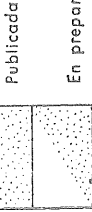
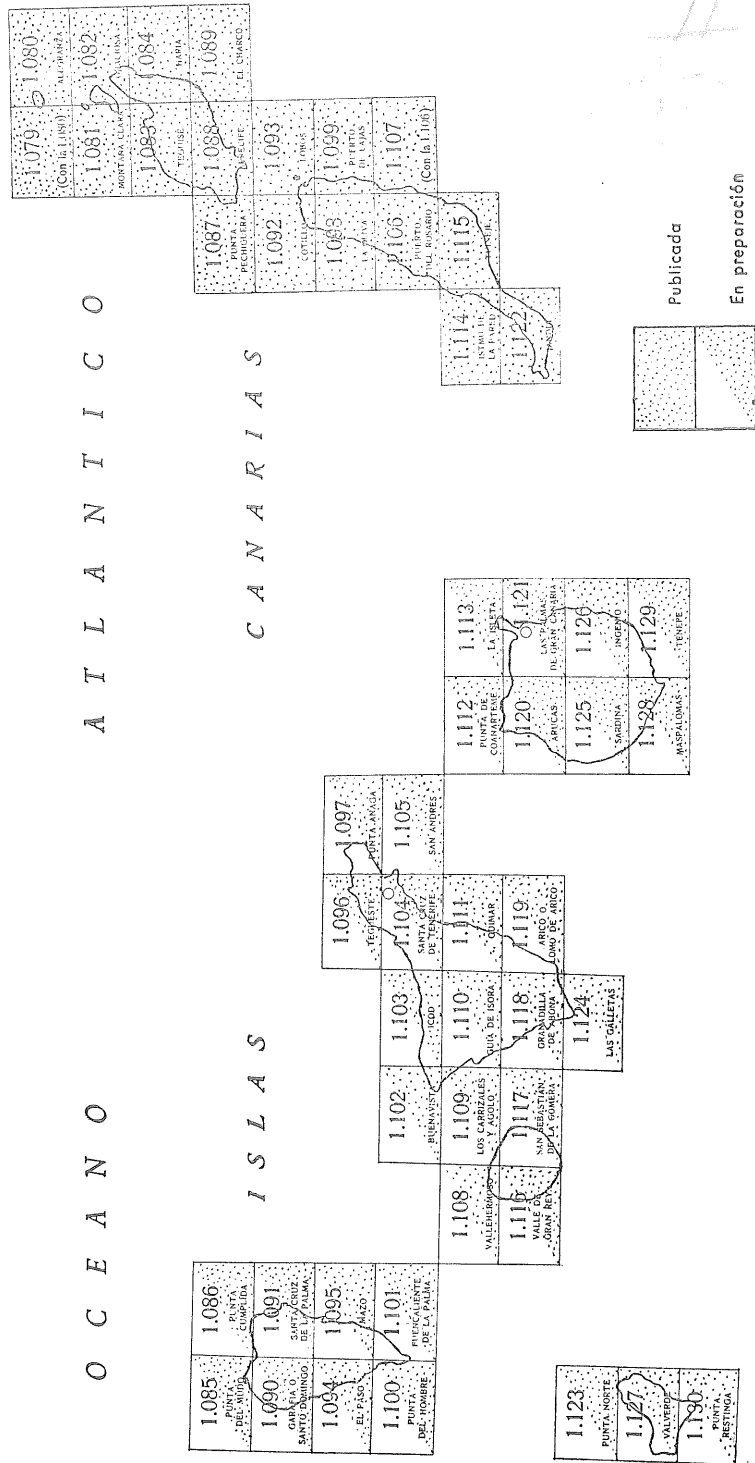


O C C E A N O A T L A N T I C O

I S L A S C A N A R I A S



Publicada  
En preparación

1115  
N.º MAPA NACIONAL

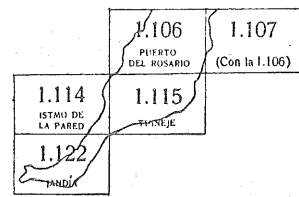
185  
N.º ORDEN PUBLICACION

78  
~~1115~~ 00436

MAPA GEOLOGICO  
DE ESPAÑA 1:50.000

T U I N E J E

1.ª EDICION



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
EN COLABORACION CON EL  
INSTITUTO LUCAS MALLADA DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS  
C. S. I. C.

# I. — SUCESION DE LAS UNIDADES GEOLOGICAS QUE FORMAN LA ISLA DE FUERTEVENTURA

En la isla de Fuerteventura se pueden distinguir dos grandes conjuntos desde el punto de vista estratigráfico: complejo basal y series basálticas.

## COMPLEJO BASAL

El complejo basal forma principalmente el llamado "macizo de Betancuria" y es un conjunto de rocas plutónicas, volcánicas y sedimentarias atravesadas por numerosísimos diques. Lo forman, en orden de antigüedad decreciente, los siguientes materiales:

### PREMIOCENO.

1. Rocas básicas y ultrabásicas bandeadas (peridotitas, gabros y dioritas) que forman un complejo estratiforme.
2. Rocas sedimentarias detríticas plegadas, en "discordancia" erosiva sobre las anteriores.

