

Las transmisiones en ayuda de la speleología

POR

JUAN ANTONIO CAMACHO

Poco se puede decir sobre la ayuda que las transmisiones pueden prestar al espeleólogo, ya que nada se ha escrito sobre este tema y lo que digamos es el fruto de las experiencias sacadas por el 4.º Grupo de Transmisiones del Ejército del Aire, en las expediciones realizadas por el grupo de espeleólogos de la Institución Príncipe de Viana de la Exclma. Diputación Foral de Navarra, a la Zona del Larra durante los veranos de 1954 y 1955. No obstante de lo poco que se ha podido trabajar en este sentido, desde el primer momento se ha podido observar la gran importancia que tiene, de que el equipo de punta esté enlazado constantemente con el equipo de superficie. Esta importancia se debe a dos causas, la 1.ª es que cualquier petición que haga el espeleólogo de punta se sabe inmediatamente en superficie, y por tanto será enviado urgentemente el material o socorro que necesite; en 2.º lugar se ha podido comprobar la moral que infunde al hombre de punta el saber que cualquier percance que

le pueda ocurrir se conoce en el mismo instante en el equipo de superficie y por tanto el auxilio no se hara esperar mucho. Así por ejemplo en las exploraciones realizadas en el año 1954 en la Sima Echaleku, ocurrió que debido a un desprendimiento de una pared de hielo quedó el hombre de punta incomunicado durante unas 2 horas y hablando posteriormente con él afirmó que no le volvió su tranquilidad hasta que de nuevo se restableció el enlace, pues aunque después la situación seguía siendo bastante peligrosa, el comprobar que no estaba aislado del resto de la expedición le infundía un gran animo.

Vemos pues que las Transmisiones tienen también una gran importancia para los trabajos espeleológicos, y en vista de esto vamos a tratar de exponer los medios con que las transmisiones pueden contar para la ayuda al espeleólogo.

Tengo que aclarar que de una manera general me referiré a una expedición espeleológica montada en gran escala y que por tanto cualquiera otra de menor importancia no necesitará tantos medios. En vista de lo cual dividiremos nuestra disertación en dos partes: Transmisiones en superficie y Transmisiones de superficie con el equipo de punta.

Transmisiones en superficie.—Llamamos transmisiones en superficie a las que se realizan desde el Campamento Base con su centro de aprovisionamiento o con cualquier otro centro que pueda prestar ayuda al mejor término de la expedición, como por ejemplo: Observatorios Meteorológicos, petición de ayuda fotográfica por aviación, avituallamiento y traslado por helicóptero etc. etc.

Esta clase de transmisiones está completamente resuelta y no presenta ninguna dificultad, en las dos expediciones citadas se emplearon enlaces radiofónicos y radiotelegráficos, en la 1.ª con una emisora Marconi T. R. 50 alimentada por un grupo

