



Instituto Geológico  
y Minero de España

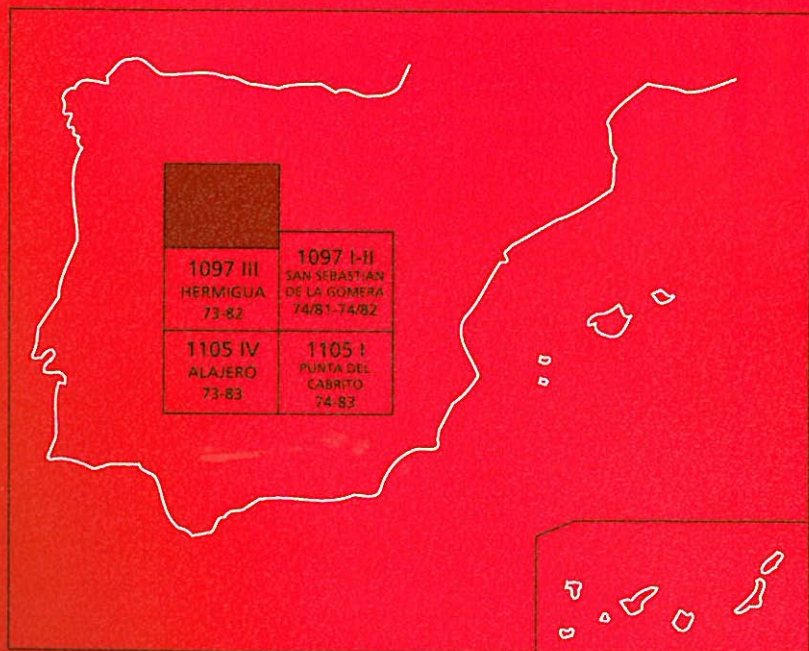
1097 IV

73-81

## MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:25.000

Segunda serie-Primera edición



ISLA DE LA GOMERA

# AGULO

# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:25.000

Se incluye mapa geomorfológico a la misma escala

## AGULO

Ninguna parte de este libro y mapa puede ser reproducida o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluido fotocopias, grabación o por cualquier sistema de almacenar información, sin el previo permiso escrito del autor y editor.

© Instituto Geológico y Minero de España  
Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid  
NIPO: 40504-012-9  
ISBN: 84-7840-530-5  
Depósito legal: M-3925-2004

La presente hoja y memoria a escala 1:25.000, *Agulo*, ha sido realizada por GEOPRIN, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en su realización los siguientes técnicos:

### **Dirección y supervisión del IGME**

— Cueto Pascual, L. A. Ing. Téc. de Minas.

### **Realización de la cartografía**

Equipo base:

— Gómez Sainz de Aja, J. A. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

— Barrera Morate, J. L. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

Colaboradores:

— Pineda, A. Lic. C. Geológicas. Cartografía geomorfológica.

### **Redacción de la memoria**

Equipo base:

— Balcells Herrera, R. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

— Barrera Morate, J.L. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

— Gómez Sainz de Aja, J. A. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

— Cerrato Mosqueda, M. (GEOPRIN, S. A.). Ing. Téc. de Minas.

— Klein, E. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

— Ruiz García M.<sup>a</sup> T. (GEOPRIN, S. A.). Lic. C. Geológicas.

Colaboradores:

— Brändle, J. L. (Inst. Geol. Econ, CSIC-Madrid). Dr. C. Geológicas. Geoquímica.

— Pineda, A. Lic. C. Geológicas. Geomorfología.

## **INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

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

- Muestras de roca y su correspondiente preparación microscópica.
- Informes petrológicos y mapas de situación de muestras.
- Fichas resumen de los puntos de interés geológico.
- Fotografías de campo de las unidades ígneas y sedimentarias cartografiadas.

## ÍNDICE

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN                                                                                      | 9  |
| 1.1. SITUACION Y ASPECTOS GEOGRÁFICOS                                                                | 9  |
| 1.2. ANTECEDENTES GEOLOGICOS                                                                         | 10 |
| 2. ESTRATIGRAFÍA                                                                                     | 10 |
| 2.1. DOMINIO DEL COMPLEJO BASAL                                                                      | 11 |
| 2.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas, (3)                            | 12 |
| 2.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)                        | 13 |
| 2.1.3. Malla filoniana                                                                               | 14 |
| 2.2. PRIMER CICLO VOLCÁNICO                                                                          | 16 |
| 2.2.1. Tramo inferior                                                                                | 16 |
| 2.2.1.1. Coladas basálticas con niveles de brechas subordinadas, (5)                                 | 16 |
| 2.2.1.2. Brechas basálticas, (6)                                                                     | 17 |
| 2.2.2. Tramo medio                                                                                   | 18 |
| 2.2.2.1. Brechas líticas polimícticas. "Debris-avalanche".(7)                                        | 18 |
| 2.2.2.2. Coladas basálticas, (8)                                                                     | 18 |
| 2.2.3. Complejo Traquítico-Fonolítico.                                                               | 19 |
| 2.2.3.1. Depósitos piroclásticos indiferenciados: tobas, brechas, aglutinados, ignimbritas, etc. (9) | 20 |
| 2.2.3.2. Sienitas, (10)                                                                              | 20 |
| 2.2.3.3. Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas, (11)                               | 21 |
| 2.2.3.4. Intrusivos fonolíticos, y traquíticos, (12)                                                 | 23 |
| 2.2.4. Tramo superior,                                                                               | 24 |
| 2.2.4.1. Coladas y piroclastos basálticos, (13 y 13a)                                                | 24 |
| 2.2.4.2. Tobas y piroclastos mixtos hidromagmáticos, (14)                                            | 25 |
| 2.2.5. Rocas filonianas                                                                              | 25 |
| 2.2.5.1. Diques básicos, (1)                                                                         | 25 |
| 2.2.5.2. Diques sálicos, (2)                                                                         | 27 |
| 2.3. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO                                                                         | 27 |
| 2.3.1. Brechas básicas (facies deslizadas), (15)                                                     | 27 |
| 2.3.2. "Debris-avalanche" de Vallehermoso, (16)                                                      | 27 |
| 2.3.3. Sedimentos detríticos aluviales, (17)                                                         | 28 |
| 2.3.4. Coladas y piroclastos basálticos y traquibasálticos, (18 y 19)                                | 29 |
| 2.3.5. Intrusivos sálicos (Roque Cano y Los Organos), (20)                                           | 30 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.6. Intrusivos basálticos (20a)                                            | 31 |
| 2.4. FORMACIONES SEDIMENTARIAS RECIENTES.                                     | 31 |
| 2.4.1. Depósitos aluviales antiguos y terrazas, (21)                          | 31 |
| 2.4.2. Depósitos areno-arcillosos, (22)                                       | 32 |
| 2.4.3. Depósitos de ladera indiferenciados y coladas de derrubios, (23)       | 32 |
| 2.4.4. Rellenos antrópicos, (24)                                              | 32 |
| 2.4.5. Depósitos aluviales y barrancos. Arenas y cantos, (25)                 | 32 |
| 2.4.6. Coluviones y depósitos de ladera, (26)                                 | 33 |
| 2.4.7. Depósitos de deslizamientos gravitacionales y desplomes costeros, (27) | 33 |
| 2.4.8. Playas de arenas y cantos, (28)                                        | 34 |
| 3. TECTÓNICA                                                                  | 34 |
| 4. GEOMORFOLOGÍA                                                              | 39 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA.                                                | 39 |
| 4.2. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO                                                  | 40 |
| 4.2.1. Estudio morfoestructural                                               | 40 |
| 4.2.2. Estudio del modelado.                                                  | 41 |
| 4.2.2.1. Formas volcánicas (acumulativas).                                    | 41 |
| 4.2.2.2. Formas fluviales denudativas                                         | 41 |
| 4.2.2.3. Formas fluviales y (formaciones superficiales) acumulativas.         | 42 |
| 4.2.2.4. Formas endorreicas (acumulativas)                                    | 42 |
| 4.2.2.5. Formas de ladera denudativas                                         | 42 |
| 4.2.2.6. Formas de ladera acumulativas.                                       | 43 |
| 4.2.2.7. Formas poligénicas (denudativas)                                     | 43 |
| 4.2.2.8. Formas litorales denudativas.                                        | 43 |
| 4.2.2.9. Formas litorales acumulativas                                        | 43 |
| 4.2.2.10. Formas estructurales estáticas.                                     | 43 |
| 4.2.2.11. Formas antrópicas (denudativas y acumulativas)                      | 43 |
| 4.3. EVOLUCIÓN DINÁMICA                                                       | 44 |
| 4.3.1. Historia geomorfológica                                                | 44 |
| 4.3.2. Tendencias futuras                                                     | 45 |
| 5. PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA                                                    | 45 |
| 5.1. DOMINIO DEL COMPLEJO BASAL. PETROLOGÍA.                                  | 59 |
| 5.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas, (3)     | 59 |
| 5.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4) | 59 |
| 5.1.3. Malla filoniana                                                        | 62 |
| 5.1.4. Venas de rocas carbonatadas que cortan a las unidades 3 y 4.           | 63 |
| 5.2. DOMINIO DEL COMPLEJO BASAL. GEOQUÍMICA.                                  | 64 |
| 5.3. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA.                                      | 64 |
| 5.3.1. Tramo inferior.                                                        | 64 |
| 5.3.1.1. Coladas basálticas con niveles de brechas subordinados. (5).         | 64 |
| 5.3.2. Complejo Traquítico-Fonolítico.                                        | 65 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3.2.1. Depósitos piroclásticos indiferenciados: tobas, brechas, aglutinados, ignimbritas, etc. (9) | 65 |
| 5.3.2.2. Sienitas (10)                                                                               | 65 |
| 5.3.2.3. Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas (11)                                | 65 |
| 5.3.2.4. Intrusivos fonolíticos                                                                      | 65 |
| 5.3.3. Tramo superior                                                                                | 68 |
| 5.3.3.1. Coladas y piroclastos basálticos (13 y 13a)                                                 | 68 |
| 5.3.3.2. Tobas y piroclastos mixtos (14)                                                             | 68 |
| 5.3.4. Rocas filonianas                                                                              | 69 |
| 5.3.4.1. Diques básicos (1)                                                                          | 69 |
| 5.3.4.2. Diques sálicos (2)                                                                          | 69 |
| 5.4. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. GEOQUIMICA                                                              | 70 |
| 5.5. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGIA                                                             | 72 |
| 5.5.1. "Debris-avalanche" de Vallehermoso (16)                                                       | 72 |
| 5.5.2. Coladas y piroclastos basálticos y traquibasálticos (18 y 19)                                 | 72 |
| 5.5.2.1. Coladas (18)                                                                                | 72 |
| 5.5.3. Intrusivos sálicos (Roque Cano, Los Órganos y Macayo). (20)                                   | 73 |
| 5.5.4. Intrusivos básicos                                                                            | 73 |
| 5.6. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA.                                                            | 74 |
| 6. HISTORIA GEOLÓGICA                                                                                | 75 |
| 7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA                                                                        | 78 |
| 7.1. HIDROLOGÍA                                                                                      | 78 |
| 7.2. HIDROGEOLOGÍA.                                                                                  | 80 |
| 7.3. CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEAS                                                   | 83 |
| 8. GEOTECNIA                                                                                         | 83 |
| 8.1. ZONACIÓN GEOTÉCNICA: CRITERIOS DE DIVISIÓN                                                      | 84 |
| 8.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES                                       | 84 |
| 8.3. RIESGOS GEOLÓGICOS                                                                              | 88 |
| 8.4. VALORACIÓN GEOTÉCNICA                                                                           | 88 |
| 8.4.1. Terrenos con características constructivas desfavorables                                      | 88 |
| 8.4.2. Terrenos con características constructivas aceptables                                         | 89 |
| 8.4.3. Terrenos con características constructivas favorables                                         | 89 |
| 9. GEOLOGÍA ECONÓMICA. MINERÍA Y CANTERAS.                                                           | 90 |
| 10. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO                                                                      | 91 |
| 10.1. DESCRIPCIÓN Y TIPO DE INTERÉS DE LOS PIG                                                       | 91 |
| 11. BIBLIOGRAFÍA                                                                                     | 93 |





## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. SITUACIÓN Y ASPECTOS GEOGRÁFICOS

La isla de La Gomera tiene una forma en planta subredondeada con un diámetro mayor de unos 25 km medido en sentido NO-SE y un diámetro menor en sentido NE-SO de unos 19 km de longitud. Topográficamente se asemeja a un domo o a un tronco-cono. La hoja de Agulo aquí estudiada ocupa el tercio norte de la isla y corresponde al número 73-81 del Mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, editado por el Servicio Geográfico del Ejército (SGE). Al sur limita con la hoja de Hermigua. De manera marginal limita al este con la hoja de San Sebastián, siendo sus límites norte y oeste el océano Atlántico. Más del 50% de la superficie de la misma está ocupada por mar.

Desde un punto de vista morfológico se pueden distinguir tres sectores claramente diferenciados: el sector occidental, constituido por los materiales basálticos miocenos y que presenta un alto grado de alteración; el sector central y septentrional, constituido por los materiales del Complejo Basal y del Complejo Traquítico-Fonolítico, estos materiales presentan una red de drenaje muy encajado y dan lugar a un relieve muy característico con barrancos muy encajados; por último, en el sector oriental hay dos zonas con fuerte relieve estructural, constituido por el apilamiento de coladas basálticas pliocenas, que dan lugar a los escarpes de Agulo y Montaña del Cepo.

La costa presenta una morfología irregular, constituyendo prácticamente un acantilado continuo. Este hecho sólo se ve interrumpido en la desembocadura de los barrancos, en los cuales se suelen desarrollar las playas principales (Hermigua, Vallehermoso y Santa Catalina).

Los dos principales núcleos de población son Agulo y Vallehermoso. Además hay otras pequeñas localidades diseminadas, entre las que cabe señalar Las Rosas, Tamargada, Tazo, Arguamul y Playa de Hermigua. Debido a las condiciones de la costa y también del propio mar, no existe ningún puerto en la zona. Se han observado no obstante algunos antiguos pescantes, casi deruidos, que servían para la exportación de plátanos. Las vías de comunicación son escasas, limitándose casi exclusivamente a la carretera Hermigua Vallehermoso-Arure. Es una carretera muy estrecha y sinuosa que no permite circular por encima de 40-60 km/hora. El resto, son pistas de tierra y muchas de ellas sólo son aptas para vehículos altos o 4 x 4.

El clima está condicionado por la altitud e influencia del alisio, de modo que a pesar de las pequeñas distancias existentes dentro de la hoja, se produce una gran variabilidad. Así, el extremo suroccidental de la hoja (arco de Tazo-Alejera) es una de las zonas más secas de la isla, ya que es una vertiente orientada hacia el O y queda fuera de la influencia de los vientos alisios.

Sin embargo, las zonas altas del sector oriental (área de las Rosas-Cañada Grande) se caracterizan por la formación de neblinas y lloviznas que suavizan el clima y favorecen el desarrollo de la vegetación. En lo que respecta al sector central de la hoja (área de Vallehermoso), tiene unas características intermedias, ya que aunque sus vertientes están bien orientadas para la entrada de vientos, las alturas medias se sitúan por debajo de la cota de inversión térmica del alisio (entre 600 y 800 m). Además, los materiales que constituyen este sector son muy impermeables, con lo cual las pocas precipitaciones existentes casi no llegan a infiltrarse, sino que discurren en forma de escorrentía superficial.

## 1.2. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

En los comienzos de este siglo se realizaron las primeras investigaciones geológicas en la isla a cargo de FERNÁNDEZ NAVARRO (1918) y de GAGEL (1925). Posteriormente, durante las décadas de los años cincuenta y sesenta se realizan trabajos más completos por parte de HAUSEN (1968) y BRAVO (1964). Este último autor realiza el primer mapa geológico de la isla y define las grandes unidades. Esta división ha persistido hasta la actualidad con ligeras variaciones. Además aporta muchos datos petrológicos y geoquímicos.

Uno de los estudios más completos de esta zona norte de la isla es el trabajo de CENDRERO (1971). Este autor realiza su tesis doctoral en el Complejo Basal de la isla y adjunta un mapa con las unidades volcánicas y plutónicas distinguidas. A continuación CUBAS comienza sus trabajos sobre los intrusivos sálicos de la isla ("roques en la terminología local"). Esta autora finaliza su trabajo en 1978 con la publicación de su tesis en dos artículos (9781a y b) que tratan tanto de aspectos volcanológicos como petrológicos y geoquímicos.

Posteriormente, el IGME (1985) efectúa un estudio hidrogeológico completo de la isla. En este trabajo actualiza y sintetiza los datos cartográficos de los autores anteriores y elabora un mapa de síntesis a escala 1:50.000. Más recientemente, NAVARRO (Com. pers.) realiza un nuevo mapa geológico a escala 1:50.000 para el Plan Hidrológico de la isla de La Gomera.

En cuanto a datos geocronológicos, se ha contado con los trabajos de ABDEL MONEM *et al.* (1971), FERAUD *et al.* (1981) y CANTAGREL *et al.* (1984). Además, al finalizar la realización de la cartografía MAGNA y previa a la ejecución del mapa 1:100.000 se tomaron nuevas muestras para dataciones absolutas (método  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$ ). Dos de estas muestras se sitúan dentro de esta hoja, en las proximidades de Puntallana.

## 2. ESTRATIGRAFÍA

La cronoestratigrafía de la isla se ha establecido con los criterios de campo (estratigrafía relativa, grado de conservación de los materiales, discordancias, etc.) y con los datos geocronológicos K-Ar.

A nivel global de la isla, se han distinguido estratigráficamente tres grandes unidades:

*El Complejo Basal.* Tiene una edad miocena y está integrado por rocas plutónicas básicas y ultrabásicas (gabros-piroxenitas), un conjunto de lavas y piroclastos básicos, de aspecto submarino, y pequeños afloramientos de rocas sedimentarias. El conjunto constituye el sustrato (o zócalo) sobre el que se emite el primer ciclo volcánico.

*Primer ciclo volcánico.* Comienza a emitirse en el Mioceno superior. Está compuesto por tres tramos basálticos y un complejo sálico, mayoritariamente traquítico. El tramo inferior son coladas basálticas, con carácter submarino en la base. El tramo medio es de carácter brechoide básico ("Debris avalanche"). Por encima se emplaza el Complejo Traquítico-Fonolítico y, superpuesto a todos, se encuentra el tramo superior con coladas basálticas.

*Segundo ciclo volcánico.* Aunque según algunas dataciones comenzó en el Mioceno superior, mayoritariamente su emisión tiene lugar durante el Plioceno. Está compuesto por una sucesión de coladas básicas e intermedias, con intercalaciones menores de intrusivas y lavas sálicas, que cubrieron casi todos los materiales del 1<sup>er</sup> Ciclo. De manera discordante, al final del ciclo, se emiten las coladas basálticas de los *Episodios tardíos*, que presentan un carácter "intracanyon" en muchos casos.

En esta hoja de Agulo están representadas las tres macrounidades que componen la columna volcanoestratigráfica de la isla. El Complejo Basal aflora en su máxima exposición, con sus dos formaciones principales. Igualmente lo hacen los tramos inferior, medio (brechas) y Complejo Traquítico-Fonolítico del Primer ciclo volcánico. Sin embargo, el tramo superior de este ciclo se presenta con poca extensión. Interesantes resultan los afloramientos del Segundo ciclo volcánico, que, sin estar todos representados, afloran en sus aportes terminales según tres "canales de circulación" provenientes del área central de la isla.

En la Tabla 2.1 se expone la correlación volcanoestratigráfica entre las unidades distinguidas en este proyecto MAGNA y las de autores anteriores.

## 2.1. DOMINIO DEL COMPLEJO BASAL

Se conoce con el nombre de Complejo Basal (CB) a un conjunto de rocas plutónicas, volcánicas y subvolcánicas que constituyen el sustrato de la isla y que son la base sobre la que se asienta el resto de unidades posteriores. Estos materiales ocupan una gran parte de esta hoja y se prolongan hacia el sur dentro de la hoja de Hermigua.

Las primeras referencias bibliográficas que se conocen acerca de esta formación provienen de GAGEL (1925). Posteriormente, BRAVO (1964) y HAUSEN (1968) señalan también la existencia de un sustrato de rocas plutónicas. En 1971 CENDRERO publica su tesis doctoral sobre el CB. realizando un estudio volcanológico y petrológico muy completo. Además, cartografía y define las principales unidades, estableciendo estrechas analogías entre el CB de La Gomera y los de Fuerteventura y La Palma.

Todo este conjunto está intensamente afectado por un enjambre de diques, mayoritariamente basálticos y traquibasálticos, que llega a ocultar casi totalmente a la roca de caja. Las mallas filonianas del CB de la isla de La Gomera no están tan bien definidas como ocurría en la isla de Fuerteventura, en la cual presentaba una orientación constante NNE-SSO. A pesar de todo, en La Gomera se ha comprobado la existencia de dos mallas principales ("tendidas") que llevan orientación ENE-OSO. Esta orientación coincide con un sistema de fracturación, observado en el sector oriental de la hoja (Barranco de Hermigua). Además, estas fracturas coinciden con la señalada por métodos geofísicos por BOSSARD y MACFARLANE (1970). Asimismo, se observa que estas directrices son idénticas a las señaladas por HERNÁNDEZ-PACHECO (1979) como

