



# Comunicaciones Subterráneas para Telemedicina y Rescates

Dr. D. José Luis Villarroel Salcedo

Grupo de Tecnologías en Entornos hostiles (GTE), Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón

24 de Julio de 2006

El Grupo de Tecnologías en Entornos hostiles (GTE) de la Universidad de Zaragoza ha llevado a cabo el proyecto denominado *Comunicaciones Subterráneas para Telemedicina y Rescates*. Este proyecto se enmarca en el proyecto Interreg IIIA Francia/España: Seguridad-Urgencias-Pirineos SUP, en el cual ha participado el GTE mediante un contrato con el Instituto Tecnológico de Aragón ITA.

Los objetivos comprometidos y cubiertos de este proyecto han sido:

- Redacción de un informe sobre el estado del arte de las comunicaciones subterráneas y su uso en rescates y telemedicina.
- Realización de una prueba, en condiciones reales, de transmisión de un electrocardiograma desde el interior de una cavidad al exterior en un supuesto de rescate espeleológico utilizando la tecnología desarrollada por el propio equipo investigador.

Con fecha 3 de Noviembre de 2004 se completó el informe: "Estado del arte en comunicaciones subterráneas para emergencias y rescates". En él se puso de manifiesto la necesidad de un mayor esfuerzo en investigación y desarrollo tecnológico que permita mejorar las comunicaciones inalámbricas a través de la roca en emergencias y rescates subterráneos en escenarios donde posiblemente la infraestructura de comunicaciones ha fallado o es inexistente.

Para cumplir el objetivo de la transmisión de un electrocardiograma desde el interior de una cavidad se desarrolló, durante el año 2005, un prototipo de MODEM para comunicaciones subterráneas con las siguientes características: acceso al medio mediante inyección de corriente, modulación DQPSK, portadora de 16 kHz, interfase con el PC mediante USB. Además se desarrolló una aplicación sobre PC que permite transferencia de ficheros y *chat*.

La prueba de transmisión de un electrocardiograma se realizó el 30 de Mayo de 2006 en la Sima Esteban Felipe sita en el paraje conocido como Paco Adriana en el término municipal de Nueno (Huesca). La prueba consistió en la realización de un electrocardiograma en el interior de la cavidad a 85 metros de profundidad y su posterior transmisión al exterior a un punto separado por 150 metros de roca caliza. También se probó la comunicación mediante *chat* entre los equipos exterior e interior. El operativo se coordinó mediante una radio subterránea que permite comunicaciones de voz y que ha sido desarrollada también por el GTE. En la prueba participaron 10 personas: 2 ingenieros del Instituto Tecnológico de Aragón, 2 médicos del Salud y 6 investigadores del GTE.

El viernes 21 de Julio de 2006 se repitió la citada prueba en presencia del Presidente del Gobierno de Aragón, de la Consejera de Ciencia, Tecnología y Universidad, de la Consejera de Salud y Consumo, del Subdelegado del Gobierno en Huesca y otras autoridades. En este caso se mostró el funcionamiento de la radio para comunicaciones de voz y del MODEM subterráneo. Se establecieron comunicaciones entre el exterior y el interior de voz y mediante *chat*. Asimismo se transmitió desde el interior una fotografía de un supuesto accidentado y un electrocardiograma. Todo el equipamiento utilizado en la demostración (desarrollado en su totalidad por el GTE) funcionó sin ningún problema.

En el equipo de interior participaron 2 investigadores del GTE, 1 médico del 061, 2 Guardias Civiles del Servicio de Montaña y el Coordinador del Espeleosocorro Aragonés. En el equipo de exterior participaron 7 investigadores del GTE apoyados por Guardias Civiles de Montaña y Protección Civil.