

CORRECCIÓN DEL ERROR CARTOGRÁFICO COMETIDO EN LA LOCALIZACIÓN Y ORIENTACIÓN DEL TUBO VOLCÁNICO DE TODOQUE, MONUMENTO NATURAL (LA PALMA, ISLAS CANARIAS).

OCTAVIO FERNÁNDEZ LORENZO¹

¹ Email: ofl@arq.cda.ulpgc.es

Grupo de Espeleología de Canarias Benisahare. Apartado de correos nº 591. 38 700, S/C de La Palma.

ABSTRACT

Some features to correct the mistake made about positioning and directioning of Todoque lava tube are shown herein.

Key words: Lava tubes, survey, cartography, Todoque tubes, Los Llanos de Aridane, La Palma, Canary islands.

RESUMEN

Se aportan datos que permiten corregir el error detectado en la localización y orientación del Tubo Volcánico de Todoque.

Palabras clave: Tubos volcánicos, topografía, cartografía, Tubos de Todoque, Los Llanos de Aridane, La Palma, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

Poco después de que en 1998 terminásemos el avance parcial del Catálogo de Cavidades de La Palma correspondiente a los términos municipales de Los Llanos de Aridane y Tazacorte (Dumpiérrez *et al.*, 1998) tuvimos conocimiento de la existencia de varias cuevas más en la colada del volcán San Juan, próximas a la Cueva de Todoque (LP/LLA-1) (Fernández, 2000). Lamentablemente, la presencia de dichas cavidades se nos comunicó demasiado tarde para poder incluirlas en el citado Avance del Catálogo.

La mayor de las nuevas cuevas – que coloquialmente conocemos como “Cueva del Vidrio” LP/LLA-14, a falta de un nombre popular – posee dos grandes jameos terminales, similares al jameo principal de la Cueva de Todoque. Observando su localización a simple vista, LP/LLA-14 parecía estar alineada con LP/LLA-1; esto aumentó nuestro interés por ella, dado que podría formar parte del canal lávico en cuyo seno se gestó el Tubo de Todoque. La posterior comparación con ortoimágenes parecía corroborar nuestras suposiciones (Fig. 1).

Procediendo con un método similar al que ya hemos utilizado para otras cuevas (Sistema de Tigalate (LP/M-1;LP/M-2;LP/M-17), Cueva Honda de Miranda (LP/BA-3) (Dumpiérrez *et al.*, 2000)) y con el que hemos averiguado datos importantes sobre las cavidades, solicitamos al Excmo. Cabildo Insular los planos detallados de la zona; esto nos ha permitido

ubicar las cavidades con cierta precisión y así poder evaluar sus orientaciones.

Una vez se dispuso del material gráfico adecuado, observamos con sorpresa que la localización de la Cueva de Todoque dada en los planos a escala 1/5000 se alejaba bastante del lugar en que esperábamos encontrarla.

Sus dimensiones y orientación parecían ser igualmente erróneas, por lo que decidimos indagar más es este asunto.