**Tabla 2.1. Correlación volcanoestratigráfica**

| BRAVO (1964)                 |                          | CENDRERO (1971)                                                                                                                                                                                                                | CUBAS (1978a)<br>IGME (1985)                                                                                                                                                                               | RODRIGUEZ<br>LOSADA (1988)                                                          | PLAN MAGNA<br>( realización 1994-1995)                                                                                                                                                       |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pitones y coladas sálicas    | BASALTOS<br>SUBRECIENTES | BASALTOS<br>SUBRECIENTES                                                                                                                                                                                                       | SERIE BASÁLTICA<br>SUBRECIENTE con<br>intercalaciones de<br>domos y coladas<br>sálicas                                                                                                                     | SERIE BASÁLTICA<br>SUBRECIENTE con<br>intercalaciones de<br>domos y coladas sálicas | 2º CICLO VOLCÁNICO<br>Mio-plioceno                                                                                                                                                           |
|                              | BASALTOS<br>HORIZONTALES |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     | -Episodios basálticos tardíos<br><br>-Coladas e intrusivos<br>basálticos-traquibasálticos<br>con intercalaciones de<br>intrusivos y coladas sálicas.                                         |
|                              |                          | SERIE DE LOS ROQUES                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
| BASALTOS ANTIGUOS            |                          | SERIE BASALTICA<br>ANTIGUA<br>-Basaltos superiores<br>-Aglomerado poligénico                                                                                                                                                   | SERIE BASALTICA<br>ANTIGUA<br>-Basaltos superiores con<br>intercalaciones de domos<br>y coladas sálicas<br>-Aglomerado poligénico                                                                          | BASALTOS ANTIGUOS<br>SUPERIORES<br><br>COMPLEJO<br>TRAQUITICO-<br>FONOLITICO        | 1º CICLO VOLCANICO<br>Mioceno<br><br>- Tramo superior, coladas e<br>intrusivos basálticos con<br>intercalaciones de<br>intrusivos y coladas sálicas.<br>- Complejo traquítico-<br>fonolítico |
| AGLOMERADO<br>VOLCÁNICO      |                          | <br><br>-Basaltos inferiores                                                                                                                  | -Basaltos inferiores                                                                                                                                                                                       | AGLOMERADO<br>POLIGÉNICO                                                            | - Tramo medio: coladas<br>y brechas basálticas<br>indiferenciadas, en<br>parte submarinas y<br>sedimentos<br>-Tramo inferior: coladas<br>basálticas                                          |
|                              |                          | SERIE TRAQUITICO-<br>FONOLITICA                                                                                                                                                                                                | SERIE TRAQUITICO-<br>FONOLITICA                                                                                                                                                                            | BASALTOS ANTIGUOS<br>INFERIORES                                                     |                                                                                                                                                                                              |
| COMPLEJO DE<br>ROCAS BASALES |                          | COMPLEJO BASAL<br>con malla de diques<br>-Serie submarina y<br>sedimentos<br><br><br>-Sienitas<br>-Rocas plutónicas<br>básicas y ultrabásicas | COMPLEJO BASAL<br><br>-Enjambre de diques<br>-Serie submarina y<br>sedimentos<br><br><br>-Complejo de rocas<br>plutónicas | COMPLEJO BASAL<br><br>con malla de diques                                           | COMPLEJO BASAL<br><br>-Rocas plutónicas<br><br>-Coladas basálticas<br>indiferenciadas,<br>en parte submarinas y<br>sedimentos                                                                |

~~~~~ = DISCORDANCIA

"africanas". Esta directriz estaría constituida por la alineación de las islas de Tenerife-La Gomera-El Hierro.

### 2.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas (3)

Esta unidad constituye la roca encajante del CB y es anterior a las intrusiones de rocas plutónicas y a las mallas filonianas. Por tanto, los afloramientos son pequeños "screen" que aparecen entre la malla filoniana en el sector costero comprendido entre la Playa de Santa Catalina y Los Organos. En esta zona del "Arco de Arguamul" se han producido grandes deslizamientos (algunos de los cuales están aún activos) que han provocado un basculamiento y replegamiento de estos materiales. Estos deslizamientos ya fueron citados por FERNÁNDEZ NAVARRO (1918) y por HAUSEN (1968). Se trata además de una zona muy escarpada siendo muy complicado su acceso; de hecho, muchos afloramientos sólo son accesibles por el mar. Por otra parte, en este sector el mar suele estar muy batido por el oleaje, siendo también muy problemático el acceder y/o atracar.

El primer autor que señaló la existencia de estos materiales submarinos en el CB de la isla de La Gomera fue CENDRERO (1967) en una nota previa a su tesis doctoral de (1971). Este autor ha citado también la existencia de materiales sedimentarios que aparecen en pequeños aflora-

mientos entre los diques del CB en la zona costera comprendida entre Arguamul y Los Organos. Se presentan en capas subverticales con estratificación cruzada orientadas al NNE. Contrastando con la orientación de la malla filoniana que aparece muy tendida y buzando al SSE. En algunos casos estas rocas sedimentarias están brechificadas y fracturadas por la inyección filoniana y por fracturas posteriores de componente NNO-SSE.

También se han observado pequeños "screem" entre los diques que deben corresponder a coladas submarinas de composición basáltica. Son rocas afaníticas muy alteradas con tonos verdosos en las que se observan asociaciones minerales de clorita, carbonatos y epidota. Además aparecen serpentina, albita, actinolita y biotita, debido al metamorfismo de contacto que provocan las intrusiones de rocas plutónicas básicas y ultrabásicas. Este hecho se ha observado también en algún dique alterado que se encuentra corneanizado por efecto de estas intrusiones, en el camino de Vallehermoso a la playa. Estos mismos fenómenos ya fueron observados en la isla de Fuerteventura por MUÑOZ y SAGREDO (1974). Durante la realización de la cartografía del Plan MAGNA de Fuerteventura se recolectaron varias muestras afectadas por metamorfismo de contacto, semejantes a esta última citada.

Las rocas fragmentarias son tobas y brechas volcánicas de composición basáltica y/o traquibasáltica. Están muy alteradas y presentan rellenos secundarios de ceolitas y carbonatos. También se han observado venas de carbonatos entre los diques y la roca de caja del CB. Son delgadas, de apenas unos centímetros de espesor y escaso recorrido. Sistemáticamente se han muestreado con el fin de detectar la presencia o no de carbonatitas, pero en ningún caso se han encontrado minerales propios de esta serie ultracalina.

### **2.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)**

Estos materiales son los que ocupan una mayor extensión superficial dentro del Dominio del CB. Ahora bien, debido a la intensa inyección filoniana, los afloramientos son discontinuos y de reducidas dimensiones, constituyendo pequeños "screem" entre los diques. Estos en ocasiones representan más del 80-90% de la roca visible. En conjunto, en esta hoja se ha cartografiado un amplio afloramiento que se extiende desde la Playa de Arguamul hasta las inmediaciones de Agulo. Además hay otro afloramiento de pequeñas dimensiones en la zona del barranco de Hermigua. Ambos afloramientos se prolongan hacia el sur dentro de la hoja de Hermigua. En el barranco de Hermigua estos materiales están afectados por varias fracturas escalonadas de componente ENE-OSO que marcan el contacto con la unidad de basaltos miocenos. Además se ha señalado otra fractura supuesta que sigue el curso del barranco con orientación N-45°E.

En las proximidades de Los Órganos, en la costa septentrional, se ha señalado el contacto entre esta unidad y el encajante, constituido por lavas, tobas y rocas sedimentarias indiferenciadas. Como se ha comentado anteriormente, la cartografía de estas unidades es bastante problemática, debido a la gran densidad de la intrusión filoniana. En la cartografía de CENDRERO (*op. cit.*) se individualizaron tres series de rocas plutónicas ( $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ ) que corresponden, respectivamente, a werlitas-piroxenitas, gabros olivínicos y gabros. En esta cartografía (MAGNA) no se han realizado estas divisiones, ya que se ha considerado más práctico (a los efectos de este trabajo) agrupar todas las rocas plutónicas básicas. Además, los condicionantes antes citados, dificultan esta individualización y sólo se podrían realizar aproximaciones, que dada la orografía

del terreno, resultan bastante imprecisas. En general la mayor parte de las muestras recogidas corresponden a gabros con distintas variaciones en el tamaño de grano. Se observan diferentes tipos texturales y composicionales, sin que pueda precisarse una relación espacial determinada. Así, mientras en el corte del barranco de Vallehermoso, efectuado desde esta localidad hasta la playa de Vallehermoso, se observan melanogabros y algunas muestras que pueden llegar a werlitas, en el corte del barranco de los Zorzales (situado a apenas un kilómetro al E) afloran sin embargo gabros y gabros-dioritas.

En el corte de la carretera Vallehermoso-Agulo se han muestreado varios pequeños afloramientos de rocas de tendencia ultrabásica, que pueden clasificarse como gabros-piroxenitas o werlitas-piroxenitas (kms. 29, 33,5 y 36). A lo largo de esta carretera se han observado intrusiones de gabros episienitizados y de sienitas. Estos gabros episienitizados, muestran procesos de alcalinización y alteración, y aparecen en las zonas de contacto con las intrusiones de sienitas y de melanogabros.

En la zona de Arguamul hacia la Montaña de Alcalá se han muestreado melanogabros que constituyen pequeños "screem" entre los diques del CB muy similares a los observados, en el sector oriental, en las proximidades de la ermita de San Marcos. Composicionalmente predominan los gabros piroxénico-olivínicos. En menor cantidad se han encontrado tipos anfibólicos. Es frecuente la existencia de biotita y en ocasiones de sulfuros del grupo de la piritita-pirrotina, como ya señalaron RODRÍGUEZ-LOSADA *et al.* (1988).

### **2.1.3. Malla filoniana**

Dentro del Dominio del Complejo Basal, su unidad más característica es la densa red de diques existente, que en ocasiones llega a ocultar casi totalmente a la roca de caja. Hay afloramientos en que los diques constituyen más del 90% del volumen y en muchas ocasiones superan ampliamente el 75%. Los diques propios de esta unidad son mayoritariamente de composición traquibasáltica y se empaquetan según redes o mallas filonianas. Esta disposición de los diques del CB recuerda a la existente en el CB de Fuerteventura y obedece a un campo de esfuerzos de carácter regional.

Así, se ha observado que los diques del CB de Fuerteventura se alinean según una orientación NNE-SSO que coincide con la de las islas de Fuerteventura-Lanzarote-Banco de la Concepción. Sin embargo, en la isla de La Gomera la orientación de los diques no sigue una pauta tan definida, ya que se han observado algunas direcciones cruzadas. No obstante, se ha comprobado que una de las orientaciones principales de los diques se sitúa en torno a N70°E. Esta directriz es coincidente con la falla señalada por DASH y BOSSARD (1969) por métodos geofísicos que se extiende desde la península de Anaga (en Tenerife) hasta la isla de El Hierro. En el extremo oriental de la hoja se ha cartografiado una importante fractura con esta orientación que puede tratarse de la señalada por los autores anteriores. Se ha visto que se prolonga hacia el ENE en la hoja de San Sebastián, llegando a la línea de costa en las proximidades de la ermita de San Juan. Según lo expresado anteriormente, puede deducirse que las inyecciones filonianas de los complejos basales siguen un régimen estructural fisural de carácter regional, mientras que los edificios basálticos miocenos (postcomplejo basal) obedecen a un campo de esfuerzos de compresión puntual vertical con desarrollo de sistemas de diques radiales y "cone-sheets". Esto último sólo se produce en las islas de Gran Canaria y La Gomera. En el caso de los diques del CB

se debieron emplazar por un mecanismo de inyección múltiple, a través de fisuras subparalelas. Estas etapas de inyección masiva se relacionan con épocas de distensión lineal, condicionadas por un régimen de esfuerzos corticales que son los que determinan las emisiones del Complejo Basal. El período de mayor penetración filoniana debió coincidir o ser ligeramente posterior a las emisiones volcánicas submarinas, ya que se han observado diques divagantes en las brechas submarinas. Por otra parte, hay diques anteriores a las intrusiones de rocas plutónicas, como ejemplo puede señalarse el observado en el corte de la carretera de Vallehermoso a la Playa (km 2), que aparece recristalizado y corneanizado por estas intrusiones.

En este apartado se van a describir fundamentalmente las mallas filonianas propias del CB ya que posteriormente se superponen en este dominio intrusiones de diques traquíticos aislados que se relacionan con el CTF y que en conjunto adoptan una pauta radial respecto al núcleo del "cone-sheet". Por otra parte, existen también diques basálticos subverticales (aislados) que pueden estar relacionados tanto con el edificio basáltico mioceno como con el plioceno. Estos diques póstumos, de carácter básico, suelen ser porfídicos y en ocasiones de basaltos anfibólicos. También se han muestreado basaltos plagioclásicos y basaltos olivínico-piroxénicos. Sin embargo, los diques de la malla suelen ser mayoritariamente afaníticos con colores de alteración marrón-caqui. Los diques traquíticos (antes mencionados) destacan por sus colores blanquecinos de alteración y por su mayor espesor, tienen contactos netos y subverticales. También se han observado diques de microsienitas y venillas que deben relacionarse con las intrusiones sieníticas. En ocasiones presentan bordes divagantes y terminaciones digitadas. En el álbum de fotografías que forma parte de la documentación complementaria a esta memoria se pueden observar ejemplos de este tipo en las proximidades de la desembocadura del barranco de las Rosas y en el barranco de la Era Nueva (al O del cementerio de Vallehermoso). También se han observado diques divagantes de composición básica que atraviesan a estas masas sieníticas. Como ejemplo pueden señalarse los afloramientos del barranco de los Guancheros.

Como se ha comentado anteriormente, la malla filoniana en La Gomera no está tan bien definida como en Fuerteventura. A continuación se señalan las orientaciones principales de las mallas filonianas observadas en los distintos sectores de la hoja.

Así, en el sector occidental, en la zona de Los Órganos, predomina la malla de orientación N60°-70°E con buzamientos entre 15 y 20° al sur. Sin embargo, hacia el sur, en las proximidades de la montaña de Alcalá, hay varias fracturas norteadas que trastocan estos diques, observándose diques "aboudinados" y cizallados. En este mismo sector pero algo más al sur, en el corte efectuado a lo largo del barranco de los Guancheros, se han observado varias familias:

N-75°-80°E; buzamiento 30-50°N.

N-90°-110°E; buzamiento (subvertical al N).

N-145°-170°E; buzamientos variables entre 45 y 90°N.

Además, en este sector hay numerosos diques traquíticos aislados que se relacionan con el CTF.

En el sector comprendido entre el barranco de Vallehermoso y el Roque de Fuera hay también una directriz principal en torno a N60°-75°E con buzamiento al norte. Se trata de la malla tendida que más predomina en todo el dominio. También se observan diques subverticales nor-



teados con orientaciones comprendidas entre N-30° y N-35°E. Localmente se han medido algunos diques con orientación N100°E y buzamiento al sur.

En el curso bajo del barranco de las Rosas, al E de la montaña del Cepo, se observa también una estructura principal con orientación N-60°-70°E y buzamiento al norte. Además, hay otra malla de diques con orientación N-80°-100°E y buzamiento subvertical. En algunos puntos se observan fracturas que individualizan zonas con un tipo u otro de mallas, de modo que el contacto entre ellas es muy brusco. Esto puede provocar basculamientos y que algunas medidas sean anómalas. Así, se han medido diques tendidos de dirección N-S y N-30°E con suaves buzamientos al O y NO. Asimismo, en las proximidades del Roque de Tierra se han observado algunos paquetes de diques replegados.

En general, los diques aparecen empaquetados en "sheets" con anchuras de afloramiento de decenas a centenas de metros. Los espesores individuales son variables, entre 0,5 y 2,5 m aunque localmente existen excepciones por defecto y por exceso.

## 2.2. PRIMER CICLO VOLCÁNICO

### 2.2.1. Tramo inferior

Los materiales del tramo inferior del edificio basáltico mioceno están representados en el extremo occidental de la hoja (sector de Tazo-Alojera) y en el extremo oriental (desembocadura del barranco de Hermigua). En ambos casos estos afloramientos se prolongan hacia el sur dentro de la hoja de Hermigua. A escala insular, hay que mencionar "ventanas" de estos materiales en el fondo de los barrancos de Valle Gran Rey, Erque y Benchijigua.

Este tramo está constituido mayoritariamente por coladas basálticas alteradas con algunos niveles locales de brechas e intercalaciones piroclásticas. Una de las características propias de este tramo es la densa inyección filoniana que se presenta, manifestada por una red de diques básicos tendidos, tipo "sills" que se intercalan a modo de diques capa. Además está afectado por la red de diques subverticales, que, *grosso modo*, definen una pauta radial.

Debido a la intensa alteración que presentan estos materiales, su datación siempre plantea algunas dudas. No obstante, CUBAS *et al.* (1994) han datado las primeras coladas de este tramo (de carácter submarino) en 9,3 y 10,8 m.a. Estos autores consideran que el rango de coladas puede ser válido, pero dudan de la exactitud de las mismas, ya que el margen de variación que presenta cada una de ellas está por encima de  $\pm 2$  m.a. Además, existen otras dataciones que confirman estos datos; así, CANTAGREL *et al.* (1984) han datado un dique-capa en la base de este tramo, en la Playa de Alojera, en 10,2 m.a. FERAUD *et al.* (1985) también han datado un dique en 10,5 m.a. Durante la realización de este proyecto se han datado las coladas de este tramo en la proximidades de Taguluche en 9,53 M.a. Asimismo, se ha datado un dique traquítico que encaja en estas coladas en 9,3 m.a. Por último, CANTAGREL *et al.* (1984) dataron una colada del fondo del barranco de Erque (Hoja de Hermigua) en 9 m.a.

#### 2.2.1.1. Coladas basálticas con niveles de brechas subordinada (5)

Estas coladas afloran en la zona de desembocadura del barranco de Hermigua y en el extremo occidental de la hoja (área de Tazo-Alojera). En el afloramiento del barranco de Hermigua estos materiales entran en contacto con los del CB mediante fracturas de dirección N-70°E y N-45°E.

Además, en el extremo SE de la hoja hay otra gran fractura, casi paralela a la primera, que se extiende desde la costa (proximidades de la Ermita de San Juan) hasta las inmediaciones de Las Nuevitas (Hermigua). Esta falla parece corresponder a la señalada por BOSSHARD y MARCFARLANE (1971) según registros de símica de refracción. Estas estructuras han provocado que estas coladas en ocasiones presenten signos de basculamiento y fuerte diaclasado. En el afloramiento del sector occidental también se ha observado una fractura de componente N-55°E que se prolonga desde las proximidades de la ermita de Santa Lucía hacia la envolvente de los deslizamientos del "arco de Arguamul". En general estas coladas están muy alteradas y ceolizadas, predominando los tipos "pahoehoe" que presentan algunas estructuras de tipo pseudopillow. Concretamente en esta hoja no se han encontrado "pillow-lavas" ni estructuras de tipo submarino como las observadas en el barranco de Hermigua, inmediatamente al sur del área estudiada. Suelen tener espesores individuales reducidos y están intensamente inyectadas por diques. Estos son mayoritariamente de composición basáltica y pueden disintinguirse dos familias:

- diques-capa intercalados entre las coladas con buzamientos parecidos a los de las coladas (al ONO en el sector occidental y al ESE en el sector oriental).
- diques subverticales pertenecientes al cortejo radial.

Composicionalmente suelen ser coladas basálticas olivínico-piroxénicas con gran predominio de fenocristales de augita. También se han muestreado coladas basálticas olivínico-piroxénico-plagioclásicas, y excepcionalmente se han observado algunas coladas afaníticas. Es característica la alteración tipo "picón" que da lugar a superficies cubiertas por pequeños cristales individuales de augita. Ocasionalmente se han observado fenocristales de augita con tamaños superiores a 2 cm. En conjunto, estas coladas adoptan una disposición estructural periclinal con suaves buzamientos hacia el oeste en el sector occidental y hacia el ESE y SE en el sector oriental. En esta última zona hay buzamientos en torno a 12-15° y choques angulares en dirección, que confirman la existencia de bloques basculados.

### 2.2.1.2. Brechas basálticas (6)

Estos materiales afloran exclusivamente en el borde meridional de la hoja y se extienden hacia el sur hasta las proximidades de Epina. La carretera Vallehermoso-Arure atraviesa este afloramiento en la zona próxima a Los Chorros de Epina. En la trinchera de esta carretera se observan numerosos diques subverticales que atraviesan estos materiales con orientaciones variables, si bien la mayoría se sitúa entre N-105° y N-135°E. Las brechas están afectadas por varias fracturas de dirección N-75°E y N105°E. Esta última es más importante y constituye el contacto con los materiales del CB. En general, los contactos con las unidades miocenas son confusos y están parcialmente enmascarados por el desarrollo de coluviones.

Estas brechas presentan tonos oscuros (vinosos y marrón-caqui) y están constituidas por fragmentos angulosos de composición basáltica. Los tamaños son muy variables, desde 2-3 cm hasta bloques de 60-80 cm, si bien estos últimos son mucho más escasos. Localmente se ha observado algún fragmento de rocas granudas y de traquibasaltos (probablemente diques del CB). También hay facies de brechas con aspecto más "explosivo", con pequeños fragmentos sálicos y atravesados por diques traquíticos.

### 2.2.2. Tramo medio

Este tramo está constituido fundamentalmente por una unidad brechoide (7) entre la que se intercalan algunas coladas basálticas (8). Esta unidad brechoide ha sido designada tradicionalmente como aglomerado volcánico [BRAVO (1964) y autores posteriores]. En este trabajo se ha considerado más conveniente utilizar el término brecha, ya que la palabra aglomerado se refiere (más bien) a materiales piroclásticos gruesos, próximos al centro de emisión. Sin embargo, estos materiales son fragmentarios y no contienen material juvenil y más parece que sean el producto de la destrucción parcial de las coladas del tramo inferior. En cierto modo recuerdan a las brechas de la "formación Ampuyenta" observadas en la isla de Fuerteventura, tanto en su composición como en su posición estratigráfica dentro del edificio basáltico mioceno.

#### 2.2.2.1. Brechas líticas polimícticas. "Debris-avalanche" (7)

Estos materiales se localizan preferentemente en el sector occidental de la isla, desde Punta del Peligro hasta las proximidades de Epina. En el sector oriental de la hoja hay un solo afloramiento, localizado al N de Agulo, en las proximidades de la playa de San Marcos.

En el área occidental, estos materiales se sitúan discordantemente sobre las coladas basálticas del tramo inferior y debajo de las coladas del tramo superior, quedando por tanto perfectamente fijada su posición estratigráfica. Sin embargo, en el afloramiento del sector oriental estos materiales descansan directamente sobre los diques del CB. Esta unidad representa los episodios destructivos del tramo inferior del edificio basáltico mioceno y puede que esté relacionada con el inicio de otras emisiones básicas que inestabilizan las laderas del edificio, con el consiguiente desarrollo de grandes "debris-avalanche".

En general, estas brechas muestran aspecto caótico, pero existen diversos tipos de facies de unos afloramientos a otros, o incluso dentro del mismo afloramiento. Así, en la base de montaña Beguira se observan pasadas con cierta orientación de cantos que parecen algo retrabajado con fragmentos subredondeados. Hacia el techo se continúan las brechas típicas polimícticas con fragmentos de diferente tamaño (desde 1-2 cm hasta bloques de más de 50 cm). Mayoritariamente predominan los fragmentos con tamaños inferiores a 13 cm. Composicionalmente existen diversos tipos de fragmentos basálticos (plagioclásicos, olivínico-piroxénicos, afaníticos), traqui-basálticos y algún canto aislado de rocas sálicas.

#### 2.2.2.2. Coladas basálticas (8)

Esta unidad aparece muy escasamente representada en este sector. Los mejores afloramientos se localizan dentro de la hoja de Hermigua en el área oriental. Aquí sólo se ha cartografiado un pequeño asomo localizado en las proximidades de Tazo. Está constituido por coladas basálticas olivínico-piroxénicas muy fisuradas y ceolitizadas.

Estas coladas tienen poca continuidad lateral y presentan contactos mecanizados con las brechas de este mismo tramo (medio). Desde lejos estas lavas pueden confundirse con brechas ya que dan lugar a relieves convexos ("panzudos"), similares a los observados en las coladas que se intercalan en la Brecha Ampuyenta en las proximidades de montaña Tao (isla de Fuerteventura).

### 2.2.3. Complejo Traquítico-Fonolítico

Esta unidad es una de las más características de la isla de La Gomera y ha sido ampliamente estudiada por CENDRERO (1971) y RODRÍGUEZ LOSADA (1988). El primer autor centró sus estudios en el Complejo Basal y consideró que esta unidad era anterior a las coladas basálticas miocenas. El segundo autor estudió básicamente esta unidad y la posicionó por vez primera dentro del ciclo mioceno. Esta situación estratigráfica es difícil de realizar, ya que no existe una relación espacial entre las unidades del CTF y las coladas basálticas miocenas. En esta cartografía (MAGNA) se ha seguido esta hipótesis y se ha efectuado un estudio detallado de los diques sálicos subverticales, observándose que intruyen también en las coladas basálticas miocenas, con lo cual se comprueba esta hipótesis. Además, en conjunto definen una pauta radial convergente hacia la zona central del CTF. Uno de estos diques ha sido datado en 9,3 m.a. (MAGNA), edad en parte concordante con la del tramo medio del primer ciclo volcánico (Mioceno).

También se ha datado un dique traquítico que constituye el encajante del Intrusivo de Macayo (dentro del CTF), resultando una edad de 7,60 m.a., similar a las del Domo fonolítico de Buenavista (7,57 m.a.). Estas últimas edades podrían incluso llegar a ser similares a parte del tramo superior del edificio basáltico mioceno.

Dentro del CTF se han distinguido varias unidades cartográficas:

- Diques sálicos (2).
- Rocas piroclásticas indiferenciadas (9).
- Sienitas (10).
- Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas (11).
- Intrusivos fonolíticos (12).

Además hay una unidad brechoide que es la que ocupa mayoritariamente esta zona pero que no se ha incluido, ya que se considera posterior. Se trata de depósitos de tipo "debris-avalanche" [CUETO *et al.* (1994)] que están rellenando la depresión de Vallehermoso.

Las intrusiones de sienitas RODRÍGUEZ LOSADA (1988) las incluyó dentro del CB ya que tampoco hay relación espacial entre ellas y el CTF. No obstante, en esta cartografía se ha considerado que son el equivalente subvolcánico del CTF, ya que existe una relación genética entre ellas y las traquitas. Además, han sido datadas por CANTAGREL *et al.* (1984) en 9,1 m.a. No obstante, es un tema de discusión que permanece abierto hasta futuros estudios de detalle. CENDRERO (1971) sí las incluyó dentro del CTF y además cita varios afloramientos de venas sieníticas que coinciden con las observaciones de campo realizadas en este trabajo. Curiosamente estos afloramientos se sitúan en el fondo de algunos de los barrancos principales y deben corresponder a la parte apical de intrusivos de mayor entidad. Si se observa detenidamente este conjunto de asomos sieníticos se comprueba que forman un arco por el norte del afloramiento principal del CTF. Asimismo, los intrusivos fonolíticos tardíos también "dibujan" una especie de orla al sur del núcleo del CTF. Por otra parte, RODRÍGUEZ LOSADA (1988) señala que los diques fonolíticos adoptan una disposición cónica "cone-sheet" respecto al núcleo de la formación. Todos estos hechos, junto con la disposición radial de los diques sálicos, (antes mencionados), inducen a considerar estas unidades como un edificio sálico similar a la Caldera de Tejedá en Gran Canaria, aunque de mucha menor entidad. La resurgencia en esta zona cen-

tral intracrática dio lugar al desarrollo de un sistema de diques cónicos y al emplazamiento de masas sieníticas. Una de las mayores diferencias entre un edificio y otro es la escasa proporción de ignimbritas en La Gomera, si bien también es atípico el enorme volumen de ignimbritas existente en Gran Canaria (uno de los mayores del mundo para una isla oceánica).

#### 2.2.3.1. *Depósitos piroclásticos indiferenciados: tobas, brechas, aglutinados, ignimbritas, etc.* (9)

Estos materiales constituyen pequeños afloramientos en la zona de Vallehermoso y se extienden hacia el sur hasta las proximidades de la Presa de la Encantadora. Constituyen el encajante de los diques y domos del CTF en la zona central del mismo. Ahora bien, esta zona, al haber sufrido una intensa tectonización y deslizamientos (con desarrollo de los depósitos del "debris-avalanche" de Vallehermoso) ha provocado que los materiales piroclásticos queden reducidos a pequeñas ventanas o incluso a megabloques dentro del "debris-avalanche". Asimismo, es de suponer que estos materiales se extiendan también dentro de la zona de intensa intrusión filoniana, pero el propio desarrollo de esta malla filoniana dificulta la observación de la roca de caja.

Se han observado distintos tipos de materiales, si bien en general parece tratarse de rocas piroclásticas ("flows") originadas en erupciones de alta explosividad. Así en las inmediaciones de Vallehermoso, en la salida a la Presa de La Encantadora, se observan unas ignimbritas poco soldadas de color beige que presentan estructuras de escape de gases muy llamativas ("pipes"). Están constituidas por matriz cinerítica y fragmentos fonolíticos de pequeño tamaño. También hay algunos fragmentos de basaltos afaníticos que pueden corresponder a antiguos diques y numerosos cristales individuales. Algo más al sur de este afloramiento, hay un pequeño asomo de tobas finas de color rojizo con líticos fonolíticos y traquíticos. Alguno de estos fragmentos está algo aplastado. En otras ocasiones se han observado texturas de desvitrificación, como por ejemplo en las proximidades de Casas Lomito de Macayo.

En la carretera Vallehermoso-Arure, en las inmediaciones de La Quilla, hay un afloramiento de brechas muy coherentes, constituidas por fragmentos angulosos de microsienitas, traquitas y basaltos con tamaños variables, desde 1-2 cm hasta más de 50 cm. Estas brechas se sitúan sobre unas tobas oscuras, de tonos vinosos, que recuerdan a algunas rocas de la Caldera de Tieda observadas en la zona de Tirma-Tifaracal.

En la zona afectada por la intensa inyección filoniana al E del Domo de Buenavista se observan "esquirlas" de tobas piroclásticas entre los diques sálicos. Es una zona algo confusa, ya que además está afectada por varias fracturas de componente NO-SE que provocan el desarrollo de algunas facies de brechas tectónicas.

#### 2.2.3.2. *Sienitas* (10)

Las rocas sieníticas son poco abundantes en la isla, aflorando exclusivamente dentro de este sector septentrional. Estos materiales ya fueron estudiados con bastante detalle por CENDRE-RO (1971) y por RODRÍGUEZ-LOSADA (1988). El primer autor relaciona estas rocas con el Complejo Traquítico Fonolítico (CTF) y a su vez sitúa a éste dentro del dominio del CB. El segundo considera acertadamente que el CTF constituye la diferenciación magmática de los basaltos

