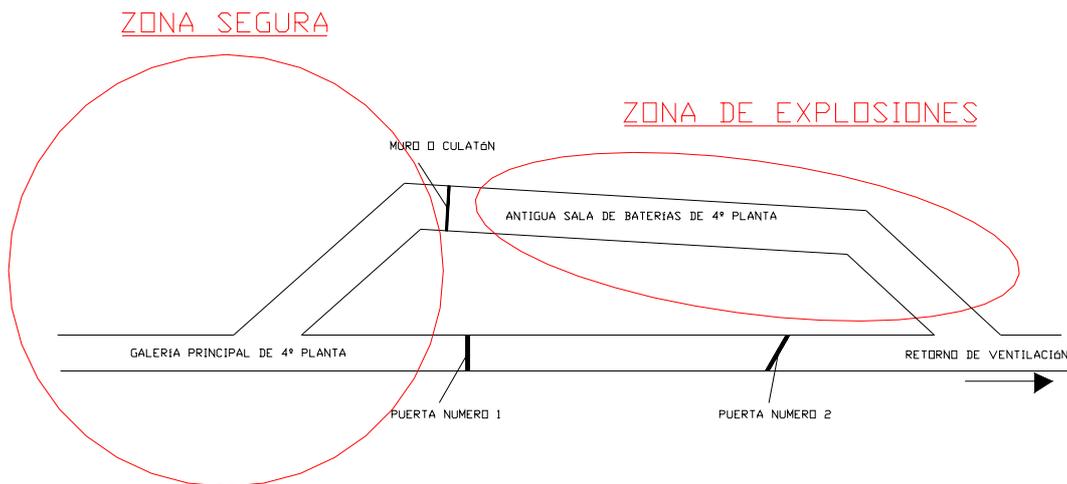


Figura 1. Galería de Ensayos.

El equipamiento principal de la Galería de Ensayos consiste en:

- Sistema de inyección, de muestreo y de ignición de gas en la Cámara de explosión.



Figura 2. Sistema de inyección de gas metano.

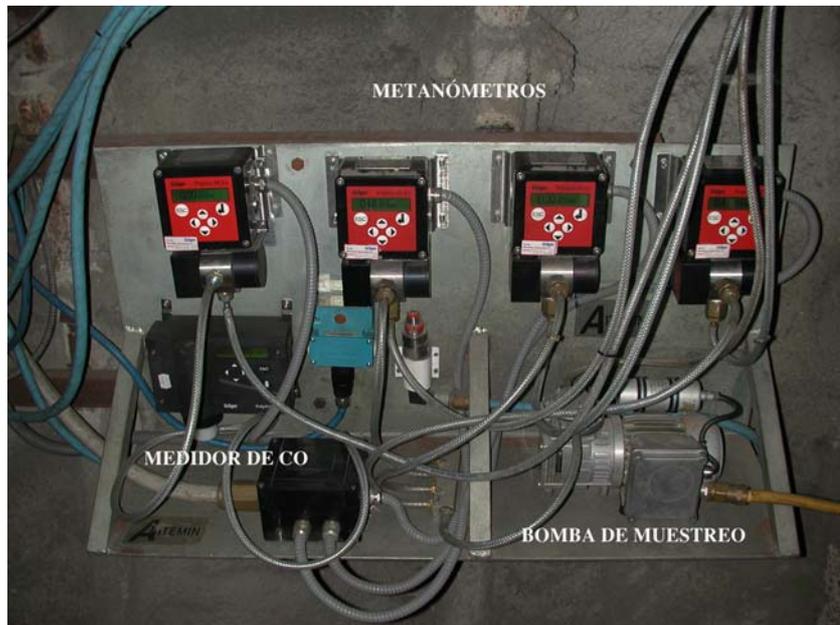


Figura 3. Sistema de muestreo de la mezcla explosiva.