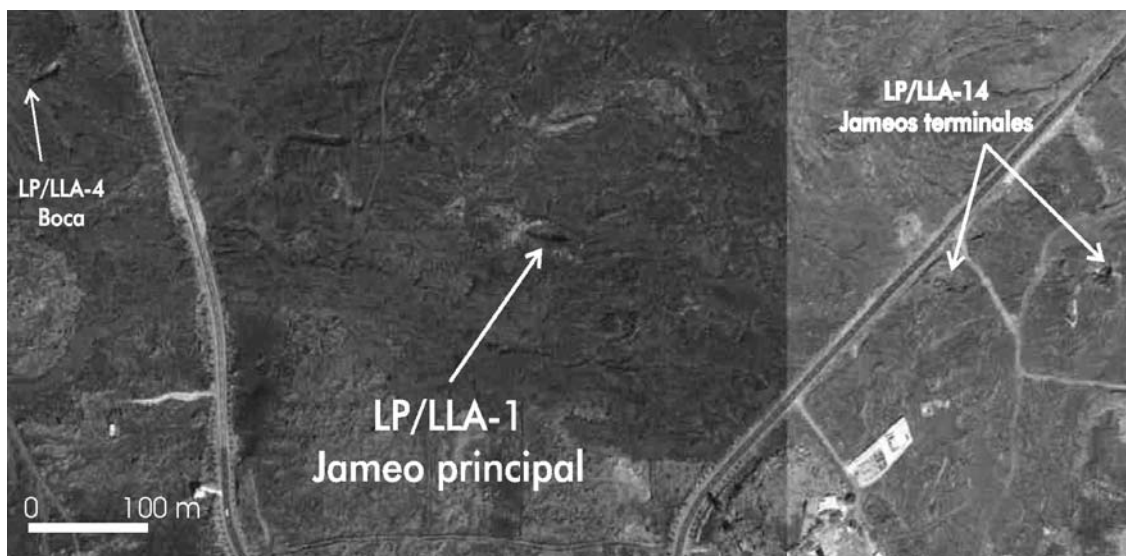


Fig. 1.- Ortoimagen (1996) en la que se aprecia el Jameo principal de Todoque I (LP/LLA-1) y se señalan las bocas de Todoque II (LP/LLA-4) y la Cueva del Vidrio (LP/LLA-14).

ANTECEDENTES

Al estar declarada como Monumento Natural (Ley 12/1994 de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias, B.O.C. nº 157 de 24 de diciembre de 1994), la Cueva de Todoque se encuentra señalada en varios planos topográficos. Entre estos documentos está el propio anexo cartográfico de la citada ley de declaración de protección del Tubo de Todoque (Fig. 2) (B.O.C. nº 60 de Lunes 15 de mayo de 2000, pág. 6179) Otro de estos documentos es la cartografía 1/5000 de la isla, restituida por Grafcan a partir de un vuelo en octubre de 1996 (Hoja LP18C). En planos a nivel más general sólo se indica el perímetro del Área de Sensibilidad Ecológica (Mapa Topográfico Nacional E: 1/25000, Hoja 1085-III/IV).

En ambos planos, la localización y orientación de la cavidad parece ser la misma, de modo que es probable que alguno de ellos tomase al otro como fuente de datos.

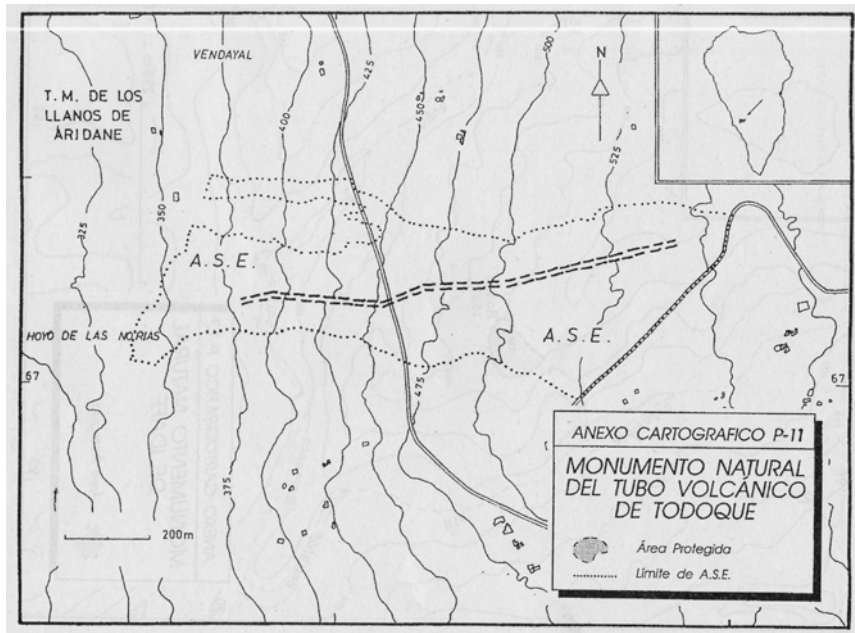


Fig. 2.- Anexo cartográfico en el que se precisa el área protegida del Tubo Volcánico de Todoque, y la amparada por el A.S.E. (B.O.C. n.º 60, lunes 15 de mayo de 2000, pág. 6179).