miocenos, pero mantiene a las sienitas dentro del CB. La asignación estratigráfica de las sienitas plantea muchos problemas, ya que en todos los afloramientos observados siempre están intruyendo a los gabros del CB y por tanto no existe una relación espacial con las unidades del CTF. No obstante, en este trabajo se ha considerado que estas rocas se relacionan genética y petrográficamente con los materiales del CTF. A continuación se exponen algunos de los argumentos que son favorables a esta hipótesis:

- Existe una serie de términos transicionales de tipos rocosos desde traquitas, traquisienitas a sienitas. Esto se ha observado al realizar un muestreo detallado de los diques sálicos y de los afloramientos de sienitas.
- Las alteraciones que sufren estas rocas son distintas a las observadas en los gabros del C.B. No existen fenómenos de epidotización y/o carbonatación.
- Las sienitas de Tamargada fueron datadas por CANTAGREL *et al.* (1984) en 9,1 m.a., edad muy similar a la del dique traquítico de Taguluche (9,3 m.a.) (MAGNA). Este dique corta claramente a los materiales basálticos del edificio mioceno.
- Tanto en las sienitas como en los diques traquíticos del cortejo radial se han encontrado inclusiones de minerales opacos del grupo de la pirita. Estos materiales ya fueron estudiados por RODRÍGUEZ *et al.* (1988) para el afloramiento de Tamargada.

Durante la realización de este trabajo se contempló la posibilidad de que existieran varias generaciones de sienitas, pero fue desechada, pues parece una hipótesis más complicada y además no se observan diferencias significativas entre los distintos afloramientos.

En el mapa geológico adjunto sólo se ha representado el afloramiento de Tamargada, que aparece muy bien expuesto a lo largo de la carretera a Vallehermoso. Ahora bien, existen otros pequeños afloramientos no reseñados (por sus reducidas dimensiones) que se han detectado y muestreado durante la realización de la cartografía de campo. En general son pequeñas venulaciones microsieníticas que se inyectan entre los gabros y la malla de diques del CB y que quedan al descubierto en el fondo de algunos barrancos. Entre otros, pueden citarse los siguientes ejemplos:

- Barranco de los Guanches.
- Barranco de la Era Nueva (al O del cementerio de Vallehermoso).
- Barranco de Las Rosas (en las proximidades de su desembocadura).
- Lomo del Pedregal.

Todas las muestras recogidas en estos afloramientos son muy parecidas (microsienitas, muy leucocráticas), a pesar de encontrarse en muchos casos a mucha distancia unas de otras. Las muestras de Tamargada son sienitas, de grano algo más grueso que las anteriores y además presentan biotita.

#### 2.2.3.3. *Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas* (11)

Estos materiales afloran en dos sectores que se localizan, respectivamente, al OSO de Vallehermoso y entre el Domo de Buenavista y Las Rosas. Estos dos afloramientos se prolongan hacia el sur en forma de arco, dentro de la hoja de Hermigua, de modo que se unen y bordean la depresión de Vallehermoso. Esta unidad está ausente en toda la zona norte de Vallehermoso. Siendo esta una cuestión que ha planteado muchas interrogantes tradicionalmente. Tal vez po-

dría sugerirse que la intrusión filoniana fue dirigida de modo que se extendió hacia las vertientes meridionales y surorientales. Hacia el E y SE, esta unidad queda cubierta por las coladas de basaltos pliocenos que se apoyan discordantemente sobre ella. Asimismo, la geometría y distribución de afloramientos de esta unidad sugiere que hacia el E y NE (zona de Las Rosas) predominan los materiales masivos con disposición subhorizontal, que podrían representar facies extracráticas. En este sector se observa que el contacto es discordante sobre los materiales del CB (quedando por encima de la carretera de Vallehermoso a Las Rosas). En esta zona se han muestreado las primeras coladas que aparecen en el contacto, y aunque a primera vista parecen coladas de lava, pueden corresponder a ignimbritas ultrasoldadas, en las cuales sólo se observan algunas texturas de desvitrificación. Este tipo de rocas recuerda a algunas de las observadas en la base de montaña del Horno dentro de la Caldera de Tejeda, en Gran Canaria. Algo más hacia el E y SE, en la cabecera del barranco de las Rosas, aparecen zonas con intensa alteración, de tonos blancuzcos, que podrían corresponder a coladas traquíticas; este hecho ya fue citado por RODRÍGUEZ LOSADA (*op. cit.*). Este autor ha realizado un estudio muy interesante de esta formación y pone de manifiesto la existencia de un "cone-sheet complex" similar al existente en la isla de Gran Canaria. No obstante, como él mismo reconoce, existen algunas diferencias entre ambos. Sobre todo en lo referente a la superficie ocupada. Así, mientras el "cone-sheet" aquí estudiado ocupa unos 15 km<sup>2</sup>, el "cone-sheet" de la isla de Gran Canaria tiene unos 112 km<sup>2</sup> [HERNAN y VELEZ (1980)]. Por otra parte, la estructura cónica en Gran Canaria es mucho más patente y completa, mientras que en La Gomera falta una gran parte del arco y además, debido a la intensa tectonización, los diques presentan buzamientos anómalos y en general muy verticalizados. En Gran Canaria, sin embargo, abundan mucho los diques con buzamientos comprendidos entre 35 y 45°. Este hecho puede ser debido al distinto nivel de erosión existente entre una isla y otra. Parece que en La Gomera sea mucho mayor y por ello los diques estén más verticalizado y además la proporción de brechas sea mayor y el área de afloramiento más reducida.

En el mapa geológico se han representado los diques sálicos del cortejo radial acompañante a esta unidad. Como puede observarse, estos diques aparecen mejor definidos en todo el sector norte y oeste, ya que hacia el E y SE la unidad de basaltos pliocenos (segundo ciclo) cubre discordantemente a estos materiales, llegando casi a ocultarlos totalmente.

Los diques son mayoritariamente de composición traquítica con potencias variables, entre 1,2 y 3 m, y buzamientos entre 50 y 90°. Presentan una intensa alteración que dificulta el muestreo de rocas frescas para la realización de análisis radiométricos. No obstante, se ha datado uno de estos diques en las proximidades de Macayo en 7,6 m.a. Este dique traquítico constituye el encajante del domo fonolítico de Macayo. Se trata de un pequeño "ojal" entre los paquetes de diques-domo fonolíticos de Macayo que resalta por sus tonos blancuzcos de alteración. En general los diques son afaníticos, aunque también se han observado tipos porfídicos. Los fenocristales más característicos son anortoclasa y sanidina en una matriz blanquecina o crema. Frecuentemente los diques aparecen afectados por una intensa fracturación. En esta zona occidental predominan las orientaciones norteadas o NNE-SSO con buzamientos subverticales al E. Sin embargo, en el sector oriental predominan los de tendencia NO-SE y norteados con fuertes buzamientos al O. Al observar en conjunto esta unidad (Hojas de Agulo y Hermigua), se comprueba que los diques van girando y presentan buzamientos convergentes hacia el centro. Como se ha comentado anteriormente, este hecho fue estudiado y puesto de manifiesto por

RODRÍGUEZ-LOSADA (1988). Este autor realizó un estudio estructural de los diques del CTF y puso de manifiesto la existencia de una estructura de tipo "cone-sheet". No obstante, se observan algunas direcciones anómalas que no siguen esta pauta. Así, en los afloramientos orientales se han medido diques con orientación NE-SO contraria a la propia de esta zona (NO-SE). Estos diques son anteriores a los de la pauta cónica, y según su orientación podrían corresponder a la red de diques radial (anteriormente citada). En la isla de Gran Canaria, FERRIZ y SCHMINCKE (1989) han distinguido ocho etapas de intrusión dentro de la Caldera de Tejeda (D-1, D-8). Según las observaciones realizadas en la isla de La Gomera, podrían señalarse las siguientes etapas.

1. Red de diques sálicos radiales subverticales ( $\approx 9,3$  m.a).
2. Intrusión sienítica ( $\approx 9,1$  m.a).
3. Intrusión masiva del cone-sheet traquítico ( $\approx 7,6$  m.a).
4. Diques basálticos aislados.
5. Diques-domo fonolíticos ( $\approx 7,57$  m.a).
6. Resurgencia posterior en épocas pliocenas con desarrollo de los domos fonolíticos de Macayo (4,6 m.a) y R. Cano (4,4 m.a). (Relacionados con el segundo ciclo volcánico). Conviene señalar que no todos los episodios están datados y que además en muchas ocasiones las dataciones pueden ser dudosas y dar lugar a errores. Además, estos intrusivos no siempre presentan una relación espacial entre sí con lo cual resulta muy complicada su cronología relativa.

#### 2.2.3.4. *Intrusivos fonolíticos y traquíticos (12)*

En este apartado se describen los intrusivos fonolíticos que aparecen atravesando a los materiales del CTF. Al realizar la cartografía de conjunto de las hojas de Agulo y Hermigua se observa que esta unidad adopta una forma de orla con respecto al núcleo del "cone-sheet", algo similar a lo observado en la Caldera de Tejeda, en Gran Canaria. Estos intrusivos ya fueron estudiados por RODRÍGUEZ LOSADA (1988) en su tesis doctoral sobre el CTF de Vallehermoso.

En lo que se refiere a esta hoja, sólo se ha cartografiado el Domo de Buenavista y otro cuerpo intrusivo que aparece inmediatamente al O del mismo, en la zona de El Tanque. Ambos parece que están íntimamente relacionados y están constituidos por paquetes de diques anchos que se engrosan a modo de diques-domo. Durante la realización de esta cartografía (MAGNA) se ha tomado una muestra para datación de este cuerpo en las proximidades del embalse de Vallehermoso. Se trata de una roca masiva, fresca y afanítica, de color gris-verdoso que se clasifica como fonolita. Su edad de 7,57 m.a. confirma su pertenencia a esta unidad miocena.

El Domo de Buenavista es el cuerpo intrusivo que ocupa mayor extensión superficial de todos los pertenecientes a esta unidad. Tiene una forma en planta irregular alargada (en el sentido N150°E) que corresponde con la de la alineación R. Cano-Buenavista-Madroñeros. Asimismo, se observa una banda de fracturación subparalela a esa alineación que se prolonga a lo largo del Barranco de La Culata hasta el Roque de los Madroñeros. Además, el intrusivo está afectado por varias fracturas NE-SO que provocan una intensa alteración en la roca. En conjunto, el afloramiento tiene una longitud de unos 850 m con una anchura media de 350 m. RODRÍGUEZ LOSADA (1988) señala la existencia de una pequeña apófisis en forma de aguja que aflora al norte de este domo en las proximidades del Roque Cano que perfora al Domo de Buenavista



y presenta fenocristales de hauyna. Esta aguja podría corresponder a las intrusiones más tardías de épocas pliocenas. A este respecto, podría asemejarse a lo que sucede en Gran Canaria, donde los domos del "cone-sheet" tienen una composición fonolítica nefelinica, mientras que el Roque de Pajonales (aun cuando aparece en el ámbito del cone-sheet) es una fonolita hauynica datada radiométricamente como Plioceno (RN).

El intrusivo de El Tanque tiene una forma en planta arriñonada con una longitud máxima de 400 m y una anchura media de unos 150 m. Aflora en las proximidades de la pista al embalse del Garabato y al O del Domo de Buenavista. Está constituido por unos paquetes de diques anchos de composición traquítica con colores de alteración marronáceos. Aunque no llega a entrar en contacto con el Domo de Buenavista, parece intuitivamente que este último sea posterior al intrusivo de El Tanque. Entre otras razones por el grado de alteración de estas rocas y también porque, en general, parece que los diques y domos fonolíticos son posteriores a los traquíticos.

#### **2.2.4. Tramo superior**

Por encima de la unidad brechoide que caracteriza al tramo medio del edificio basáltico mioceno se superpone un potente apilamiento de coladas basálticas que adoptan una disposición periclinal en el conjunto de la isla. Esta disposición estructural es más patente en los sectores oriental y meridional de la isla que en esta zona del norte, en la cual hay muy pocos afloramientos. Para este sector de la isla no existen datos de edades absolutas; sin embargo, extrapolando los existentes en otros sectores, se puede pensar que esta unidad se emitió entre 7,89 y 6,8 m.a.

##### *2.2.4.1. Coladas y piroclastos basálticos (13 y 13a)*

Estos materiales afloran principalmente en el sector noroccidental de la hoja, en la zona de montaña Beguira, y en menor medida en el Lomo de Tazo. También se ha asignado a esta unidad las coladas de la base de montaña del Cepo, aunque con ciertas reservas.

En el afloramiento de montaña Beguira estas coladas se sitúan a techo de las brechas del tramo medio, anteriormente descrito. Constituyen un potente apilamiento lávico atravesado por una densa red de diques subverticales. Se trata de coladas basálticas de tipo "aa" con bases y techos escoriáceos y espesores individuales variables, entre 0,5 y 2,5 m. Las intercalaciones piroclásticas son escasas y sólo se ha cartografiado un pequeño cono piroclástico enterrado que queda al descubierto en la pista de Tazo a Arguamul. En este afloramiento se observan los piroclastos rojizos del cono, constituidos por lapillis, escorias, bombas y aglutinados, que lateralmente pasan a coladas. Las coladas que surgen de este centro de emisión son muy masivas y potentes, de composición basáltica olivínico-piroxénica. En muestra de mano se observa que se trata de una roca negruzca, muy porfídica, con numerosos fenocristales de piroxeno y olivino, este último alterado a iddingsita. En conjunto, estas coladas presentan buzamientos hacia el NO de hasta 10-15°.

En la costa occidental de la isla, junto a la Punta del Trigo, hay un pequeño afloramiento que se prolonga hasta el Lomo de Tazo. Está constituido por un apilamiento de coladas basálticas delgadas que se disponen discordantes sobre los materiales del tramo inferior. Presentan un fuerte contraste erosivo y un acusado buzamiento hacia el SE.

Las coladas que aparecen en la base de la montaña del Cepo se disponen discordantes sobre los materiales del CB. Se trata de unas coladas basálticas delgadas que aparecen en la base del apilamiento de coladas pliocenas del segundo ciclo volcánico. Entre ambas se observa un nivel de sedimentos, constituidos por cantos rodados y angulosos de naturaleza sálica. Este nivel ha servido para individualizar estas coladas con respecto a las del segundo ciclo (Plioceno). Composicionalmente se observan tipos basálticos olivino-piroxénicos y olivínico-piroxénico-plagioclásicos. Estas últimas coladas son muy características, ya que presentan frecuentemente estructuras cordadas y son muy vesiculares y esponjosas. Se trata de coladas "pahoe-hoe" que alternan hacia el techo con coladas "aa". En conjunto tienen espesores de unos 50 m (para estos últimos afloramientos) y superiores a 250 m en el caso del afloramiento de montaña Be-guira.

#### 2.2.4.2. *Tobas y piroclastos mixtos hidromagmáticos* (14)

Se ha asignado a esta unidad un pequeño afloramiento localizado en la ladera occidental de la montaña del Cepo. Se trata de un delgado nivel que se sitúa al techo de las coladas basálticas miocenas del tramo superior. Sobre este nivel afloran las coladas potentes, con disyunción columnar, del segundo ciclo (Plioceno). El afloramiento está constituido por unas tobas sálicas de color amarillento con fragmentos mayoritariamente del orden de 1 cm. Hay zonas con pasadas de cineritas muy finas (casi sin líticos) y otras con líticos algo más gruesos (entre 2 y 6 cm). Materiales similares a éstos se han observado en otras zonas de la isla (San Sebastián) relacionados con las intrusiones de domos sálicos. En el entorno de este afloramiento no se ha localizado ninguno, ya que los cuerpos intrusivos más cercanos se localizan en los alrededores de Vallehermoso.

### 2.2.5. Rocas filonianas

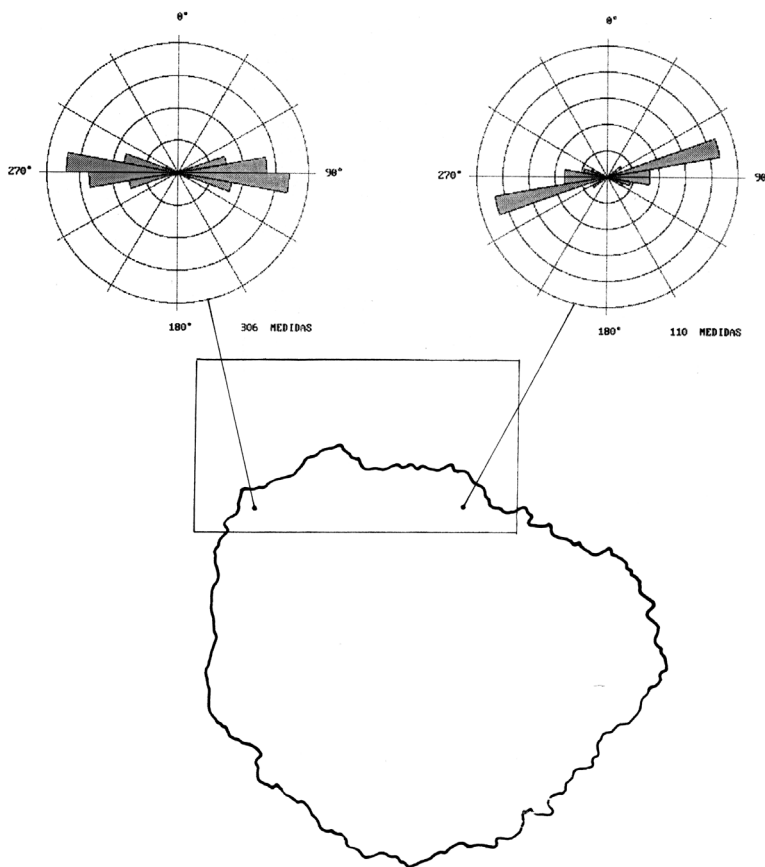
En este apartado se describen las rocas filonianas que aparecen intruyendo (fundamentalmente) en los materiales basálticos miocenos. Han sido señaladas en la cartografía con los números 1 y 2, según sea su composición básica o sálica. Los diques sálicos de esta red (2) también han sido cartografiados dentro del Dominio del Complejo Basal, ya que resaltan por su color y contribuyen a definir la pauta radial de esta unidad.

#### 2.2.5.1. *Diques básicos* (1)

Los diques básicos son muy abundantes dentro de la unidad basáltica miocena. En esta hoja se han medido más de 350 diques que aparecen distribuidos en los sectores occidental y, en menor medida, oriental. Al realizar la cartografía de las hojas restantes, fundamentalmente Hermigua y San Sebastián, se comprueba que en conjunto esta unidad de diques muestra una pauta radial con convergencia hacia la zona central de la isla.

En la Figura 2.1 se han representado todos los diques básicos que afloran, respectivamente, en los sectores occidental y oriental.

En el diagrama de diques realizado para el sector occidental se ha medido un total de 306 orientaciones, y como puede verse en la figura, la mayoría presenta orientaciones próximas a E-O, con un abanico entre N70°E y N105°E. En el sector oriental (Fig. 2.1) se han efectuado 110 medidas de orientaciones, de las cuales un 43% (aprox.) se sitúa entre N70°E y N80°E.



**Fig. 2.1. Rosa de diques básicos del edificio mioceno en la hoja.**

Otro 30% (aprox.) se orienta entre N80°E y N100°E. Y sólo el 23% restante presenta orientaciones algo más variable entre N60°E y N120°E. Algunas de estas variaciones pueden deberse al hecho de haber incluido en el mismo diagrama los diques sálicos. Éstos, aunque tienen también convergencia radial, presentan un centro algo desplazado hacia el norte con respecto al núcleo de los diques básicos. Ni en la cartografía ni en los esquemas se han representado los "sills". Son mucho menos abundantes y suelen aparecer como "diques-capas" intruyendo en los niveles más bajos del apilamiento lávico (tramo inferior). En algunas zonas del sector oriental, en el límite con las hojas de Hermigua y San Sebastián, se ha representado un símbolo para una malla de diques básicos antiguos que aparecen a modo de "diques-capas" intercalados entre el apilamiento lávico. Estos diques son exclusivos del tramo inferior y en parte recuerdan a algunos de los observados en el CB.

Los diques básicos, aquí descritos, suelen ser mayoritariamente subverticales con espesores variables y composición fundamentalmente basáltica. Se han muestreado tipos afaníticos y porfídicos. Los primeros en muchas ocasiones corresponden a traquibasaltos o a basaltos de tendencia traquibasáltica. Entre los segundos los hay de composición basáltica olivínica, olivínico-piroxénica y en menor medida olivínico-piroxénico-plagioclásica. Los contactos suelen ser rectilíneos y con texturas de borde, dejando evidencias de borde de enfriamiento en las proximidades de la roca de caja. En general predominan los espesores entre 0,5 y 1,2 m, si bien ocasionalmente se han observado diques de hasta 2,5-3,5 m de anchura. En muchas ocasiones se corresponden los más potentes con los de composición sálica.

#### 2.2.5.2. *Diques sálicos* (2)

Los diques sálicos son mucho menos abundantes y en conjunto parecen adoptar una pauta radial, observándose una cierta convergencia hacia la zona de Vallehermoso. Concretamente el núcleo se situaría al sur de esta localidad, en las proximidades del embalse de la Encantadora. Esto vendría a coincidir con la zona central del "cone-sheet" definido por RODRÍGUEZ-LOSA-DA (1988). Dentro de esta zona ocupada por el "cone-sheet" y en el área ocupada por los materiales del CTF no se han representado estos diques ni ningún otro, ya que la intensa densidad de la inyección filoniana sólo permite marcar pautas generales de la malla.

En general son diques subverticales y presentan recorridos relativamente largos, superiores a 400 m y en algún caso llegan a medir más de 1.200 m. Se caracterizan por sus colores claros de alteración (a veces casi blanquecinos). En muestra de mano las rocas muestreadas corresponden a traquitas alteradas de color blanco-cremoso en las que se observan algunos fenocristales de feldespato. En algunos diques hay muchos cristales de sulfuros del grupo de la pirita. Estos minerales ya han sido citados por FERNÁNDEZ SANTIN (1979) y por RODRÍGUEZ *et al.* (1988) en las intrusiones sieníticas de Tamargada. Estos últimos autores han citado dos asociaciones minerales: magnetita-ilmenita y pirita-pirrotina.

### 2.3. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO

#### 2.3.1. **Brechas básicas (facies deslizadas)** (15)

Estos materiales afloran exclusivamente en el sector occidental de la hoja y constituyen tres pequeños afloramientos que aparecen discordantes sobre los materiales del Complejo Basal y sobre las coladas y brechas del edificio basáltico mioceno. Estas brechas están constituidas por fragmentos de rocas basálticas, trozos de diques, etc., envueltos en una matriz arenosa de tonos rojizos y violáceos. Los fragmentos son subangulosos y subredondeados, con tamaños variables, desde 2-4 cm hasta bloques de 60-80 cm. Presenta unos contactos muy bruscos con las unidades anteriores y en ocasiones parece que están mecanizados. Asimismo, se observa que los diques que atraviesan a aquellas unidades no se continúan y aparecen rotos como si se trataran de "facies deslizadas".

#### 2.3.2. **"Debris-avalanche" de Vallehermoso** (16)

Estos materiales afloran en el área centro-sur de la hoja, en las proximidades de Vallehermoso, ocupando una zona deprimida que se extiende en la hoja de Hermigua hasta las proximidades

de la presa de la Encantadora. Esta zona coincide con el núcleo del CTF y en ella aparecen diversos tipos de materiales brechoides y tobáceos, ya que se trata de un área en la que se han producido diversos fenómenos volcánicos y tectónicos. Así, se han encontrado retazos de brechas piroclásticas que posteriormente se incorporan al debris como megabloques. Además hay muchos intrusivos y algunos llevan asociadas brechas de intrusión y de extrusión.

Relacionados con los movimientos verticales de las fallas, se producen importantes deslizamientos que provocan la rotura masiva de muchos de estos materiales sálicos, dando lugar a brechas caóticas de tipo "debris-avalanche". Ocasionalmente se han observado depósitos monomícticos que pueden corresponder a domos colapsados. Asimismo hay pasadas de materiales sedimentarios que quedan incorporados al debris. Toda la zona se caracteriza por un relieve muy típico, algo caótico, que recuerda a "hummockys". Además la red de drenaje es difusa y muy diferente a la observada en otras zonas de la isla. En general estas brechas son muy heterométricas y están constituidas por fragmentos de diques del CTF y por fragmentos de brechas volcánicas anteriores. Los tamaños varían entre unos centímetros y bloques-megabloques. Suelen ser de angulosos a subangulosos y están empastados en una matriz areno-arcillosa. Presentan tonos marronáceos y cremas y suelen ser brechas compactas y coherentes. En las proximidades de Vallehermoso se observa que estas brechas presentan megabloques de las tobas piroclásticas que rellenaron la Caldera de Vallehermoso. En otras ocasiones, como se aprecia en el camino de Vallehermoso a Macayo, hay megabloques constituidos por paquetes de diques del "cone-sheets". Estos megabloques presentan frecuentemente planos de estrías y superficies pulimentadas. También es característico la presencia de fragmentos de diques y la existencia de planos de trituración paralelos a la base de estas brechas. En general los relieves son caóticos y en ocasiones dan lugar a formas convexas con alteración alveolar. Estos depósitos de tipo "debris-avalanche" han sido citados en otras islas del archipiélago (Fuerteventura y Gran Canaria), si bien, en cuanto a edad y características, son más comparables con el "debris-avalanche" de la Brecha Roque Nublo, en la isla de Gran Canaria. Por otra parte, las brechas tipo Ampuyenta (Fuerteventura) se asemejan a las brechas del tramo medio del edificio mioceno de La Gomera, tanto en lo que se refiere a composición como a su situación estratigráfica.

Sin embargo, estas brechas aquí estudiadas han sufrido menos transporte que las observadas en la isla de Gran Canaria. En estas últimas se ha estimado que hay facies que pueden haber recorrido unos 20 km, dato similar al señalado por TILLING *et al.* (1990) para el volcán St. Helens (≈25 km). En estas brechas sólo aparecen facies proximales con algunas características tipo "hummocky", son brechas masivas y potentes sin ninguna clase de ordenación interna.

### **2.3.3. Sedimentos detríticos aluviales (17)**

Estos materiales se sitúan estratigráficamente debajo de las coladas pliocenas en la base de los escarpes de montaña de La Caldera, Agulo y en la montaña del Cepo. En algunas ocasiones tienen una potencia tan reducida que casi imposibilita su cartografía.

En la zona de Agulo, en épocas pliocenas debía de existir un gran valle en el cual se depositaran estas series sedimentarias que posteriormente fueron fosilizadas por las emisiones basálticas. Concretamente, en las proximidades del cementerio de Agulo se observa un corte de más de 20 m de potencia, en el que alternan niveles de granulometría muy gruesa con niveles de gravas y arenas. Los depósitos más groseros, de tipo fanglomerático, se sitúan a muro y presentan

bloques de hasta 1 m de diámetro. Sobre ellos se observan niveles de cantos y gravas con cierta orientación e imbricación de cantos que sugieren una paleocorriente SO-NE. Hacia el techo predominan las arenas y niveles de cantos rodados de menor granulometría. En la parte superior los niveles están algo más consolidados y rubefactados por las coladas basálticas pliocenas. En conjunto definen secuencias granodecrecientes.

Los depósitos de montaña de la Caldera sólo se han observado en la ladera NO, ya que la espesa vegetación puede impedir su cartografía en las laderas orientales (menos accesibles). Tienen un espesor muy reducido (<5 m) y están constituidos por niveles de cantos subangulosos y subredondeados envueltos en una matriz arenosa. Los tamaños en general son inferiores a 6-8 cm, si bien localmente se han observado algunos de 15-20 cm.

### **2.3.4. Coladas y piroclastos basálticos y traquibasálticos (18 y 19)**

Los materiales que constituyen esta unidad están ampliamente representados a lo largo de la isla. Fundamentalmente ocupan el área central de la misma (donde presumiblemente se sitúan sus centros de emisión) y se extienden de forma radial hacia otros sectores de la isla, salvo hacia el oeste. Los afloramientos aquí estudiados constituyen la terminación septentrional de los cartografiados en la hoja de Hermigua y ocupan las zonas topográficamente más elevadas tales como: montaña de La Puntilla (895 m); Teselinde (876 m); montaña del Cepo (664 m); Cañada Grande (791 m) y Risquete (557 m). La existencia de un nivel de sedimentos aluviales tanto en Agulo como en la base de la montaña del Cepo sugiere que estas coladas se canalizaron por antiguos valles y que el relieve observado hoy en día constituye un relieve invertido por erosión diferencial. Esto es muy llamativo en el afloramiento de Agulo, donde se observa el antiguo paleorrelieve que fosilizan estas coladas; puesto que el contacto entre estos materiales y los del CTF-CB desciende desde cota 750 m, en Juego de Bolas, hasta cota 250 m, junto al túnel de Agulo, en poco más de 3 km de distancia.

Esta unidad ha sido datada radiométricamente tanto en otros sectores como en esta hoja. Concretamente en el sector central de la isla, en la carretera que une Laguna Grande y Las Rosas, se han datado (durante este proyecto MAGNA) un intrusivo y una colada de esta unidad en 5,61 m.a y 5,79 Mm.a, respectivamente. Sin embargo las coladas datadas en los sectores periféricos dan resultados algo más jóvenes. Así, CANTAGREL *et al.* (1984) dataron sendas coladas del apilamiento de Agulo en 4,3 m.a. Estos datos, aunque no se apartan mucho de otros valores obtenidos, tienen cierta problemática, puesto que son idénticos para dos muestras separadas entre sí por un espesor de coladas de más de 550 m.

Estos materiales están constituidos mayoritariamente por un monótono apilamiento de coladas basálticas y traquibasálticas, con disyunción columnar, entre las que se intercalan algunas capas piroclásticas. En muchas ocasiones las capas piroclásticas tienen poco espesor y casi no son cartografiables. Sólo se han cartografiado algunos niveles piroclásticos algo más potentes en las proximidades de Las Rosas y del Centro de Visitantes del PN de Garajonay. Concretamente junto a este edificio, se observa una pequeña cantera en la cual han explotado estos materiales piroclásticos. Es un piroclasto bastante consolidado, constituido por lapillis, escorias y escasas bombas con colores rojizos de alteración. Localmente se ha observado un pequeño dique (de dirección N148°E) atravesando a estos materiales piroclásticos junto al Centro de Vi-

sitantes. En esta misma zona hay otro dique más potente que se abre a modo de salidero y parece dar lugar a las coladas del tope.

En las proximidades del cruce de Las Rosas con la carretera Vallehermoso-Agulo se ha muestreado un spatter que aparece entre estas coladas.

En el afloramiento de montaña de la Caldera se han medido potencias de más de 150 m. Predominan las coladas afaníticas con fuerte disyunción columnar que ocasionan un relieve escalonado. También se han muestreado algunas de basaltos olivínico-piroxénicos débilmente porfídicos. Hacia el NE de este afloramiento se han cartografiado algunas coladas aisladas que aparecen discordantes sobre los materiales del Complejo Basal y llegan hasta el borde del acantilado en Casas de Chigüeré.

Las coladas que constituyen los afloramientos de montaña del Cepo y el escarpe de Agulo también se caracterizan por su marcada disyunción columnar. En este último apilamiento se ha observado una cierta progresión composicional desde basaltos olivínicos (en la base, en las proximidades del túnel de Agulo) hasta traquibasaltos en la cabecera del barranco de La Palmita, pasando por toda una sucesión de términos basálticos olivínico-piroxénicos, piroxénico-olivínicos, basaltos-traquibasaltos piroxénico-olivínicos. En el afloramiento de montaña del Cepo se han muestreado también estos mismos tipos petrográficos, si bien no se observa tan claramente esta progresión. En muestra de mano todas estas coladas son muy similares y se caracterizan por un carácter afanítico o débilmente porfídico, con tonos de alteración grisáceos y fractura limpia. Son coladas "aa", con bases y techos escoriáceos y espesores individuales de más de 2 m. Ocasionalmente hay coladas que superan los 10 m de potencia.

### **2.3.5. Intrusivos sálicos (Roque Cano, Macayo y Los Órganos) (20)**

El Roque Cano se encuentra situado a unos 900 m al E de Vallehermoso e intruye en los materiales del CTF. Por esta razón, muchos autores anteriores lo asignaron a esta unidad; sin embargo, según los datos radiométricos de CANTAGREL *et al.* (1984) (4,4 m.a), permiten asignarlo a los intrusivos pliocenos. Algo parecido ocurre con el intrusivo que aparece junto a las Casas "Los Bellos", al N de Macayo, que fue datado también por CANTAGRELL *et al.* (*op. cit.*) en 4,6 m.a. El Roque Cano presenta una forma en planta ovalada y alargada en sentido NO-SE, con unas dimensiones del orden de 350 x 135 m. Tiene una gran altura (200 m), con paredes escarpadas casi verticales. Ha sido clasificado por CUBAS (1978a) y RODRÍGUEZ-LOSADA (1988) como una aguja según la terminología de GIROD (1971), ya que su morfología y dimensiones cumplen las condiciones exigidas. Aunque corresponde a otra fase de actividad se puede alinear con el Domo de Buenavista y con una zona de fractura de similar orientación que aparece al sur de este último domo, y que se prolonga hasta el Roque de los Madroñeros, en la hoja de Hermigua. Las muestras recogidas corresponden a las clásicas fonolitas, con tonos grises jaspeados. Hay tanto términos afaníticos como porfídicos. Las relaciones de contacto entre el roque y el "debris-avalanche" de Vallehermoso son bastante confusas, pues no se ve claramente si intruye o no.

En la entrada al Caserío Macayo se observan unos potentes diques fonolíticos con orientación N-5°E y buzamiento 50°E, que constituyen en conjunto un cuerpo intrusivo con una forma alargada en sentido NO-SE. Se aprecian planos de trituración subparalelos y norteados de ten-

dencia subvertical al E, asociados con ellos aparecen zonas brechificadas que pueden corresponder a brechas de intrusión. En muestra de mano es una roca gris-verdosa, jaspeada que corresponde a una fonolita. Su aspecto de campo recuerda al de los intrusivos del CTF pero sin embargo se posee una datación de CANTAGREL *et al.* (1984) que permite asignarlo sin duda al ciclo plioceno (4,6 m.a). Además, durante la realización de este trabajo se ha muestreado un dique traquítico algo alterado que constituye el encajante de este cuerpo y ha resultado una edad de 7,6 m.a. (MAGNA). Esto viene a confirmar la edad anterior y su asignación al ciclo plioceno.

En cuanto al Roque de Los Órganos, localizado en la costa N en Punta de Las Salinas, ha sido clasificado por CUBAS *et al.* (1978a) como un cúmulo-domo. Es uno de los roques más característicos de la isla debido a la espectacular disyunción columnar que presenta en el acantilado marino. Se encuentra intruyendo en los materiales del Complejo Basal y no se dispone de ningún dato de edad absoluta por lo que su asignación a esta unidad se basa en criterios de campo, tales como su morfología grado de alteración, etc., que aconsejan asignarlo al Plioceno. Es una roca traquítica de color gris, que en sus bordes presenta un aspecto algo tobáceo. Tiene una forma en planta algo irregular y alargada en sentido ENE con dimensiones del orden de 500 x 350 m. La altura es de unos 300 m, y hay que considerar que la acción marina ha reducido notablemente su tamaño primitivo. Se observa que el domo se continúa mar adentro. Al E del domo hay varios diques sálicos alterados, con tonos blancuzcos muy característicos que recuerdan a los de las traquitas que aparecen intruyendo tanto en el Dominio del Complejo Basal como en los materiales basálticos del tramo inferior y medio del edificio mioceno, lo cual podría sugerir su pertenencia a este ciclo. Por tanto, queda abierta la duda en cuanto a su asignación a uno u otro ciclo volcánico, mientras no se posean datos de edades absolutas.