### MIOCENO.

3. Rocas volcánicas de origen submarino (lavas y tobas almohadilladas), asociadas a otras rocas entre las que se encuentran calizas recifales miocenas.
4. Tobas traquíticas y traquibasálticas soldadas.

Entre estos materiales y las series basálticas posteriores existe una fuerte "discordancia" erosiva.

## SERIES POSTERIORES

5. Serie basáltica I: grandes paquetes de basaltos subhorizontales con intercalaciones piroclásticas, especialmente en su base.
  6. Intrusiones sieníticas y traquíticas.
- Entre las formaciones 5 y 6 y la 8 hay un largo periodo de erosión.

### CUATERNARIO.

7. Formación de las playas de 50 y 15-20 metros.
8. Serie basáltica II. Subserie II<sub>B1</sub>: volcanes en escudo; subserie II<sub>B2</sub>: volcanes de cinder.
9. Playa de 10 metros.
10. Serie basáltica III: volcanes de cinder; subseries III<sub>A</sub>, III<sub>B</sub> y III<sub>C</sub>.
11. Serie basáltica IV: volcanes de cinder.
12. Playa de 1-2 metros.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
 MADRID

## II.—DESCRIPCION DE LAS FORMACIONES DE LA HOJA NUMERO 1.115, TUINEJE

El "complejo basal" aparece en la zona NW. de la Hoja, representado por las estribaciones meridionales del macizo de Betancuria.

Las "formaciones basálticas" se disponen a su alrededor formando una orla que se extiende hasta el mar. Entre ambas existe una depresión en la que afloran las zonas profundas de la segunda y algunos retazos de la primera.

Del complejo basal están representados todos los materiales. Las formaciones de rocas básicas y ultrabásicas aparecen en una pequeña zona en el borde NW. de la Hoja, encontrándose también los materiales menos básicos aisladamente como grandes masas o mogotes pequeños entre las formaciones inferiores de la serie basáltica, en la depresión antes citada. Marginalmente a esta unidad se dispone una serie de lavas y tobas de origen submarino, y más al exterior otra de tobas soldadas formadas en tierra firme, compuesta por cantos de las rocas anteriores y también fundamentalmente por cantos traquíticos empastados en una matriz volcánica fina.

Ambas formaciones han sufrido una inyección filoniana tan intensa que en muchos casos la roca de caja llega casi a desaparecer. A este fenómeno se superponen las transformaciones secundarias, que afectan totalmente a toda la unidad.

Sobre este complejo basal se disponen las formaciones basálticas, de las que en la Hoja sólo aparecen las primeras (basaltos horizontales de la serie I) y las últimas (emisiones basálticas de la serie IV).

Las primeras forman una serie de relieves acusados en la zona de la costa, cortados por valles perpendiculares a aquélla. Como resultado se tiene una subdivisión de estrechos cuchillos, normales a la línea de costa, especialmente en Pozo Negro y Gran Tarajal.

La formación se extiende desde el extremo NE., ensenada de Pozo Negro, hasta el extremo SW., Punta de Gerepe.

Por último, localmente aparecen, en la zona N. y NE., centros de emisión de la serie IV con sus correspondientes malpaíses. Se agrupan bien en la zona de Pájara o en la depresión entre el complejo basal y las series basálticas horizontales. Uno de ellos hace erupción a través de un cuchillo de estas últimas.

### A) COMPLEJO BASAL

#### 1. PROLONGACIÓN MERIDIONAL DEL COMPLEJO MÁFICO DE BETANCURIA.

Las rocas plutónicas ocupan el borde norte, zona de Pájara, y localmente la parte central de la Hoja. Este complejo está formado por términos máficos de tipo gabroideo con tránsitos locales a términos más ultramáficos, piroxenitas fundamentalmente.

Los primeros aparecen con mayor proporción en las zonas marginales de la masa plutónica de Betancuria, en la Hoja de Puerto de Cabras (1.106), y forman los afloramientos aislados de la zona central de la Hoja. Aquí forman cerros y alineaciones de poca altura que emergen por debajo de las series basálticas.

Estos macizos plutónicos han sufrido en esta Hoja una intrusión filoniana intensa, hasta el punto que a veces la roca plutónica de caja forma sólo una parte minoritaria del conjunto de los materiales. Los diques citados son de tipo basáltico. Forman una malla tupida en la que se cortan unos con otros en todas las direcciones, aunque predominan paquetes con rumbo N. 20° E., verticales o subverticales.

Todo el conjunto del complejo ha sufrido una alteración y epidotización intensa, existiendo frecuentemente zonas en las que las primitivas rocas han perdido sus caracteres originales.

Petrográficamente, la roca plutónica está formada fundamentalmente por gabros en facies olivínicas-piroxénicas y muy subordinadamente por piroxenitas, con una cierta cantidad de plagioclasa.

Las primeras, cuando los fenómenos de alteración y epidotización son intensos, pasan a tipos anfibólicos. Sus texturas son holocristalinas muy granudas. Mineralógicamente están formadas por clinopiroxeno pleocroico, en tonos verde-rosa, que forma cristales muy alargados. La plagioclasa está maclada polisintéticamente y casi siempre con un grado de seritización grande. El anfíbol, secundario del piroxeno, existe abundantemente y es de tipo hornbléndico. Es característica la gran cantidad de apatito, como accesorio siempre presente, así como la esfena, biotita y opacos.

