



# IGME

1109

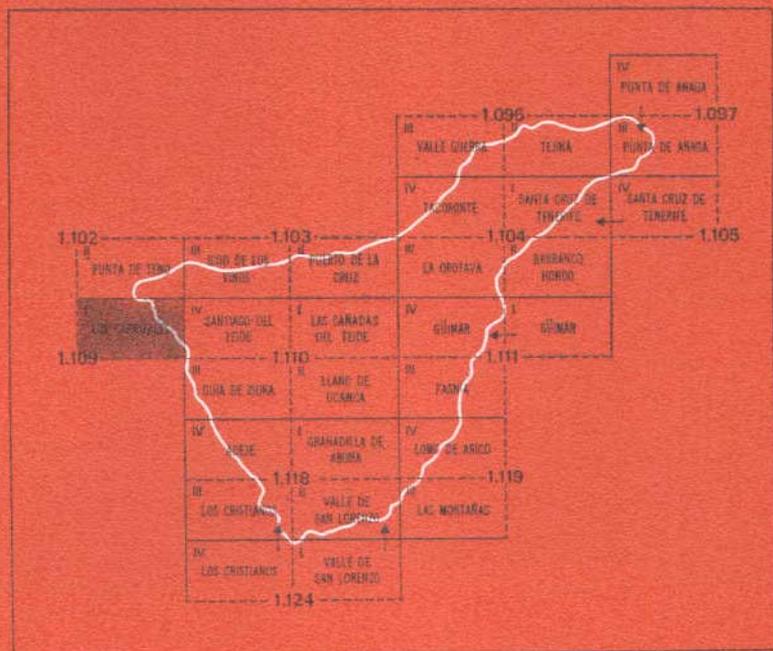
I

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:25.000

# LOS CARRIZALES

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

E. 1:25.000

# **LOS CARRIZALES**

Segunda serie - Primera edición

CENTRO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

*Cartografía y Memoria:* Marcelino Martín y José María Esnaola.

*Petrología:* Aurora Argüelles.

#### **INFORMACION COMPLEMENTARIA**

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Estudio sedimentológico, micropaleontológico de dichas muestras.
- Informes sedimentológicos de series.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información.

Centro de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - 28036-Madrid

Depósito Legal: M - 2.431 - 1988

NIPO 232 - 87 - 007 - 3

Imprenta IDEAL, S. A. - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - 28016-MADRID

## **0 INTRODUCCION**

El área correspondiente a la superficie de la Hoja 1.109-1 a escala 1:25.000 comprende la parte septentrional de la denominada Península de Teno, la cual ocupa la parte noroccidental de la isla de Tenerife.

La morfología de este área se caracteriza por lo abrupto de sus acantilados y de sus profundos barrancos de paredes verticales. La observación de su acantilado marino es sólo posible haciéndola en barco, ya que normalmente alcanza varios centenares de metros, siendo inaccesible la costa desde el interior. La diferencia de cotas es muy notable, alcanzándose los 1.000 metros a unos dos kilómetros desde el mar, hacia el interior.

Para la realización de esta Hoja hemos contado con la publicación del mapa geológico escala 1:50.000 (Los Carrizales), publicación del IGME en colaboración con el Instituto Lucas Mallada del CSIC.

En el área de la Hoja se presentan materiales volcánicos pertenecientes a la serie antigua o serie I, localizándose los más antiguos en el pueblo de Carrizal Bajo. Se presentan también materiales volcánicos de la denominada serie III y la emisión reciente o serie IV de la punta de Teno (faro). Tienen representación los derrubios de ladera.

La vegetación en el área de la Hoja es en general escasa y característica de zonas áridas como son chumberas, pitas, y otras especies. En el ángulo noreste de la Hoja se localiza un bosque de matorral de porte arbóreo compuesto de brezo y una especie de laurácea.

## **1 SERIES VOLCANICAS**

La Serie I o Serie Antigua ocupa la mayor parte del área cubierta por la Hoja. En esta serie consideramos diferentes unidades.

