

Actuaciones preventivas y protocolo de actuaciones en las carreteras del Pirineo Aragonés amenazadas por aludes

Joaquín J. López Sánchez

Jefe de la Unidad de Carreteras del Estado en Huesca
Ministerio de Fomento

1. INTRODUCCIÓN

En la Red de Carreteras del Estado en la provincia de Huesca destaca por su riesgo de aludes de nieve el puerto de Somport (1.640m) en la carretera N-330, que comprende el acceso a la boca sur del túnel del mismo nombre, el más largo de España, la travesía de Candanchú y el acceso a paso fronterizo con Francia, y que sirve de acceso a las estaciones de esquí de Astún, Candanchú y Le Somport (esta última en Francia) y a las instalaciones militares del circo de Rioseta.

En este puerto de montaña, el de mayores precipitaciones de nieve de la Red de Carreteras del Estado, el nivel de servicio en vialidad invernal es 1 (atención permanente), motivo por el que existe un amplio dispositivo material y humano destinado a mantener la carretera en adecuadas condiciones de circulación en época de nieves: 8 camiones con hoja de empuje, 3 quitanieves dinámicos, 2 retroexcavadoras y 1 pala cargadora (muy útiles para retirar la nieve mezclada con árboles, piedras, etc. que se acumula en la carretera tras un alud).

Precisamente la necesidad de acceso vinculada a la práctica de deportes de invierno en el valle exige la adopción de medidas excepcionales para garantizar una accesibilidad razonable en condiciones adversas.

El Ministerio de Fomento ha invertido desde hace varias décadas en este tramo para lograr este objetivo, específicamente en dos entornos que presentan un elevado riesgo de aludes: la boca sur del túnel de Somport y la zona del barranco de Secras.

2. ELEMENTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VIALIDAD INVERNAL EN TRAMOS AFECTADOS POR ALUDES

Frente al riesgo de alud de nieve en una vía de comunicación u otra instalación sensible, existen dos clases de medios de control:

- pasivos: viseras, falsos túneles, pantallas, mallas, diques, muros, ...
- activos: avalancher, catex, avalhex, gases, etc.

Los sistemas pasivos tienen por objeto evitar que el alud alcance los puntos a proteger y/o minorar sus efectos sobre aquéllos: son sistemas que tratan de detener el avance del alud o desviarlo en su trayectoria hacia la zona sensible.

Su coste inicial es muy variable: elevado en el caso de las viseras y los falsos túneles y más reducido en las mallas y pantallas. El mantenimiento es también diverso: los falsos túneles y viseras no suele requerir grandes inversiones de mantenimiento, mientras que las mallas y pantallas suelen quedar dañadas tras cada alud dado que su

mecanismo resistente (especialmente en las mallas) cuenta con la capacidad de deformación de algunos de sus elementos para disipar parte de la energía del alud.

Su gran ventaja es que no necesitan apenas supervisión durante su funcionamiento (especialmente viseras y falsos túneles) y permiten mantener la carretera abierta casi independientemente del riesgo de alud.

Por el contrario, los sistemas activos buscan generar un alud “controlado” en el momento más favorable para la explotación de la carretera.

No evitan por lo tanto el corte de la vía por un alud ni eliminan por sí solos el riesgo de accidente por alud sobre la carretera abierta al tráfico, lo que precisa además una vigilancia permanente del estado de la nieve: temperaturas, espesores, estratificación ...

Ambos tipos de sistema, activos y pasivos, son por lo tanto complementarios, pues cumplen funciones diferentes.

3. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE ALUDES EN EL PUERTO DE SOMPORT

En el puerto de Somport, carretera N-330, existen dos zonas con riesgo significativo de alud de nieve: el barranco de Secras, situado sobre la boca sur (boca España) del túnel (PK 666+300 de la carretera), y el pico de la Raca, situado entre éste y el puerto de Somport (PK 674+500).

En el segundo punto se instalaron en 1992 tres cañones GAZEX de primera generación, de 1,50, 2,60 y 3,00m³ respectivamente de mezcla, para garantizar la seguridad de la variante de población de Candanchú. En este mismo punto existe, de la misma época, una visera de protección de 100m de longitud que, sin embargo, en algunas ocasiones no cubre toda la anchura del alud y necesitará ser próximamente prolongada para aumentar su eficacia.

Los cañones aquí dispuestos se comandan desde el garaje de quitanieves situado en la frontera (cima del puerto), a unos 2km de distancia.

Con motivo de la construcción del túnel de Somport (puesto en servicio en enero de 2003) se analizó el riesgo que el barranco de Secras (cota máxima superior a 2.000m), situado sobre el acceso a la boca sur del mismo (cota 1.180m), suponía para la infraestructura y el tráfico.