Cuando existe olivino las texturas son más groseras; los cristales de olivino redondeados están serpentinizados o transformados en iddingsita.

Los tipos piroxeníticos son análogos a los anteriores, por pérdida del olivino y disminución de la proporción de plagioclasa.

Todos los tipos contienen una gran cantidad de epidota y exoluciones de opacos. Son frecuentes en todas las rocas citadas los fenómenos de bandeado, con predominio alternativo de los distintos tipos.

#### 2. COMPLEJO VOLCÁNICO SUBMARINO.

Rodeando a la unidad anterior por la parte sur (Morro de la Fuente y Morro del Higueral) existe una formación caracterizada, por ser en ella aún más abundante la intrusión filoniana y los fenómenos de epidotización y esplitización de los materiales. Ello hace que la roca de caja, de las mallas de diques, haya desaparecido prácticamente por completo.

Las características, en conjunto, de la formación, es que los diques rectilíneos se ven perfectamente, sus direcciones predominantes iguales a las de la anterior formación, N. 20°-35° E., cortando los más recientes a los más antiguos y alterados. La roca de caja pudiera ser lavas

o materiales cineríticos compactos, que se confunden con los diques más frescos en el primer caso, o con los alterados en el segundo. Los caracteres de la roca de caja pueden asimilarse, con reservas, a la serie de lavas y tobas submarinas que se dispone periféricamente al complejo estratiforme de Betancuria (hoja de Puerto de Cabras, 1.106).

En el terreno, el aspecto de la formación es de tonos grises verdosos oscuros en las partes en que no está cubierta de caliche.

Del estudio de las muestras se deduce que las transformaciones ya señaladas en la unidad anterior son aún más intensas aquí, hasta el punto de que los materiales primitivos, aun de los mismos diques, están completamente transformados. El fenómeno al que mejor podría asimilarse es a una espilitización intensa de todos los materiales.

Así, en las muestras que parecen proceder de los materiales de caja se tiene una roca de textura microcristalina, en la que sólo se reconoce como mineral primitivo la plagioclasa, y una masa también microcristalina de epidota. Aparecen también restos pseudomorfos de olivino o piroxeno totalmente serpentinizados; la roca de los diques, cuando está sólo relativamente alterada, presenta texturas porfídicas y enormes cristales de clinopiroxeno (augita) idiomorfos, maclados y zonados, y una pasta microcristalina de plagioclasa epidotizada.

Son abundantes las zonas intersticiales entre fenocristales y pasta, rellenas de pennina y epidota.

### 3. TOBAS TRAQUÍTICAS SOLDADAS.

Forman una orla alrededor de las formaciones anteriores, extendiéndose desde el norte del pueblo de Tuineje hasta la costa, en Punta Amanay. Representan el episodio más tardío del complejo basal.

Estas tobas, de carácter fundamentalmente traquítico, suelen estar muy soldadas, existiendo tránsitos a tipos de aspecto más conglomerático, que predomina en la parte oeste (zona del Vigocho).

Morfológicamente forman relieves compactos, en los que se ven masas amorfas destacándose del conjunto por sus tonos pardorrojizos, distintos a los de las formaciones anteriores, cuando su suelo no está cubierto de caliche. Están atravesados por las mallas de diques de caracteres análogos a los de las formaciones anteriores, pero siendo ésta mucho menos tupida.

En el terreno, los diques no destacan de la toba soldada de caja; únicamente en los cortes naturales se ve que también son abundantes, siendo difícil distinguirlos de la roca en que asoman, por la compacidad y grado de soldadura de esta última.

En las facies más aglomeráticas, aunque también muy soldadas y compactadas, se distinguen bien los cantos, que destacan en color, relieve y textura.

Morfológicamente estas últimas están atravesadas por los mismos diques, pero aquí éstos destacan sobre el relieve. En la cartografía, sin embargo, no se ha hecho distinción entre ambos.

Los cantos de estas formaciones ignimbríticas son traquitoides de carácter variado, pero de tónica general análoga a la de los materiales que se describen posteriormente, a propósito de las mismas traquitas.

Así predominan los feldespatos alcalinos (ortoclasa), tanto en microlitos de la pasta como en fenocristales, que coexisten con los anteriores; al estar relativamente alterados, aparece también toda una serie de productos secundarios, entre los que predominan opacos y productos sericíticos.

## B) FORMACIONES VOLCANICAS POSTERIORES

### SERIE BASÁLTICA I.

Es en esta Hoja donde las series basálticas horizontales de Fuerteventura adquieren mayor complejidad. La sucesión de formaciones que constituyen éstas son, de más antigua a más moderna, las siguientes:

a) Un primer paquete de materiales tobáceos no estratificados, que se diferencia del último episodio del complejo basal por estar constituido fundamentalmente por materiales de composición basáltica.

b) Un conjunto discordante sobre el anterior de productos piroclásticos muy alterados, entre los que se intercalan delgadas coladas escoriáceas, numerosos pitones y diques concordantes. Tiene su mayor extensión en las zonas centrales, al norte del sector Gran Tarajal-Puerto de la Lajita.

c) Una serie de coladas escoriáceas de poca potencia, en posición subhorizontal, que asoman en las zonas de baja y media altura de los cuchillos al sur de una línea que une Gran Tarajal con el Cerro del Castillo.

d) Una serie de coladas, más compactas, en general, discordante sobre la anterior, inclinada de 20 a 30° hacia el sur, que forma las zonas altas de los cuchillos.