Las emisiones correspondientes a la denominada Serie III, están representadas por productos piroclásticos y coladas de Montaña Sahorra y coladas de Montaña del Vallado que llegan a la plataforma de Teno Bajo (en la Hoja situada al norte de ésta).

La Serie I o Antigua está representada por el denominado edificio volcánico «Carrizales» y la base del tramo tabular. Tanto en volumen de coladas como en extensión de afloramientos prepondera el edificio volcánico «Carrizales» sobre el resto. Son característicos los numerosos y largos diques subverticales, que a veces llegan a sobrepasar los 3 m. de anchura.

Los materiales de la Serie III son discordantes sobre la Serie Antigua, tras un período de erosión muy fuerte. Por los conos de Mña. del Vallado y Mña. de La Sahorra se emitieron las coladas que dan la plana de Teno Bajo, y probablemente por los de El Palmar (en las Hojas adyacentes de Icod de los Vinos y Santiago de Teide), las que originaron la plana de Buenavista.

La Serie IV queda reducida únicamente a la Punta de Teno, donde se pueden apreciar los restos del centro de emisión, en el que se acumulan escorias que alcanzan poca extensión.

## **1.1 SERIE I o SERIE ANTIGUA**

En esta Hoja se encuentra representada por los tramos más altos del edificio volcánico «Carrizales», que está constituido por un apilamiento de coladas basálticas con aspecto tabular y pendientes hacia la costa, tanto hacia el Norte como hacia el Oeste, que entierran conos de cinder. Están coronadas por un episodio explosivo con abundantes piroclastos, que intercalan coladas basálticas y una, muy local, ácida.

Todo el conjunto está profusamente atravesado por diques de carácter básico intermedio, subverticales.

En cuanto a la datación, poco se puede precisar en este lugar concreto, únicamente cabría correlacionar las partes más altas con la datación absoluta realizada en una muestra de la parte superior del Roque del Conde, que arrojó 2,45 m.a. y la situaría en el Plioceno. Dado el gran espesor de la serie infrayacente se le puede atribuir una edad mio-pliocena.

### **1.1.1 EDIFICIO VOLCANICO «CARRIZALES» (1 y 2)**

Se trata de un apilamiento de coladas basálticas, por lo general de 1 a 5 m. de espesor, con base de «bolas» y frecuentes almargres y superficies rubefactadas, que en muchas ocasiones entierran verdaderos conos de cinder.

Entre los basaltos destacan los olivínico-augíticos con textura porfídica en donde el olivino está en mayor o menor proporción alterado a iddingsita y hay cantidades variables de ceolitas.

Hemos observado una colada de basaltos con fenocristales de plagioclasa de más de 1 cm. Esta colada se apoya mediante un contacto local erosivo.

En la parte alta de esta unidad se observa un episodio de brecha volcánica polimíctica y heterométrica con cantos que presentan una cierta alteración superficial. Esta brecha presenta matriz arcillosa.

Al oeste del Caserío de los Carrizales se presenta un pitón de roca básica clasificada como microgabro o basalto dolerítico (2).

#### 1.1.1.2 Tramo medio (3)

Sobre los materiales anteriormente descritos se apoyan escorias y productos de proyección aérea. En estos últimos es frecuente observar estratificación paralela. Presentan una potencia de unos 500 m. y hacia el techo se inicia la aparición de coladas que se intercalan con materiales escoriáceos. En el acantilado del mar este paquete de escorias y materiales de proyección aérea parece que presenta algunas coladas intercaladas.

#### 1.1.1.3 Tramo superior (4) y (5)

En la parte superior de este edificio volcánico se presentan coladas basálticas y materiales escoriáceos siendo más frecuentes las coladas según ascendemos en estos materiales. Los basaltos presentan augita, olivino y plagioclasa. El olivino presenta bordes iddingsitizados. En el acantilado parece como si las coladas estuvieran representadas en horizontes inferiores a los que se observan en la parte interior del edificio. Se encuentran algunos conos enterrados (5).