La única topografía subterránea de la cavidad de la que tenemos constancia es la realizada por miembros del G.I.E.T. de la Universidad de La Laguna en 1986, y posteriormente publicada en 1996 (Medina *et al.*, 1996). Dicho plano (Fig. 3) se levantó con posterioridad al movimiento de tierras (Anónimo, 1986) que separó la cueva en los tramos "Todoque I" y "Todoque II", cuya posición relativa ya determinamos hace unos años (Fernández, 1999). De este modo, la topografía de 1986 no refleja el tramo de "Todoque II", como tampoco refleja varios ramales secundarios que existen en los últimos metros del extremo este de la cueva.

Por lo que hemos comentado, la topografía con la que contamos tiene menos longitud que la que posee el tubo realmente, con lo que cabría esperar que el área señalada en los planos de superficie fuese mayor que la representada en el levantamiento subterráneo.

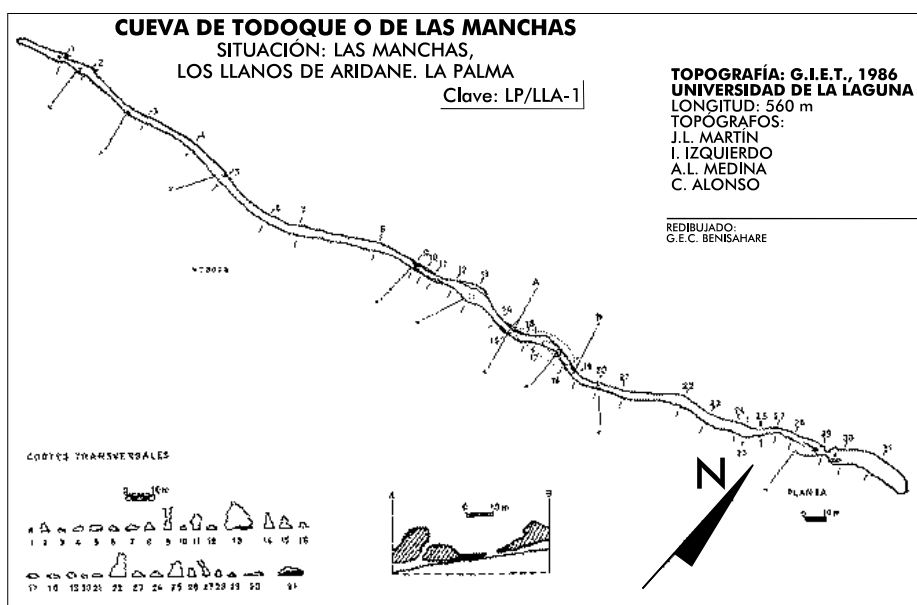


Fig. 3.- Topografía del tramo "Todoque I", G.I.E.T., 1986.

Con estos antecedentes decidimos realizar una serie de comprobaciones que esclareciesen el posible error comentado: podía ser tanto un fallo en la cartografía existente como en nuestras suposiciones.

MATERIAL Y MÉTODO

De modo similar al utilizado para la localización relativa de "Todoque I" y "Todoque II", el material y método empleado fue el habitual en topografía subterránea, pero llevado al exterior.

Se usaron cintas semirrígidas de fibra de vidrio, así como eclímetros y brújulas calibrados con precisión de un grado sexagesimal.

El procedimiento consistió en establecer una poligonal exterior sobre el malpaís partiendo de referencias conocidas en la cartografía de superficie. Posteriormente tendimos una poligonal por el interior de la cavidad (sin referencias de contorno) enlazada con la exterior para conocer su longitud aproximada y, fundamentalmente, su orientación. La precisión del método se engloba en un grado 5 U.I.S.