A resultas de este análisis se decidió la instalación de los siguientes equipos:

- 8 cañones GAZEX de última generación: uno de 1,50m³, 2 de 3,00m³ y 5 de 4,50m³;
- 3 refugios para propano y oxígeno para el suministro de los cañones y alojar los equipos de manejo de los mismos, dotado cada uno de una estación meteorológica con termómetro, veleta, anemómetro y sensor de radiación solar. Se alimentan con paneles solares y se comunican con el túnel de Somport por radio. Cada refugio dispone de básculas para poder conocer en continuo las reservas de combustible y comburente para cada conjunto de cañones;

- Una estación meteorológica adicional fuera del barranco (Lecherines) para no ser afectada por un alud, dotada de termómetro, veleta, anemómetro, pluviómetro, sensor de radiación solar y nivómetro. Se alimenta con paneles solares y se comunica con ella por GSM;
- Una estación meteorológica de apoyo situada cerca de la cima del barranco, dotada de termómetro, veleta, anemómetro y pluviómetro, alimentada y conectada con el túnel de la misma forma;
- 2 Flowcapt, alimentados por paneles solares y con comunicación por radio, que permiten conocer el acarreo de nieve por el viento;
- 62 viravientos, situados en las proximidades de la cima del barranco, que permiten limitar la formación de cornisas de nieve en la cima del barranco;
- 7 sensores sísmicos situados en el canal del barranco, que permiten conocer el avance de un alud por el mismo y se comunican con el túnel por GSM;
- Cada cañón tiene además un sensor sísmico que permite saber si se ha producido su disparo;
- Dos cámaras de vídeo motorizadas, situadas respectivamente en las dos estaciones meteorológicas principales.

El conjunto de dispositivos instalados posibilita conocer instantáneamente la situación real y evolución del manto de nieve, datos que se suministran a la aplicación informática Nivelog, de Bolognesi, junto con los resultados de cada disparo de los cañones en que se efectúa.

Dicha aplicación almacena y analiza la información de cada alud y disparo (sus efectos sobre la nieve) y permite evaluar el riesgo de alud y estimar el momento óptimo para disparar los cañones a fin obtener el efecto deseado.

4. PROCEDIMIENTO EN RIESGO DE ALUD EN EL PUERTO DE SOMPORT

En caso de estimarse que existe riesgo de alud en las zonas indicadas, bien por experiencia y a la vista de los datos meteorológicos disponibles, bien porque el software dedicado al efecto indica tal posibilidad, se pone en marcha el protocolo de disparo de los cañones Gazex para generar un alud con el menor riesgo para los usuarios de la carretera.

El protocolo existente prevé la notificación a los implicados en la gestión del corte: la Unidad de Carreteras del Estado (que es el titular de la vía y gestor de la operación) y la Subdelegación del Gobierno, con el objeto de activar la prealerta de los servicios de Protección Civil, por si fuese necesaria su intervención, y de la Guardia Civil de Tráfico para regular la circulación.

Este preaviso se realiza al menos con seis horas de antelación, decidiéndose entonces qué cañones han de dispararse y en qué orden, según los datos disponibles.

Cortada la carretera al tráfico (lo que incluye en el caso del barranco de Secras el túnel completo) y comprobado mediante un recorrido de inspección que no queda ninguna persona en la zona posiblemente afectada, se realizan los disparos de los cañones.

Debe indicarse que la comunicación del centro de control de los cañones con éstos se realiza por GSM con una señal encriptada para evitar disparos accidentales o malintencionados de los cañones.

Si tras las detonaciones se produce un alud que afecte a la carretera, se procede a su limpieza, abriéndose la carretera de nuevo al tráfico una vez despejada; si no se produce alud o no afecta éste a la carretera, se restituye la circulación una vez comprobado que no existe riesgo, finalizándose el dispositivo.

5. ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS SISTEMAS DISPONIBLES

Como se puede observar, los dispositivos activos, si bien permiten controlar hasta cierto punto cuándo debe producirse el alud para hacer que tenga lugar en el momento de menor riesgo o molestia a terceros, no evitan que se produzca un alud que llegue a cortar la carretera varias horas o días, ni que se produzca un alud no previsto que produzca víctimas.

Los sistemas de control y supervisión dispuestos en el barranco de Secras (sensores sísmicos, estaciones meteorológicas, etc.) permiten optimizar notablemente el uso y eficacia de los cañones, disminuyendo mucho el riesgo de aludes imprevistos.

Su coste de implantación es, no obstante, muy elevado, como lo es el de su mantenimiento, labores que además implican enormes riesgos y requieren el empleo de medios extraordinarios (transporte en helicóptero) y sólo son posibles en algunos momentos del año.

Desde esta óptica, la inversión más rentable de las realizadas en los puntos comentados es la visera de protección de la carretera: presenta una necesidad de mantenimiento casi nula y permite mantener el tráfico casi con independencia de que se produzca un alud.

Los medios activos son por lo tanto muy interesantes en carreteras que puedan llegar a cerrarse momentáneamente al tráfico sin causar grandes perturbaciones, pero deben ser sustituidos o completados con medios pasivos en aquéllos puntos en que no pueda cortarse la vía por su alta intensidad de circulación o porque dan acceso a algún punto sensible, estratégico, etc.

6. REFERENCIAS

Manual de Explotación del túnel de Somport. Ministerio de Fomento, 2003

Actuaciones realizadas para la defensa de aludes en el Barranco de Secras. Accesos a la boca del Túnel de Somport (Huesca). Rafael López Guarga y Antonio Sarasa Brosed. Ministerio de Fomento, 2002

Caracterización, simulación y prevención de aludes en el Barranco de Secras. Túnel de Somport (Huesca). Rafael López Guarga y Antonio Sarasa Brosed. Ministerio de Fomento, 2002