### **2.3.6. Intrusivos basálticos (20a)**

Se describen en esta unidad unos pequeños afloramientos localizados en las proximidades de montaña de la Puntilla, Cañada Grande y Las Rosas. El primero de los afloramientos señalados se sitúa al sur de la montaña de la Puntilla y aparece relacionado con dos diques de tendencia E-O que hacia arriba dan lugar a este cuerpo. Presenta una morfología prominente con disyunción columnar muy marcada. En muestra de mano es una roca afanítica de composición basáltica con algunos fenocristales de olivino. El afloramiento próximo a Las Rosas es también dudoso y probablemente algo más antiguo pues está atravesado por algunos diques sálicos.

Por último, el afloramiento que aparece junto al vértice Cañada Grande tiene también una morfología muy prominente y se sitúa en el contacto entre los materiales del CTF y las coladas basálticas del segundo ciclo volcánico. Es una roca afanítica de color gris con algunos fenocristales de olivino que puede clasificarse como un traquibasalto.

## **2.4. FORMACIONES SEDIMENTARIAS RECIENTES**

### **2.4.1. Depósitos aluviales antiguos y terrazas (21)**

Estos depósitos aparecen relacionados, principalmente, con los cauces de los barrancos de Monteforte (Hermigua) y el Valle (Vallehermoso). En el sector occidental también se han car-



tografiado algunos pequeños afloramientos. En general son depósitos detríticos, constituidos por arenas y gravas heterométricas con espesores bastante reducidos, salvo en el afloramiento occidental del barranco de Hermigua, en que se superan los 12 m de potencia.

En las terrazas del barranco de Vallehermoso hay un mayor predominio de cantos de naturaleza sálica y de rocas plutónicas, ya que este cauce drena el Complejo Basal y el CTF; sin embargo en las terrazas del barranco de Hermigua los cantos de gabros son muy esporádicos y mayoritariamente están constituidos por cantos basálticos.

#### **2.4.2. Depósitos areno-arcillosos (22)**

Se han asignado a esta unidad dos pequeños afloramientos que aparecen al techo del apilamiento de coladas basálticas pliocenas en montaña del Cepo y el Lomo Gordo.

Se trata de un depósito de carácter detrítico, de granulometría fina y escaso espesor. En el afloramiento de montaña del Cepo se observa que estos materiales presentan unos tonos blancuzcos de alteración que sugiere cierta actividad edáfica. Además, tienen unas formas de alteración muy características de tipo cárcavas.

El afloramiento de Lomo Gordo se prolonga hacia las proximidades de Vista Alegre y constituye un delgado recubrimiento sobre las coladas basálticas en la divisoria entre los barrancos de Agulo y Hermigua.

#### **2.4.3. Depósitos de ladera indiferenciados y coladas de derrubios (23)**

Estos materiales afloran exclusivamente en el sector suroccidental de la hoja y se prolongan ampliamente dentro de la hoja de Hermigua a lo largo del "arco de Alojera-Taguluche".

Se trata de unos depósitos que presentan unas características algo diferentes según sea su localización en la zona de cabecera, próxima a los escarpes de Epina, o en el sector costero (Playa del Trigo). Así, en la zona próxima al escarpe se observa que se trata de un depósito muy caótico, constituido por grandes bloques muy angulosos, empastados en una matriz areno-arcillosa. En la zona costera estos depósitos presentan cierta ordenación, con imbricación de cantos y con una granulometría menor.

#### **2.4.4. Rellenos antrópicos (24)**

Se han asignado a esta unidad dos pequeños afloramientos localizados en las inmediaciones de los embalses de Las Rosas y Buenavista (Vallehermoso). En ambos casos se trata de materiales de desecho y escombros procedentes de las obras hidráulicas citadas. Mayoritariamente son rocas sálicas fonolíticas y traquitas de los diques y domos del CTF. aflorante en estos sectores. Tienen tamaños muy variables y el depósito está aún sin vegetar.

#### **2.4.5. Depósitos aluviales y barrancos. Arenas y cantos (25)**

Los dos barrancos más importantes que aparecen en la hoja son los de Monteforte (o Hermigua) y barranco del Valle (Vallehermoso). Hay otros pequeños barrancos en los cuales también se han cartografiado depósitos de tipo aluvial de relleno de fondo de barranco. Se trata de aflo-

ramientos de menor entidad, entre los que cabe citar los barrancos de Lepe, La Palmita y Las Rosas, en el sector oriental, y Tazo y Moro, en el extremo occidental de la hoja.

En general estos depósitos están constituidos por arenas y gravas heterométricas de diversa naturaleza, siendo los constituyentes mayoritarios de composición basáltica. Estos depósitos son arrastrados muy esporádicamente en forma de avenidas torrenciales, ya que los barrancos suelen estar secos y sólo funcionan en determinados momentos. Son depósitos detríticos, poco potentes, cuyos tamaños varían desde 1-2 cm hasta bloques de casi 1 m de diámetro, si bien mayoritariamente se sitúan entre 3 y 12 cm. Las arenas son oscuras y de composición basáltica. Los espesores son variables de unos afloramientos a otros. Concretamente en el barranco de Monteforte (Hermigua) se han observado potencias superiores a 10 m.

#### **2.4.6. Coluviones y depósitos de ladera (26)**

Estos depósitos se localizan preferentemente en las laderas del barranco de Hermigua y de la montaña del Cepo. Además hay otros afloramientos aislados de menor entidad en los barrancos de La Palmita, Los Guanches y Clavo.

La edad de estos depósitos es algo incierta ya que al situarse sobre las laderas del Complejo Basal y de los relieves miocenos, pueden haber comenzado a formarse en épocas relativamente antiguas y continuar el depósito hasta casi la actualidad. Solamente en los afloramientos de montaña del Cepo y del barranco de La Palmita se sabe que son claramente postpliocenos. Por otra parte, el aspecto que presentan (sin encalichar) sugiere que todos ellos son relativamente recientes. Sólo en los afloramientos del barranco de Hermigua se observa una cierta imbricación entre estos depósitos y las terrazas que indicaría cierta antigüedad.

Están constituidos por material detrítico grueso: arenas, cantos y bloques angulosos y subangulosos, muy heterométricos. La naturaleza de los cantos depende, como es lógico, de la composición de las laderas sobre las que se asienta el depósito. Así, en el Dominio del Complejo Basal predominan los fragmentos de diques, (tanto de la propia malla del Complejo Basal como de traquitas y fonolitas del CTF (posterior) y de rocas plutónicas. En los afloramientos del barranco de La Palmita y de Hermigua predominan los componentes basálticos. Los tamaños son muy variables desde, 1-2 cm hasta bloques de 80-100 cm de diámetro. Estos cantos están englobados en una matriz arenosa, sin que se observe ningún tipo de estructuración interna.

En planta presentan formas pseudotriangulares, algo lobuladas, con el vértice agudo apuntando hacia la zona de cabecera. En ocasiones constituyen "abanicos coalescentes" y se imbrican unos en otros. La potencia de estos depósitos es mínima en la zona de cabecera y máxima en la base. Ocasionalmente se han llegado a medir espesores de hasta 4-5 m en el barranco de Hermigua.

#### **2.4.7. Depósitos de deslizamientos gravitacionales y desplomes costeros (27)**

Estos materiales son muy abundantes en esta hoja y constituyen afloramientos de muy diversa magnitud y probablemente de diferente génesis. Los dos afloramientos más espectaculares son los de Agulo y "Arco de Arguamul". Además, caben destacar los afloramientos del "Arco de Tazo", laderas de montaña del Gomero, Cañada Grande, playa de San Marcos y alrededores de Vallehermoso. Por último, hay que citar varios afloramientos de la costa N, entre la Punta de la Sepultura y la Punta del Jurado. Estos últimos parecen tratarse de desplomes costeros.

La localidad de Agulo se asienta sobre unos depósitos caóticos que parecen corresponder a un deslizamiento de tipo rotacional, en el cual los materiales prácticamente no han sufrido transporte, sino un fuerte basculamiento y caída. Estos depósitos recuerdan (en parte) a algunos de los observados en la cabecera del barranco de Tirajana en Gran Canaria. Asimismo, se observa una "cicatriz" en la zona de cabecera con aspecto arqueado, semicircular. Estas cicatrices son también muy frecuentes en la mayoría de los afloramientos cartografiados, siendo también muy espectaculares en el "arco de Arguamul". En esta zona de Arguamul-barranco de la Higuera se produce el contacto entre los materiales basálticos del edificio mioceno y los del Dominio del Complejo Basal. El contacto entre ambas unidades está fuertemente tectonizado, y probablemente relacionado con esta inestabilidad tectónica, se han desarrollado con posterioridad grandes deslizamientos, algunos de los cuales se encuentran aún activos. Se observan varias cicatrices escalonadas, cuya envolvente daría lugar al "arco de Arguamul". Como se ha comentado anteriormente, la edad de estos depósitos es muy variable, ya que los deslizamientos se van sucediendo en el tiempo y unos depósitos van fosilizando a otros. Así, se observa cómo los depósitos de la cabecera del barranco de Bejira están seccionados por las barranqueras y presentan un fuerte escarpe en la playa de Santa Catalina que indica cierta antigüedad. Sin embargo, los depósitos del deslizamiento de la ermita de Santa Clara conservan aún la clásica morfología y prácticamente no han sido retocados por la erosión.

Tanto en el Dominio del Complejo Basal como en la zona ocupada por los materiales del CTF, la propia disposición estructural de estos materiales, atravesados por varias mallas filonianas, favorece la aparición de frecuentes deslizamientos. Algunos de ellos son muy recientes y están aún sin vegetar. La repetición de estos fenómenos podría ocasionar cortes de carretera y cualquier otro tipo de riesgo geológico. Como ejemplo, puede señalarse, el observado junto a la carretera Vallehermoso-Arure, a un kilómetro al SSO de la primera localidad. En el mismo sentido hay que mencionar otros más antiguos, pero que han afectado a la carretera Agulo-Vallehermoso entre los kilómetros, 28-29, 29,5 y 33-34. En estos tres afloramientos, de volver a repetirse el fenómeno, afectaría a la citada carretera.

#### **2.4.8. Playas de arenas y cantos (28)**

Toda la costa de la isla es muy escarpada y en especial esta zona del norte, siendo por tanto muy escasas las playas. Éstas se sitúan en las zonas de desembocadura de los barrancos principales (Hermigua y Vallehermoso) y también en ocasiones se asocian a zonas costeras en las que se han producido desplomes y deslizamientos que son más fácilmente re TRABAJABLES. A este último grupo pertenecen las playas de Santa Catalina y Arguamul.

En general están constituidas por arenas negras y cantos rodados, producto del re TRABAJAMIENTO de los depósitos de barranco por la acción marina. Los espesores son bastante reducidos y en general inferiores a 5 m.

### **3. TECTÓNICA**

La historia tectónica de La Gomera es la historia misma del emplazamiento y desarrollo de las cuatro megaestructuras geológicas de la isla: El Complejo Basal, el Edificio basáltico mioceno, el Complejo Traquítico-Fonolítico y el Edificio basáltico plioceno. Su construcción y emplaza-

miento va estrechamente ligado con la producción de un campo de esfuerzos local propio, que provoca la fracturación radial y/o circular del material encajante. Por estas fracturas se inyecta el magma para dar origen a uno de los elementos volcano-estructurales más típicos: los enjambres de diques. Con ellos se asocian también varios de los intrusivos y edificios estrombolianos sepultados presentes en la isla. Con carácter regional sólo se manifiesta una importante fracturación en los materiales rígidos del Complejo Basal y en las áreas centrales (tramo inferior, sobre todo) del edificio mioceno. La falla de dirección N70°E, que entra por la zona del barranco de Hermigua y sale por la Punta del Viento, es el exponente de esa tectónica de ámbito regional que afecta a La Gomera.

La localización espacial de los centros geométricos correspondientes a los campos de esfuerzos locales de las megaestructuras se sitúan alineados a lo largo de un pasillo norteado que va desde la costa de Vallehermoso hasta la costa sur de Alajeró. Este pasillo, de unos 6 km de anchura, divide a la isla en dos partes.

Las dos importantes supraestructuras volcánicas (edificios mioceno y plioceno) definen unos grandes aparatos centrales superpuestos, desde los que se emiten coladas en direcciones radiales periclinales (sobre todo en el edificio mioceno) que han configurado la forma subredondeada que presenta hoy en día la isla. Sólo el cierre del arco por el norte está incompleto, por impedirlo la gran superficie aflorante del Complejo Basal, que actuó de pantalla. Esta situación es similar a la que se presenta en Fuerteventura en los edificios miocenos de Tetir y Gran Tarajal, que se encuentran apantalladas por los materiales rígidos del Complejo Basal. Por tanto, el desarrollo espacial de los edificios mioceno y plioceno de La Gomera se hizo hacia el sur, siguiendo la directriz estructural del pasillo norteado mencionado, desde las estribaciones meridionales del Complejo Basal.

La hoja de Agulo comprende el tercio norte de la isla, donde afloran la práctica totalidad del Complejo Basal, grandes extensiones del tramo inferior del edificio mioceno y mucha superficie del Complejo Traquítico-Fonolítico. Esto permite una observación muy completa de la fracturación y deformación de todas estas unidades, que se desarrollan de forma progresiva durante todo el período de emplazamiento y extrusión de los diversos materiales. De manera esquemática se pueden definir varias fases de deformación, impuestas bien por el campo de esfuerzos regional o por el campo de esfuerzos puntual y local desarrollado por cada una de las macroformaciones volcánicas.

La estructuración interna de las rocas plutónicas del Complejo Basal está definida por bandeados magmáticos de origen primario. Toda posibilidad de definir una estructuración morfológica de macizos independientes o de tipos de intrusión queda abortada tanto por la intensa deformación frágil de los materiales como por la inyección filoniana básica y la intrusión-extrusión del Complejo Traquítico-Fonolítico. Sin duda, el emplazamiento en superficie del Complejo Basal es tectónico y se produjo simultánea a inmediatamente antes del comienzo de la emisión del gran edificio basáltico mioceno. El bandeo magmático en los gabros y piroxenitas se dispone desde posiciones horizontales hasta subverticales, bien visible a mesoescala. El control de su distribución es impreciso, por lo que la reconstrucción de los flujos internos y formas de las cámaras magmáticas, es casi imposible. Según CENDRERO (1971), hay una cierta zonación estructural centrípeta en la distribución espacial de las facies petrológicas. Dentro de las bandas, y a escala ya microscópica, los minerales se orientan según lineamientos de flujo (sobre todo

las plagioclasas). La "sedimentación gravitatoria" ha provocado una gradación en la relación de minerales claros y oscuros dentro de las bandas.

Por su parte, en los materiales encajantes de las rocas plutónicas (lavas, brechas y sedimentos) es también imposible la reconstrucción de cualquier estructura original. CENDRERO (1971) hizo un intento de definir la estructura en los sedimentos que afloran al norte de Arguamul, entre la Cruz de Las Bajas y Los Órganos. Según sus datos, los sedimentos se disponen en capas de dirección N20°E y buzamiento subvertical. Esta dirección es concordante con la que tiene la cabecera del gran deslizamiento de Arguamul en ese lugar. Por tanto, puede que la dirección de los sedimentos no se deba a fases deformativas muy antiguas, sino a los comienzos del movimiento de la gran cuña deslizada. Esto debió de ser antes de la inyección de varios de los diques básicos más tardíos de la zona, pero posterior a la emisión del tramo inferior del gran Edificio mioceno.

Los elementos volcano-estructurales más característicos del edificio basáltico mioceno son dos. los depósitos brechoides ("debris avalanche"), indicativos de grandes desprendimientos gravitacionales, y el enjambre de diques basálticos que atraviesa a las coladas. Macroestructuralmente, las coladas del edificio se disponen en apilamientos ligeramente inclinados (entre 10-15°) hacia el exterior según una distribución periclinal alrededor del Complejo Basal. Es dudoso pensar que el edificio cerraba por su lado norte, donde está el Complejo Basal, ya que físicamente no hay espacio suficiente para el desarrollo de las laderas sobre tan estrecha plataforma oceánica. Más bien hay que suponer que todo el edificio se desarrolló en sentido de las otras direcciones, este, sur y oeste, obligado por el apantallamiento ejercido por los materiales rocosos del Complejo Basal ya emergido.

Los depósitos brechoides miocenos del tramo medio se disponen sobre las lavas del tramo inferior formando un arco del que sólo aflora el sector oeste en la hoja (zona de Tazo). Tal vez el afloramiento costero de la Punta del Jurado y Laja del Infierno represente un relicto de los "debris avalanche" que cayeron hacia el norte. Este arco de brechas tiene que estar marcando sin duda la estructura circular de la gran zona central del edificio mioceno que se desplomó según diversas cuñas. La depresión central que supuestamente se generaría sería ocupada probablemente por el ascenso y emplazamiento del Complejo Traquítico-Fonolítico.

El enjambre de diques básicos que atraviesan a las coladas es de una gran densidad, y se manifiesta a lo largo del edificio en toda la isla, sobre todo en los sectores más proximales al supuesto centro de emisión principal. En esta hoja sólo afloran parte de los flancos este y oeste, eso sí, de las zonas proximales, con lo que la abundancia de diques es enorme. A nivel de toda la isla, se puede observar que este enjambre de diques sigue una pauta radial, con un centro hipotético de convergencia en el área sur de Vallehermoso. Es por tanto producto de una campo de esfuerzos puntual y local provocado por el ascenso de la cámara magmática miocena. En la Figura 2.1. están representados los diagramas de orientación de los diques basálticos en los dos flancos opuestos aflorantes: en el sector oeste de la costa de Tazo (a) y en el área este del barranco de Hermigua (sector oriental de la hoja). En el área de Tazo la dirección preferente es la N90°-100°E, que apunta hacia el sur de Vallehermoso y que mayoritariamente se encuentra cortando el tramo inferior. La segunda dirección en importancia es la N80°-90°E, que se aparta ligeramente de la pauta radial del enjambre primordial. Una tendencia similar se aprecia en el lado este de la hoja, en los diques que atraviesan el tramo inferior mioceno en el barranco

de Hermigua. Hay una orientación principal que corresponde a la N70°-80°E, que converge, "grosso modo" en la misma área sur de Vallehermoso que lo hacía la N90°-100°E del sector de Tazo. Otra familia de diques minoritarios es la N80°-100°E, que se desvía nuevamente de la pauta radial anterior. Esta familia E-O, presente tanto en el flanco este como oeste, define un pasillo de deformación que parece corresponder más a un régimen de esfuerzos regional que a uno local puntual. La presencia de diques básicos que atraviesan el Complejo Basal del Edificio mioceno (muchos de ellos a N60°-70°E) hace pensar que, evidentemente, hay un campo de esfuerzos a escala regional que afecta particularmente al sector más norte de La Gomera. Puede pensarse que este régimen y fase deformativa es el mismo que dio origen a la gran fractura N65°E de MACFARLANE (1968), que, a escala regional, recorre el norte de Tenerife y se prolonga hasta El Hierro, atravesando La Gomera de extremo a extremo.

Por último, se aprecia otro enjambre de diques sálicos miocenos que también dibujan una pauta radial convergente, en este caso justo hacia el Complejo Traquítico-Fonolítico. Sin duda, es una deformación de régimen local ligada con el emplazamiento superficial de dicho complejo. Estos diques son frecuentes en la parte norte de la hoja, cortando a las rocas plutónicas básicas.

En el Complejo Traquítico-Fonolítico la presencia de elementos volcano-estructurales es una constante a lo largo de todo su período de emplazamiento. En una primera etapa de extrusión se produjo la emisión de lavas y piroclastos de explosión sálicos que crearon un pequeño-mediano edificio que fue autodestruyéndose por desestabilizaciones gravitacionales. La presión de volátiles y las reactivaciones progresivas de los domos e intrusivos debió, provocar frecuentes deslizamientos y fragmentaciones de los "tapones" de la cumbre, que se tradujo en los depósitos de brechas líticas caóticas que se pueden observar en el área de Vallehermoso. La presencia de fracturas circulares externas, que parecen actuar como zonas de cabecera de cuñas deslizadas, y la acumulación de las brechas en el área central hundida, hace pensar en la existencia de una depresión de tipo calderiforme para esta zona central. Nuevas resurgencias de domos e intrusivos cortan a los materiales anteriores, provocando una deformación de los mismos en el borde del encajante. Las lavas y demás depósitos se doblan hacia el exterior como resultado del empuje vertical del roque. Efectos de este tipo pueden observarse alrededor de varios intrusivos en la zona sur de El Tanque, algunos dentro ya de la hoja de Hermigua.

Antes de la etapa final de extrusión, y como consecuencia de la presión ejercida por el magma sálico ascendente, se desarrolla una fase de deformación dúctil que afecta a brechas, lavas y diques de las primeras etapas. Una gran falla dúctil, con dirección N120°E, aflora en la carretera de Vallehermoso a Epina, en la primera curva al salir de Vallehermoso. Se produce una banda de deformación de unos 20 m de ancho, que afecta a brechas y diques, los cuales se fracturan intensamente, quedándose marcado los planos sigmoidales del campo de esfuerzos. Una auténtica brecha tectónica se genera.

En la etapa final, se produce la intrusión masiva de un conjunto de diques sálicos, que se disponen semicircularmente a modo de "cone-sheet" incompleto. El paquete de diques intruye en la parte más externa del complejo, adoptando direcciones de N10°-20°E, y otras en el arco del este (zona de las Rosas). Prácticamente en todos los casos observados, los diques se encuentran en posición subvertical buzando hacia el interior del Complejo, lo que apoya más la hipótesis de una estructura de tipo "cone-sheet" para esta intrusión filoniana masiva.

La fracturación frágil póstuma de la hoja está representada por frecuentes fallas (algunas de largo recorrido y con brechas tectónicas) y zonas de intenso diaclasado, que afectan primordialmente al Complejo Basal y al Edificio basáltico mioceno. En el barranco de Hermigua están presentes varias fracturas a lo largo del barranco y en direcciones transversales que brechifican las rocas plutónicas del Complejo Basal y el tramo inferior del Edificio mioceno. Igualmente, pero de manera más amplia y extensa, todas las lavas del tramo inferior en los cerros de Camiña y Mareantes (borde este de la hoja) se encuentran bastante desestructuradas. Este hecho puede ser debido a la influencia de la gran fractura de MACFARLANE (1968), que supuestamente afecta a La Gomera en esta área costera. También destacable resulta una fractura más reciente de dirección N70°E que discurre próxima a las Casas de La Caleta, en el mismo área anterior. Esta fractura tiene una banda de brechificación de unos 50 m de ancho, triturando lavas y diques basálticos de manera intensa. Una matriz arcillosa-arenosa parduzca se genera como producto de la fuerte trituración.

Otras áreas de fracturación son: en la desembocadura del barranco de las Rosas hay varias pequeñas fallas E-O y N-185°E; en el área de Tamargada hay otro conjunto de fallas supuestas a N120°E y N150°-160°E; a lo largo del barranco de La Culata-Buenavista se desarrolla una amplia zona de fracturación, que es paralela a la elongación y alineamiento de los roques Cano y Buenavista, varias fallas supuestas parecen afectar al Complejo Basal entre el vértice Teselinde y la cumbre de Chigueré, con direcciones N150°-160°E; el curso medio del barranco de Vallehermoso está condicionado por otra fractura de dirección N20°E; desde montaña de la Caldera en la playa de Negrín discurre una gran fractura E-O, y conjugada con ella otras dos a N55°-60°E desde, el oeste de la ermita de Santa Clara hasta el SO de la ermita de Santa Lucía; en la degollada de Epina; parecen existir otras fracturas supuestas NO-SE. Todas estas fracturas son sólo algunas destacadas del fenómeno de fracturación que sufre toda esta área norte de la isla, y que en muchas ocasiones individualizan bloques de unidades volcánicas, actuando a modo de contacto mecánico entre ellos.

Dentro del Complejo Traquítico-Fonolítico, la fracturación frágil está también ampliamente representada. Brechas tectónicas de diversas épocas pueden observarse a lo largo de la trinchera de la carretera de Vallehermoso a Agulo y del resto de pistas. Esto indica una historia tectónica amplia que acompaña al desarrollo y emplazamiento del complejo desde sus primeros comienzos hasta sus últimas fases.

Los deslizamientos y desplomes costeros son un fenómeno común en esta hoja. Los hay de diversa naturaleza, génesis y edad. Muchos de los deslizamientos se localizan en la orla costera y son producto de la erosión provocada por la acción marina sobre el acantilado. Este socavamiento progresivo de la costa ha desestabilizado las laderas de los relieves volcánicos costeros, dando origen a cuñas de diversos tamaños que deslizan hacia el mar. Tanto en la cartografía geológica como en la geomorfología pueden observarse estos desprendimientos que se resuelven de diversa manera y tamaño: "coladas de derrubios", "rock fall", deslizamientos en masa, etcétera. De todos ellos, hay que destacar como "coladas de derrubios" los que franquean el pueblo de Tazo, que se han descolgado desde la parte alta de la pista a Arguamul, y los del sur de la hoja. Como deslizamiento rotacional masivo se encuentra el de Agulo; un escarpe vertical en el frente de las lavas pliocenas se desplomó sobre la costa, dando origen a un depósito caótico masivo de grandes bloques. El hecho de que este depósito esté incidido por pequeños

arroyos sugiere que la edad del desprendimiento no es muy reciente. El deslizamiento del arco de Arguamul es una gran cuña semicircular de materiales del Complejo Basal y lavas miocenas con diques que se está deslizando progresivamente desde los primeros tiempos cuaternarios. Es un gran arco que va desde el cerro de Bejira hasta la Punta de las Salinas (roque fonolítico de Los Órganos) y que actúa a su vez de envolvente de otros deslizamientos menores que se superponen al sustrato deslizante. Entre estos deslizamientos menores se encuentran los de la playa de Arguamul y la playa de Santa Catalina, cuyos depósitos de cabecera deben de estar sumergidos, como parece indicar el arqueamiento de las curvas bamétricas delante de las playas. Se trata de un deslizamiento en masa que provoca una deformación semidúctil sobre muchos de los diques básicos antiguos. En el fondo de muchos arroyos pueden observarse "pliegues de arrastre" sobre estos diques, cuyos ejes son subparalelos a la cicatriz de cabecera del deslizamiento. La desestructuración interna de los materiales no es total, pudiéndose aún reconstruir algunas de las estructuras originales. Acompañante de esta deformación dúctil hay una fracturación frágil que trocea y brechifica a gabros, lavas y diques. Es patente en campo la interrupción geométrica del enjambre de diques básicos subparalelos que cortan a las coladas miocenas de la cresta montaña Beguira-cerro de Bejira, en su prolongación hacia Arguamul. Este hecho, junto con los otros expuestos, evidencia claramente la movilidad progresiva de todo el arco. El comienzo de este gran deslizamiento de Arguamul es incierto, aunque por los datos geomorfológicos y la edad de los materiales afectados, puede sugerirse que empezó a ser activo en el Pleistoceno, y que continuará siéndolo una vez que la acción marina "descalce" la plataforma costera.

## **4. GEOMORFOLOGÍA**

### **4.1. DESCRIPCIÓN FISIOGRAFICA**

La hoja de Agulo se sitúa sobre la parte norte de La Gomera, isla de forma sensiblemente redondeada.

Fisiográficamente, el territorio de la hoja aparece, surcado por una red de barrancos, de disposición a grandes rasgos radial, profundamente encajados, y cuyos interfluvios suelen ser crestas agudas, salvo en puntos muy concretos donde se conservan formas planas ("lomas") o de topografía más suave, inclinadas hacia la costa.

De este conjunto de barrancos destacan dos, por su importancia y jerarquización respecto a los demás: el del Valle (Vallehermoso), cuya cuenca de recepción ocupa la parte central de la hoja, extendiéndose más al sur, fuera de ésta, y el de Monteforte (Hermigua), al sureste, que nace también fuera de la hoja estudiada.

Al oeste de la cuenca del barranco del Valle aparecen, una serie de barrancos de escaso recorrido y fuerte pendiente que vierten hacia la costa noroeste y extremo norte de la isla, destacando como más importantes los de Tazo, la Higuera y San Juan (Arguamul), enumerados de SO a NE.

En el interfluvio entre este grupo de barrancos y el del Valle aparecen las máximas altitudes de la hoja: hasta 895 m.



Entre las cuencas del barranco del Valle y el de Monteforte se presentan dos áreas con características morfológicas y topográficas distintas: 1) una zona de extensión triangular, también con barrancos generalmente cortos y de escaso recorrido (barranco de los Zorzales-Tamargada y de la Cañada de las Pilancas) que desembocan en la costa norte de la hoja, y 2) otra zona, al sur de la anterior, drenada por los barrancos de las Rosas y de la Palmita-Lepe (Agulo), barrancos que presentan una notable inflexión en sus perfiles longitudinales, pues se hacen más abruptos aguas abajo, a sólo 2-1 km de sus desembocaduras.

Aguas arriba de esta inflexión, estos barrancos se presentan menos encajados que los restantes de la hoja y drenan un área de topografía algo más suave que el resto y a una cierta mayor altitud promedio (550-850 m). Esta área constituye el extremo N de las llamadas "tierras altas" insulares, que adquieren su máxima expresión en la vecina hoja meridional de Hermigua.

La costa de la hoja es abrupta y generalmente acantilada, salvo en las desembocaduras de los barrancos importantes, donde suele haber pequeñas playas de cantos. Por el contrario, casi todos los barrancos pequeños de escaso recorrido tienen desembocaduras "colgadas", vertiendo al mar sobre el acantilado.

## 4.2. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

### 4.2.1. Estudio morfoestructural

Según los datos geológicos, La Gomera es una isla oceánica, construida en sucesivas fases de apilamiento volcánico separadas por lapsos de tiempo, más o menos importantes, según se deduce de la existencia de discordancias (a las que deben asociarse paleorrelieves) que separan las distintas unidades litológico-geológicas.

En la hoja de Agulo están presentes todas estas unidades, desde el sustrato insular (Complejo Basal), constituido por una gran variedad de rocas volcánicas, plutónicas y subvolcánicas, hasta las formaciones más recientes, constituidas por dos sucesiones (una miocena y otra pliocena) de coladas basálticas con niveles piroclásticos intercalados. El Complejo Basal aflora sobre todo en el barranco del Valle y la serie pliocena en las "tierras altas" de las Rosas-Agulo, así como en el interfluvio occidental del mismo barranco.

La igual resistencia a la erosión de todas las unidades, salvo la pliocena, hace que no se conserven los paleorrelieves asociados a las discordancias, al ser exhumados por la erosión. Por el contrario, la mayor resistencia o "dureza" de la serie pliocena (mayor potencia y proporción de coladas basálticas) hace que en muchas zonas de la isla (sobre todo en el sur y sureste) sí esté preservada la parte alta o superficie "final" del apilamiento volcánico plioceno, representada por lomas en los interfluvios. En la hoja de Agulo, la única loma asimilable a este hito geomorfológico es la montaña del Cepo (664 m), localizada al NE y a tan sólo 1 km de la costa.

Las consideraciones anteriores conducen a plantear: 1) si la serie pliocena cubrió la totalidad de la hoja y ha sido posteriormente erosionada en amplias zonas, o 2) si su gran resistencia a la erosión indica precisamente que no ocupó otras áreas fuera de las que actualmente se

encuentra. Para resolver esta disyuntiva sería bueno intentar conocer cómo era el paleorre-lieve mioceno a partir de las cotas en que se encuentra el contacto entre ambas series.

Desde el Plioceno superior, la red radial de barrancos se ha ido encajando en los apilamientos volcánico descubriendo incluso sus conductos de emisión (diques, domos...), hasta llegar a la configuración actual. Simultáneamente, ha ido actuando la erosión litoral, reduciendo el perímetro insular y creando la costa acantilada.