De esta manera obtuvimos los parámetros de un tramo recto de carretera al este del Tubo de Todoque, con extremos reconocibles en los planos 1/5000. Partiendo de este tramo que sirvió de referencia, recorrimos la colada en dirección a la cueva obteniendo los datos de la poligonal por el camino; durante este tramo del estudio, procuramos colocar vértices de la poligonal sobre puntos reconocibles en los planos, de modo que ayudasen a evaluar la precisión del levantamiento.

Así determinamos la posición del jameo principal de "Todoque I"; su forma se dibujó mediante una poligonal cerrada en torno suyo, con el objeto de poder compararla con la ortoimagen del vuelo de 1996.

La poligonal por el interior de la cavidad se trazó sin marcas de pintura; usamos tan sólo pequeños identificadores que se retiraban una vez comprobada la medición por duplicado. Sobre

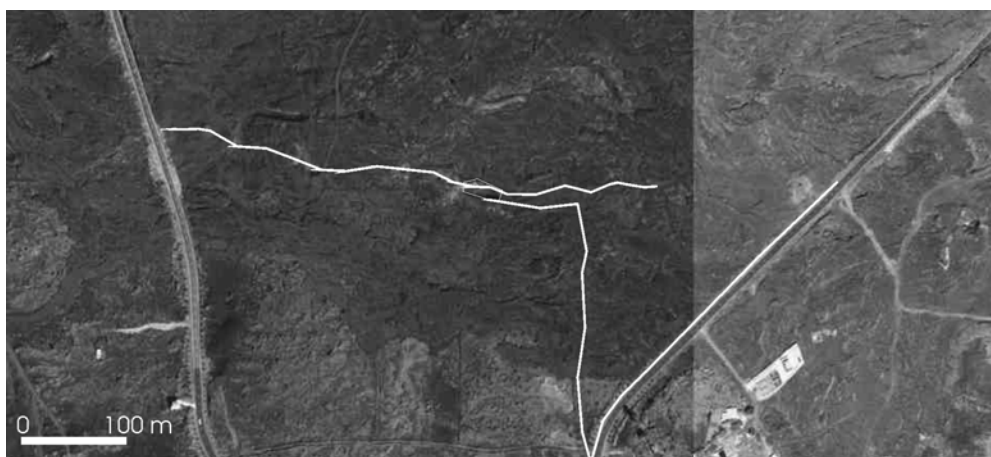


Fig. 4.- Ortoimagen (1996) solapada con las poligonales que se han utilizado para determinar la posición y orientación del Tubo de Todoque I (LP/LLA-1).

esta poligonal únicamente se tomaron referencias de la posición de las bocas, para poder igualmente compararlas con la ortoimagen.

Todos estos datos se introdujeron en el programa para topografía de cavidades “TopoWin”, lo que facilita los cálculos en gran medida. La precisión dada por el programa supone un error máximo de ± 8 m, aunque estimamos que la precisión real puede ser bastante mayor, en función de nuestras observaciones (la poligonal cerrada en torno al Jameo principal de “Todoque I” tuvo un error de 0,6 m).

Posteriormente, las poligonales dibujadas se compararon tanto con las ortoimágenes (Fig. 4) como con los planos de la superficie (Fig. 5), usándose los ejemplares de la cartografía Grafcan cedidos por el Excmo. Cabildo Insular de La Palma (hoja LP18C; ortofotos LP18C1; LP18C2).

RESULTADOS

Tras comparar las poligonales realizadas con la planimetría y las ortoimágenes de la superficie de la colada hemos observado que, ciertamente, existe un error importante tanto en la localización como en la orientación de la Cueva de Todoque.

En la figura 4 puede verse la superposición de las poligonales con la ortoimagen del lugar. La localización del jameo y su forma corresponden con la ubicación que suponíamos en un principio (Fig. 1): se encuentra 130 m más al sur de lo que figura en la cartografía oficial. Como dato ilustrativo, la cueva está alejada una media de 100 m en la realidad respecto de lo que figura en los planos.