Intercomunicador

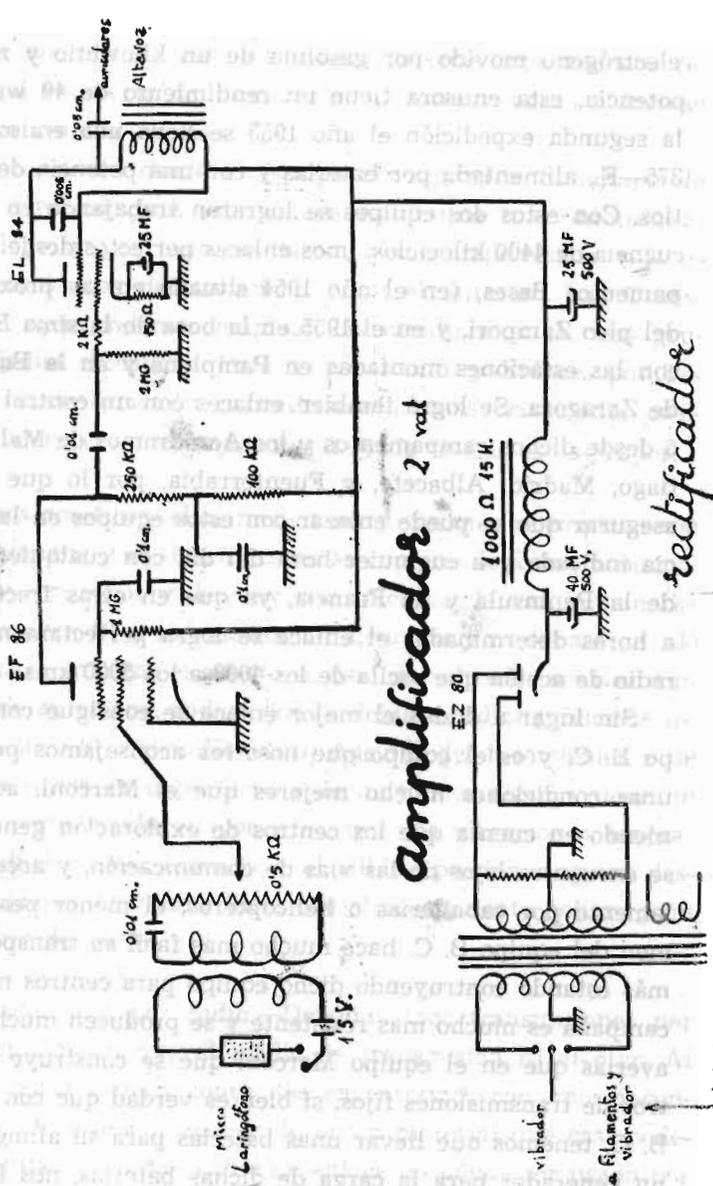


Fig. 2.

Bateria 6 v. 7777

electrógeno movido por gasolina de un kilowatio y medio de potencia, esta emisora tiene un rendimiento de 40 watios. En la segunda expedición el año 1955 se llevó una emisora B. C. 375—E., alimentada por baterias y con una potencia de 100 watios. Con estos dos equipos se lograron trabajando en una frecuencia de 4400 kilociclos, unos enlaces perfectos desde los Campamentos Bases, (en el año 1954 situado en las proximidades del pico Zampori, y en el 1955 en la boca de la sima Echaleku) con las estaciones montadas en Pamplona y en la Base Aerea de Zaragoza. Se logró tambien enlaces con un control de 5 por 5 desde dichos campamentos y los Aeródromos de Malaga, Santiago, Madrid, Albacete, y Fuenterrabia, por lo que podemos asegurar que se puede enlazar con estos equipos en la frecuencia indicada y a cualquier hora del día con cualquier estación de la Peninsula y de Francia, ya que en otras frecuencias y a horas determinadas el enlace se logra perfectamente en un radio de acción que oscila de los 4000 a los 5000 kms.

Sin lugar a dudas el mejor enlace se consigue con el equipo B. C. y es el equipo que nosotros aconsejamos pues reune unas condiciones mucho mejores que el Marconi, además teniendo en cuenta que los centros de exploración generalmente se encuentra lejos de las vias de comunicación, y accesibles solamente por caballerias o helicopteros, el menor peso y volumen del equipo B. C. hace mucho mas facil su transporte. Además estando contruyendo dicho equipo para centros moviles de campaña es mucho mas resistente y se producen muchas menos averias que en el equipo Marconi que se construye para centros de transmisiones fijos, si bien es verdad que con el equipo B. C. tenemos que llevar unas baterias para su alimentación y un generador para la carga de dichas baterias, nos inclinamos a pesar de estos inconvenientes por dicho equipo ya que el ge-

nerador no solo se usa para cargar baterías sino que nos resuelve el problema de iluminación del campamento e incluso el de las simas o cuevas.