### 1.1.2 FORMACION BASALTOS TABULARES

Con esta denominación incluimos los materiales que se apoyan en discordancia erosiva sobre el edificio volcánico antes descrito. Esta formación está constituida en el área de la Hoja en la base, por una brecha volcánica en el área de Carrizal (6) y por materiales piroclásticos al norte en el área de Teno Alto (7). Sobre estos materiales se apoya una formación de basaltos tabulares que incluyen niveles y conos de piroclastos enterrados. Todo este conjunto está atravesado por diques generalmente verticales.

#### 1.1.2.1 Brecha volcánica (6)

Apoyada sobre la superficie de erosión que corta el edificio volcánico de

Carrizal y a los basaltos augítico-olivínicos inferiores, se apoya una brecha volcánica de espesor variable que en algún punto supera los veinte metros de potencia. Esta brecha de carácter polimíctico y heterométrico presenta cantos de tamaño variable desde algunos centímetros a varios decímetros. Los cantos son angulosos a subredondeados incluyendo una gran variedad de rocas volcánicas. Algunos cantos presentan una aureola de alteración que alcanza algunos centímetros en el interior del canto. La matriz es de carácter arcilloso-arenoso. Esta unidad podría corresponder a un depósito de tipo lahárico, teniendo semejanza con los derrubios de ladera sino fuera por el carácter heterogéneo de las rocas que lo integran y por la aureola de alteración de algunos de sus cantos.

#### **1.1.2.2 Formación piroclástica de Teno Alto (7)**

En el área de Teno Alto, se presentan en discordancia angular materiales piroclásticos sobre los materiales basálticos que atribuimos a la parte alta del que hemos denominado edificio volcánico de los Carrizales, los cuales tienen más amplia representación en la Hoja situada al norte de ésta. Sobre estos materiales se apoya la Formación de basaltos tabulares.

#### **1.1.2.3 Basaltos tabulares (8)**

Está constituida esta unidad por un apilamiento de coladas generalmente basálticas, que presentan intercalados episodios piroclásticos con frecuencia de forma cónica. Están atravesados por diques normalmente verticales que en algún caso, llegan a tomar posiciones de dique capa. Presentan con frecuencia almagres y superficies de rubefacción.

Las rocas de esta formación comprenden basaltos desde los términos con olivino y augita hasta los plagioclásicos, siendo la mineralogía propia de los basaltos alcalinos. Como minerales de alteración aparecen ceolitas e iddingsita principalmente.

Esta unidad parece originada por erupciones fisurales de materiales basálticos de gran fluidez y por episodios de erupciones de carácter central con formación de conos de piroclastos. Puede alcanzar una potencia de más de 100 m.

Se encuentra atravesada por diques.

### **1.2 SERIE III**

Se encuentran representadas en una pequeña extensión en el borde norte de la Hoja y corresponde a los piroclastos y coladas de Montaña Sahorra y

coladas de la Montaña del Vallado. En la Hoja situada inmediatamente al norte de ésta se observa cómo las coladas de la Montaña del Vallado fosilizan un barranco formado por la erosión en la Serie I.

Consideramos en este apartado unas pumitas que se sitúan sobre las coladas de la Serie III y que en esta Hoja tienen una reducida representación en la denominada Punta de Diente de Ajo. Estas pumitas parecen corresponder a un episodio explosivo sálico que tiene una amplia representación en otras zonas de la isla.

#### 1.2.1 PIROCLASTOS Y COLADAS BASALTICAS DE LA SERIE III (10 y 11)

Corresponden a los piroclastos de Montaña Sahorra y a una pequeña colada de la Montaña del Vallado. Se trata de los piroclastos basálticos de un cono relativamente bien conservado y de unas lavas de basaltos con cristales de augita y olivino.

#### 1.2.2 PUMITAS (12)

En el pequeño acantilado situado al norte de la Punta de Diente de Ajo, bajo los derrubios de ladera y sobre las coladas de la Serie III se sitúan unas pumitas con aproximadamente un metro de espesor y pequeña representación cartográfica. Estas pumitas corresponden a un episodio explosivo sálico, teniendo estos productos sálicos de proyección aérea mayor representación en Hojas adyacentes.