En la figura 5 se muestra la cavidad situada en la colada según nuestro estudio. Igualmente puede apreciarse el lugar donde se había ubicado hasta ahora, el mismo reflejado en el anexo publicado en el B.O.C. nº 60 de 15/5/2000 (Fig. 2). En dicho documento se describe con relativa precisión (indicación de coordenadas UTM) el perímetro del A.S.E., pero no se da coordenada alguna para la ubicación del tubo en sí (sólo indica su superficie). La posición del tubo se confía al anexo que aquí hemos reproducido.

Podemos considerar, habida cuenta de los factores de error expuestos, que las coordenadas UTM *datum* REGCAN95 para el centro del jameo principal de "Todoque I" son: $X=217296$ m $Y=3167227$ m $Z=505$ m.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Como resultado de este estudio, además de otras observaciones sobradamente difundidas (Govantes, 1993; 1996; 1997A; 1997B; 1998; 1999; 2000A; 2000B; en prensa), se puede decir que muchas acciones que pretendían aportar información y protección para la Cueva de Todoque se han llevado a cabo de un modo algo descuidado. Tanto es así que, como hemos podido ver, la localización real del tubo está casi en el límite del área de sensibilidad ecológica. Es decir, que zonas del malpaís cuya alteración difícilmente puede afectar a la cavidad se encuentran amparadas por el A.S.E., mientras que zonas más próximas al tubo (y por tanto más sensibles ante impactos ambientales) se encuentran fuera de dicha calificación. Este comentario

no excluye que se haya de dar protección a esas zonas de la colada. Pero sí parece claro que el objeto principal de dicha calificación era la de mejorar la conservación del monumento natural (es decir, la porción subterránea de tubo), lo cual está menos logrado.

En lo que respecta a la topografía del interior, a todas luces es incompleta: aún si ignoramos detalles del plano como el hecho de que carezca de corte longitudinal y la escasez de secciones transversales, una exploración detenida de la cueva revela la existencia de multitud de niveles superiores que no aparecen en el citado levantamiento. En el extremo este de la cavidad existen también varios ramales (de complicado acceso) que tampoco se reflejan en el plano.

A la vista de lo expuesto, parece recomendable una revisión concienzuda de todos estos aspectos, particularmente de la topografía interior y quizá de la localización de la cavidad. Con el estudio aquí desarrollado hemos pretendido esclarecer los errores de ubicación que nos parecían palpables. Dada la gran calidad del material gráfico con el que se ha contado, la localización que hemos dado nos parece bastante precisa (a nivel espeleológico). Una comprobación más fiable requeriría del uso de teodolitos (a ser posible de mira láser).

Otro aspecto interesante, que debería reflejarse en una revisión de la topografía, es el grosor de la colada sobre la cavidad. Esto resulta relativamente sencillo de realizar a nivel espeleológico con una precisión aceptable, logrando ilustrar adecuadamente dicho aspecto.

Pero de nuevo se concluye que la precisión no es lo realmente necesario, del mismo modo que resulta deficiente un amparo legal sin la pertinente protección real. Desde el G.E.C. Benisahare seguimos abogando por una defensa eficaz del Tubo de Todoque, que pasa necesariamente por un uso racional y una planificación que evite las visitas incontroladas e impactantes que actualmente sufre (Govantes, 1999). Creemos sinceramente que el uso parcial del tubo de Todoque reducirá el impacto que pesa sobre él y ayudará a su conservación, máxime teniendo en cuenta que existen zonas que pueden preservarse como reservas integrales (por ejemplo, el tramo Todoque II).

En nuestras últimas visitas para la consecución de este estudio hemos observado, de nuevo, basura en el interior de la cavidad. Jamás hemos visto a alguien llamado A.S.E. impidiendo que algún desaprensivo arroje basura por un jameo, ¿y ustedes?