El primer episodio se puede homologar, por la estructura y naturaleza de sus materiales, a las tobas y material fragmentario originado por erupciones tipo nube ardiente de La Ampuyenta, en las hojas de La Oliva (1.098) y Puerto de Cabras (1.106), pero allí ocupa una posición estratigráfica diferente, pues está intercalado entre coladas basálticas.

Por otro lado, la distinción dentro de las coladas basálticas superiores en los dos niveles c) y d) puede efectuarse con claridad únicamente al este del meridiano de Gran Tarajal, por la fuerte discordancia angular que existe entre ambas.

En cambio, en las regiones del este de la Hoja, así como en las series basálticas de la serie I, situadas más al este, la diferenciación entre ambas no es tan fácil, pues las discordancias no son tan perceptibles, salvo en zonas localizadas, y la naturaleza de las coladas basálticas es muy semejante.

a) *Tobas basálticas de nube ardiente.*—Sus caracteres estructurales son parecidos a los de las tobas traquíticas anteriores; están mucho menos soldadas, pudiéndoselas considerar como verdaderos aglomerados. En el caso de que formen relieves con laderas más o menos pendientes, se ven bien los diques que las atraviesan, que aquí siguen disminuyendo en abundancia conforme a la tónica observada en las formaciones subyacentes. En el aglomerado se ven perfectamente los caracteres de los materiales cineríticos, escoriáceos y cantos de lavas constituyentes.

En sus partes superiores la compactación se hace menor y disminuye aún más la intrusión de diques.

Petrográficamente los materiales son basaltos plagioclásicos muy vítreos, con algo de ferromagnesianos alterados. Están muy epidotizados y cloritizados, con vacuolas rellenas por carbonatos y cuarzo secundario. La plagioclasa forma listones muy alargados que se disponen con una cierta textura dolerítica.

Dentro de estos conglomerados se han encontrado también cantos de rocas plutónicas básicas, en todo análogas a las descritas anteriormente.

b) *Lavas y piroclastos basálticos.*—Su zona más profunda aparece en discordancia erosiva sobre la formación de tobas basálticas anteriores (visible por la existencia de un potente paleosuelo en Cuchillo de los Pasos y Montaña Hendida), o directamente sobre el complejo basal allí donde aquéllas faltan. La base está formada por una amplísima acumulación de productos piroclásticos, lapillis y escorias de proyección aérea, con intercalaciones de lavas vacuolares y escoriáceas, todos ellos muy alterados; esta acumulación se extiende en torno al islote de rocas plutónicas más meridional de las Montañetas de Mazacote y de Miguel Ruiz. Posiblemente esta extensa formación resultó de la cohesencia de varios volcanes basálticos; uno de ellos estaría localizado en la zona de Estancias Redondas y otros posiblemente al norte de Tarajalejo.

Hacia el oeste son muy frecuentes, entre el material piroclástico, numerosos pitones y diques concordantes de basaltos masivos; también existen numerosos diques subverticales, dominando la orientación NW.-SE. en el sector oriental y la NE.-SW. en el occidental.

Todos estos materiales, siempre bastante alterados, presentan aspecto terroso, con colores verdoso grisáceos o rojizos, en los que destacan nódulos o manchas más pardas procedentes de la alteración de los primitivos olivinos.

Apoyada periclinalmente sobre este conjunto piroclástico, aparece una extensa formación donde las coladas basálticas son los materiales principales. Esta serie estratiforme tiene inclinaciones moderadas hacia el SE. en el sector situado al este de Gran Tarajal y hacia el sur o SSW. en la banda costera situada al oeste. En la banda oriental la sucesión de coladas tiene una disposición monótona, con inclinaciones

variables entre los 5 y 15°; las más bajas suelen ser delgadas, de uno a dos metros de espesor por término medio, pero a medida que se asciende en la serie el espesor aumenta y pierden el carácter escoriáceo que tienen en la base. En toda esta zona son abundantísimos los diques basálticos y algunos fonolíticos, con dirección general NW.-SE.

En las sucesiones tabulares situadas al oeste de Gran Tarajal pueden cartografiarse independientemente dos conjuntos: uno inferior, de coladas de pequeño espesor, casi horizontales, y otro superior, de coladas con intercalaciones piroclásticas, inclinado unos 20 a 25° hacia el sur; ambos están separados por una fuerte discordancia erosiva.

La serie superior se apoya a veces directamente sobre los productos piroclásticos inferiores, lo cual indica que existió un largo periodo erosivo después de las erupciones de la serie intermedia en estas zonas.

Es posible que ambas series aparezcan concordantes en el sector al este de Gran Tarajal, pero como los basaltos en unas y otras tienen la misma naturaleza petrográfica, resulta imposible separar ambas de una manera objetiva. En este mismo sector, en el Tablero del Saladillo, y en el borde norte de la Hoja, se han encontrado discordancias locales entre las series de coladas basálticas; no podemos decidir si se trata de discordancias locales o bien de la más importante, que se encuentra en el sector occidental.