#### **4.2.2. Estudio del modelado**

La disposición morfoestructural es fruto de un modelado de construcción insular, acumulativo, con formas volcánicas, y un modelado básicamente denudativo, fluvial (barrancos), de ladera (gravitacional) y litoral, con algunas formas (y formaciones superficiales) acumulativas, a las que cabe considerar como efímeras en términos de tiempo geológico futuro. Esta acción denudativa descubre y resalta (por erosión diferencial) la estructura interna del edificio insular, dando lugar a un modelado estructural estático. Hay por último, y muy puntual, un modelado de origen antrópico, tanto acumulativo como denudativo.

##### *4.2.2.1. Formas volcánicas (acumulativas)*

La superficie culminante de apilamiento volcánico ( $S_1$ ) que se presenta en la montaña del Cepo (NE de la hoja) puede ser considerada como una superficie de colada, con procesos erosivos y, sobre todo, edáficos, sobreimpuestos, que han llegado a borrar sus características morfológicas originales.

Su altitud (664 m), importante para estar localizada a tan sólo 1 km de la costa, habla de la magnitud de la erosión subaérea y retroceso insular de esta parte de la isla.

##### *4.2.2.2. Formas fluviales denudativas.*

En el mapa geomorfológico de la hoja (Fig. 4.1) se ha marcado la red de barrancos, con incisión vertical, según la cual se organiza la escorrentía superficial y su encajamiento en la pila volcánica.

La progresión en el encajamiento, más importante en unos barrancos respecto a otros vecinos, puede provocar capturas hidrográficas: en la hoja son notables las capturas sucesivas (dos, reconocibles al menos) del barranco de la Vica (en las "tierras altas" y vertiente a Agulo) por barrancos de gran pendiente, afluentes izquierdos del de Monteforte (Hermigua).

Saltos de agua y rápidos ("caideros" en el lenguaje local) existen en relación con: 1) niveles duros aflorantes en el cauce de los barrancos: 2) inflexiones en el perfil longitudinal de barrancos descendentes de las "tierras altas": y 3) en las desembocaduras de barrancos secundarios al mar. En el segundo caso responden a erosión remontante en relación con existencia de niveles duros o con "hundimientos" rápidos del perfil, debido a deslizamientos de ladera (por ejemplo Agulo, véase más adelante). En el tercer caso deben testimoniar una mayor velocidad de retroceso insular respecto a la de incisión vertical.

En los vértices sureste y suroeste de la hoja se reconocen inicios de cárcavas, de no mucha importancia, que guardan relación con una mayor deleznableidad y/o tectonización (fracturación) de las rocas.

#### 4.2.2.3. *Formas fluviales (y formaciones superficiales) acumulativas*

Los barrancos principales de la hoja (el del Valle y el de Monteforte-Hermigua) presentan, en sus tramos bajo y medio, depósitos de fondo de barranco, aluviones constituidos por bloques y cantos volcánicos, y también de terraza fluvial (éstos también en algunos afluentes del primero), de similares características granulométricas y litológicas a las anteriores.

Depósitos de conos de deyección aparecen en la confluencia de barrancos afluentes al de Monteforte con éste. Estos barrancos poseen una muy alta pendiente, lo que conlleva una alta capacidad erosiva y de transporte de materiales, que se acumulan en su terminación. Litológica y granulométricamente, son depósitos similares a los de terraza, aunque con cierto menor grado de redondeamiento.

#### 4.2.2.4. *Formas endorreicas (acumulativas)*

En relación con el deslizamiento rotacional múltiple de Agulo (véase más adelante), se han creado pequeñas depresiones sobre los bloques deslizados en las que se instalan charcas efímeras, con depósitos limo-arcillosos.

#### 4.2.2.5. *Formas de ladera denudativas.*

En el interfluvio occidental del barranco del Valle (Vallehermoso), a 500-670 m de altitud y a sólo 0,5 km de la costa, en las cumbres de Chigueré, se reconocen restos de paleovertientes, de menor pendiente y de formas más suavizadas que las laderas de los barrancos actuales. Deben de guardar relación con una antigua morfología de encajamiento hidrográfico, a mayor nivel que la actual.

También se reconocen paleovertientes más modernas que las anteriores, dada su mayor relación con la red actual, en afluentes izquierdos del barranco de Tazo, en la esquina SO de la hoja.

La desestabilización creada en las laderas por la rapidez en el encajamiento hidrográfico de la red de barrancos genera a veces deslizamientos de ladera, correspondiendo generalmente a flujos de materiales (coluviones o rocas alteradas). Son especialmente abundantes en la fachada noroccidental de la hoja, área precisamente en que el fuerte encajamiento está siempre permanentemente forzado por el alto grado de retroceso litoral, reconociéndose flujos antiguos (con la red hidrográfica incidida sobre ellos) y flujos recientes, quizá algunos no estabilizados aún.

Asimismo, la desestabilización en los acantilados creada por la erosión litoral genera fenómenos idénticos. Las cicatrices de desplomes costeros son frecuentes en toda la costa de la hoja. La deriva litoral redistribuye rápidamente las masas deslizadas y hace que, por lo general, no se encuentren preservadas al pie de las cicatrices.

La estructura de Agulo ha sido interpretada como un deslizamiento rotacional (en el que el bloque deslizado no pierde totalmente su estructura interna) múltiple, motivado también por desestabilización litoral.

#### 4.2.2.6. *Formas de ladera acumulativas*

Generalmente en las laderas de los tramos medio y bajo de los barrancos meridionales más importantes hay depósitos de coluviones, constituidos por bloques y cantos angulosos o subredondeados. A veces se reconoce más de una generación (unos encajados en otros, o que actualmente están siendo evacuados por erosión). Al pie de altos escarpes, y motivados por erosión remontante de los barrancos adyacentes, hay acumulaciones de derrubios. Las distintas generaciones de coluviones y derrubios no han sido diferenciadas en el mapa geomorfológico (Fig. 4.1).

#### 4.2.2.7. *Formas poligénicas (denudativas)*

Las encontradas en la hoja tienen un origen mixto, fluvial y de ladera.

El borde de las "tierras altas", de paleovertientes y de lomas suele estar marcado por un escarpe erosivo, resultante del retroceso de esas superficies por la erosión de los barrancos próximos.

Cuando esas superficies han desaparecido por erosión, el límite entre barrancos vecinos está materializado por interfluvios agudos ("cuchillos" y "degolladas" en el lenguaje local).

#### 4.2.2.8. *Formas litorales denudativas*

El acantilado es la forma morfológica litoral predominante en la hoja. En el mapa geomorfológico se han marcado su escarpe (en la parte alta) y su base.

En la parte noroeste del perímetro costero de la hoja se reconoce una plataforma de abrasión marina, de achura decamétrica.

#### 4.2.2.9. *Formas litorales acumulativas*

En las desembocaduras de los barrancos más importantes hay pequeñas playas de gravas que en realidad representan un pequeño retrabajamiento litoral de los depósitos de fondos de barranco.

#### 4.2.2.10. *Formas estructurales estáticas*

Corresponden al resalte, por erosión diferencial de las distintas litologías que constituyen el edificio insular, y su disposición estructural.

Los materiales del Complejo Basal no originan ningún rasgo estructural patente geomorfológicamente.

Las trazas de coladas apiladas (y niveles tobáceos) indican la disposición insular de crecimiento volcánico superpuesto. Algunas de estas coladas, más importantes, pueden originar un replano estructural, con escarpe asociado.

Asimismo, la erosión descubre los conductos de alimentación de la pila volcánica, sean puntuales o equidimensionales (pitones) o direccionales (resaltes de diques). El pitón más conspicuo en el ámbito de la hoja es el Roque Cano, próximo a Vallehermoso. Los resaltes de diques son especialmente abundantes en la parte oeste de la hoja, donde adoptan disposición E-O.

#### 4.2.2.11. *Formas antrópicas (denudativas y acumulativas)*

Las denudativas más importantes corresponden a frentes de cantera y excavaciones en general. En las acumulativas se trata de pequeños rellenos artificiales y escombreras asociadas.

En los tramos medio-alto de varios barrancos se han construido embalses.

En el aluvial del tramo más bajo del barranco de Monteforte (Hermigua) existen muros de contención para proteger los cultivos agrícolas de las riadas del barranco.

### 4.3. EVOLUCIÓN DINÁMICA

#### 4.3.1. Historia geomorfológica

Según se ha ido viendo anteriormente, el ámbito de la hoja de Agulo y en conjunto la isla de La Gomera es el resultado de dos fases de evolución morfológica sucesivas en el tiempo aunque contrapuestas:

- La Fase de crecimiento insular (tanto en extensión como en altura) fundamentalmente por apilamiento de materiales volcánicos extruidos, que se extiende hasta el Plioceno superior.
- La Fase de degradación erosiva en altura (por erosión fluvial y de laderas) y en extensión (retroceso del perímetro insular por erosión litoral). Abarca desde el Plioceno superior hasta la actualidad.

Cabe, no obstante, hacer varias precisiones a este esquema evolutivo general:

1. Fases similares y también sucesivas de crecimiento volcánico-degradación erosiva han podido (y probablemente debido) ocurrir con anterioridad al Plioceno, como lo testimoniará la existencia de discordancias importantes que limitan las grandes unidades litoestratigráficas insulares. No obstante, estas fases antiguas no son hoy día reconocibles geomorfológicamente.
2. Durante la Fase pliocena de crecimiento por apilamiento volcánico debieron, lógicamente, actuar también procesos erosivos subaéreos y litorales, reconocibles por la presencia de paleosuelos (almagres) y acuñamientos de coladas, etc. Sin embargo, la rapidez, en términos de tiempo geológico, de las emisiones y el volumen total de material extruido debieron de ser tales que, en conjunto, predominó un balance de crecimiento insular.
3. Asimismo, el límite entre ambas fases debe de ser gradual en el tiempo: las coladas "intra-canyon" (de las más recientes en la isla, aunque no reconocibles en la hoja) se disponen sobre valles ya de una cierta importancia.

Las "tierras altas" representan una topografía antigua relacionada con los primeros estadios de encajamiento hidrográfico, y adquieren su máxima expresión hacia el sur, dentro de la vecina hoja de Hermigua.

### 4.3.2. Tendencias futuras

En el futuro geológico, y si no hay una nueva fase de crecimiento insular por apilamiento volcánico, la actuación en exclusiva de la degradación erosiva conducirá a:

- Una mayor reducción del perímetro insular por erosión litoral, acantilamiento y desplomes asociados.
- Una prosecución en la incisión de la red de barrancos, más acentuada en los tramos medio y alto, debido a su mayor pendiente y a la tendencia hacia el perfil de equilibrio. La erosión remontante asociada llevará aparejada la reducción paulatina de la superficie de las "tierras altas" y paleovertientes, y su conversión futura a interfluvios agudos.

## 5. PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA

En este capítulo se describen las características petrológicas y geoquímicas generales de los distintos episodios volcánicos representados en la hoja.

La caracterización petrológica parte del muestreo sistemático llevado a cabo en los episodios presentes en la hoja, completado con el realizado del mismo episodio en áreas adyacentes. El resultado del estudio petrográfico de cada muestra, así como su localización geográfica, figura en la ficha individual de cada una y en el mapa de muestras de la hoja, que se adjuntan a la información complementaria de la misma.

El estudio geoquímico incluye los análisis químicos realizados paralelamente, a los que se ha añadido los disponibles en la bibliografía. Como un estudio de este tipo se sale fuera de los límites de una sola hoja, se hace primero un comentario de las características generales de los ciclos representados y a continuación una referencia particular y comparativa de los episodios cartografiados en esta área.

En la Tabla 5.1 aparecen listados todos los análisis de elementos mayores y la norma CIPW y en la Tabla 5.2 los elementos menores. La clasificación tipológica de las muestras se ha llevado a cabo mediante el diagrama TAS de clasificación de rocas volcánicas de la IUGS, [LE BAS *et al.* (1986)]. La línea MD-K en el diagrama TAS representa la línea de separación entre los campos alcalino y toleítico de MACDONALD y KATSURA (1964). La denominación de las rocas obtenida en dicho diagrama aparece al pie de la tabla, junto con la localización geográfica de las muestras y su procedencia bibliográfica. Algunas diferencias que puedan encontrarse en los contenidos de algunos elementos de rocas similares pueden deberse, en parte, a la diversidad de procedencia de los análisis y principalmente a las técnicas analíticas empleadas.

**Tabla 5.1. Análisis químicos, norma CIPW y parámetros geoquímicos de las muestras de la hoja. Complejo Basal**

| Muestra                        | 20269        | 20348         | 24780         | 25014         | 25045        | 24951         |       |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 45.45        | 45.40         | 42.80         | 43.20         | 44.15        | 40.90         |       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14.00        | 17.56         | 10.00         | 8.00          | 8.35         | 7.10          |       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.46         | 2.83          | 3.23          | 3.94          | 2.47         | 5.37          |       |
| FeO                            | 6.42         | 4.76          | 8.42          | 9.18          | 7.82         | 9.84          |       |
| MgO                            | 11.01        | 12.14         | 14.16         | 18.37         | 16.77        | 16.16         |       |
| CaO                            | 13.77        | 13.65         | 15.76         | 9.27          | 16.01        | 13.09         |       |
| Na <sub>2</sub> O              | 1.64         | 1.10          | 0.88          | 1.34          | 0.78         | 0.52          |       |
| K <sub>2</sub> O               | 0.50         | 0.34          | 0.22          | 0.86          | 0.50         | 0.22          |       |
| MnO                            | 0.12         | 0.10          | 0.14          | 0.16          | 0.13         | 0.16          |       |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.67         | 0.73          | 3.52          | 2.19          | 1.09         | 4.92          |       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.08         | 0.04          | 0.06          | 0.34          | 0.06         | 0.07          |       |
| H <sub>2</sub> O               | 1.70         | 1.59          | 1.14          | 3.23          | 1.66         | 1.66          |       |
| <b>Total</b>                   | <b>99.82</b> | <b>100.24</b> | <b>100.33</b> | <b>100.09</b> | <b>99.08</b> | <b>100.02</b> |       |
| OR                             | 2.95         | 2.01          | 1.30          | 5.08          |              | 1.30          |       |
| AB                             | 12.14        | 9.31          | 0.87          | 11.34         |              | 4.40          |       |
| AN                             | 29.36        | 41.97         | 22.69         | 13.27         | 17.81        | 16.39         |       |
| LC                             |              |               |               |               | 2.32         |               |       |
| NE                             |              | 0.94          |               | 3.56          |              | 5.89          |       |
| DI                             | 30.57        | 20.18         | 43.74         | 24.24         | 44.69        | 37.98         |       |
| HY                             | 3.61         |               | 1.64          |               | 3.47         |               |       |
| OL                             | 13.78        | 15.99         | 15.52         | 30.61         | 22.35        | 17.52         |       |
| LN                             |              |               |               |               | 1.60         |               |       |
| MT                             | 5.02         | 4.10          | 4.68          | 5.71          | 3.58         | 7.79          |       |
| IL                             | 3.17         | 1.39          | 6.69          | 4.16          | 2.07         | 9.34          |       |
| AP                             | 0.19         | 0.09          | 0.14          | 0.79          | 0.14         | 0.16          |       |
| ID                             | 16.03        | 11.32         | 5.73          | 16.42         | 5.89         | 5.70          | 43.22 |
| FEMG                           | 0.15         | 0.12          | 0.14          | 0.15          | 0.16         | 0.10          | 0.43  |
| IP                             | 0.23         | 0.12          | 0.17          | 0.39          | 0.22         | 0.15          | 0.54  |

20269 Gabro olivínico. Bqlló. Cañada Las Pilancas, [CENDRERO (1971)].  
20348 Gabro olivínico. Mña de La Hoya, [CENDRERO (1971)].  
24780 Gabro olivínico. Cañada de Luchón, [CENDRERO (1971)].  
25014 Wehrlita. Costa N, al E de Los Organos, [CENDRERO (1971)].  
25045 Gabro olivínico. Norte de Vallehermoso, CENDRERO (1971).

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Complejo Basal**

| <b>Muestra</b>                 | <b>BM-2555</b> | <b>TB-1</b>  | <b>TB-3</b>   | <b>20266</b>  |
|--------------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 43.17          | 41.90        | 52.90         | 43.65         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7.58           | 4.97         | 16.70         | 9.20          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.60           | 2.84         | 5.11          | 3.43          |
| FeO                            | 10.67          | 10.08        | 3.84          | 9.06          |
| MgO                            | 21.41          | 23.53        | 2.32          | 19.14         |
| CaO                            | 10.07          | 8.83         | 6.15          | 10.69         |
| Na <sub>2</sub> O              | 0.39           | 0.60         | 6.00          | 0.96          |
| K <sub>2</sub> O               | 0.17           | 1.14         | 1.83          | 0.40          |
| MnO                            | 0.19           | 0.18         | 0.17          | 0.16          |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.85           | 0.99         | 1.72          | 1.04          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.06           | 0.16         | 0.67          | 0.13          |
| H <sub>2</sub> O               | 2.66           | 4.23         | 1.10          | 2.14          |
| <b>Total</b>                   | <b>98.82</b>   | <b>99.45</b> | <b>100.13</b> | <b>100.01</b> |
| Q                              |                |              |               |               |
| OR                             | 1.00           | 6.74         | 10.81         | 2.36          |
| AB                             | 3.30           | 1.73         | 49.24         | 8.12          |
| AN                             | 18.43          | 7.47         | 13.23         | 19.61         |
| NE                             |                | 1.81         | 0.83          |               |
| DI                             | 24.93          | 28.12        | 10.10         | 25.97         |
| HY                             | 8.26           |              |               | 1.50          |
| OL                             | 36.16          | 42.97        | 0.96          | 33.04         |
| HE                             |                |              |               |               |
| MT                             | 2.32           | 4.12         | 7.41          | 4.97          |
| IL                             | 1.61           | 1.88         | 3.27          | 1.98          |
| AP                             | 0.14           | 0.37         | 1.55          | 0.30          |
| ID                             | 4.30           | 10.28        | 60.89         | 10.49         |
| FEMG                           | 0.20           | 0.16         | 0.04          | 0.17          |
| IP                             | 0.11           | 0.45         | 0.71          | 0.22          |

BM-2555 Gabro en la cabecera del bco. de los Zarzales. (MAGNA).

TB-1 Wehrlita. Barranco de la Rosa. [BRAVO (1964)].

TB-3 Essexita. Playa de Vallehermoso. [BRAVO (1964)].

20266 Gabro olivínico. Bqlllo. Cañada Las Pilancas. [CENDRERO (1971)].



**TABLA 5.1. (Continuación).**  
**Primer ciclo (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>24929</b> | <b>24949</b> | <b>24960</b>  | <b>24970</b> | <b>24924</b>  |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 42.55        | 43.05        | 43.10         | 43.20        | 44.10         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15.48        | 12.84        | 14.34         | 16.29        | 14.72         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.78         | 4.17         | 4.78          | 8.09         | 5.04          |
| FeO                            | 6.59         | 8.63         | 7.84          | 4.69         | 7.32          |
| MgO                            | 15.65        | 9.59         | 9.45          | 5.16         | 6.77          |
| CaO                            | 11.17        | 11.59        | 11.67         | 10.74        | 12.15         |
| Na <sub>2</sub> O              | 2.94         | 2.33         | 2.46          | 3.12         | 2.98          |
| K <sub>2</sub> O               | 1.70         | 1.00         | 1.14          | 1.64         | 1.14          |
| MnO                            | 0.15         | 0.17         | 0.16          | 0.16         | 0.16          |
| TiO <sub>2</sub>               | 4.40         | 3.35         | 3.29          | 3.93         | 3.03          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.75         | 0.66         | 0.56          | 0.88         | 0.52          |
| H <sub>2</sub> O               | 2.29         | 2.18         | 1.34          | 2.03         | 1.90          |
| <b>Total</b>                   | <b>99.45</b> | <b>99.92</b> | <b>100.17</b> | <b>99.94</b> | <b>100.08</b> |
| OR                             | 8.39         | 5.91         | 6.74          | 9.69         | 6.74          |
| AB                             |              | 13.87        | 11.94         | 19.34        | 15.09         |
| AN                             | 24.02        | 21.62        | 24.72         | 25.60        | 23.42         |
| LC                             | 1.30         |              |               |              |               |
| NE                             | 14.78        | 3.17         | 4.81          | 3.83         | 5.49          |
| DI                             | 20.65        | 25.24        | 23.47         | 17.08        | 26.70         |
| WO                             |              |              |               |              |               |
| OL                             | 20.85        | 13.64        | 12.64         | 3.46         | 6.23          |
| HE                             |              |              |               | 5.16         |               |
| MT                             | 8.38         | 6.05         | 6.93          | 4.25         | 7.31          |
| IL                             | 8.36         | 6.36         | 6.25          | 7.46         | 5.75          |
| AP                             | 1.74         | 1.53         | 1.30          | 2.04         | 1.20          |
| ID                             | 23.17        | 22.94        | 23.49         | 32.86        | 27.31         |
| FEMG                           | 0.01         | 0.19         | 0.15          | 0.00         | 0.17          |
| IP                             | 0.43         | 0.38         | 0.37          | 0.42         | 0.42          |

24929 Basanita. Agulo; cota 625 m. [IBARROLA (1970)].

24949 Basanita. Agulo; cota 359 m. [IBARROLA (1970)].

24960 Basanita. Agulo; cota 460 m.[IBARROLA (1970)].

24970 Tefrita. Agulo; cota 470 m. [IBARROLA (1970)].

24924 Basalto alcalino. Tramo inferior del edificio. Agulo; cota 325 m, [IBARROLA (1970)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>BM-2537</b> | <b>5225A</b> | <b>5225B</b> | <b>5225C</b> | <b>5390</b>  | <b>47911</b> | <b>5390B</b> | <b>47919</b> |
|--------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 63.11          | 56.95        | 57.13        | 57.30        | 57.80        | 58.00        | 58.25        | 60.10        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.35          | 20.24        | 19.29        | 18.70        | 18.85        | 19.01        | 18.95        | 18.29        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.46           | 2.10         | 1.97         | 2.65         | 2.17         | 2.43         | 2.33         | 2.96         |
| FeO                            | 3.09           | 1.21         | 1.24         | 0.87         | 2.09         | 1.01         | 0.96         | 1.39         |
| MgO                            | 0.12           | 0.56         | 1.25         | 0.56         | 0.60         | 0.74         | 0.64         | 0.32         |
| CaO                            | 0.85           | 2.03         | 1.82         | 1.82         | 1.81         | 1.40         | 1.30         | 0.67         |
| Na <sub>2</sub> O              | 6.39           | 7.53         | 8.62         | 7.80         | 7.89         | 8.46         | 8.50         | 7.60         |
| K <sub>2</sub> O               | 5.25           | 4.90         | 4.78         | 4.83         | 5.05         | 4.57         | 4.48         | 5.03         |
| MnO                            | 0.21           | 0.12         | 0.16         | 0.11         | 0.21         | 0.11         | 0.07         | 0.24         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.45           | 0.61         | 0.91         | 0.60         | 0.72         | 0.57         | 0.48         | 0.28         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.06           | 0.10         | 0.10         | 0.08         | 0.14         | 0.08         | 0.07         | 0.02         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.30           | 2.10         | 2.15         | 3.91         | 2.25         | 3.22         | 3.32         | 2.72         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.62</b>   | <b>99.47</b> | <b>99.43</b> | <b>99.23</b> | <b>99.59</b> | <b>99.51</b> | <b>99.59</b> | <b>99.62</b> |
| Q                              | 1.76           |              |              |              |              |              |              |              |
| OR                             | 31.03          | 28.96        | 28.25        | 28.54        | 29.84        | 27.01        | 26.48        | 29.73        |
| AB                             | 54.07          | 42.28        | 40.15        | 45.04        | 43.05        | 46.98        | 48.67        | 53.93        |
| AN                             | 3.83           | 6.96         |              | 1.75         | 1.10         | 0.40         | 0.32         | 0.94         |
| NE                             |                | 11.62        | 17.59        | 11.36        | 12.85        | 13.33        | 12.60        | 5.62         |
| AC                             |                |              | 0.29         |              |              |              |              |              |
| DI                             |                | 1.92         | 6.52         | 3.01         | 5.57         | 3.97         | 3.44         | 1.78         |
| WO                             |                |              |              | 1.21         | 0.08         | 0.38         | 0.52         |              |
| HY                             | 5.24           |              |              |              |              |              |              |              |
| OL                             |                | 0.35         | 0.06         |              |              |              |              | 0.04         |
| HE                             |                | 0.36         | 0.57         | 1.67         |              | 1.08         | 1.00         |              |
| MT                             | 0.67           | 2.52         | 1.88         | 1.42         | 3.15         | 1.96         | 1.93         | 4.29         |
| IL                             | 0.85           | 1.16         | 1.73         | 1.14         | 1.37         | 1.08         | 0.91         | 0.53         |
| AP                             | 0.14           | 0.23         | 0.23         | 0.19         | 0.32         | 0.19         | 0.16         | 0.05         |
| C                              | 0.75           |              |              |              |              |              |              |              |
| ID                             | 86.86          | 82.85        | 85.98        | 84.94        | 85.74        | 87.32        | 87.74        | 89.28        |
| FEMG                           | 0.93           | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.39         | 0.00         | 0.00         | 0.08         |
| IP                             | 0.88           | 0.87         | 1.00         | 0.97         | 0.98         | 0.99         | 0.99         | 0.98         |

BM-2537 Traquita. Domo de Buenavista, junto al muro del embalse de Vallehermoso. (MAGNA).  
5225A Fonolita. Aguja al N de Buenavista. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].  
5225B Fonolita. Aguja al N de Buenavista. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].  
5225C Fonolita. Aguja al N de Buenavista. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].  
5390 Fonolita. Domo de Buenavista. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].  
47911 Fonolita. Aguja al N de Buenavista. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].  
5390B Fonolita. Domo de Buenavista. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].  
47919 Traquita. Cañada de La Parra. [RODRIGUEZ LOSADA. (1988)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5445</b>  | <b>5442</b>  | <b>5415A</b>  | <b>47892</b> | <b>5223A</b> | <b>5446</b>  | <b>5439</b>  | <b>5407</b>  |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 60.07        | 60.30        | 60.50         | 60.64        | 60.66        | 60.80        | 61.10        | 61.25        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.73        | 18.55        | 17.79         | 17.62        | 17.45        | 17.85        | 17.62        | 17.35        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.83         | 2.31         | 2.65          | 1.88         | 2.33         | 2.71         | 3.44         | 2.26         |
| FeO                            | 1.51         | 0.79         | 1.65          | 0.89         | 1.95         | 1.82         | 0.78         | 1.84         |
| MgO                            | 0.32         | 0.11         | 0.20          | 0.42         | 0.42         | 0.39         | 0.38         | 0.58         |
| CaO                            | 0.84         | 0.03         | 0.52          | 0.91         | 0.48         | 0.15         | 0.56         | 0.15         |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.92         | 7.20         | 8.55          | 8.08         | 7.72         | 7.51         | 6.77         | 7.52         |
| K <sub>2</sub> O               | 5.35         | 5.75         | 5.20          | 5.60         | 4.94         | 5.64         | 5.25         | 5.48         |
| MnO                            | 0.22         | 0.11         | 0.27          | 0.21         | 0.25         | 0.21         | 0.28         | 0.28         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.38         | 0.28         | 0.18          | 0.28         | 0.31         | 0.28         | 0.42         | 0.58         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.02         | 0.02         | 0.01          | 0.01         | 0.06         | 0.02         | 0.01         | 0.02         |
| H <sub>2</sub> O               | 2.11         | 4.03         | 2.54          | 3.03         | 2.85         | 1.84         | 2.74         | 2.03         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.31</b> | <b>99.67</b> | <b>100.04</b> | <b>99.57</b> | <b>99.42</b> | <b>99.22</b> | <b>99.35</b> | <b>99.34</b> |
| OR                             | 31.62        | 33.98        | 30.73         | 33.09        | 29.19        | 33.33        | 31.03        | 32.39        |
| AB                             | 45.90        | 52.90        | 44.62         | 44.36        | 53.64        | 50.25        | 57.29        | 51.09        |
| AN                             |              | 0.02         |               |              |              |              | 2.18         |              |
| NE                             | 8.40         | 4.35         | 9.72          | 8.18         | 4.67         | 5.51         |              | 4.14         |
| AC                             | 4.94         |              | 7.67          | 5.44         | 2.70         | 2.76         |              | 4.31         |
| NS                             |              |              | 0.25          | 0.64         |              |              |              |              |
| DI                             | 3.42         |              | 2.19          | 3.73         | 1.69         | 0.52         | 0.41         | 0.52         |
| HY                             |              |              |               |              |              |              | 0.76         |              |
| OL                             | 0.52         | 0.19         | 1.97          | 0.55         | 1.93         | 1.89         |              | 2.60         |
| HE                             |              | 0.87         |               |              |              |              | 1.92         |              |
| MT                             | 1.63         | 2.09         |               |              | 2.02         | 2.55         | 2.21         | 1.11         |