#### 1.3 SERIE IV (13)

Unicamente se encuentra representada en esta Hoja una pequeña parte de la Punta de Teno, que corresponde a un centro de emisión, parcialmente erosionado, que arrojó escorias y coladas escoriáceas. Estos materiales corresponden a basaltos augíticos plagioclásicos con olivino.

#### 1.4 DERRUBIOS DE LADERA (9)

Se presentan en esta Hoja al norte de la Punta del Diente de Ajo, teniendo una mayor representación en la Hoja situada al norte de ésta. Son conos de derrubios, que se apoyan sobre los apilamientos de los basaltos de las coladas tabulares de la Serie I, con pendiente en algún caso superiores a los 45°.

En el fondo de algún barranco y al pie de algún acantilado, se presentan depósitos de derrubios groseros y mal clasificados.

### 1.5 DEPOSITOS DE RAMBLA (14)

Con escasa representación en esta Hoja, corresponde a un pequeño depósito que se localiza al sur del Caserío de los Carrizales.

## 2 TECTONICA

En términos generales es de notar la tectónica distensiva que genera la salida al exterior de los magmas, bien a través de fisuras o bien con carácter puntual. Este carácter distensivo y la intrusión de diques con la consiguiente generación de corteza, queda bien expuesta por ejemplo en el Barranco de Carrizal en donde un dique ha sido cortado por otros nuevos con el consiguiente aumento de superficies.

En relación al área cubierta por la superficie de la Hoja (teniendo en cuenta la pequeña superficie que comprende), parece observarse una distribución radial de los diques, alrededor de un centro situado aproximadamente en Los Carrizales. Así mismo es de notar el buzamiento periférico de las coladas hacia el Norte y hacia el Oeste conforme a la línea de costa.

## 3 GEOMORFOLOGIA

Lo más característico de la morfología de esta Hoja es el abrupto acantilado costero que presenta escarpes verticales de varios centenares de metros. Este acantilado se encuentra cortado por profundos barrancos perpendiculares a la línea de costa, como son el Barranco de Carrizal, el Barranco de Juan López y el profundo Barranco de Masca situado inmediatamente al sur de la Hoja.

En la parte noreste de la Hoja se localiza una zona relativamente plana y elevada, que corresponde al área del Caserío de Teno con alturas entre 700 y 1.000 m.

## 4 PETROLOGIA

A continuación se hace una síntesis petrológica en base al estudio micros-

cópico de las muestras recogidas, que corresponden a la Serie I, y una muestra del pequeño entrante de la Punta de Teno (correspondiente a la Serie IV) que comprende esta Hoja.

#### 4.1 SERIE I

La descripción petrográfica de los materiales volcánicos se expone de acuerdo a la misma ordenación del apartado estratigráfico.

Las rocas de esta Hoja comprenden basaltos desde los términos olivínico-augíticos hasta los plagioclásicos, los más diferenciados, pasando por los tipos intermedios los augíticos y augítico-plagioclásicos.

Los aspectos texturales presentan variaciones de grado de cristalización, relaciones intercristalinas, tamaños, etc. Las texturas más habituales son la porfídica, a veces microporfídica o gruesoporfídica (1 cm. y mayores), también seriada con matrices microcristalinas, criptocristalinas, fluidales y tendencia vacuolar o amigdalar al estar rellenas las vesículas de ceolitas.

La mineralogía es la fundamental del basalto alcalino: augita más o menos titanada, plagioclasa, olivino opaco y apatito accesorio raro. La alteración deutérica suele afectar en mayor o menor grado a los basaltos de esta serie y sus análogos filonianos, haciendo aparición los siguientes minerales, por orden de abundancia, ceolita, iddingsita, óxidos de hierro y carbonatos, los dos últimos raros.