El espesor total de estas series es considerable; las coladas basálticas, en conjunto, tendrían bastante más que los 400 metros visibles; el material piroclástico que se encuentra debajo tendría no menos de 100 metros de espesor.

Mineralógica y texturalmente, todos los basaltos de esta formación son muy monótonos en todas sus subdivisiones. Predominio de basaltos olivínicos, abundancia de olivínicos-piroxénicos, tipos muy plagioclásicos y tránsitos entre todos ellos. Son muy frecuentes las texturas porfiroides, sobre todo en los primeros. La matriz, de microlitos de plagioclasa, frecuentemente tiene texturas fluidales. En los tipos más plagioclásicos coexisten grandes fenocristales del mismo mineral y pequeños granos redondeados de los ferromagnesianos en proporción ya pequeña, comparada con los tipos olivínicos o augíticos más típicos.

En las muestras escoriáceas son frecuentes las vacuolas con zeolitas.

Otro fenómeno que se ha visto en los basaltos de la serie, en la parte superior del Cuchillo del Vigan, es la presencia de pegmatitoides en forma de venillas que se anastomosan o forman verdaderos filoncillos divagantes con bordes más o menos difusos en contacto con el basalto en donde se desarrollan.

c) *Diques basálticos en la serie basáltica I.*—En las series basálticas horizontales de la Hoja abundan diques basálticos, que se caracterizan por tener unas direcciones predominantes NW.-SE., potencias de 0,5 a 3 metros y caracteres petrográficos constantes.

Están limitados al SE. de la Hoja, haciéndose la red más tupida

desde Pozo Negro a Gran Tarajal. Con esta dirección y caracteres es únicamente donde aparece.

Este sistema filoniano atraviesa toda la serie horizontal de arriba a abajo, llegando a estar en muchos casos las crestas afiladas de los cuchillos, que tienen esta misma alineación, formadas por los mismos diques.

Mineralógicamente se distinguen dos tipos: uno de basaltos olivínicos análogos en todo a los basaltos olivínicos en que arman, y otro de basaltos augíticos también análogos a algunos tipos de basaltos de la serie. Generalmente tanto unos como otros son porfídicos, con fenocristales de plagioclasa, olivino y piroxeno, en una matriz de microilitos alargados de plagioclasa en textura fluidal y minerales opacos. Hay variaciones texturales. Así, por ejemplo, algunos basaltos están formados por fenocristales de plagioclasa subidiomorfa, mientras que en la matriz, aquella está reducida a cristales intersticiales diminutos entre los restantes minerales ferromagnesianos.

d) *Sedimentos continentales intercalados*.—Formados por arrastres de rambla, constituidos por grandes bolos y bloques rodados de materiales fundamentalmente basálticos, aparecen interestratificados entre paquetes de las coladas de la serie I. La erosión marina los ha puesto al descubierto en los acantilados de la playa del Guincho, al sur de Pozo Negro. Tienen un espesor de cerca de unos 20 metros desde el nivel del mar.

#### INTRUSIONES Y DIQUES DE ROCAS ÁCIDAS EN LA SERIE I.

En la Hoja aparecen dos pitones traquíticos y grandes diques de una cierta extensión. Unos, en la zona central, cerca de las Montañetas del Camello, y otros en Los Morros, al este de Tuineje. El primero ha hecho intrusión a través de las tobas volcánicas del complejo basal y tiene una dirección más o menos N.-S. El otro, de mayores dimensiones, hace intrusión en la base de la serie horizontal, rompiendo y desplazando las planchas de colada hacia arriba, siendo su dirección NNW.-SSE. Está a su vez atravesado por un dique basáltico.

En las zonas de Los Cuchillos, de la serie horizontal, en Pozo Negro, aparecen otros dos diques, de unos tres metros de anchura, con esta misma dirección. El más septentrional de los dos pudiera ser la continuación del de Los Morros, aunque esto no es fácil decidirlo, ya que la zona de posible unión está cubierta por un malpaís reciente de la serie IV. El dique en esta zona está fracturado en tres trozos, habiéndose desplazado éstos hacia el NE. por un posible sistema de fracturas de dirección SW.-NE.

Los caracteres de la roca son iguales en los cuatro afloramientos. Tiene textura granuda o microgranuda, siendo fluidal en este último caso. El mineral predominante es el feldespato alcalino (ortoclasa), casi con exclusión de los demás minerales; cuando se altera lo hace en sericita. Como accesorios existe cuarzo intersticial y algo de anfíbol.

#### SERIE BASÁLTICA IV.

Pueden establecerse tres grupos de la misma época, pero con caracteres propios.

El primero está formado por los tres volcanes de Pájara, a caballo entre esta Hoja y la del Puerto de Cabras. Forman una alineación de dirección E.-W. y son de dimensiones muy reducidas. Los tres son conos de "cúnder" y expulsaron unas pequeñas lenguas de lava que apenas si corrieron un par de kilómetros en dirección norte sobre la formación del complejo basal.