| IL                             | 0.72         | 0.53         | 0.34          | 0.53         | 0.59         | 0.53         | 0.80         | 1.10         |
| AP                             | 0.05         | 0.05         | 0.02          | 0.02         | 0.14         | 0.05         | 0.02         | 0.05         |
| C                              |              | 0.47         |               |              |              |              |              |              |
| ID                             | 85.92        | 91.23        | 85.07         | 85.63        | 87.50        | 89.09        | 88.32        | 87.62        |
| FEMG                           | 0.61         | 0.00         | 0.83          | 0.53         | 0.63         | 0.59         | 0.00         | 0.55         |
| IP                             | 1.06         | 0.97         | 1.11          | 1.10         | 1.03         | 1.03         | 0.95         | 1.05         |

5445 Traquita peralcalina. Dique en la ladera E de la Mña. de Los Roquillos; cota 275 m, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
5442 Traquita. Dique en la loma desde el Palmar a la Araña; cota 575 m, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
5415A Fonolita. Dique a 250 m al O de Vallehermoso. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
47892 Traquita peralcalina. Km 38.050 de la ctra. de S.Sebastián a Vallehermoso. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
5223A Traquita peralcalina. Dique en el camino de Calera a Vallehermoso por Arure, junto al Cio de Quilla. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
5446. Traquita peralcalina. Dique en la loma de El Palmar a la Araña; cota 570 m. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
5439. Traquita. Dique en el camino de la Cruz de Tierna a Buenavista. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].  
5407 Traquita peralcalina. Sill situado en la Mña. del Gómero. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].

**Tabla 5.1.(Continuación).**  
**Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5447</b>  | <b>5421</b>  | <b>5219</b>  | <b>5418</b>  | <b>5223B</b> | <b>5412</b>  | <b>5406</b>   | <b>5435</b>   |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 61.50        | 61.50        | 61.60        | 61.67        | 61.80        | 61.93        | 62.02         | 62.05         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.69        | 17.32        | 17.79        | 17.65        | 17.10        | 18.90        | 17.64         | 17.55         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.40         | 4.08         | 3.00         | 2.86         | 3.74         | 1.16         | 2.67          | 2.53          |
| FeO                            | 1.73         | 0.78         | 1.37         | 1.48         | 1.51         | 0.31         | 1.51          | 1.78          |
| MgO                            | 0.55         | 0.51         | 0.72         | 0.12         | 0.75         | 0.36         | 0.71          | 0.20          |
| CaO                            | 0.40         | 0.38         | 0.70         | 0.40         | 0.72         | 1.65         | 0.95          | 0.35          |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.19         | 7.31         | 7.27         | 7.94         | 7.29         | 6.85         | 7.85          | 8.37          |
| K <sub>2</sub> O               | 5.14         | 5.52         | 5.27         | 5.46         | 4.94         | 4.85         | 4.94          | 5.61          |
| MnO                            | 0.23         | 0.27         | 0.18         | 0.25         | 0.22         | 0.20         | 0.21          | 0.26          |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.32         | 0.32         | 0.47         | 0.16         | 0.46         | 0.84         | 0.37          | 0.34          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.02         | 0.01         |              | 0.08         | 0.08         | 0.05         | 0.02          | 0.02          |
| H <sub>2</sub> O               | 3.63         | 1.98         | 1.52         | 1.61         | 1.95         | 2.56         | 1.65          | 1.63          |
| <b>Total</b>                   | <b>99.40</b> | <b>99.98</b> | <b>99.95</b> | <b>99.60</b> | <b>99.53</b> | <b>99.36</b> | <b>100.54</b> | <b>100.69</b> |
| OR                             | 30.38        | 32.62        | 31.14        | 32.27        | 29.19        | 28.66        | 29.19         | 33.15         |
| AB                             | 57.50        | 53.30        | 56.30        | 50.65        | 58.76        | 57.97        | 54.30         | 46.81         |
| AN                             | 0.82         |              |              |              | 0.34         | 6.50         |               |               |
| NE                             | 1.81         | 2.74         | 2.82         | 5.28         | 0.92         |              | 4.84          | 6.60          |
| AC                             |              |              | 3.08         | 5.99         | 1.08         |              | 2.81          | 7.32          |
| NS                             | 0.82         |              |              |              |              |              |               |               |
| DI                             | 0.87         | 1.42         | 2.03         |              | 2.37         | 0.33         | 3.74          | 1.40          |
| HY                             |              |              |              |              |              | 0.75         |               |               |
| OL                             | 2.12         | 0.43         | 0.60         | 1.96         | 0.54         | 0.80         | 2.26          |               |
| HE                             |              |              | 1.31         | 0.49         | 0.43         | 1.16         |               |               |
| MT                             | 2.03         | 2.47         | 3.64         | 1.15         | 4.25         | 2.46         |               |               |
| IL                             | 0.61         | 0.61         | 0.89         | 0.30         | 0.87         | 1.08         | 0.70          | 0.65          |
| TN                             |              |              |              |              |              | 0.28         |               |               |
| PF                             |              |              |              |              |              | 0.27         |               |               |
| AP                             | 0.05         | 0.02         | 0.19         | 0.70         | 0.19         | 0.12         | 0.05          | 0.05          |
| ID                             | 89.69        | 88.66        | 90.27        | 88.20        | 88.87        | 86.63        | 88.33         | 86.56         |
| FEMG                           | 0.52         | 0.00         | 0.00         | 0.85         | 0.00         | 0.00         | 0.33          | 0.83          |
| IP                             | 0.98         | 1.04         | 0.99         | 1.07         | 1.01         | 0.87         | 1.04          | 1.13          |

- 5447 Traquita. Colada en parte alta del bco. de las Rosas, a la altura de las Hiedras, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5421 Traquita peralcalina. Dique 300 m al NO de Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5219 Traquita. Presa Vieja, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5418 Traquita peralcalina. Dique en el camino de Calera a Vallehermoso por Arure, en la curva al NNE del pico del Plan, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5223B Traquita peralcalina. Dique en el camino de Calera a Vallehermoso por Arure, al N del Caserio de Quilla, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5412 Traquita. Dique en la zona de Roque Blanco, aproximadamente a 400 m al SO de la Presa Vieja, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5406 Traquita peralcalina. Dique en el km 34.900 de la ctra. de S.Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5435 Traquita peralcalina. Fondo del bco. al S de la Mña. de Los Roquillos, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5419</b>  | <b>5385</b>  | <b>5430</b>  | <b>5457</b>  | <b>47910</b>  | <b>5443</b>  | <b>5220</b>  |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 59.30        | 54.00        | 58.26        | 58.90        | 59.50         | 59.55        | 59.70        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16.80        | 18.85        | 19.15        | 19.10        | 18.85         | 18.80        | 17.50        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6.80         | 2.98         | 1.92         | 2.80         | 2.38          | 1.85         | 3.98         |
| FeO                            | 0.56         | 2.99         | 1.46         | 0.34         | 2.10          | 0.92         | 1.22         |
| MgO                            | 0.25         | 0.80         | 0.19         | 0.30         | 1.08          | 0.68         | 0.86         |
| CaO                            | 0.00         | 4.31         | 0.38         | 0.15         | 1.79          | 0.65         | 0.33         |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.10         | 7.65         | 7.65         | 7.34         | 7.39          | 7.25         | 8.21         |
| K <sub>2</sub> O               | 5.05         | 3.92         | 5.14         | 5.47         | 4.48          | 5.29         | 5.08         |
| MnO                            | 0.07         | 0.21         | 0.27         | 0.08         | 0.17          | 0.23         | 0.26         |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.20         | 1.36         | 0.30         | 0.17         | 0.73          | 0.31         | 0.30         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.10         | 0.35         |              |              | 0.13          | 0.01         | 0.03         |
| H <sub>2</sub> O               | 2.20         | 2.01         | 4.75         | 4.76         | 1.52          | 4.00         | 2.16         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.43</b> | <b>99.43</b> | <b>99.47</b> | <b>99.41</b> | <b>100.13</b> | <b>99.54</b> | <b>99.63</b> |
| OR                             | 29.84        | 23.17        | 30.38        | 32.33        | 26.48         | 31.26        | 30.02        |
| AB                             | 55.86        | 37.36        | 49.20        | 50.60        | 30.21         | 50.98        | 46.38        |
| AN                             |              | 5.52         | 1.89         | 0.74         | 5.03          | 3.10         |              |
| NE                             | 1.30         | 14.83        | 8.42         | 6.24         | 17.51         | 5.62         | 8.32         |
| AC                             | 1.61         |              |              |              |               |              | 6.82         |
| NS                             |              |              |              |              |               |              |              |
| DI                             |              | 6.50         |              |              | 2.41          | 0.04         | 1.16         |
| WO                             |              | 2.33         |              |              |               |              |              |
| OL                             | 0.44         |              | 1.18         | 0.52         | 1.82          | 1.23         | 1.78         |
| HE                             | 6.24         |              |              | 2.20         |               |              |              |
| MT                             |              | 4.32         | 2.78         | 0.86         | 3.45          | 2.68         | 2.35         |
| IL                             | 1.33         | 2.58         | 0.57         | 0.32         | 1.39          | 0.59         | 0.57         |
| RU                             | 0.50         |              |              |              |               |              |              |
| AP                             |              | 0.81         |              |              | 0.30          | 0.02         | 0.07         |
| C                              |              |              | 0.31         | 0.83         |               |              |              |
| ID                             | 87.00        | 75.35        | 87.99        | 89.16        | 74.20         | 87.86        | 84.72        |
| FEMG                           | 0.00         | 0.31         | 0.64         | 0.00         | 0.22          | 0.03         | 0.24         |
| IP                             | 1.02         | 0.89         | 0.95         | 0.94         | 0.90          | 0.94         | 1.09         |

- 5419 Fonolita. Depósito fragmentario con alteración violácea. Loma de El Palmar a la Cañada de la Parra (cota de 560 m), [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5385 Fonolita tefrítica. Dique a 250 m al OSO de la Presa Vieja, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5430 Traquita. Dique desarrollado a través de rocas sieníticas. km 36.500 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)], (1988).
- 5457 Traquita. Colada al O de la Mña. de la Cueva (650 m. de costa), [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 47910 Traquita. NO de Buenavista (630 m. de costa), [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5443 Traquita. Dique situado a 250 m al E del Roque del Cano, [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].
- 5220 Traquita peralcalina. Bco. del Valle; vertiente derecha aguas abajo, a la altura de Vallehermoso. [RODRÍGUEZ LOSADA (1988)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Primer Ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>47862</b>  | <b>5236</b>  | <b>5391</b>  | <b>5235</b>  | <b>5420</b>   | <b>5414</b>  |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 61.10         | 61.30        | 55.45        | 53.50        | 58.00         | 58.20        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.73         | 17.00        | 18.41        | 16.30        | 16.60         | 17.40        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.11          | 2.95         | 2.86         | 2.28         | 4.60          | 6.70         |
| FeO                            | 1.60          | 1.38         | 3.33         | 2.53         | 1.46          | 0.38         |
| MgO                            | 0.46          | 0.44         | 1.20         | 1.61         | 1.20          | 0.80         |
| CaO                            | 0.67          | 0.64         | 3.89         | 2.50         | 2.80          | 0.15         |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.91          | 7.07         | 6.85         | 6.70         | 6.85          | 4.60         |
| K <sub>2</sub> O               | 5.38          | 5.31         | 4.19         | 4.20         | 3.20          | 4.30         |
| MnO                            | 0.22          | 0.23         | 0.23         | 0.15         | 0.17          | 0.15         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.34          | 0.36         | 1.26         | 0.96         | 1.22          | 1.88         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.01          | 0.02         | 0.45         | 0.28         | 0.41          | 0.22         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.62          | 3.08         | 1.44         | 7.45         | 3.95          | 4.90         |
| <b>Total</b>                   | <b>100.15</b> | <b>99.78</b> | <b>99.57</b> | <b>99.57</b> | <b>100.46</b> | <b>99.68</b> |
| Q                              |               |              |              |              | 0.59          | 13.79        |
| OR                             | 31.79         | 31.38        | 24.76        | 24.76        | 18.91         | 25.41        |
| AB                             | 51.01         | 55.45        | 40.78        | 42.12        | 57.97         | 38.93        |
| AN                             |               |              | 7.11         | 2.00         | 5.10          |              |
| NE                             | 8.33          | 1.32         | 9.31         | 7.90         |               |              |
| AC                             | 0.48          | 1.71         |              |              |               |              |
| DI                             | 2.70          | 2.45         | 7.57         | 6.88         | 4.76          |              |
| HY                             |               |              |              |              | 0.78          | 1.99         |
| OL                             | 0.73          | 0.24         | 1.01         | 1.54         |               |              |
| HE                             |               |              |              |              | 3.41          | 6.70         |
| MT                             | 2.81          | 3.42         | 4.15         | 3.31         | 1.72          |              |
| IL                             | 0.65          | 0.68         | 2.39         | 1.82         | 2.32          | 1.12         |
| RU                             |               |              |              |              |               | 1.29         |
| AP                             | 0.02          | 0.05         | 1.04         | 0.65         | 0.95          | 0.26         |
| C                              |               |              |              |              |               | 5.18         |
| ID                             | 91.14         | 88.15        | 74.85        | 74.78        | 77.47         | 78.13        |
| FEMG                           | 0.44          | 0.23         | 0.35         | 0.21         | 0.00          | 0.00         |
| IP                             | 1.01          | 1.02         | 0.86         | 0.96         | 0.89          | 0.70         |

47862 Traquita peralcalina. Cañada de la Parra, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

5236 Traquita peralcalina. Cañada de La Parra, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

5391 Fonolita tefrítica. Cío de Macayo, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

5235. Fonolita tefrítica. Brecha mecánica. Entrada a Vallehermoso por la ctra. de S.Sebastián, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

5420 Traquita. Depósito fragmentario de origen explosivo. Km 34.900 de la ctra. de S.Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

5414 Traquita. Canto de roca fragmentaria con alteración violácea. Brecha intrusiva al E de Buenavista, junto a la cruz de Tierna, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| Muestra                        | 5223C         | 47865         | 5424          | Muestra | 5223C | 47865 | 5424  | Muestra | 5223C | 47865 | 5424  |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 62.10         | 62.20         | 62.80         | OR      | 27.18 | 30.14 | 30.73 | ID      | 89.53 | 91.12 | 88.26 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.54         | 18.54         | 17.87         | AB      | 59.66 | 57.84 | 51.11 | FEMG    | 0.47  | 0.27  | 0.86  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.60          | 2.38          | 2.51          | AN      |       | 1.77  |       | IP      | 1.02  | 0.96  | 1.09  |
| FeO                            | 2.19          | 1.52          | 1.52          | NE      | 2.68  | 3.14  | 6.43  |         |       |       |       |
| MgO                            | 0.68          | 0.40          | 0.14          | AC      | 1.22  |       | 7.07  |         |       |       |       |
| CaO                            | 0.56          | 0.67          | 0.40          | DI      | 1.93  | 1.04  | 1.68  |         |       |       |       |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.80          | 7.52          | 8.39          | WO      |       |       |       |         |       |       |       |
| K <sub>2</sub> O               | 4.60          | 5.10          | 5.20          | HY      |       |       |       |         |       |       |       |
| MnO                            | 0.23          | 0.18          | 0.26          | OL      | 2.00  | 0.70  | 1.75  |         |       |       |       |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.41          | 0.41          | 0.24          | HE      |       |       |       |         |       |       |       |
| P <sub>2</sub>                 | 0.07          | 0.04          | 0.01          | MT      | 3.16  | 3.45  | 0.10  |         |       |       |       |
| H <sub>2</sub> O               | 1.38          | 1.42          | 1.30          | IL      | 0.78  | 0.78  | 0.46  |         |       |       |       |
| <b>Total</b>                   | <b>100.16</b> | <b>100.39</b> | <b>100.36</b> | AP      | 0.16  | 0.09  | 0.02  |         |       |       |       |

5223C      Traquita peralcalina. Dique en el camino de Calera a Vallehermoso por Arure. Al N del Caserío de Quilla, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

47865      Traquita. Presa Vieja, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

5424      Traquita peralcalina. Dique al NE del Caserío de los Bellos, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Sienitas) (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5437</b>  | <b>5230</b>  | <b>47902</b> | <b>47899</b>  | <b>5438</b>  | <b>5216</b>  |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 50.61        | 54.35        | 57.80        | 59.50         | 60.00        | 60.70        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16.85        | 17.30        | 18.14        | 17.87         | 16.85        | 17.30        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.75         | 3.18         | 3.14         | 3.71          | 1.69         | 3.31         |
| FeO                            | 4.17         | 2.50         | 2.58         | 1.87          | 1.16         | 0.87         |
| MgO                            | 3.50         | 1.90         | 1.33         | 1.24          | 0.75         | 1.55         |
| CaO                            | 6.09         | 3.85         | 3.20         | 3.50          | 2.06         | 1.26         |
| Na <sub>2</sub> O              | 5.62         | 6.37         | 6.01         | 6.59          | 8.12         | 7.17         |
| K <sub>2</sub> O               | 3.46         | 3.70         | 3.32         | 3.01          | 3.85         | 3.60         |
| MnO                            | 0.25         | 0.23         | 0.14         | 0.16          | 0.18         | 0.13         |
| TiO <sub>2</sub>               | 2.72         | 1.71         | 1.26         | 0.91          | 0.63         | 0.97         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.87         | 0.45         | 0.37         | 0.23          | 0.18         | 0.19         |
| H <sub>2</sub> O               | 2.49         | 3.81         | 2.53         | 2.05          | 4.04         | 2.69         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.35</b> | <b>99.05</b> | <b>99.82</b> | <b>100.64</b> | <b>99.65</b> | <b>99.74</b> |
| Q                              |              |              | 2.35         | 2.15          |              | 0.88         |
| OR                             | 20.45        | 21.87        | 19.62        | 17.79         | 22.75        | 21.28        |
| AB                             | 31.57        | 44.42        | 50.86        | 55.77         | 55.08        | 60.67        |
| AN                             | 10.53        | 7.66         | 12.72        | 10.29         |              | 4.36         |
| NE                             | 8.66         | 5.14         |              |               | 5.50         |              |
| AC                             |              |              |              |               | 3.06         |              |
| DI                             | 11.07        | 6.62         | 0.59         | 4.34          | 5.72         | 0.51         |
| WO                             | 0.82         |              |              |               |              |              |
| HY                             |              |              | 3.36         | 1.08          |              | 3.63         |
| OL                             | 3.45         | 1.16         |              |               |              |              |
| HE                             |              | 0.52         |              | 1.01          |              | 3.02         |
| MT                             | 3.99         | 3.85         | 4.55         | 3.91          | 0.82         | 0.42         |
| IL                             | 5.17         | 3.25         | 2.39         | 1.73          | 1.20         | 1.84         |
| AP                             | 2.02         | 1.04         | 0.86         | 0.53          | 0.42         | 0.44         |
| ID                             | 60.68        | 71.42        | 72.83        | 75.70         | 83.34        | 82.83        |
| FEMG                           | 0.11         | 0.00         | 0.07         | 0.00          | 0.27         | 0.00         |
| IP                             | 0.77         | 0.84         | 0.74         | 0.79          | 1.04         | 0.91         |

5437 Sienita alcalina. Km 36.450 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].  
5230 Sienita alcalina. Km 36.650 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].  
47902 Sienita alcalina. Km. 35.850 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].  
47899. Sienita alcalina. Km 35.850 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].  
5438 Sienita alcalina. Km 35.300 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].  
5216. Sienita alcalina. Km 35.300 de la ctra. de S. Sebastián a Vallehermoso, [RODRÍGUEZ LOSADA. (1988)].



**Tabla 5.1.(Continuación).**  
**Segundo Ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>24955</b> | <b>24965</b> | <b>24956</b> | <b>25072</b> | <b>24931</b> | <b>24974</b> | <b>25006</b> | <b>24964</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 44.70        | 44.80        | 45.40        | 46.05        | 46.80        | 47.30        | 48.85        | 50.30        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 12.63        | 12.44        | 15.46        | 17.68        | 15.67        | 17.79        | 18.15        | 15.54        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6.29         | 5.93         | 5.79         | 6.79         | 6.01         | 3.90         | 4.91         | 6.35         |
| FeO                            | 7.21         | 6.63         | 7.75         | 4.29         | 7.20         | 6.17         | 4.76         | 4.37         |
| MgO                            | 10.53        | 11.16        | 4.98         | 4.05         | 4.17         | 3.90         | 3.11         | 5.28         |
| CaO                            | 10.17        | 11.11        | 7.49         | 8.89         | 7.77         | 8.34         | 8.05         | 8.06         |
| Na <sub>2</sub> O              | 2.86         | 2.72         | 4.82         | 3.12         | 4.30         | 4.69         | 4.64         | 4.17         |
| K <sub>2</sub> O               | 1.00         | 1.04         | 2.32         | 1.70         | 2.09         | 2.04         | 2.09         | 1.70         |
| MnO                            | 0.16         | 0.15         | 0.21         | 0.18         | 0.21         | 0.20         | 0.21         | 0.12         |
| TiO <sub>2</sub>               | 2.75         | 2.66         | 3.25         | 3.24         | 2.77         | 2.64         | 2.47         | 2.08         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.42         | 0.43         | 0.78         | 1.00         | 0.95         | 1.31         | 1.16         | 0.39         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.03         | 0.82         | 1.55         | 2.95         | 1.87         | 1.52         | 1.39         | 1.49         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.85</b> | <b>99.89</b> | <b>99.86</b> | <b>99.95</b> | <b>99.82</b> | <b>99.81</b> | <b>99.98</b> | <b>99.86</b> |
| Q                              |              |              |              | 0.93         |              |              |              |              |
| OR                             | 5.91         | 6.15         | 13.71        | 10.05        | 12.35        | 12.06        | 12.35        | 10.05        |
| AB                             | 19.95        | 16.47        | 23.08        | 26.40        | 30.73        | 29.68        | 35.77        | 35.29        |
| AN                             | 18.67        | 18.66        | 13.70        | 29.22        | 17.28        | 21.47        | 22.53        | 18.12        |
| NE                             | 2.31         | 3.55         | 9.59         |              | 3.07         | 5.42         | 1.89         |              |
| DI                             | 22.93        | 26.50        | 14.75        | 6.51         | 12.12        | 9.16         | 7.76         | 15.04        |
| HY                             |              |              |              | 7.07         |              |              |              | 5.06         |
| OL                             | 13.64        | 13.10        | 7.05         |              | 6.22         | 6.80         | 3.61         | 0.78         |
| HE                             |              |              |              | 3.33         |              |              |              | 0.52         |
| MT                             | 9.12         | 8.60         | 8.39         | 5.02         | 8.71         | 5.65         | 7.12         | 8.45         |
| IL                             | 5.22         | 5.05         | 6.17         | 6.15         | 5.26         | 5.01         | 4.69         | 3.95         |
| AP                             | 0.97         | 1.00         | 1.81         | 2.32         | 2.20         | 3.04         | 2.69         | 0.90         |
| ID                             | 28.16        | 26.16        | 46.38        | 37.38        | 46.14        | 47.16        | 50.01        | 45.33        |
| FEMG                           | 0.10         | 0.08         | 0.22         | 0.00         | 0.23         | 0.24         | 0.09         | 0.00         |
| IP                             | 0.46         | 0.45         | 0.68         | 0.39         | 0.60         | 0.56         | 0.55         | 0.57         |

24955 IBARROLA (1970).

24965 Basalto alcalino. Teselinde, [IBARROLA (1970)].

24956 Tefrita. Cumbre del Cepo; cota 595 m, [IBARROLA (1970)].

25072 Basalto subalcalino. Cumbre del Cepo; cota 625 m, [IBARROLA (1970)].

24931 Tefrita. Cumbre del Cepo; cota 615 m, [IBARROLA (1970)].

24974 Tefrita. Cumbre del Chigueré, [IBARROLA (1970)].

25006 Traquibasalto (Hawaiiita). Cumbre del Chigueré, [IBARROLA (1970)].

24964 Mugearita. Cumbre del Cepo, [IBARROLA (1970)].

**Tabla 5.1. (Continuación).**  
**Segundo Ciclo (Plioceno)**

| Muestra                        | AG-1684       | BM-2552      | BM-2562      | 43168        | 43168        | TB-19        | 51852        |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 45.84         | 65.19        | 47.71        | 62.30        | 62.70        | 60.80        | 60.90        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13.49         | 17.89        | 14.24        | 17.84        | 18.08        | 18.02        | 18.86        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.65          | 0.43         | 1.43         | 1.31         | 1.84         | 1.89         | 2.16         |
| FeO                            | 10.98         | 2.88         | 9.52         | 1.75         | 1.34         | 1.92         | 1.29         |
| MgO                            | 8.66          | 0.10         | 8.05         | 0.80         | 0.60         | 0.50         | 0.50         |
| CaO                            | 9.80          | 0.84         | 9.14         | 1.96         | 1.68         | 2.52         | 1.68         |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.46          | 6.48         | 3.99         | 7.55         | 8.09         | 8.00         | 8.57         |
| K <sub>2</sub> O               | 0.94          | 4.85         | 1.17         | 4.91         | 4.42         | 3.37         | 3.85         |
| MnO                            | 0.19          | 0.39         | 0.17         | 0.36         | 0.33         | 0.26         | 0.22         |
| TiO <sub>2</sub>               | 3.12          | 0.24         | 2.62         | 0.18         | 0.19         | 0.85         | 0.52         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.65          | 0.06         | 0.58         | 0.01         | 0.25         | 0.22         | 0.18         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.87          | 0.39         | 0.32         | 0.84         | 0.44         | 1.12         | 1.20         |
| <b>Total</b>                   | <b>100.65</b> | <b>99.74</b> | <b>98.94</b> | <b>99.81</b> | <b>99.97</b> | <b>99.87</b> | <b>99.94</b> |
| Q                              |               | 4.76         |              |              |              |              |              |
| OR                             | 5.56          | 28.66        | 6.91         | 29.02        | 26.12        | 19.92        | 22.75        |
| AB                             | 20.77         | 54.83        | 24.76        | 53.55        | 59.30        | 61.24        | 58.57        |
| AN                             | 18.50         | 3.78         | 17.49        | 0.29         |              | 3.31         | 1.62         |
| NE                             | 4.61          |              | 4.88         | 5.60         | 4.93         | 3.50         | 7.55         |
| AC                             |               |              |              |              | 0.06         |              |              |