- Sistema de control RELIA 2000 (Red Local de Instrumentación Avanzada), toda la instalación ha sido desarrollada para realizar las explosiones a mina vacía, gobernando desde el exterior por control remoto todos los elementos necesarios para la ejecución de los ensayos en condiciones seguras. El sistema de control RELIA 2000 instalado aporta en todo momento la información generada por la instrumentación de operación, control y seguridad.
- Los elementos controlados y monitorizados son:
- Parámetros ambientales de la mina:

- Presión atmosférica.
 - Temperatura.
 - Humedad.
 - Velocidad del aire.
 - Valores de los parámetros que intervienen en los ensayos:
 - Concentración de metano en la zona de explosiones.
 - Presiones de agua y aire.
 - Caudales de agua y aire.
 - Presencia de fugas de gas en la zona de seguridad.
 - Permite realizar actuaciones remotas desde la calle como son:
 - Apertura y cierre de puertas.
 - Apertura y cierre de electroválvulas.
 - Marcha y parada de bomba de muestreo.
- Sistema de adquisición de datos de alta velocidad (multipro de Nicolet): las explosiones son fenómenos dinámicos muy rápidos, estimándose una duración máxima del orden de 2 – 5 segundos para mezclas estequiométricas y homogéneas, durante los cuales resulta necesario registrar datos de presiones y velocidades a la mayor velocidad posible para poder reconstruir la forma de la onda.

El sistema de adquisición de datos Nicolet recibe y registra la información suministrada por los transductores de presión y las fotocélulas situadas en la zona de explosión.

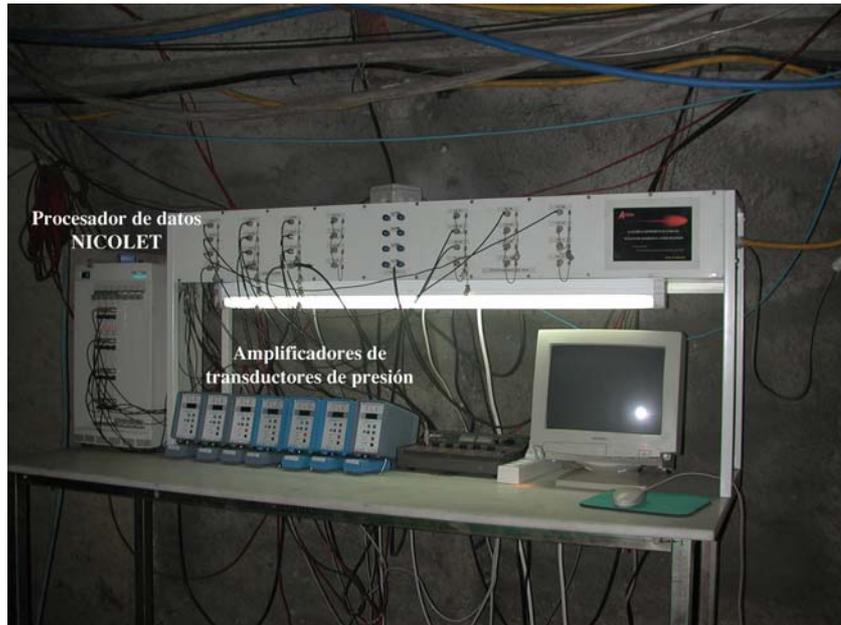


Figura 4. Mesa de trabajo Nicolet.



Figura 5. Transductor de presión dinámica, fotocélula y transductor de presión estática.

- Circuito cerrado de televisión y video: formado por tres cámaras, dos videos y dos monitores que permiten visualizar desde la sala de control la zona de equipos de la Galería de Ensayos (como medida de control y seguridad) así como la visualización y grabación de la explosión generada en un determinado ensayo.



Figura 6. Cámara de alta velocidad.



Figura 7. Cámara de color con carcasa de protección.

- Servicios generales de alimentación eléctrica: (500/380/220 V AC), aire comprimido, y agua a presión.

En la galería se han realizado hasta la fecha más de 100 ensayos de explosión con gas metano, destinados a probar diversos sistemas de extinción que se están desarrollando en el centro, y también asociados a la investigación de accidentes ocurridos en la minería asturiana.

Además de conseguir este objetivo, los ensayos han permitido conocer realmente la dimensión de las explosiones, en cuanto a valores de presiones estáticas y dinámicas del frente de onda y velocidades y alcance del frente de llama.