El otro campo volcánico, entre Tuineje y Pozo Negro, aprovechó una fractura de dirección N.-S., abriéndose cuatro centros de emisión. Todos ellos son de dimensiones algo mayores que las anteriores; originaron un campo de lavas extenso, que cubrió toda la base de la serie horizontal, la zona del Malpaís Grande. Sus coladas, en especial la más septentrional y la más meridional, rellenan los valles de Pozo Negro y Gran Tarajal, llegando la primera de ellas hasta el mar. Se ve bien que la más moderna fue la del volcán más meridional, y la más antigua la del central. Todos ellos son calderas de piroclastos abiertas hacia el este; la lava salió por fisuras en la base. El central y más antiguo arrojó bombas de cantos traquíticos, indudablemente procedentes del pitón traquítico de Los Morros, a través del cual prácticamente debió de abrirse la chimenea.

El tercer centro de emisión, volcán de Jacomar, se abrió paso a través de las series horizontales del Cuchillo de los Olivos, abriéndose el cráter en la misma cresta. Las lavas vertieron hacia el norte, rellenando un valle colgado y cayendo en cascadas al mar, donde se extendieron en una plataforma de unos dos kilómetros cuadrados, al pie del acantilado. Parte de las coladas rebosaron por la ladera de enfrente y cayeron al Valle de las Cuevas, llegando cerca del mar pero con muy poca potencia.

La emisión mayor de las citadas, la que forma el Malpaís Grande, rellena en parte una zona deprimida al pie de los escarpes de las series horizontales, originando un cambio en la morfología de la zona por formación de una serie de pequeñas cuencas cerradas.

Todos los basaltos de la serie IV son semejantes: porfídicos, con grandes cristales de olivino y piroxeno, idiomorfos, siendo el olivino bastante más abundante. La pasta es holocristalina de grano medio y está formada por plagioclasa, augita y opacos. A veces contiene vidrio en gran cantidad.

Otro tipo, variedad del anterior, es análogo mineralógicamente, aunque algo más piroxénico. Su pasta es microcristalina de grano fino o a veces casi completamente vítrea. Los cristales de plagioclasa son mucho menos abundantes o faltan en absoluto.

Otras variedades son de textura dolerítica, en la que todos los minerales cristalizaron simultáneamente.

En las lavas del volcán de Jacomar dominan claramente los basaltos porfídicos con vidrio en la pasta.

Análisis medio de basaltos de Malpaís Grande:

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub> ...               | 44,60        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... | 13,66        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... | 3,35         |
| FeO...                             | 8,14         |
| MnO...                             | 0,16         |
| MgO...                             | 11,44        |
| CaO...                             | 10,70        |
| Na <sub>2</sub> O...               | 2,98         |
| K <sub>2</sub> O...                | 1,18         |
| TiO <sub>2</sub> ...               | 2,48         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ...  | 0,61         |
| H <sub>2</sub> O...                | 0,49         |
| <b>TOTAL</b> ...                   | <b>99,79</b> |

Parámetros de Niggli:

|      |      |
|------|------|
| si.. | 90,0 |
| al.. | 16,0 |
| fm   | 53,5 |
| c... | 23,0 |
| alk  | 7,5  |
| k... | 0,20 |
| mg   | 0,64 |
| Q..  | 19,3 |
| L... | 32,4 |
| M..  | 48,3 |

Norma:

|        |      |
|--------|------|
| Or     | 7,0  |
| An     | 20,2 |
| Ab     | 12,9 |
| Ne     | 8,3  |
| ClPx.. | 23,5 |
| Ol     | 20,1 |
| Cp     | 1,1  |
| Ilm    | 3,4  |
| Mt     | 3,5  |

(Analista: E. Ibarrola.)

Análisis medio de basaltos de Jacomar:

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub> ...               | 43,90        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... | 13,40        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... | 3,05         |
| FeO...                             | 9,43         |
| MnO...                             | 0,16         |
| MgO...                             | 11,10        |
| CaO...                             | 10,47        |
| Na <sub>2</sub> O...               | 3,24         |
| K <sub>2</sub> O...                | 1,27         |
| TiO <sub>2</sub> ...               | 2,51         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ...  | 0,76         |
| H <sub>2</sub> O...                | 0,53         |
| <b>TOTAL</b> ...                   | <b>99,82</b> |

Parámetros de Niggli:

|      |       |
|------|-------|
| si.. | 88,00 |
| al.. | 15,75 |
| fm   | 53,75 |
| c... | 22,50 |
| alk  | 8,00  |
| k... | 0,19  |
| mg   | 0,61  |
| Q..  | 18,05 |
| L... | 32,75 |
| M..  | 49,20 |

Norma:

|         |       |
|---------|-------|
| Or      | 7,2   |
| An      | 18,40 |
| Ab      | 11,25 |
| Ne      | 10,65 |
| ClPx... | 22,9  |
| Ol      | 21,25 |
| Cp      | 1,5   |
| Ilm     | 3,4   |
| Mt      | 3,20  |

(Analista: E. Ibarrola.)