| DI                             | 21.11         |              | 19.60        | 7.81         | 5.51         | 4.65         | 2.94         |
| WO                             |               |              |              |              |              | 0.88         | 0.75         |
| HY                             |               | 5.51         |              |              |              |              |              |
| OL                             | 18.41         |              | 16.59        | 0.44         | 0.03         |              |              |
| MT                             | 2.39          | 0.62         | 2.07         | 1.90         | 2.64         | 2.74         | 3.13         |
| IL                             | 5.93          | 0.46         | 4.98         | 0.34         | 0.36         | 1.61         | 0.99         |
| AP                             | 1.51          | 0.14         | 1.34         | 0.02         | 0.58         | 0.51         | 0.42         |
| C                              |               | 0.60         |              |              |              |              |              |
| ID                             | 30.93         | 88.25        | 36.55        | 88.17        | 90.35        | 84.65        | 88.88        |
| FEMG                           | 0.33          | 0.94         | 0.32         | 0.49         | 0.39         | 0.39         | 0.08         |
| IP                             | 0.50          | 0.89         | 0.55         | 0.99         | 1.00         | 0.93         | 0.97         |

AG-1684 Basalto alcalino. Colada en una cantera abandonada en el Alto de Lapa, (MAGNA).

BM-2552 Traquita. Roque del Cano, (MAGNA).

BM-2562 Traquibasalto (Hawaiiita). Colada en el Km 31,8 de la ctra. a Vallehermoso, (MAGNA).

43167 Traquita. Roque del Cano, [CUBAS (1978b)].

43168 Traquita. Roque del Cano, [CUBAS (1978b)].

TB-19 Traquita. Los Organos. Vallehermoso, [BRAVO (1964)].

51852 Traquita. Los Organos, [CUBAS (1978b)].

**Tabla 5.2. Análisis de elementos menores.**

| <b>Muestra</b> | <b>AG-1684</b> | <b>BM-2552</b> | <b>BM-2537</b> | <b>BM-2555</b> | <b>BM-2562</b> | <b>5225</b> | <b>47911</b> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|
| Ba             | -              | -              | -              | -              | -              | 370         | 250          |
| Ce             | 82             | 435            | 228            | 5              | 103            | 220         | 219          |
| Cr             | 209            | 30             | 26             | 949            | 207            | -           | -            |
| La             | 41             | 264            | 133            | 5              | 52             | 67          | 65           |
| Pb             | -              | -              | -              | -              | -              | 24          | 4            |
| Nb             | 64             | 298            | 227            | 10             | 80             | -           | -            |
| Ni             | 145            | 3              | 2              | 580            | 153            | -           | -            |
| Nd             | -              | -              | -              | -              | -              | -           | -            |
| Rb             | 16             | 115            | 136            | 10             | 26             | 224         | 224          |
| Sr             | 677            | 40             | 14             | 212            | 1239           | 660         | 645          |
| Th             | -              | -              | -              | -              | -              | 45          | 51           |
| V              | 208            | 2              | 2              | 103            | 183            | -           | -            |
| Y              | 23             | 39             | 34             | 5              | 22             | 41          | 42           |
| Zn             | -              | -              | -              | -              | -              | 120         | 113          |
| Zr             | 259            | 892            | 1175           | 66             | 253            | 1457        | 1433         |

| <b>Muestra</b> | <b>47862</b> | <b>5236</b> | <b>5235</b> | <b>47910</b> | <b>5220</b> | <b>5219</b> | <b>5223</b> | <b>47865</b> |
|----------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Ba             | -            | -           | 620         | 360          | 50          | 250         | 260         | 200          |
| Ce             | 262          | 350         | 230         | 258          | 310         | 250         | 254         | 259          |
| Cu             | -            | -           | 11          | -            | 5           | -           | -           | -            |
| La             | 186          | 206         | 3           | 186          | 202         | 169         | 146         | 186          |
| Pb             | 26           | 29          | 16          | 21           | 34          | 34          | 20          | 26           |
| Rb             | 188          | 218         | 148         | 176          | 189         | 179         | 162         | 187          |
| Sr             | 20           | 48          | 499         | 250          | 10          | 20          | 112         | 25           |
| Th             | 18           | 41          | 1           | 32           | 49          | 14          | 7           | 34           |
| Y              | 60           | 81          | 39          | 53           | 62          | 50          | 46          | 52           |
| Zn             | 173          | 268         | 145         | 125          | 180         | 137         | 163         | 142          |
| Zr             | 1477         | 1906        | 949         | 1286         | 1624        | 1330        | 1191        | 1477         |

| Muestra | 5230 | 47902 | 5438 | 5216 | AG-1763 | 47919 |
|---------|------|-------|------|------|---------|-------|
| Ba      | 730  | 930   | 650  | 1020 | 484     | -     |
| Ce      | 118  | 126   | 173  | 130  | 180     | 337   |
| Cu      | 35   | -     | -    | -    | -       | -     |
| Cr      | -    | -     | -    | -    | 15      | -     |
| La      | 45   | 105   | 81   | 77   | 80      | 186   |
| Pb      | 5    | 3     | -    | 15   | -       | 4     |
| Ne      | -    | -     | -    | -    | 80      | -     |
| Ni      | -    | -     | -    | -    | 5       | -     |
| Nd      | -    | -     | -    | -    | -       | -     |
| Rb      | 132  | 135   | 135  | 131  | 47      | 208   |
| Sr      | 1334 | 748   | 625  | 367  | 1005    | 4     |
| Th      | -    | 12    | 14   | 7    | 6       | 7     |
| V       | -    | -     | -    | -    | 140     | -     |
| Y       | 8    | 17    | 32   | 32   | 62      | 76    |
| Zn      | 118  | 125   | 106  | 74   | -       | 196   |
| Zr      | 285  | 526   | 941  | 448  | 394     | 1704  |
| W       | -    | -     | -    | -    | 20      | -     |
| Au      | -    | -     | -    | -    | -       | -     |
| Sn      | -    | -     | -    | -    | 10      | -     |

## 5.1 DOMINIO DEL COMPLEJO BASAL. PETROLOGÍA

### 5.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas (3)

Las rocas lávicas agrupadas en esta unidad son de carácter variado y abarcan desde basaltos máficos, de tendencia ankaramítica, a rocas sálicas.

Los *basaltos* tienen en parte una textura manifiestamente porfídica, con hasta 45% de grandes fenocristales (de hasta 10 mm de diámetro) de augita titanífera y olivino, predominando los del piroxeno. Otros basaltos (¿submarinos?), no obstante, son sólo ligeramente microporfídicos y contienen menos de 15% de pequeños microfenocristales de olivino.

Los *fenocristales* varían de idiomorfos a xenomorfos y pueden estar fuertemente corroídos por la matriz. Se presentan ejemplares con gran número de inclusiones extremadamente finas de opacos, que pueden mostrar una distribución zonada. Los de clinopiroxeno son de tonos netamente violáceos y muestran a menudo una zonación muy patente, subidiomorfa, oscilatoria, concéntrica o en reloj de arena. Los de olivino contienen a veces inclusiones de un anfíbol marrón. Los (micro) fenocristales pueden formar grumos monominerales o mixtos y de los últimos se presentan algunos en los que la augita titanífera engloba total o parcialmente a numerosos microfenocristales isométricos y algo redondeados de olivino, de modo que la augita queda en ocasiones reducida a una mera masa reticular de carácter intersticial.

La *matriz* consta de plagioclasa, augita titanífera (que puede tener colores violáceos muy intensos) y opacos, a los que pueden añadirse olivino y cantidades muy pequeñas de biotita.

Los basaltos suelen estar afectados por alteraciones bastante fuertes. El olivino se transforma a menudo en óxido de hierro, opacos de grano muy fino, carbonato y/o filosilicatos con características muy variadas, de grano fino-ultrafino, con birrefringencia que va desde muy débil hasta fuerte. Presenta desde tonos incoloros o claros a moderadamente intensos de verde, verde azulado, marrón y amarillento. Aunque parte de esta variabilidad podría ser debida a una íntima asociación con óxidos de hierro, que parecen teñir de modo más o menos homogéneo a los filosilicatos y alterar sus constantes ópticas, parece que la gama de filosilicatos abarca desde talco a serpentinas y clorita.

En la matriz suelen aparecer manchitas de minerales verdosos-marrones y carbonato. El último mineral aparece también en vetillas y alguna amígdala (+ esferulitas de un mineral fibroso). Se observa con frecuencia el desarrollo de abundantes opacos tardíos o secundarios en la matriz, con hábito xenomorfo, alistonado o en dendritas y esqueletos muy finos.

En el fondo del Bco. de los Guanches, junto a la carretera a la Playa de Vallehermoso, afloran rocas basaltoides con gran abundancia de biotita y clinopiroxenos (marrón-anaranjado intenso, incoloro o con tonos claros de verde, verde-marrón o verde-azulado) en la matriz. Los fenocristales son de olivino y están sustituidos casi por completo por densos agregados muy complejos, en los que aparecen *clino* y *ortopiroxeno* incoloros, *clino* y *ortoanfiboles* incoloros o de tonos muy claros, opacos y talco (?). Los cristales de estos agregados, que muestran mayoritariamente secciones alargadas, suelen estar intercrecidos paralelamente y adoptar una disposición toscamente radiada. Algunos de estos agregados tienen evidente naturaleza de aureola de reacción.

Otras lavas incorporadas a la unidad son *rocas sálicas* muy alteradas, con textura porfídica, fenocristales subidiomorfos de feldespato y una matriz rica en microlitos subidiomorfos alistonados de feldespato, que definen una textura afieltrada. Abundan los productos secundarios, entre los que aparecen la sericita, opacos, semiopacos, clorita, óxidos de hierro, carbonato, epidota-clinozoisita y esfena. Sustituyen parcialmente al feldespato y casi por completo a los minerales ferromagnesianos originales, de los que no quedan más que restos de un anfíbol (?) marrón-rojizo. La fuerte alteración de las rocas impide una clasificación exacta de las mismas. Se trata de traquitas (máficas) o sus equivalentes algo subsaturados, ya que se observan manchitas de un material secundario que podría pseudomorfizar a escasos cristales de nefelina.

Aparecen asimismo lavas o rocas hipoabisales de *composición intermedia*, traquibasálticas a basálticas, igualmente muy alteradas, tienen textura porfídica o afírica (fenocristales y microfenocristales de anfíbol marrón, olivino, apatito, opacos y posiblemente clinopiroxeno) y cuentan con abundantes productos de alteración, como semiopacos, esfena, clorita y otros filosilicatos coloreados, carbonato, ceolitas y material criptocristalino. En medio de estos productos, se reconocen como elementos originales de la matriz el feldespato, que parece homogeneizarse, debido a los procesos de alteración, microlitos de clino anfíbol degradado (incoloro ligeramente marrón), clinopiroxeno algo violáceo, biotita (escasa, también como inclusiones en fenocristales de anfíbol) y opacos.

### **5.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)**

Esta formación consta de rocas plutónicas de textura granuda y de grano medio-grueso, con algunos miembros de grano fino y probablemente de origen hipoabisal, que se clasifican como

microgabros y micromelagabros. Composicionalmente, se trata en su gran mayoría de *gabros* y *melagabros*, tanto piroxénicos como piroxénico-olivínicos. En cantidades menores se presentan variedades con anfíbol o anfíbol más biotita como mineral(es) principal(es) y otras transicionales a rocas ultramáficas. Por fin, un volumen netamente subordinado de las rocas plutónicas es ocupado por rocas *ultramáficas* (wehrlitas y rocas intermedias entre wehrlitas y clinopiroxenitas olivínicas), mientras que al otro lado del espectro composicional aparecen *sienogabros* o *gabros/dioritas anfibólicas (-biotíticas)*, de los que, debido a las fuertes transformaciones que afectan a las rocas plutónicas, resulta difícil determinar si su carácter menos básico es original o se debe a procesos postmagmáticos (¿gabros epidioritizados?).

Son rocas holocristalinas de textura hipidiomorfa o, más a menudo, bastante panalotriomorfa. Pueden ser más o menos equigranulares, pero es más frecuente que muestren cierta inequigranularidad. Los microgabros suelen ser de textura porfídica seriada, presentándose como fenocristales de olivino y clinopiroxeno.

Los minerales principales de los gabros y términos transicionales a rocas ultramáficas son, en orden decreciente de frecuencia, clinopiroxeno, plagioclasa, opacos, olivino, anfíbol marrón y, excepcionalmente, en un micromelagabro, biotita. Los dos últimos minerales aparecen en la gran mayoría de las muestras estudiadas, pero normalmente con carácter de mineral accesorio. Otro accesorio frecuente es el apatito.

El *clinopiroxeno* es subidiomorfo o xenomorfo y más o menos isométrico. Suele mostrar tonos violáceos muy tenues y una zonación débil, de tipo irregular y/o subidiomorfo oscilatorio, presentándose los tonos más intensamente violáceos en los bordes de los cristales. Pocas veces es de un color netamente violáceo. En ocasiones muestra una ligera tendencia a formar oikocristales, con cristales de plagioclasa u olivino total o parcialmente englobados y relativamente numerosos. Puede estar cargado, al igual que el olivino, de abundantes inclusiones muy finas de opacos.

La *plagioclasa* de hábito subidiomorfo-xenomorfo es la mayoría de las veces de grano más fino que el clinopiroxeno y el olivino, lo que suele ser la causa de la inequigranularidad observada en una buena parte de los gabros. En las rocas transicionales a las ultramafitas y en estas últimas, el mineral es de carácter intersticial. Pocas veces se observa una tendencia a formar oikocristales.

El *olivino* es de hábito subidiomorfo-xenomorfo y a menudo algo redondeado. Los opacos primarios suelen ser xenomorfos.

El *anfíbol marrón* es sólo en pocas ocasiones de carácter netamente magmático, como ocurre en la matriz de un microgabro porfídico, en la que se presenta como cristales idiomorfos-subidiomorfos con secciones alistonadas, libres y no transformadas. Lo normal es que aparezca en cristales relativamente tardíos más o menos patentemente xenomorfos. Se origina sobre todo a partir del clinopiroxeno, pero crece también sobre opacos primarios; en ambos casos puede constituir orlas imperfectas alrededor de estos minerales. Muestra a menudo formas muy irregulares, como retículas, guirnaldas, enjambres de islotes con bordes sinuosos o cristales intersticiales. Puede formar placas relativamente grandes, que incluyen a todos los minerales señalados con anterioridad, más el apatito.

En contados casos, y en cantidades muy pequeñas, existe también un anfíbol verde idiomorfo-subidiomorfo. Aparece dentro del anfíbol, con contactos netos.

La *biotita*, de colores rojizos (anaranjados), es muy parecida al anfíbol marrón en cuanto a hábito, pero es, al menos en gran parte, de origen todavía más tardío, ya que puede crecer sobre el anfíbol, rodeándolo o incluyéndolo.

Todas las rocas de esta unidad suelen mostrar importantes signos de retrogradación, con desarrollo de, por lo general, abundantes minerales secundarios que son posteriores a la biotita y el anfíbol marrón. Entre los productos tardíos, ocupan un lugar importante los *filosilicatos*. Muestran características muy variadas, desde grano fino a muy fino, incoloros a coloreados (verdosos, verdosos-azulados, amarillentos, marrones), relieve bajo a moderado y birrefringencia muy débil a fuerte. Entre ellos puede reconocerse un mineral parecido a la moscovita, *sericita*, *talco*, *serpentin*as y *cloritas*. La variabilidad observada en las constantes ópticas de los filosilicatos se debe, quizás en parte, a mezclas muy íntimas con óxidos de hierro y carbonato. Otros importantes productos secundarios son los anfíboles incoloros o débilmente coloreados (marrones, verdosos, azulados), de hábito fibroso y composición *actinolítica* o *tremolítica*, que pueden formar agregados densos y estar intercrecidos paralelamente con el anfíbol marrón. Son también frecuentes los *carbonatos*, la *epidota-clinozoisita* (a veces en cristales relativamente grandes, subidiomorfos y zonados, con núcleos de pistachita, y los *opacos*, de grano ultrafino; esqueléticos; dendríticos o con secciones alistonadas, siendo más escasas la *prehnita* y *esfena*.

Aunque los distintos minerales originalmente presentes suelen dar pie a minerales secundarios y pseudomorfosis que hasta cierto punto son características para los mismos, la relación espacial entre unos y otros puede ser bastante laxa. En el contacto entre olivino y plagioclasa, por ejemplo, pueden desarrollarse extensas zonas ricas en tremolita, sericita, otros filosilicatos y opacos.

Dentro del conjunto se presentan también algunas muestras de rocas menos máficas, más feldespáticas. Carecen de olivino o sus pseudomorfosis de minerales secundarios, mientras el clinopiroxeno es escaso, relicto o falta.

Como minerales ferromagnesianos, contienen anfíbol marrón, biotita y opacos. El feldespato consta en parte de plagioclasa oligoclásica, por lo general poco zonada, pero con núcleos que en ocasiones alcanzan la labradorita, y un feldespato alcalino enturbiado (albita y/o feldespato potásico). Se observan gruesas pertitas de sustitución. Estas rocas corresponden a *sienogabros* o *leucogabros* más o menos epidioritizados y quizá también a (monzo) dioritas.

### 5.1.3. Malla filoniana

Las muestras de las rocas englobadas bajo esta denominación constituyen un conjunto algo dispar. Se clasifican como *traquibasaltos*, *traquibasaltos transicionales a basaltos* y, en menor cuantía, *basaltos*. Muchas de ellas están tan fuertemente alteradas que resulta difícil determinar sus características originales y clasificarlas con precisión. Son en su gran mayoría de grano muy fino-fino, de textura intergranular, afírica o microporfídica seriada. Este último tipo se debe a la presencia de una pequeña proporción ( $\leq 10\%$ ) de microfenocristales pequeños-muy pequeños (de 2 mm hasta  $< 1$  mm). Raras veces presentan una textura francamente porfídica ( $\leq 20\%$  de fenocristales de hasta 6 mm de largo). No suelen mostrar orientaciones de flujo magmático, y los feldespatos, de hábito por lo general poco idiomorfo y poco o nada alistonados, suelen definir una textura afieltrada, a veces vagamente ortofídica.

Como (micro)fenocristales pueden aparecer el clinopiroxeno, olivino, plagioclasa, anfíbol marrón y opacos. Forman a veces glomérulos, por lo que la textura puede ser algo (micro)glomeroporfídica. Destacan por ser un tipo menos frecuente, los *traquibasaltos* y *basaltos anfibólicos*, con abundante anfíbol marrón como fenocristal y/o en la matriz.

El *clinopiroxeno* forma (micro)fenocristales subidiomorfos-alotriomorfos, con tonos violáceos, por lo general muy débiles. Muestran una microzonación subidiomorfa y/o irregular. En los traquibasaltos y basaltos anfibólicos pueden aparecer ejemplares de hábito idiomorfo, con núcleos verdes (pleocroísmo de verde pistacho-amarillento) y bordes violáceos.

Los microfenocristales de *olivino* son subidiomorfos-xenomorfos y están, como regla, poco o nada corroídos.

Los fenocristales y microfenocristales de *anfíbol marrón* varían de idiomorfos a subidiomorfos. Pueden estar zonados y mostrar secciones alistonadas o con el núcleo ocupado por minerales de la matriz (secciones "huecas"). Incluyen a opacos, apatito y clinopiroxeno.

En la *matriz*, se presentan plagioclasa, opacos, clinopiroxeno (por lo general poco violáceo), biotita, apatito y/o anfíbol marrón idiomorfo-subidiomorfo de hábito alistonado. El olivino parece faltar o ser escaso en la matriz. La plagioclasa suele mostrar una zonación débil y parece a menudo estar homogeneizada y albitizada como resultado de la alteración. El anfíbol marrón de la matriz, que puede crecer sobre olivino y clinopiroxeno, no suele mostrar señales de desestabilización, al igual que los (micro)fenocristales de este mineral, aunque estén acompañados, en una misma muestra, por fenocristales de olivino y/o clinopiroxeno. En una de las muestras la matriz parece rica en vidrio. La biotita es casi siempre muy escasa, en algunas muestras, no obstante, es bastante abundante, presentándose en cristales xenomorfos relativamente grandes y de aspecto poiquiloblástico.

Las muestras suelen estar afectadas por una fuerte alteración, desarrollándose a menudo grandes cantidades de productos secundarios, como filosilicatos incoloros o algo coloreados (sericita, clorita, serpentinas y otros), carbonato (al parecer, también en microamígdalas) y opacos. En cantidades pequeñas pueden también aparecer clinozoisita-epidota, prehnita, esfena, leucoxeno, actinolita y, posiblemente, adularia o analcima. Como resultado de estos procesos de alteración, los constituyentes ferromagnesianos magmáticos pueden haber sido sustituidos por completo, mientras que la plagioclasa se ha homogeneizado, enturbiado y albitizado.

#### **5.1.4. Venas de rocas carbonatadas que cortan a las unidades 3 y 4**

Estas venas se componen casi enteramente de *carbonato* (fuertemente predominante) y *cuarzo*, presentándose en cantidades accesorias, y por lo general muy pequeñas, otros minerales, como opacos, semiopacos, óxidos de hierro, apatito (?), feldespato potásico y filosilicatos (biotita anaranjada, clorita, material arcilloso).

Tienen una textura marcadamente panalotriomorfa e inequigranular, sobre todo en lo que respecta al cuarzo, que parece a veces estar microgranulado. La textura puede ser tanto brechoide, observándose fragmentos de roca carbonatada cementados por una generación posterior de carbonato, como indicativa de un crecimiento de los minerales en espacios abiertos. El carbonato, por ejemplo, puede presentar cristales con extremos puntiagudos idiomorfos crecidos perpendicularmente a las



paredes de grietas abiertas. Estos extremos muestran delgadas zonas idiomorfas enturbiadas, que delatan un crecimiento rítmico, mientras que el espacio residual de la grieta puede estar relleno de óxidos y material arcilloso. El cuarzo puede ser de tipo empalizada.

En cuanto al origen de estas rocas, se puede observar que tanto su mineralogía como su textura corresponden a las de *hidrotermalitas epigenéticas* de (muy) baja temperatura, crecidas en grietas. No muestran texturas magmáticas y se considera muy poco probable que representen a carbonatitas ni siquiera removilizadas, ya que no se observan ni los minerales accesorios típicos de carbonatitas, ni las rocas alcalinas típicas que acompañan a estas rocas, como las encontradas en el Complejo plutónico alcalino-carbonatítico de Fuerteventura [BARRERA *et al.* (1981) y MANGAS y PÉREZ TORRADO, (1993)].

## 5.2. DOMINIO DEL COMPLEJO BASAL. GEOQUÍMICA

Las rocas plutónicas del *Complejo Basal* corresponden a tipos básicos, siendo en su mayoría, gabros alcalinos, si bien existen también tipos más máficos, de carácter wehrlítico, (Tabla 5.1.) Son rocas poco diferenciadas, con contenidos en  $\text{SiO}_2$  variable, entre 41 y 46% en peso y valores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  moderados a bajos, en algunos casos. Los tipos wehrlíticos, respecto a los gabros, presentan menores cantidades de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y CaO pero mayor contenido en MgO.

## 5.3. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA

### 5.3.1. Tramo inferior

#### 5.3.1.1. Coladas basálticas con niveles de brechas subordinados (5)

Las coladas constan de *basaltos*, en parte ricos en minerales máficos. Son de grano muy fino-fino a extremadamente fino y poseen una textura (glomero) porfídica y a veces algo amigdaloidal. El carácter porfídico es manifiesto, ya que contienen entre 10 y 30% de fenocristales subidiomorfos de hasta 7 mm de largo, de clinopiroxeno, olivino y/o plagioclasa. El porfidismo es de tipo seriado en cuanto al primero y muy seriado en lo que atañe a la última. Clasificados según el orden de abundancia decreciente de los fenocristales, se trata de *basaltos piroénico-olivínico-plagioclásicos*.

Los (micro)fenocristales de clinopiroxeno (augita titanífera zonada) muestran una neta tendencia a formar grumos, algunos de los cuales cuentan con numerosos cristales isométricos y subidiomorfos de un tamaño que es intermedio entre el de los microfenocristales y el de los cristales de la matriz. Los fenocristales de augita pueden incluir a microfenocristales de olivino. Al igual que los de la plagioclasa, pueden ser algo cribosos (inclusiones de vidrio). En ocasiones están enriquecidos en su zona periférica en inclusiones muy pequeñas de opacos y plagioclasa, dibujando los microlitos alistonados de esta última vagas texturas de "Frasl".

La *matriz* tiene textura intergranular hipidiomorfa y (casi) holocristalina, consta de plagioclasa, clinopiroxeno (en parte intensamente violáceo), opacos y, no siempre presente, olivino. Este último mineral suele estar muy transformado en filosilicatos (talco (?), serpentina y otros minerales de tonos verdosos, amarillentos o marrones y carbonato.

También aparecen productos verdosos, amarillentos, marrones o verdes oscuros, por lo general de grano ultrafino, en manchitas, amígdalas (+ carbonato fibrorradiado) y espacios intersticiales, que podrían enmascarar cantidades pequeñas (< 5%) de vidrio.

### 5.3.2. Complejo Traquítico-Fonolítico

#### 5.3.2.1 Depósitos piroclásticos indiferenciados: tobas, brechas, aglutinados, ignimbritas, etc. (9)

Del conjunto de muestras tomadas en esta formación, la característica común a todas ellas es la alteración sufrida por las mismas. En unos casos el grado es bastante elevado, haciéndose confusa la clasificación de la roca, y en otros de menor intensidad. El tipo de transformación es en cualquier caso a carbonatos y óxidos de hierro y en algunas ocasiones además se aprecia la presencia de minerales sericítico-micáceos y de silicificaciones. Todo este tipo de alteraciones podría ser de carácter hidrotermal.

Algunas de las muestras parecen corresponder a brechas autoclásticas traquíticas y en un caso fonolítica, con fragmentos angulosos, de tamaños seriados, que en lámina delgada pueden tener como máximo 2,5 cm; en general son de tamaños milimétricos con bordes angulosos. Los fragmentos de traquita suelen ser de grano muy fino o criptocristalinos, que a menudo están rodeados por opacos pulverulentos, en gran parte oxidados.

Como ya se ha indicado, la alteración, especialmente en estas muestras, es elevada.

Otro grupo de muestras tomadas en esta formación lo constituyen las tobas líticas o lítico-cristalinas traquíticas. Todas ellas están formadas por fragmentos de traquitas, a los que se pueden añadir sienitas y microsienitas. Estos fragmentos presentan formas irregulares, de bordes subangulosos, subredondeados y angulosos, con tamaños seriados que van desde los 4 mm hasta confundirse con la matriz; su abundancia oscila entre el 20 y el 40%. Debido a la carbonatación y otro tipo de alteraciones y a que con frecuencia el tamaño de grano de las traquitas es muy fino, a menudo se distinguen mal los fragmentos de la matriz. Algunos fragmentos pueden mostrar fenocristales de feldespato alcalino muy oxidado.

En ocasiones también aparecen fragmentos cristalinos, menos abundantes que los líticos, con tamaños inferiores a 0,4 mm, idiomorfos, a menudo rotos, de plagioclasa y/o anortoclasa, con frecuencia sustituidos por carbonatos y/o óxidos de hierro. También se presentan opacos idiomorfos o alotriomorfos.

La matriz se encuentra formada por feldespato criptocristalino, asimismo muy afectada por los procesos de alteración.

Las muestras de fragmentos lávicos recogidas en esta unidad corresponden a rocas sálicas, que se clasifican como *fonolitas nefelinicas* y *traquitas*, posiblemente con algo de nefelina. Son rocas de grano muy fino a extremadamente fino, con una textura (micro)porfídica, caracterizada por la presencia de entre 1 y 10% de (micro)fenocristales idiomorfos-subidiomorfos de *anortoclasa*. También aparecen (micro)fenocristales de este mineral que son xenomorfos y que parecen representar fragmentos de los idiomorfos.

La *matriz* tiene textura traquítica muy bien definida, con abundancia de feldespato alcalino en

cristales con secciones alistonadas subidiomorfas, maclado polisintético y extinciones normalmente oblicuas. Los minerales ferromagnesianos son escasos. Aparece clinopiroxeno en dos generaciones, de los que la primera es de augita poco egirínica en cristales relativamente grandes, casi microfenocristales, idiomorfos-subidiomorfos, con pleocroísmo y tonos verdes débiles y un ángulo de extinción  $X \wedge c$  grande (40-50°). La segunda generación consta de augita más egirínica, en cristales xenomorfos, esqueléticos o subaciculares, en gran parte de tamaño muy pequeño, que tienen un pleocroísmo más acentuado, tonos verdes más encendidos y un ángulo  $X \wedge c$  más pequeño. Crece a veces sobre cristales de la primera generación y se origina sobre todo sobre la nefelina. Ésta forma cristales idiomorfos-subidiomorfos y puede estar presente en proporciones de hasta 5%. Otros minerales encontrados son: opacos, apatito y algún cristal, subidiomorfo y relativamente grande, de biotita anaranjada, en mayor o menor grado, desestabilizada.

Aparecen también productos de alteración, como semiopacos, óxidos de hierro, ilmenita, carbonato y otros de aspecto sericítico. Estos últimos pseudomorfizan a gran parte de la nefelina.

#### 5.3.2.2 Sienitas (10)

Constituyen un grupo homogéneo de rocas caracterizadas por su riqueza en feldespato alcalino (> 90%). Son granudas y holocristalinas, pero por lo demás, muestran bastante variabilidad en cuanto a aspectos texturales. Varían de grano grueso a grano fino a muy fino (microsienitas), de hipidiomorfos a panalotriomorfos, de equigranulares a inequigranulares y de masivas a orientadas/traquitoide.

Se componen esencialmente de feldespato alcalino, que parece constar en su (casi) totalidad de *feldespato potásico*. Los cristales, que varían de idiomorfos a subidiomorfos o xenomorfos (bordes sinuosos), muestran unas veces secciones mayoritariamente isométricas y otras veces secciones ligeramente alargadas, en cuyo caso la textura puede recordar, en parte, a una afieltrada o bien a una traquitoide.

Los cristales suelen estar enturbiados de modo bastante homogéneo. Carecen de zonación o ésta es muy débil. Es típico su maclado muy fino, con lamelas muy cortas y truncadas bruscamente, que puede parecerse mucho a un maclado en damero o en enrejado. Este maclado suele combinarse con un maclado según la ley de Karlsbad. Raras veces el feldespato es algo perfito.

En proporciones accesorias, pueden aparecer clinopiroxenos (casi incoloros), anfíbol marrón, opacos, biotita, apatito y cuarzo. Los dos primeros suelen ser relictos, mostrando el anfíbol bordes de reacción ricos en opacos de grano fino. En alguna muestra en la que se observa el contacto (por lo demás muy neto) entre sienita y su roca de caja gabroidea parece que el clinopiroxeno represente xenocristales procedentes de la última.

El cuarzo es poco frecuente y escaso. Aparece en manchitas, que probablemente representan bolsadas de cristalización tardía, ya que se caracterizan por la presencia de feldespato alcalino notablemente idiomorfo, entre el cual el cuarzo ocupa, en parte, una posición totalmente intersticial. En otra muestra aparece (en cantidades mínimas) en zonas granuladas o brechificadas.

Aparte del enturbiamiento del feldespato, se observan alteraciones con desarrollo de carbonato, sericita, clorita, "biotita" verde, clinozoisita-epidota, semiopacos y esfena. El último mineral podría a veces también ser de origen primario.

#### 5.3.2.3. *Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas (11)*

Entre los diques sálicos de este conjunto hay *traquitas* y *fonolitas nefelinicas*. Son de textura traquítica o afieltrada, equigranular o (micro)porfídica y su tamaño de grano varía de muy fino a relativamente grueso.

Pueden presentar (micro)fenocristales de feldespato alcalino, que aparece en listoncillos extremadamente finos o en gruesos cristales subidiomorfos con secciones rectangulares ligeramente alargadas, en cuyo caso la textura puede ser hipidiomorfa. En las traquitas de grano relativamente grueso, el feldespato es muy parecido en cuanto a hábito, maclado y enturbiamiento al feldespato alcalino de las sienitas descritas con anterioridad.

En la matriz se presentan, además, cantidades accesorias de opacos y productos secundarios, como carbonato, sericita, esfena y semiopacos.

En las fonolitas nefelínicas aparecen nefelina (pequeños cristales idiomorfos totalmente transformados a un mineral de aspecto sericítico) y egirina intensamente coloreada (verde oscuro-marrón), que crece en cristales subidiomorfos-xenomorfos de hábito subacicular a prismático largo. Forma gavillas, que se originan con frecuencia sobre la nefelina.