Transmisiones desde el equipo de superficie al equipo de punta.—Creemos que este enlace es el que mas interesa al espeleólogo, y por tanto le daremos mas importancia y lo analizaremos mas detalladamente que el anterior. Las Transmisiones que podemos emplear las dividiremos en tres grupos: Medios Acusticos, Enlaces por Radio, y Enlaces por Teléfono; a continuación exponaremos lo mas claramente posible las ventajas e inconvenientes de cada uno de estos grupos.

Medios acusticos.—Los medios acusticos que se emplean son la voz humana y el silbato, como se comprenderá son unos medios muy precarios y de muy poco alcance, la voz humana se pierde a unos 50 o 100 metros de distancia y el silbato de 100 a 150: para emplear el silbato se usa un código de señales convenido de antemano, código que se debía estudiar y hacerse internacional o al menos Nacional. Además del inconveniente de que este enlace es imperfecto y de muy poco alcance tiene un inconveniente mucho mayor y es, que las vibraciones sonoras que produce la voz humana o el silbido pueden originar desprendimientos de rocas o hielo con el consiguiente peligro para el hombre de punta.

Transmisiones por radio.—Denominamos transmisiones por radio aquellas en que el medio de transmisión es el eter. Al emplear estas transmisiones nos encontramos con unos inconvenientes de orden técnico y de orden material que casi podemos asegurar que este medio de enlace no puede ser usado por el espeleólogo.

El hombre de punta va tan sobrecargado con su equipo nor-

mal de espeleólogo y atraviesa zonas tan difíciles de pasar, que necesita un medio de transmisión de pequeño volumen y peso y al mismo tiempo de fácil manejo. Hoy día disponemos de los radioteléfonos con los cuales podríamos decir que este problema queda resuelto, ya que por ejemplo el radioteléfono americano Handle Talking reúne dichas condiciones; viene a tener un peso de kilo y medio y su volumen es bastante reducido, pero nos encontramos que con este tipo de aparato se trabaja en unas frecuencias muy altas, del orden de los 200 megaciclos, con lo cual la propagación de las ondas se realiza en línea recta de tal modo que cualquier obstáculo que se interponga entre emisora y emisor es suficiente para anular el enlace. Como se comprenderá fácilmente el espeleólogo no elige el terreno sino que tiene que supeditarse a él, lo que hace que este medio de transmisión hay que deshecharlo, a no ser que se trabaje en chimeneas de caída vertical o en galerías de curso rectilíneo y horizontal. Además se ha podido observar que la potencia de estos aparatos disminuye en un 50 por 100 de su rendimiento normal cuando se trabaja en simas o grutas, de tal modo que el radioteléfono indicado, que en superficie tiene un alcance de unas 5 millas en gruta se reduce a 2 y media. Sin embargo viendo las experiencias sacadas por los espeleólogos franceses en las exploraciones realizadas en la Sima de San Martín y en otras de Francia encontramos casos curiosos que contradicen las teorías expuestas anteriormente. Por ejemplo; encontrándose una vez dos equipos de punta en dos galerías sensiblemente paralelas y siendo la pared de separación de unos 300 a 400 metros de grosor y al parecer de caliza, se les ocurrió al no poder enlazar, tocar con la punta de antena de varilla en la pared y cuando lo hicieron se sorprendieron al ver que lograban un enlace perfecto con una potencia extraordinaria; no obstante al día siguiente con los mismos equipos en las mismas condi-

ones metereológicas y en el mismo lugar no les fué posible establecer el enlace.

El problema del enlace por radio entre los equipos de punta y de superficie quedaria logrado, empleando emisoras que empleasen una frecuencia corta o larga, pero nos encontramos con que estos equipos ya de por si de mayor peso y volúmen que los de alta y muy alta frecuencia necesitan además una fuente de alimentación mucho mayor y mas pesada, además la antena de emisión tiene que ser proporcionada a la longitud de onda en que trabaje para conseguir el máximo rendimiento. Todo esto hace el que el espeleólogo se viera imposibilitado de progresar por las galerias con un equipo de esta clase.