### C) FORMACIONES SEDIMENTARIAS

*Rañas.*—Se extienden en toda la zona central, desde el Malpaís Grande hacia el oeste, en los llanos al sur de Montaña de Tamacite. Pueden reconocerse tres niveles diferentes, estando el superior en

una cota de 80 metros. Cada uno de los niveles llega a alcanzar espesores de hasta cuatro metros. Este depósito de rañas, constituido por cantos poligénicos, tanto plutónicos como volcánicos, muy desigualmente rodados, va rellenando una depresión erosiva de la base de la serie horizontal. Actualmente, sobre ellas se está grabando la red de drenaje actual, siendo destruidas las rañas y formándose otra especie de rañas de segunda generación a menor altura (rañizos). En muchas ocasiones los materiales de las rañas están cementados por las arcillas; al irse erosionando éstas son arrastrados más fácilmente y se depositan en las partes bajas del fondo de los cauces.

*Arcillas.*—Aparecen en zonas endorreicas originadas en valles cerrados por las emisiones de la serie IV en el Malpaís Grande. Probablemente tienen origen mixto de materiales piroclásticos recientes descompuestos “in situ” y materiales arrastrados de los relieves circundantes. Esta formación puede decirse que aparece como un borde alrededor de todo el Malpaís Grande, extendiéndose hasta donde comienzan los escarpes de la serie horizontal.

*Jables.*—Son arenas eólicas de origen marino. Aparecen en gran extensión en el extremo NW. de la Hoja (jable de Vigocho). Este jable está en muchos casos ya cementado, y únicamente en las zonas cercanas al mar se ha reelaborado, formándose dunas vivas a partir de sus materiales. Actualmente éstas tienen tendencia a ir hacia el interior, cubriendo las formaciones del complejo basal, hasta los 100 metros de altura en algunos puntos.

*Derrubios y materiales de pie de monte.*—Predominan en las laderas de los cuchillos de la serie horizontal, en los valles de las zonas de Pozo Negro y Gran Tarajal, y en general en todos los barrancos excavados en ellos.

Están formados por una acumulación de bloques de todos tamaños, fundamentalmente basálticos, aunque también aparecen cantos de caliche, sueltos. Están compactados por cantos análogos de pequeño tamaño y suelo vegetal. Normalmente están cubiertos de caliche de espesor muy variable.

*Caliches.*—Cubren a muchas de las formaciones con mayor o menor espesor. Aparecen predominantemente en la zona de Tuineje, cubriendo a las formaciones ignimbríticas y a la serie horizontal. Son de espesor considerable también en algunos de los materiales de pie de monte en las zonas de Pozo Negro y en las superficies planas de las partes altas de las series horizontales.

Se formaron por deposición de carbonato cálcico arrastrado por el agua durante épocas de condiciones climáticas apropiadas.

*Playa de 1 metro.*—Aparece en la playa de Gran Tarajal y encima de la plataforma ganada al mar por la emisión del volcán de Jacomar (serie IV). También aparece con intermitencias a lo largo del acantilado de las zonas de Pozo Negro y Gran Tarajal.

Los materiales son de cantos basálticos rodados y gravillas. La fauna fósil es de *Conus* y *Patella*.

### III.—SINTESIS GEOLOGICA

La formación más antigua de la zona está constituida por las últimas estribaciones meridionales del macizo de Betancuria, formadas por el complejo de rocas básicas y ultrabásicas premiocenas. Sobre este basamento, que sufrió denudación intensa durante un periodo de duración desconocida, se depositaron una serie de productos volcánicos prácticamente imposible de caracterizar por su epidotización y alteración intensa y por haber sufrido una intrusión filoniana de tal magnitud que hace desaparecer la roca de caja casi por completo. Probablemente se trata de lavas y tobas submarinas de naturaleza espilitica. La época de esta formación podría considerarse, por analogía con formaciones iguales de más al norte, como del Numulítico superior o Mioceno inferior.

Sobre estos materiales se depositaron un potente banco de tobas traquíticas y traquibasálticas de origen subaéreo, que probablemente desbordaron el antiguo núcleo plutónico y sobre las cuales se depositaron las series basálticas posteriores.

Estas series basálticas comienzan con la denominada serie I. Probablemente surgieron estas emisiones por fisuras y grietas que afectaron al complejo antiguo, extendiéndose sus grandes mantos de basaltos olivínicos y piroxénicos de forma periclinal a aquél. La malla de diques que lo atraviesan pudieran haber sido precisamente sus centros de emisión. Localmente se depositaron también tobas volcánicas de carácter de nube ardiente. Estas emisiones debieron de tener periodos de inactividad durante los cuales transcurrieron periodos de erosión y fenómenos de vulcanismo, ya en centros o fracturas localizadas o bien como intrusión de pitones y diques capa o como volcanes individualizados. Nuevos mantos de basaltos fisurales anegarían estos relieves enterrando los citados conos volcánicos, que actualmente descubre la erosión I, y estableciéndose en ciertos casos discordancias con paleosuelos entre distintos “paquetes” de basaltos horizontales.

En la Hoja de Tuineje, la intrusión de pitones basálticos contemporánea con las emisiones de basaltos horizontales es particularmente intensa en la zona de Tarajalejo.

Durante los últimos periodos de este ciclo existieron también una intrusión filoniana basáltica, según direcciones NW.-SE., en Pozo Negro y Gran Tarajal, así como otra traquítica de menor envergadura que dio lugar a algunos diques y pitones en el centro de la Hoja.