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la colaboración prestada a los compañeros del G.E.C. Benisahare Patricia Ayut, Manuel Muñoz y Ana Ferraz durante el trabajo con las poligonales de conexión, así como a Francisco Govantes y Rafael García por la diversa información aportada y el interés demostrado.

Igualmente, vaya nuestro agradecimiento al G.I.E.T. por haber cedido la topografía de la Cueva de Todoque para el Catálogo de Cavidades de La Palma. De modo especial quiero mencionar el constante apoyo que presta el Excmo. Cabildo Insular de La Palma a nuestros estudios, así como la cesión de gran parte del material gráfico en el que se apoya este análisis.

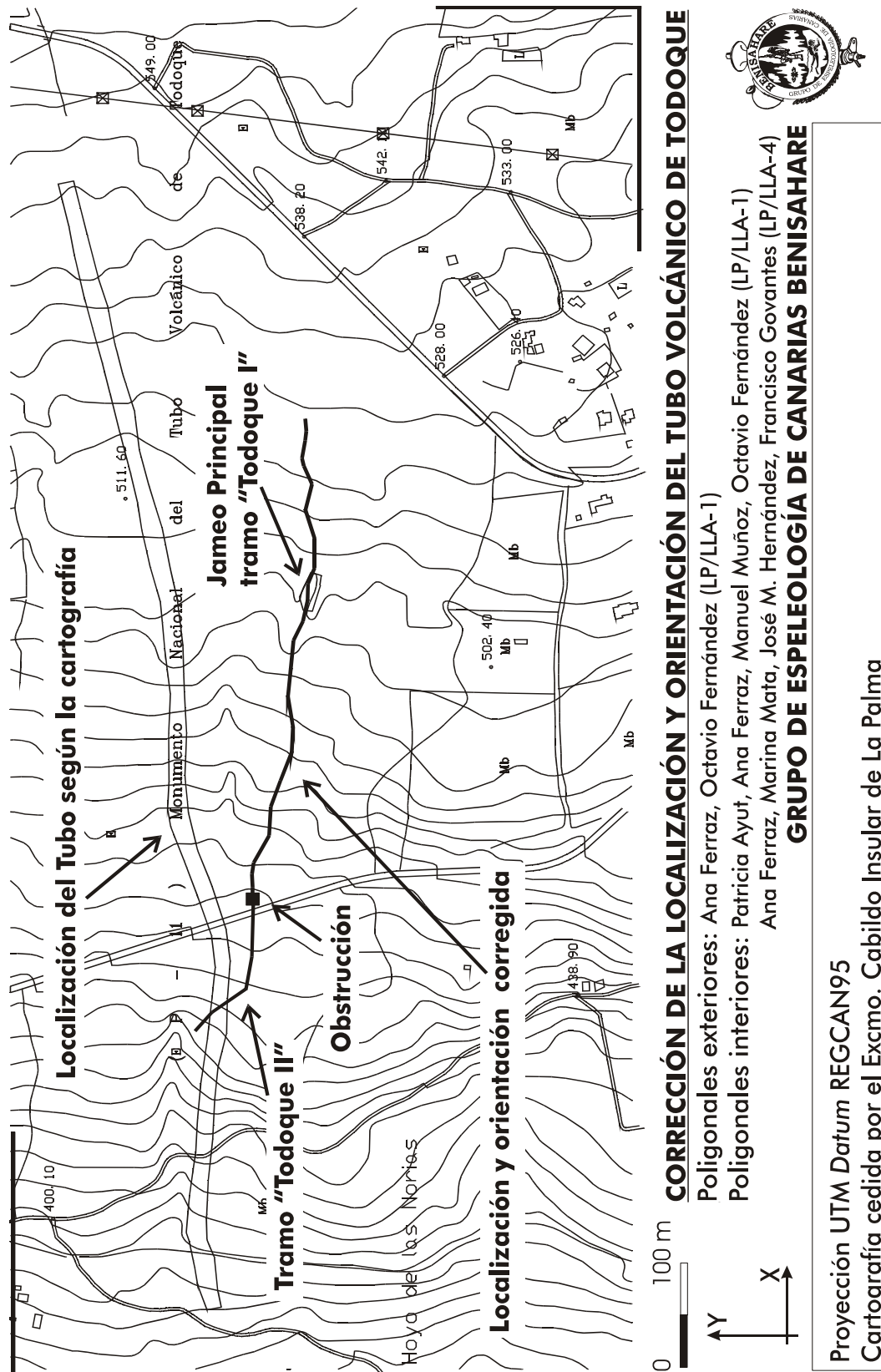


Fig. 5.- Comparación de nuestros datos sobre la cartografía de superficie (Grafcan) en la que se da otra ubicación para el Tubo de Todoque.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1986). Destrozan con palas mecánicas parte de la galería volcánica de Todoque, en Los Llanos de Aridane. *Periódico El Día*, S/C de Tenerife, 8 de Enero de 1986, págs. 1, 2 y 12.
- DUMPIÉRREZ, F., M. I. FERNÁNDEZ, O. FERNÁNDEZ, R. GARCÍA, A.J. GONZÁLEZ, F. GOVANTES, J.M. HERNÁNDEZ & M. MUÑOZ (1998). Cavidades volcánicas de los municipios de Los Llanos de Aridane y Tazacorte. La Palma, Islas Canarias. *Vulcania* 2: 1 – 44.
- FERNÁNDEZ, O. (1999). Algunos datos topográficos sobre la conexión de los Tubos de Todoque I y II (La Palma, Islas Canarias). *Vulcania* 3: 29-33
- FERNÁNDEZ, O. (2000). Avance global del Catálogo de Cavidades de La Palma (Islas Canarias). *Vulcania* 4: 77-84