Vemos pues que el problema de las transmisiones por radio en espeleología hoy día no se halla resuelto, debido principalmente a que estos aparatos se hacen para las transmisiones desde superficie y los tecnicos no se han dedicado a encontrar un emisor que reuna las condiciones indicadas. Esto es alentador para el que quiera realizar trabajos en este campo sin explorar ¿ Serán las frecuencias ultraelevadas y aún mejor las micro-ondas quienes al progresar por las galerias de las simas y grutas de una manera analoga a como lo hacen estas frecuencias en las guias de ondas, las que resuelvan el problema? ó ¿serán los ultra sonidos frecuencias muy bajas para radios, las que lo solucionen?. Claro esta que contra estos hay el inconveniente de que desaparece toda señal acustica a más de 100 metros de profundidad, y que además hoy por hoy las antenas para este tipo de frecuencia habrian de ser grandisimas y por muy reducidas que se quieran compensar harian imposible el progreso por las galerias.

Enlace por teléfono.—Es este el medio que a nuestro juicio, reúne las mejores condiciones para mantener en constante enlace el equipo de superficie con el equipo de punta. Para conseguir este enlace basta simplemente un teléfono en el equipo de superficie, un aparato telefónico transportado por el hombre de punta y unos cables que unan estos medios de transmisión.

A pesar de lo anteriormente expuesto se ha comprobado que este medio de transmisión tiene también algunos inconvenientes. Al descender por algunas galerías en vertical empleamos las escalas, la cuerda de seguridad y los cables telefónicos, estos tres elementos se pueden enredar muy fácilmente dando origen a entorpecimientos más o menos largos e incluso accidentes. Para evitar estos inconvenientes hemos ideado el siguiente procedimiento: Si para el descenso empleamos un torno, el cable del mismo lleva los conductores necesarios para realizar el enlace, este es el medio de que se valían los franceses en las exploraciones de la Sima de San Martín.

Si empleamos la escala y cuerda de seguridad, podemos emplear como cuerda de seguridad la de nylon que como sabemos tiene en su interior un ánima de unos 5 milímetros de diámetro, dentro de este ánima podemos introducir tres conductores arrollados alternativamente en espiral abierta y convenientemente aislados. Los conductores tienen que ser de un diámetro no superior al milímetro y de acero, vamos alternando los muelles en espiral para que el conjunto de los tres conductores no supere los cinco milímetros del ánima de la cuerda. Decimos que los conductores tienen que ser de acero e ir de trozo en trozo enrollados en forma de muelle porque como sabemos la cuerda de nylon es bastante elástica y estos muelles harán que los conductores no se partan y que al dejar de

sentirse el esfuerzo vuelvan a su posición primitiva (fig. 1) sin que la cuerda sufra ninguna deformación. Colocándolos de esta forma las cuerdas se pueden anudar entre sí sin que los conductores sufran lo mas mínimo y el empalme de los conductores terminales de las cuerdas, se realiza como señala la citada figura.

El hombre punta irá sujeto por la cintura con la cuerda de

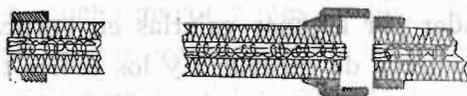


Fig. 1

seguridad conectando el extremo de ésta a un laringófono adaptado a su casco. El equipo de superficie dispondrá de un teléfono de campaña y un amplificador pudiendo adaptar también un altavoz, el amplificador nos sirve para suministrar energía al conjunto de teléfono, cuerda y laringófono. En las figuras 2 y 3, ponemos los esquemas de dos amplificadores el 1.º de dos lámparas y el 2.º de cuatro.

Como no siempre las exploraciones se hacen en caídas verticales sinó que éstas alternan con las galerías horizontales, una vez que el hombre de punta encuentra una galería horizontal podrá pedir que le bajen una bobina telefónica que conectará con la cuerda de seguridad y su laringófono, estando de este modo permanentemente comunicado con el equipo de superficie.