Los basaltos olivínico-augíticos presentan carácter porfídico a veces seriado con abundantes o escasos fenocristales de olivino, augita frecuente y plagioclasa casual. La iddingsitización del primero se reduce a los bordes o cubre todo el cristal a partir de los de talla mediana y menores.

En los términos clasificados como augíticos, los fenocristales de clinopiroxeno adquieren mayor importancia que en los basaltos anteriores, seguidos de los de plagioclasa que constituyen la serie más fina, mientras que los primeros los más gruesos; el olivino es un componente minoritario. En la mesostasis la proporción de la augita puede ser dominante.

Dentro de los basaltos augítico-plagioclásicos predominan los fenocristales de la misma composición siendo reducida la presencia de olivino.

Finalmente están los términos plagioclásicos. Estos contienen abundancia de plagioclasa en fenocristales, acompañados también de augita y olivino. El carácter leucocrático, plagioclásico de la pasta es igualmente común en estos. La ceolitización de la plagioclasa puede ser importante.

Los diques de composición también básica que cortan las formaciones lávica de esta serie abarcan en general diferenciados similares.

Dentro de estos basaltos se llega a los anfibólicos formados por abundantes fenocristales de anfíbol, con augita y alguno de olivino en ausencia de plagioclasa.

El anfíbol pertenece a la variedad de hornblenda basáltica de color pardo-rojizo, pleocroica, cuya conservación es insignificante, sólo en escasos núcleos, ya que aparece reabsorbida y reducida a unos agregados microgranulares pseudomorfos esencialmente de piroxeno y opaco.

En general estas manifestaciones subvolcánicas destacan del encajante lávico por la mayor cristalinidad que alcanza términos finogranulares y en estos casos los límites de los fenocristales muestran mayor corrosión.

#### **4.2 SERIE IV**

En esta colada aparecen basaltos augítico-plagioclásicos hipercristalinos, porfídicos y finovesiculares. Entre los fenocristales de tamaño seriado dominan los de dimensiones más finas y entre ellos los de plagioclasa con zonación acentuada. Estos microfenocristales tabulares tienden a la orientación fluidal. No presentan alteración deutérica. Las vacuolas no contienen relleno alguno.

### **5 HISTORIA GEOLOGICA**

En el área de Carrizal Bajo, inmediatamente al este de la Hoja, se encuentran las rocas más antiguas, que son unos basaltos olivínico-augíticos alterados, pudiendo estar relacionada esta alteración con un ambiente marino. Estos basaltos serían de edad Mioceno.

Apoyadas sobre estos basaltos, se sitúan las coladas escoriáceas de la base de un edificio volcánico que desde Los Carrizales llegaría hasta la costa en el Roque Bermejo. En este edificio volcánico se pueden diferenciar tres episodios en su construcción. La parte inferior está representada por un episodio de emisión de lavas basálticas escoriáceas, con algún episodio de tipo lahárico que da lugar a una brecha volcánica. Apoyado sobre este primer tramo, hay un episodio explosivo con escorias y productos de proyección aérea que presenta en varios tramos estratificación paralela. La parte superior o tramo final de este edificio está representada por escorias y coladas basálticas intercaladas. Este edificio volcánico sufre posteriormente una fuerte erosión. Sobre esta superficie de erosión, se apoya una brecha volcánica de espesor variable (con más de veinte metros en algunos puntos) sobre la que se apoya la denominada serie tabular que presenta niveles y conos de piroclastos enterrados. La parte superior de esta serie está representada por los materiales correspondientes a un episodio explosivo importante, con abundancia de piroclastos y escasas coladas.

Estos materiales se localizan en la parte noreste de la Hoja en la denominada plana de Teno Alto.

Finalizadas estas fases de emisión y construcción de relieve que tendrían lugar durante el Mioceno Superior y Plioceno, tiene lugar un largo período erosivo de denudación del relieve, en el que se labran profundos barrancos, y la acción erosiva del mar genera acantilados, dejando una plana o rasa marina de escasa profundidad.