- GOVANTES, F. (1993). Turismo y protección de los tubos volcánicos. *Guajara* nº 4: 36-37.
- GOVANTES, F. (1996). El Tubo Volcánico de Todoque: la desprotección de un espacio natural protegido. *La Voz* (La Palma)22: 8.
- GOVANTES, F. (1997A). Sobre la necesidad de un uso y gestión adecuada de nuestros espacios naturales protegidos. *La Voz* (La Palma) 27: 7.
- GOVANTES, F. (1997B). La fragilidad de los ecosistemas subterráneos de Canarias. *La Voz* (La Palma) 29: 13.
- GOVANTES, F. (1998). Las cavidades volcánicas Canarias como Espacios Naturales protegidos. *Vulcania* 2: 56-60
- GOVANTES, F. (1999). Sobre la urgente necesidad de protección del Tubo Volcánico de Todoque (Monumento Natural en la Isla de La Palma). *Vulcania* 3: 56-61
- GOVANTES, F. (2000A). La especial afección a las Áreas de Sensibilidad Ecológica en la Isla de La Palma. *Biosfera* 5: 12-14.
- GOVANTES, F. (2000B). Los Espacios Naturales de La Palma. Monumento Natural del Tubo Volcánico de Todoque. *Biosfera* 6: 11.
- GOVANTES, F. (en prensa). La gestión de los espacios naturales protegidos de la Isla de La Palma (Canarias). *Actas del II Congreso Ibérico de Biólogos Ambientalistas*. Badajoz.
- GOVANTES, F. (en prensa). Sobre la Protección del Tubo Volcánico de Todoque. *Actas de las I Jornadas de Acción Medioambiental*. La Palma.
- MEDINA, A.L., J.L. MARTÍN, I. IZQUIERDO, J.J. HERNÁNDEZ & P. OROMÍ (1996). Cavidades Volcánicas en la Isla de La Palma (Islas Canarias) I. Descripción y consideraciones sobre su fauna. *Proceedings 7th International Symposium on Vulcanoepelology*. Santa Cruz de La Palma, Canary Islands. November 1994: 141-170.