Con posterioridad a esta emisión de basaltos horizontales comenzaría un dilatado periodo de inactividad volcánica, en el cual la erosión atacaría la zona de contacto entre el complejo basal y las formaciones volcánicas que lo recubren, muy deleznable en la base. Se crearían así dos depresiones, una de dirección N.-S., entre las estribaciones orientales del primero y las series horizontales de Pozo Negro. La otra, de dirección E.-W., también entre las dos. La zona de unión correspondería a la depresión central de la Hoja, al sur de Tuineje, con su salida al mar por el río de Gran Tarajal.

Además se formarían una serie de valles en las series horizontales dispuestos normalmente a la costa. Esto originaría la subdivisión de aquéllas en cuchillos orientados radialmente. En la parte oriental (Pozo Negro y Gran Tarajal), al ser los materiales más homogéneos y compactos, se excavarían valles relativamente encajados y estrechos. En la zona meridional (Tarajalejo), al ser los materiales de la serie basáltica más heterogéneos y predominando los escoriáceos y piroclásticos, los cursos de agua excavarían cauces más anchos, que forman verdaderas ramblas en su zona final. La cabecera de estos valles acabaría, por acción remontante, por llegar a las dos grandes depresiones citadas. Se establecería entonces una red fluvial radial al macizo antiguo, rellenándose las dos fosas centrales con materiales sedimentarios. De esta época serían las formaciones de rañas formadas fundamentalmente a expensas de materiales del complejo basal.

El último episodio de la historia geológica de la Hoja serían las emisiones de la serie IV.

De las tres agrupaciones volcánicas, la central surgió en la depresión entre el macizo de Betancuria y los cuchillos de la serie I en Pozo Negro, y varió por completo la red de drenaje local, dando lugar a una serie de zonas endorreicas en donde se depositaron arcillas.

*Esta Memoria explicativa ha sido redactada por:*

J. M. Fúster, A. Hernández-Pacheco y A. Páez.

## BIBLIOGRAFIA

- ALONSO DÍEZ, U.: "Basaltos de la serie horizontal de Fuerteventura".—(Inédito).
- BENÍTEZ PADILLA, S. (1945): "Ensayo de síntesis geológica del Archipiélago Canario".—Estudios Geológicos, núm. 3, pp. 3-19.
- BLUMENTHAL, M. (1961): "Rasgos principales de la geología de las islas Canarias con datos sobre Madeira".—Bol. Inst. Geol. y Minero de España. T. LXXII, pp. 1-130.
- BOURCART, J., y JÉRÉMINE, E. (1938): "Fuerteventura".—Bull. Volc., serie II. T. IV, pp. 51-109. Nápoles.
- BRAVO, T. (1954): "Geografía general de las islas Canarias".—T. I. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife.
- BUCH, L. VON (1825): "Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln".—Berlín.
- CALDERÓN Y ARANA, S. (1884): "Areniscas y dunas de las islas Canarias".—Actas R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XIII. Madrid.
- CENDRERO, A.: "Estudio vulcanológico y petrológico de los productos de las emisiones de la serie IV en Fuerteventura".—(En prensa).
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1926): "Islas Canarias".—Congr. Geol. Internacional. XIV. Excursión A-7.
- FINCKH, L. (1908): "Tiefen- und Ganggesteine von Fuerteventura".—Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellschaft. Band. 60. Berlín.
- FRITSCH, K. VON (1867): "Reisebilder von den Kanarischen Inseln".—Petermanns Geogr. Mitteilungen. Ergänzungsband. V. Gotha.
- FÚSTER, J. M., y AGUILAR, M. J. (1965): "Nota previa sobre la geología del macizo de Betancuria, Fuerteventura (islas Canarias)".—Estudios Geológicos, vol. XXI, pp. 181-197.
- GAGEL, C. (1910): "Die mittelatlantischen Vulkaninseln".—Handbuch der regionalen Geologie, v. 7 (10). Heidelberg.
- GASTESI, P.: "Estudio petrológico del complejo máfico de Betancuria".—(Inédito).
- HARTUNG, G. (1857): "Die geologischen Verhältnisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura".—Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band. XV. Zurich.
- HAUSEN, H. (1956): "Fuerteventura. Some geologic and geomorphologic aspects of the Oldland of the Canarian Archipiélago".—Acta Geographica. XV, n.º 2. Societas Geograph. Fenniae, Helsingfors, pp. 5-75.

- HAUSEN, H. (1958): "On the Geology of Fuerteventura (Canary Islands).— Soc. Sc. Fennica. Comment. Phys.-Math., vol. 22, n.º 1.
- MUÑOZ, M.: "Formaciones traquítico-sieníticas de Fuerteventura".— (Inédito).
- SAGREDO, J.: "Origen de las inclusiones de dunitas y otras rocas ultrabásicas en las rocas volcánicas basálticas del Archipiélago Canario".—(Inédito).
- SAPPER, K. (1906): "Die Kanarischen Inseln. Eine geographische Studie".—Geographische Zeitschrift. Jahrgang, 12. Leipzig.
- WOLFF, F. VON (1931): "Der Vulkanismus" II.—Band. 2. Teil. Die Alte Welt Lieferung 1. Der Atlantische Ozean. Stuttgart.
- ZEUNER, F. E. (1958): "Líneas costeras del Pleistoceno de las Islas Canarias".—An. Est. Atlánticos, n.º 4.