Con posterioridad a la elaboración de este relieve tiene lugar la emisión de coladas y piroclastos basálticos de la denominada Serie III, que tiene escasa representación en esta Hoja, pero que en la situada al norte de ésta (con mayor representación de los materiales basálticos de esta época) una colada de la Serie III rellena un valle erosionado anteriormente en la Serie I.

El episodio volcánico último, es la emisión principalmente de escorias basálticas de la Punta de Teno, de la que esta Hoja incluye únicamente la Punta del Frailete.

## **6 GEOLOGIA ECONOMICA**

El área cubierta por la Hoja carece de actividad industrial. En cuanto a la actividad agrícola, se reduce a unos pequeños cultivos de huerta en el área de Carrizal Bajo. Las fuertes pendientes de la superficie del suelo y la escasa pluviosidad dificultan los cultivos. Sin embargo, en épocas anteriores se cultivaba de secano la parte alta del Roque Bermejo y empinadas laderas a base de pequeños bancales.

### **6.1 MINERIA Y CANTERAS**

No existen labores mineras ni canteras en el área cubierta por la Hoja.

Un pequeño pitón básico (microgabro) en el área de los Carrizales podría dar bloques utilizables como roca ornamental, pero dada su reducida extensión no parece tener interés económico.

### **6.2 HIDROGEOLOGIA**

Este área tiene una pluviosidad media anual de 500 mm.

No existen pozos en el área de la Hoja. En la parte noreste de la Hoja existe una galería que drena en la Hoja del norte, en el Barranco del Charco. En la Hoja situada al este existen dos galerías que drenan hacia el oeste

(en esta Hoja) en el Barranco de los Carrizales, por el cual corre agua en algunas épocas. Una de estas galerías atraviesa hacia el este la cumbre del Carrizal y se abre en el Valle del Palmar.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-MONEM, A.; WATKINS, N. D., y GAST, P. W. (1972).—«Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Tenerife, La Palma and Hierro». *Am. J. Sci.*, 272, 805-825.
- ARAÑA, V. (1971).—«Litología y estructura del Edificio Cañadas, Tenerife (Islas Canarias)». *Est. Geol.*, 27, 95-135.
- ARAÑA, V., y BRANDLE, J. L. (1970).—«Variation trends in the alkaline salic rocks of Tenerife». *Bull. Volcanol.*, 33, 1115-1165.
- ARAÑA, V., y CARRACEDO, J. C. (1978).—«Los volcanes de las Islas Canarias. I: Tenerife». Editorial Rueda, Madrid, 151 pp.
- BELLIDO, F. et al. (1978).—«Mapa Geológico de España, escala 1:25.000 (segunda serie). Hoja 1.118-I. Granadilla de Abona». *IGME*.
- BORLEY, G. D. (1974).—«Aspects of the volcanic history and Petrology of the Islands of Tenerife, Canary Islands». *Proc. Geol. Ass.*, 85, 258-279.
- BRANDLE, J. L. (1973).—«Evolución geoquímica de los materiales volcánicos sálicos y alcalinos de la isla de Tenerife». *Est. Geol.*, 29, 5-51.
- BRAVO, T., y HERNANDEZ PACHECO, A. (1980).—«26 Congreso Geológico Internacional. Excursión 121 C, Tenerife». *Bol. Geol. y Min.*, t. XCI-II, año 1980, 380-390.
- DAÑOBEITIA, J. J. (1980).—«Interpretación de la estructura de la corteza en el Archipiélago canario a partir de perfiles sísmicos profundos de refracción. Tesis de licenciatura. Universidad Complutense de Madrid.
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, J. M.; ALONSO, U., y APARICIO, A. (1968).—«Geology and volcanology of the Canary», *Symposium Volcanology*, Tenerife, 1968, Spec. Pub., 218 pp.
- FUSTER, J. M., et al. (1968).—«Mapa geológico, 1:100.000 de las islas Canarias. Tenerife». Inst. Geol. y Min. de España e Instit. Lucas Mallada.
- FUSTER, J. M. et al. (1968-69).—«Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Isla de Tenerife». Inst. Lucas Mallada e Inst. Geol. y Min. de España, Hoja 1.110, Guía de Isora.
- FUSTER, J. M., y MARTIN, M. (1978).—«Mapa geológico de España, 1:25.000 (segunda serie)». *IGME*, Hoja 1.118 -IV Adeje.
- FUSTER, J. M.; MUÑOZ, M.; SAGREDO, J.; YEBENES, A.; BRAVO, T., y HERNANDEZ-PACHECO, A. (1980).—«Excursión 121 A+C a las Islas Canarias. 26 Congreso Geológico Internacional». *Bol. Geol. y Min. de España*, t. XCI-II, 351-390.

- ternacional. Excursión 121 C, Tenerife». *Bol. Geol. y Min.*, t. XCI-II, año 1980, 380-390.
- DAÑOBEITIA, J. J. (1980).—«Interpretación de la estructura de la corteza en el Archipiélago Canario a partir de perfiles sísmicos profundos de refracción». Tesis de licenciatura. Universidad Complutense de Madrid.
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, J. M.; ALONSO, U., y APARICIO, A. (1968).—«Geology and volcanology of the Canary». Symposium Volcanology, Tenerife, 1968. *Spec. Pub.*, 218 pp.
- FUSTER, J. M., et al. (1968).—«Mapa Geológico, 1:100.000 de las Islas Canarias. Tenerife». *Inst. Geol. y Min. de España e Inst. Lucas Mallada*.
- (1968-69).—«Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Isla de Tenerife». *Inst. Lucas Mallada e Inst. Geol. y Min. de España*. Hoja 1.110, Guía de Isora.
- FUSTER, J. M., y MARTIN, M. (1978).—«Mapa Geológico de España, 1:25.000 (segunda serie). Hoja 1.118-IV. Adeje». *IGME*.
- FUSTER, J. M.; MUÑOZ, M.; SAGREDO, J.; YEBENES, A.; BRAVO, T., y HERNANDEZ-PACHECO, A. (1980).—«Excursión 121 A+C a las Islas Canarias. 26.º Congreso Geológico Internacional». *Bol. Geol. y Min. de España*, t. XCI-II, 351-390.
- FUSTER, J. M. (1981).—«Evolución Geológica del Archipiélago Canario». Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- HAUSEN, H. (1956).—«Contribution to the geology of Tenerife». *Soc. Sci. Fennica. Com. Phys.-Math.*, 18-1, 1-247.
- IBARROLA, E. (1969).—«Variation trends in basaltic rocks of the Canary Islands». *Bull. Volcanol.*, 33, 729-777.
- NAVARRO, F. L. (1926).—«Isles Canarias». *14th Inter. Geological Congress. Madrid*.
- NAVARRO, J. M. (1974).—«Plano geológico del Complejo Teide Pico Viejo 1, Zona Norte. 2, Zona Central). Excursión 121 A+C a las Islas Canarias 26.º Congreso Geológico Internacional». *Bol. Geol. y Min. de España*, t. XVI-II, 351-390.
- RIDLEY, W. I. (1967).—«Volcanoclastic rocks in Tenerife, Canary Islands». *Nature*, 213, 55-56.
- (1970).—«The petrology of the Las Cañadas Volcanoes Tenerife, Canary Islands». *Contr. Mineral and Petrol.*, 26, 124-160.
- (1971).—«The field relations of the Cañada Volcanoes, Tenerife, Canary Islands». *Bull. Volcanol.*, 35, 318-334.
- SCHMINCKE, H. U. (1976).—«The geology of the Canary Island». In «Biogeography and ecology in the Canary Islands». G. Kundel (ed.) Junk, La Haya, 67-184.
- UCHUPI, E.; EMERY, K. O.; BROWIN, C. O. y PHILLIPS, J. D. (1976).—«Continental margin of Western Africa: Senegal to Portugal». *Am. Ass. Petrol. Geol. Bull.*, 60, 809-878.