Las traquitas pueden contener microenclaves de rocas traquíticas muy leucocráticas de grano más grueso o cantidades variables de cuarzo. Este mineral, que es de origen tardío, y al parecer, postmagmático se presenta en vetillas (+ óxidos de hierro), pequeños agregados intersticiales y enjambres de granos muy pequeños que sustituyen al feldespato. El mineral llega a ser abundante en una traquita silicificada, en la que parte del cuarzo es de grano ultrafino.

#### 5.3.2.4. *Intrusivos fonolíticos*

Esta unidad comprende rocas sálicas muy ricas en feldespato alcalino, como fonolitas nefelínicas y traquitas. Su textura varía de algo microporfídica a porfídica (< 10% de fenocristales, de 3 mm o menos de largo).

Los (micro)fenocristales son de feldespato alcalino subidiomorfo, que en su gran mayoría, y probablemente en su totalidad, es anortoclasa. Algunos fenocristales xenomorfos representan fragmentos de fenocristales subidiomorfos rotos. Son raros los casos en los que se presentan algunos microfenocristales de biotita (subidiomorfos, en parte con secciones alistonadas) y de un clinopiroxeno idiomorfo-subidiomorfo de tonos verdes claros, débilmente pleocroico y (verde-amarillento) zonado.

La matriz, que suele ser de grano notablemente fino, abunda en microlitos alistonados de feldespato alcalino, con maclas polisintéticas y extinciones oblicuas. Definen una textura traquítica o afieltrada.

Otros minerales que pueden aparecer en la matriz son opacos, apatito, biotita, augita egirínica, egirina, enigmatita y nefelina, los últimos tres sólo en las fonolitas. Se observan pasos gradua-

les entre la augita egirínica, que suele ser idiomorfa-subidiomorfa y de tamaño mayor, y la egirina, que se presenta en cristales generalmente muy alotriomorfos. La nefelina forma cristales idiomorfos aproximadamente isométricos; puede llegar a ocupar entre 5 y 10% del volumen de las fonolitas.

La alteración de las rocas suele ser fuerte y puede conllevar a una sustitución total de los minerales ferromagnesianos magmáticos. El feldespato de la matriz se encuentra con frecuencia enturbado y se observan carbonato, sericita, opacos, semiopacos y óxidos de hierro.

Aparecen también traquitas contaminadas con fragmentos y xenocristales de traquibasalto anfibólico-piroxénico. Los xenocristales, que son de plagioclasa, anfíbol marrón y clinopiroxeno algo violáceo, aparecen en forma de fenocristales subidiomorfos-alotriomorfos y muestran evidentes señales de desestabilización o reabsorción, como los de plagioclasa, con un zonado muy irregular, golfos de corrosión y textura cribosa; los de anfíbol marrón, con golfos de corrosión, aureolas de reacción de clinopiroxeno verde muy claro + opacos de grano muy fino, y clinopiroxeno, que presentan golfos de corrosión y texturas cribosas.

### 5.3.3. Tramo superior

#### 5.3.3.1. Coladas y piroclastos basálticos (13 y 13a)

##### Coladas (13)

Las coladas del tramo superior corresponden a *basaltos* y, en cuantía subordinada, a *traquibasaltos*. Todos contienen olivinos y los basaltos son en parte muy ricos en constituyentes máficos.

Los basaltos poseen una textura porfídica o microporfídica de tipo muy contrastado. La textura porfídica puede ser muy patente, alcanzando los (micro)fenocristales una proporción de hasta 50% del volumen de la roca y tamaños de hasta 10 mm.

Los (micro)fenocristales son de olivino, clinopiroxeno, plagioclasa y/u opacos, presentándose tanto basaltos olivínicos como olivínico-piroxénicos y piroxénico-olivínico-plagioclásicos [clasificación según abundancia de los (micro)fenocristales].

Muestran hábitos que pueden ser idiomorfos, pero que las más de las veces son subidiomorfos o xenomorfos. Los de olivino y clinopiroxeno presentan golfos de corrosión, y aunque aparecen en gran parte dispersos, pueden mostrar sinneusis y formar algún pequeño glomérulo. Los (micro)fenocristales de olivino pueden estar iddingsitizados, más en particular en sus bordes, o fuertemente transformados en agregados de filosilicatos de muy diversa índole [talco (?), serpentininas], más carbonato y óxidos de hierro.

Los (micro)fenocristales de clinopiroxeno presentan tonos algo violáceos y un zonado más o menos neto.

La matriz, que no pocas veces es de grano notablemente fino, está constituida por plagioclasa, clinopiroxeno (subidiomorfo-xenomorfo, algo violáceo) y opacos. El olivino es escaso o falta en la matriz. Ocasionalmente existen cantidades muy pequeñas de biotita, en forma de diminutos cristales xenomorfos.

También pueden presentarse bolsas de cristalización tardía, con feldespatos, opacos y apatito de grano relativamente grueso, a los que pueden añadirse carbonato y un mineral verde marrrón de grano muy fino, observándose lo que parecen ser tránsitos o amígdalas con estos últimos dos minerales. El carbonato, de hábito fibroso y disposición radiada en las amígdalas, aparece también en manchitas dispersas y vetillas.

#### 5.3.3.2. *Tobas y piroclastos mixtos* (14)

Dentro de esta unidad se ha tomado una muestra de un pequeño afloramiento en la falda NO de la montaña del Cepo.

La roca corresponde a una toba lítica traquítica-traquibasáltica. Está constituida por fragmentos seriados desde 3 mm hasta confundirse con la matriz. Son en su gran mayoría de carácter lítico, de formas irregulares y bordes subangulosos o subredondeados. Los más abundantes son de traquitas, pero también se observan de traquibasaltos, escorias y cineritas. Los fragmentos cristalinos son menos abundantes y de menor tamaño, pudiendo aparecer ocasionalmente rotos; son de feldespatos alcalino, olivino y minerales opacos.

La matriz está formada por finas cenizas vítreas de color castaño.

Los óxidos de hierro impregnan toda la roca.

### 5.3.4. Rocas filonianas

#### 5.3.4.1. *Diques básicos* (1)

Los diques básicos constan de *basaltos* (micro)porfídicos, que, según la abundancia de sus (micro)fenocristales, se clasifican como olivínico-piroxénicos o piroxénico-olivínicos. Pueden ser hipocristalinos, con un 5-8% de vidrio homogéneamente enturbiado y algo vesicular o microamigdaloides.

Los (micro)fenocristales, que ocupan hasta 15% del volumen de la roca, varían de idiomorfos a xenomorfos y especialmente los olivinos pueden presentar golfos de corrosión magmática muy pronunciados. Los de olivino se transforman en iddingsita o filosilicatos de grano muy fino de colores verdosos (amarillentos) y birrefringencia muy variable, más algo de carbonato. Los (micro)fenocristales de clinopiroxeno son de augita titanífera con un microzonado a menudo irregular. La tendencia de los (micro)fenocristales a aglutinarse es débil.

La matriz, de textura hipidiomorfa e intergranular o algo interseccional, es de grano muy fino y está constituida por plagioclasa, augita titanífera, opacos (bastante xenomorfos y casi esqueléticos), más cantidades muy pequeñas de ilmenita y apatito.

Existen manchitas de productos tardíos (verdes-amarillentos), de grano ultrafino-muy fino, a menudo algo fibrorradiados, que podrían corresponder a vidrio desvitrificado y/o micro amigdalas.

#### 5.3.4.2. *Diques sálicos* (2)

Son de *composición traquítica* o *fonolítica*. Tienen textura (micro)porfídica o afírica. Los (micro)fenocristales son de feldespatos alcalinos idiomorfo-subidiomorfo y, al menos en parte, son

de anortoclasa. En ocasiones forman algún glomérulo. Pueden incluir a cristales subidiomorfos de opacos, biotita y augita egirínica, todos de tamaño relativamente grande, en comparación con las dimensiones que suelen tener en la matriz. Pocas veces aparecen también microfenocristales idiomorfos de opacos. El porfidismo puede ser contrastado o seriado.

La matriz es rica en feldespato alcalino, que forma microlitos subidiomorfos muy finos de hábito alistonado. No obstante, en traquitas de grano fino transicionales a micro sienitas, el feldespato muestra secciones rectangulares moderadamente alargadas, siendo la textura de estas rocas holocristalina, hipidiomorfa y aproximadamente equigranular. En las rocas de grano muy fino (fonolitas y traquitas), los listoncillos definen una textura traquítica o traquítica transicional a afieltrada, con el desarrollo local, a escala de lámina delgada, de una textura algo esferulítica. El feldespato alcalino suele estar enturbiado de modo más o menos homogéneo y muestra en su gran mayoría un maclado polisintético muy fino y extinciones oblicuas.

Aparte del feldespato alcalino, pueden presentarse opacos y algo de biotita en mayor o menor grado degradada. En las fonolitas aparece augita egirínica en algún cristal subidiomorfo prismático alargado de tamaño relativamente grande, además de egirina xenomorfa de grano muy fino en gavillas imperfectas que crecen preferentemente sobre la nefelina, mineral que forma pequeños cristales idiomorfos con secciones hexagonales y casi cuadradas.

En una de las muestras de traquita hay algo de cuarzo. Forma cristales dispersos relativamente grandes e isométricos. Aunque también se observan otros que son perfectamente intersticiales, así como agregados de grano muy fino, en algunos de los cuales los cristales adoptan una disposición radiada, mientras que otros sustituyen al feldespato.

La alteración de los diques sálicos de esta unidad es con frecuencia fuerte y los ferromagnesianos originales y la nefelina pueden haberse transformado por completo en productos secundarios, como sericita, carbonato, analcima (?), opacos, semiopacos, óxidos de hierro y material de grano ultrafino.

#### 5.4. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA

En el diagrama TAS de la Figura 5.1 se han proyectado todos los análisis químicos disponibles de las rocas del *edificio mioceno, subaéreo*, señalándose aparte las muestras localizadas en la hoja de Agulo. Como se observa, estas emisiones abarcan un amplio espectro litológico, que denota toda una sucesión magmática evolutiva, desde términos básicos hasta tipos de rocas altamente diferenciados, de carácter alcalino, estando igualmente representados tipos intermedios.

El tramo inferior, ampliamente representado en la hoja, se caracteriza por su carácter basáltico y alcalino, presentando afinidades incluso de basaltos picríticos, (Fig. 5.1).

Los materiales del *Complejo Traquítico-Fonolítico*, aunque en el campo no aparecen en contacto con los del tramo inferior, parecen representar los diferenciados de ese primer episodio del edificio. En la Figura 5.1 se han proyectado también los análisis correspondientes a esta unidad procediendo los análisis, como se ve en la Tabla 5.1, del trabajo realizado en ella por RODRÍGUEZ LOSADA (1988). La mayor parte de las muestras corresponden a diques y domos, clasificándose todas como traquitas y fonolitas. Las diferencias más significativas entre ellas son

las variaciones en el grado de alcalinidad, de tal manera que, dentro del carácter alcalino general del conjunto, existen tipos peralcalinos.

Los diques son mayoritariamente traquíticos, con un contenido en  $\text{SiO}_2$  variable, entre 59 y 62% en peso, y contenidos moderados en  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , aunque menores en los tipos peralcalinos que en los de alcalinidad normal. En la norma presentan abundante contenido en minerales alcalinos, como nefelina, acmita y noseana. Alguno de ellos presenta un carácter no tan evolucionado, con menor contenido en  $\text{SiO}_2$ , aunque también de alcalinidad acusada, clasificándose como fonolita tefrítica. En los domos y coladas se observa una composición fonolítica mayoritaria, también con un grado de alcalinidad acusada, tal como reflejan sus elevados valores de nefelina, principalmente.

Del *tramo superior* del edificio se dispone de un número considerable de análisis, encontrándose en esta hoja términos básicos y términos diferenciados, estos últimos coinciden con gran parte de los materiales sálicos del Complejo Traquítico-Fonolítico (Fig. 5.1.). Los primeros son basanitas y en menor medida, tefritas, todas ellas con un marcado carácter subsaturado y alcalino, reflejado en la norma por la presencia de nefelina, y en algún caso, leucita.

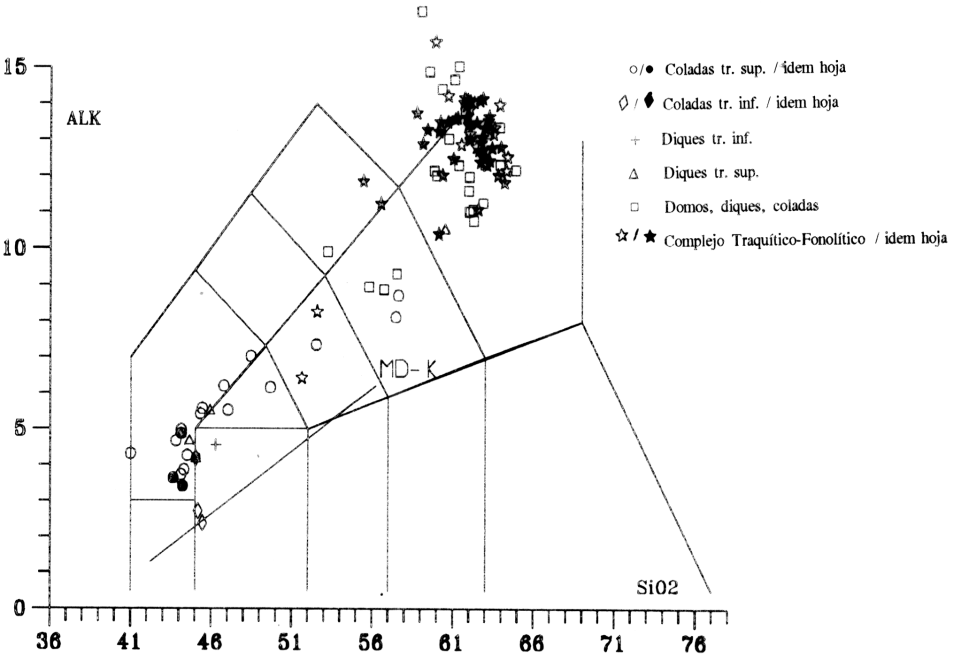


Fig. 5.1. Diagrama TAS del primer ciclo volcánico.



## 5.5. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA

### 5.5.1. "Debris-avalanche" de Vallehermoso (16)

Contiene fragmentos lávicos de composición sálica que corresponden a fonolitas (?) traquitas. Son rocas (micro)porfídicas algo glomeroporfídicas, en las que pueden aparecer (micro) fenocristales de feldespato, anfíbol marrón, clinopiroxeno, opacos y posiblemente olivino y un feldespatoide del grupo de la sodalita.

Los (micro)fenocristales de feldespato tienden a formar glomérulos. Varían de idiomorfos a xenomorfos y muestran a menudo una textura cribosa. Constan en parte de plagioclasa, con un zonado fuerte y con frecuencia muy irregular, y en parte de anortoclasa, que suele ser más idiomorfa y no cribosa. Se presentan intercrecimientos de ambos feldespatos y hay fenocristales de plagioclasa sobre los cuales ha crecido un borde de anortoclasa.

Los (micro)fenocristales de anfíbol marrón son subidiomorfos, de color oscuro y están en gran parte sustituidos por agregados de grano fino de un clinopiroxeno verde muy claro más opacos. Los de clinopiroxeno son subidiomorfos, muestran en muchas ocasiones un zonado y tienden a formar microgrumos. Los hay de tonos violáceos y otros de tonos verdes claros o amarillentos. La posible presencia de algún fenocristal idiomorfo-subidiomorfo de olivino se deduce de la existencia de agregados de carbonato + filosilicatos + opacos con un hábito que sugiere que pseudomorfizan a este mineral. Se observan también fenocristales isótropos e incoloros de contornos vagamente hexagonales y muy enturbiados por inclusiones ultrafinas que en contados casos dibujan una malla. Recuerdan a un feldespatoide del grupo de la sodalita. Aparecen esparcidos en la fonolita (?) y como microfenocristales incluidos en fenocristales de feldespato.

La *matriz* es rica en feldespato alcalino subidiomorfo. Pueden presentarse, además, cristaltitos subidiomorfos de clinopiroxeno verdoso, a menudo cargados de opacos muy finos, y con toda probabilidad producto de la sustitución de anfíbol. Se transforman, a su vez, en cristales "fantasma", compuestos de leucóxeno-esfena. Otros minerales observados en la matriz son opacos, anfíbol marrón, biotita, apatito, esfena (en parte idiomorfa y de tamaño relativamente grande) y productos secundarios, como carbonato, óxidos de hierro, sericita y otros filosilicatos de grano muy fino.

La presencia de fragmentos de traquibasalto, fenocristales de plagioclasa cribosa, microfenocristales de augita titanífera, junto a otros de clinopiroxeno algo egrínico y anfíbol marrón muy desestabilizado, sugiere que las rocas sufrieron cierto grado de contaminación con rocas menos sálicas y que los (micro)fenocristales representan en parte xenocristales.

### 5.5.2. Coladas y piroclastos basálticos y traquibasálticos (18 y 19)

#### 5.5.2.1. Coladas (18)

Constan de *basaltos*, *traquibasaltos* y *rocas intermedias*. Predominan los primeros y todos contienen olivino. Son casi siempre de textura microporfídica o porfídica, aunque la proporción de los (micro)fenocristales suele ser baja (normalmente inferior a 5%) y el tamaño de los mismos

pequeño, rebasando apenas los 2 mm. Como (micro)fenocristales aparecen olivino, clinopiroxeno y plagioclasa. Aunque el clinopiroxeno es siempre netamente más abundante que el olivino, entre los (micro)fenocristales suele predominar el último, y basándose en la abundancia de los (micro)fenocristales, las rocas se clasifican como basaltos y traquibasaltos olivínicos, olivínico-piroxénicos y, raras veces, olivínico-piroxénico-plagioclásicos.

Los (micro)fenocristales pueden ser idiomorfos, pero lo normal es que sean subidiomorfos o en gran parte xenomorfos. Especialmente los de olivino muestran golfos de corrosión magmática. La tendencia a aglomerarse es débil. Se observan pequeños agregados de olivino y clinopiroxeno, compuestos por unos pocos ejemplares intercrecidos paralelamente entre sí, así como pequeñas rosetas del último. El clinopiroxeno tiene por regla general, tonos violáceos poco intensos y en algún traquibasalto, parte de los microfenocristales muestran, incluso, tonos verdosos tenues. El zonado del mineral suele ser débil; es subidiomorfo oscilatorio y/o irregular. En varias ocasiones aparecen (micro)fenocristales esponjosos o cribosos de clinopiroxeno, caracterizados por abundantes inclusiones pequeñas de olivino, opacos y plagioclasa. En contados casos, el intercrecimiento entre el clinopiroxeno y sus inclusiones de tipo casi micrográfico, y se conocen también microfenocristales de clinopiroxeno en atolón, con el núcleo ocupado por opacos y plagioclasa.

La *matriz* es de textura intergranular, hipidiomorfa y (casi) holocristalina. Raras veces es también algo amigdaloidal u orientada. Consta de plagioclasa más o menos alistonada, clinopiroxeno granular o de hábito prismático corto y de tonos casi siempre débilmente violáceos, además de opacos normalmente muy finos y olivino subidiomorfo. Este último puede ser escaso en la matriz (apenas 1-2%), en ocasiones presenta secciones en "X" o "huecas". Los opacos pueden mostrar una ligera tendencia a formar cristales mayores, incipientemente esqueléticos o con microlitos diminutos de plagioclasa y clinopiroxeno total o parcialmente englobados a modo de oiocristales de rocas con textura (sub)óftica.

En cantidades muy pequeñas, pueden presentarse apatito, biotita e ilmenita. La alteración suele ser moderada o débil, y entre los productos de alteración existen carbonato, óxidos de hierro y material de grano ultrafino.

El olivino se transforma en productos iddingsíticos, pero también en carbonato y filosilicatos, que pueden parecerse a talco y biotita verde. Es frecuente que aparezcan manchitas de productos de grano muy fino de color marrón verdoso o amarillento; podrían representar vidrio desvitrificado o el relleno de microamígdalas. Pocas veces se observan amígdalas redondeadas rellenas de carbonato, óxido de hierro y minerales fibrorradiados.

### **5.5.3. Intrusivos sálicos (Roque Cano, Los Órganos y Macayo) (20)**

Las muestras estudiadas correspondientes a esta unidad son *fonolitas nefelinicas* de textura orientada y microporfídica seriada, con microfenocristales subidiomorfos de anortoclasa entre el 5 y el 10%. Estos muestran señales de una ligera tectonización, como flexuras y subdivisión en subgranos.

La matriz es muy rica en listoncillos subidiomorfos de feldespato alcalino, que definen una textura traquítica. Presentan toda una gama de tamaños, que se extiende desde los microfeno-

cristales hasta cristalitos muy finos. Al menos los cristales mayores constan también de anortoclasa.

Aparte del feldespato, la roca tiene augita egirínica, en cristales subidiomorfos y relativamente grandes de color verde; egirina a augita egirínica en cristales marcadamente xenomorfos, en parte esqueléticos, de grano muy fino y de colores verdosos (azulados) oscuros, enigmática en diminutos cristales xenomorfos con un pleocroísmo de marrón rojizo (X) a prácticamente opaco (Z) y nefelina en cristales subidiomorfos casi isométricos. Los minerales ferromagnesianos tienden a remarcar los contornos de la nefelina.

#### 5.5.4. Intrusivos básicos

Son *basaltos* o *basaltos transicionales a traquibasaltos*, de textura (micro)porfídica, con (micro) fenocristales de olivino y clinopiroxeno, en proporciones de 1 a 10%.

La *matriz*, de textura intergranular, hipidiomorfa y (prácticamente) holocristalina, está constituida de plagioclasa, clinopiroxeno, opacos, olivino y algo de biotita en diminutos cristales xenomorfos.

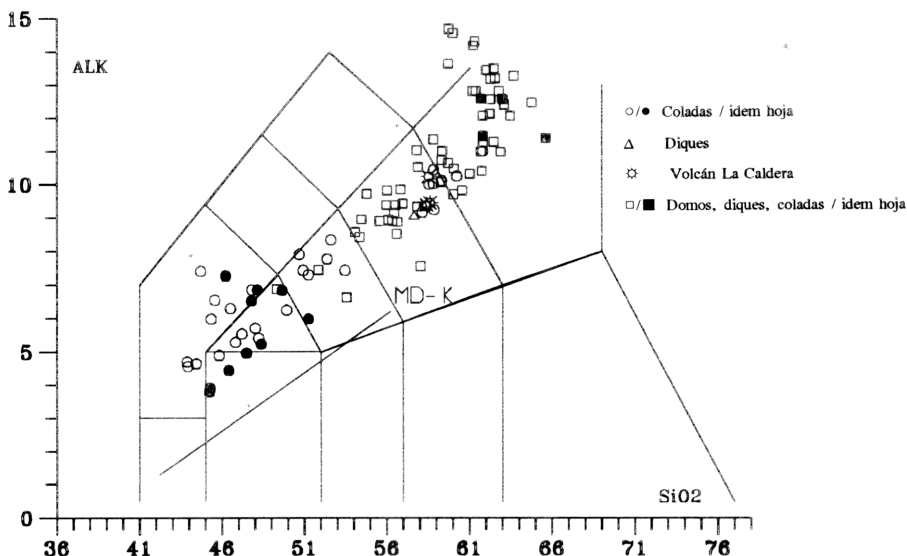
Los (micro)fenocristales varían de idiomorfos a xenomorfos. Muestran fenómenos de corrosión magmática y sinneusis, aunque aparecen en su mayoría dispersos a través de la roca. El clinopiroxeno, tanto de los (micro)fenocristales como de la matriz, tiene tonos violáceos muy débiles y muestra apenas una microzonación.

Una de las muestras estudiadas representa una facies de enfriamiento rápido. Es de grano notablemente fino, mientras que los microfenocristales de olivino poseen un hábito característico de este tipo de rocas, con secciones tanto alargadas y hasta subaciculares provistas de extremos bifurcados ("en yunque, X"), como secciones en rombo, con lados cóncavos y relleno central de material de la matriz (cristales "huecos"). El olivino se transforma en un producto iddingsítico anaranjado o en filosilicatos de grano muy fino y de tonos claros (verdes-marrones). Otros productos secundarios observados son carbonato, óxidos de hierro y material cripocristalino de color amarillo-anaranjado, todos en cantidades pequeñas.

#### 5.6. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA

Las emisiones pliocenas muestran también un amplio espectro composicional a lo largo de la isla, con toda una serie evolutiva de rocas, desde basaltos, basanitas y tefritas, hasta traquitas y fonolitas. Los términos intermedios, de tipo traquibasáltico, como ya se vio en el estudio petrográfico, son también muy numerosos en las sucesiones lávicas (Fig. 5.2).

En el área de la hoja los términos básicos están representados por basaltos y tefritas. Figura 5.2. En los primeros, la particularidad más destacable es el carácter alcalino de dos de las muestras, aunque sin llegar a contenidos importantes de nefelina (siempre inferiores al 5%) y el carácter subalcalino de otra muestra, la cual presenta, hyperstena y cuarzo normativo, si bien su proyección en el diagrama TAS queda alejada del campo de los basaltos toleíticos.



**Fig. 5.2. Diagrama TAS del segundo ciclo volcánico.**

Los términos intermedios son traquibasaltos (hawaiitas) típicos, que corresponden a coladas interestratificadas con los tipos basálticos. En el mismo apilamiento aparecen también mugearitas.

Se han muestreado también varios episodios sálicos, representados por el Roque Cano y el Roque de los Órganos, los cuales tienen una composición traquítica y en todos los casos una tendencia alcalina importante.

En el diagrama de variación óxidos/ $\text{SiO}_2$  de la Figura 5.3, se observa la pauta evolutiva seguida por el conjunto de rocas de los ciclos miocenos y pliocenos, apreciándose, a primera vista, el paralelismo seguido por ambos. Así, elementos como  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ti}$  y  $\text{Fe}$  (total) experimentan una marcada disminución a medida que aumenta el contenido en  $\text{SiO}_2$  y por tanto, a medida que el magma se va diferenciando hasta alcanzar los términos sálicos. Por el contrario, aumentan en el mismo sentido  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y los álcalis, consecuentemente con el avance del proceso.

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

El inicio de la actividad magmática en la isla de La Gomera tuvo lugar en tiempos miocenos con la emisión de lavas submarinas de basaltos y traquibasaltos alcalinos. La intensa malla de diques impide en muchas ocasiones la observación de las características estructurales y texturales propias de ellas. En general se trata de coladas afáníticas o poco porfídicas muy alteradas y que

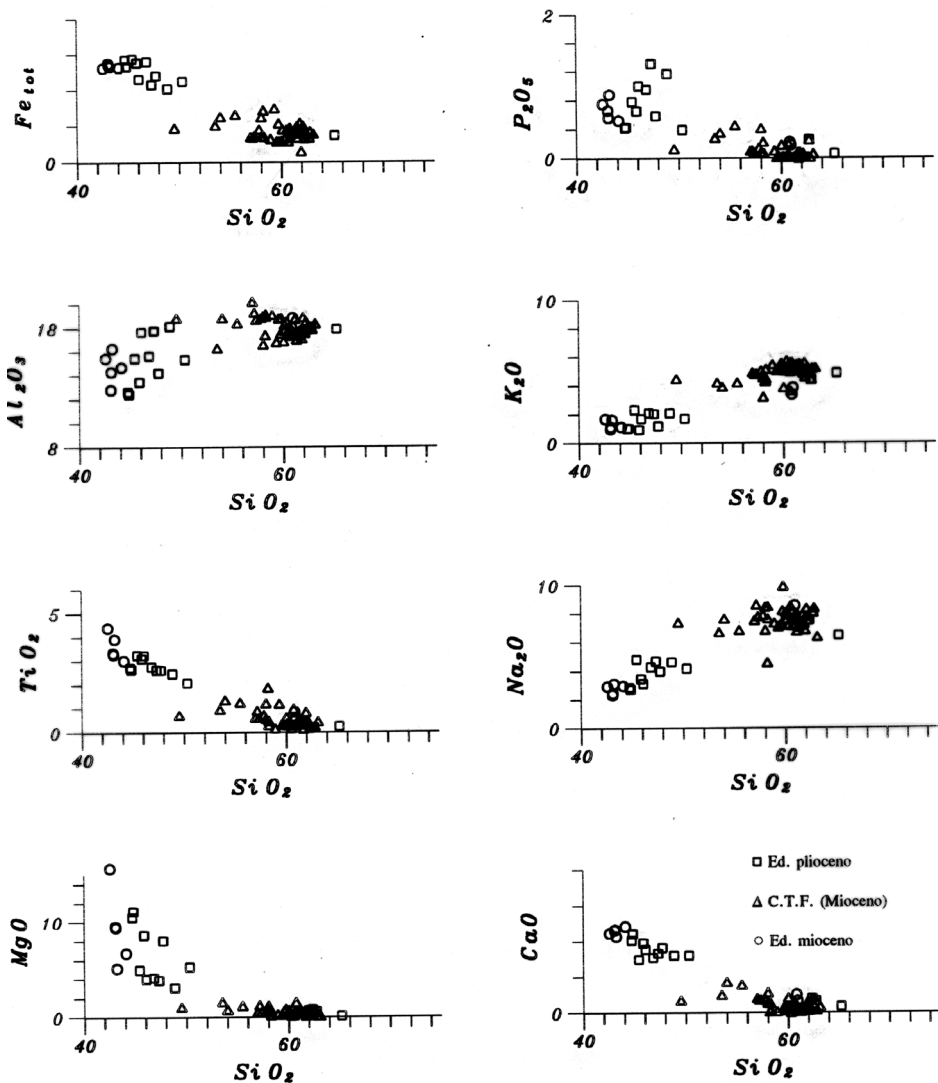


Fig. 5.3. Diagrama de variación de óxidos/ $SiO_2$

se caracterizan por sus tonos de alteración marrón-caqui-verdoso. No se han observado propiamente estructuras submarinas, tales como pillows, aunque sí se aprecian otras de tipo fragmentario (tobas y brechas hialoclastíticas). Los diques asociados a estas emisiones dan lugar a un complejo enjambre, que corresponden a diversos momentos de ascenso e intrusión de los macizos plutónicos aflorantes en la isla.

A este conjunto de rocas plutónicas, volcánicas y sedimentarias intensamente atravesadas por diques se le ha denominado genéricamente como Complejo Basal y es el que constituye el sustrato sobre el que se va a desarrollar la isla. Concretamente en esta hoja de Agulo aflora ampliamente desde las proximidades de montaña Beguira hasta el barranco de Hermigua. Sobre este Complejo Basal se inicia la construcción de un gran edificio basáltico mediante apilamiento sucesivo de coladas con intercalaciones de "sills" y depósitos piroclásticos. Según las dataciones de CANTAGREL *et al.* (1984) y las efectuadas durante este trabajo (MAGNA), se estima que estas emisiones comienzan en torno a los 10-12 m.a. de antigüedad. Debido a la rápida acumulación de materiales volcánicos, se provocan inestabilidades que originan grandes deslizamientos con el consiguiente depósito de brechas tipo "debris-avalanche". Estos depósitos brechoides aparecen fundamentalmente en el sector occidental de la hoja y son característicos del tramo medio. Coincidiendo probablemente con estos episodios de destrucción, se produce, en la zona de Vallehermoso, una fase de intensa actividad magmática en la que se origina una gran cantidad de depósitos piroclásticos sálicos (tobas, brechas, etc.) acompañados de una gran actividad resurgente que produce una intrusión de carácter sienítico [datada por CANTAGREL (1984) en 9,1 m.a.]. Acompañando a esta intrusión, sucede una intensa inyección filoniana que en las zonas centrales adopta una pauta cónica. Estos diques son mayoritariamente de composición traquítica y en menor medida fonolítica. En los estadios finales del desarrollo de este "cone-sheet" se produce una intrusión de diques-domo y domos fonolíticos que constituyen una "orla" externa al núcleo del CS. El tramo superior del edificio basáltico mioceno no tiene ninguna relación espacial con estas unidades sálicas, pero parece que sea posterior a ellas. Concretamente en esta hoja está poco representado y aparece discordante sobre el tramo medio en el sector occidental. Se trata de una unidad eminentemente lávica, que ha sido datada en otros sectores de la isla entre 8,7 m.a. y 6,5 m.a. de antigüedad.

Ya en las épocas finales del Mioceno tiene lugar en el sector de Vallehermoso una serie de fenómenos tectónicos que inestabilizan la zona y que combinados con otros factores dan lugar a un gran "debris-avalanche" que rellena la depresión de Vallehermoso.

Durante el Plioceno comienza un nuevo ciclo de actividad magmática que se caracteriza por el gran volumen de material emitido. Se trata fundamentalmente de emisiones efusivas que dan lugar a coladas de composición basáltica-traquibasáltica. En las etapas finales de este ciclo intruyen una serie de domos sálicos que en esta hoja aparecen representados por los intrusivos de Roque Cano (4,4 m.a.) y Macayo (4,6 m.a.). También se ha asignado a este ciclo de actividad el intrusivo fonolítico de Los Órganos, aunque con ciertas reservas, ya que no se poseen datos de edades absolutas.

Con posterioridad a las emisiones pliocenas se producen grandes deslizamientos que en esta hoja están representados por los "arcos" de Agulo y Arguamul. Además de estos dos grandes deslizamientos, hay innumerables deslizamientos de menor entidad que se han venido sucediendo hasta casi la actualidad. Paralelamente, durante todo el Cuaternario se produce el en-

cajamiento de la red de drenaje, ya que no existen manifestaciones volcánicas cuaternarias que modifiquen el relieve.

## 7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Se han consultado varios estudios que son los que en los últimos años han ido poniendo de manifiesto las características hidrológicas e hidrogeológicas de La Gomera. Los más importantes son el SPA/15 (1975), los trabajos de IGME (1985) e ITGE (1991) y el reciente PLAN HIDROLOGICO INSULAR (1992). Otros trabajos, como el de COPVA (1992), han sido también de utilidad. Todos ellos abarcan el conjunto insular, y no sólo un área restringida como ésta, por lo que algunos datos que se citan a continuación pueden referirse a la totalidad de la isla.

### 7.1. HIDROLOGÍA

#### *Climatología*

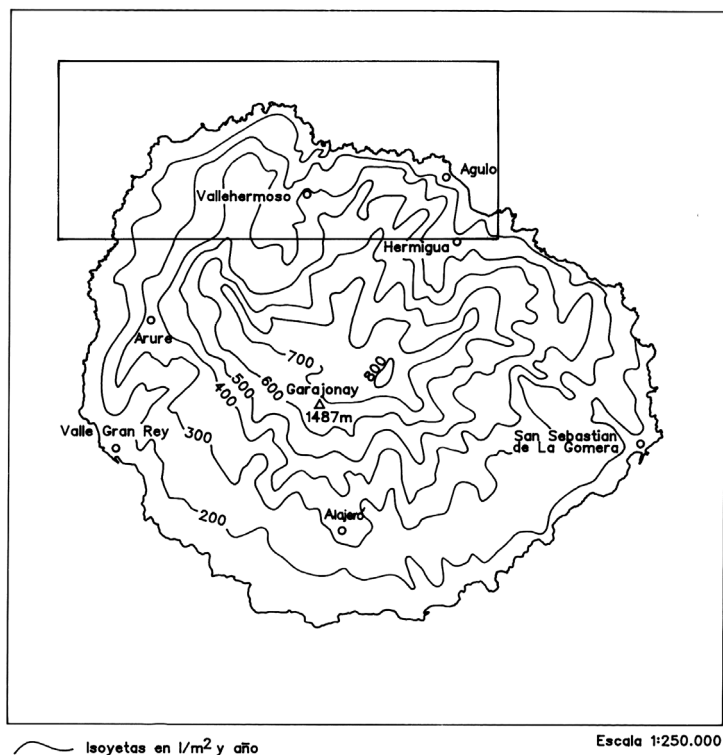
El clima de La Gomera está condicionado fundamentalmente por la incidencia favorable de los vientos alisios del NE, la corriente oceánica fría, su proximidad al continente africano, y como factor propio de la isla, su accidentado y elevado relieve. Los alisios procedentes del NE tienen su entrada en la isla precisamente por el área aquí cartografiada, y al encontrarse la barrera montañosa de la zona central, descargan gran parte de su humedad, haciendo que todo el sector septentrional y central de cumbres (a barlovento) se caracterice por sus condiciones climáticas húmedas y frescas, con frecuentes y persistentes lloviznas, que favorecen, al mismo tiempo, el crecimiento de una vegetación exuberante. La insolación en esta área es baja, menor que en las zonas meridionales (menos afectadas por los alisios), al encontrarse a menudo bajo el "mar de nubes".

Las condiciones ambientales en esta zona imponen unas temperaturas suaves y agradables durante todo el año, encontrándose casi siempre dentro de las medias insulares, de 18 a 24°C.

#### *Pluviometría*

La zona cartografiada está sometida a un régimen pluviométrico bastante regular, fundamentalmente en su mitad oriental, al ser la más favorecida por la penetración de los alisios húmedos. En el sector occidental más próximo a la costa, por el contrario, las precipitaciones son menores y presenta condiciones más áridas. La distribución de precipitaciones en la zona y en la isla queda puesta de manifiesto en el mapa de isoyetas de la Figura 7.1, donde se aprecia su estrecha dependencia de la topografía y la orientación de las vertientes respecto a los alisios.

En la isla caen anualmente 140 hm<sup>3</sup> de agua de lluvia (373 mm) [PLAN HIDROLOGICO (1992)], de los cuales se evaporan 69 hm<sup>3</sup>/año, es decir, el 49% de la precipitación total. Los restantes 71 hm<sup>3</sup>/año constituyen el recurso potencialmente aprovechable de la isla, infiltrándose en el terreno 63 y 8 hm<sup>3</sup>/año son los que corren por la superficie. Los mayores niveles de infiltración corresponden a los materiales basálticos pliocenos. En la Tabla 7.1 se incluye un resumen de los principales datos del balance hídrico de la isla.



**Fig. 7.1. Esquema de isoyetas de la isla de La Gomera, [Plan Hidrológico (1992)].**

**Tabla 7.1. Balance hídrico [Plan Hidrológico (1992)].**

|                         | mm  | hm³/año | % (P) |
|-------------------------|-----|---------|-------|
| Precipitación (P)       | 373 | 140     | --    |
| Evapotranspiración      | 184 | 69      | 49    |
| Infiltración            | 168 | 63      | 45    |
| Escorrentía superficial | 21  | 8       | 6     |

#### *Red hidrográfica: cauces principales*

La red hidrográfica en esta zona está definida básicamente por una serie de barrancos principales, a veces de largo recorrido, que descienden desde la zona central de la isla en forma radial y a los que se asocia un sistema de cauces de menor entidad, configurando, en conjunto, un



sistema bastante jerarquizado y complejo. Los cauces más importantes son los de Vallehermoso, Hermigua, las Rosas, los Zarzales, etc. En el sector occidental, en la zona de Tazo-Alojera, los barrancos son de gran pendiente y relativamente cortos en recorrido. Habitualmente todos estos cauces van secos durante todo el año, existiendo a veces flujos superficiales exiguos en determinadas épocas (Barranco de Hermigua).

#### *Aprovechamiento de los recursos superficiales e infraestructuras hidráulicas*

La favorable pluviometría en esta zona norte de la isla propicia el desarrollo de escorrentías superficiales, cuyas aportaciones variarán de unas cuencas a otras en función de la permeabilidad del terreno y de la orientación de sus vertientes. Barrancos como Vallehermoso o Hermigua poseen una gran superficie de cuenca vertiente y sus cabeceras están situadas en puntos elevados de la isla donde las precipitaciones son más cuantiosas. Por ello serán los de mayor interés hidrológico, al ser mayores las aportaciones de aguas de escorrentía con respecto a otros de menor superficie de cuenca y con cabeceras a menor cota. Como ejemplo, COPVA (1992) cita que ambos barrancos, junto con los de La Villa y Valle Gran Rey (de los más grandes de la isla), producen de 0,5 a 2 hm<sup>3</sup>/año o lo que es lo mismo, aportan el 95 % de la escorrentía total de la isla.

En la zona existen varios sistemas de aprovechamiento, entre los que destacan las presas, por ser las obras que más volumen de agua embalsan, como son la presa de Vallehermoso-Garabato (0,1 hm<sup>3</sup>), la de Agulo-La Palmita (0,3 hm<sup>3</sup>), la presa de Almalahuiques-La Encantadora (1 hm<sup>3</sup>) en el límite con la hoja de Hermigua y otras más pequeñas. Estas presas, además de la escorrentía superficial embalsan agua que procede de nacientes y galerías.

Existen también numerosos estanques y depósitos que recogen el agua de lluvia o la captada en nacientes. En el mapa de "inventario de presas y canales", de IGME (1985), aparecen representadas las obras de captación de los recursos superficiales.

## 7.2 HIDROGEOLOGÍA

La heterogeneidad de los materiales volcánicos y la estructura geológica de la isla determinan que el agua subterránea se distribuya en un sistema hidráulico bastante complejo.

#### *Características hidrogeológicas generales de los materiales volcánicos*

En general, la sucesión e imbricación de coladas de lava, depósitos piroclásticos, sedimentos, almagres, intrusivos y diques, hacen que cada unidad estratigráfica generada a partir de los sucesivos ciclos volcánicos se comporte, a grandes rasgos, como una unidad hidrogeológica, cada una con características hidrogeológicas particulares. Al encontrarse con toda esa diversidad de productos volcánicos, el flujo y almacenamiento del agua subterránea estará muy condicionado. A menor escala, la permeabilidad por fracturación y la porosidad de estos materiales va asociada, en las coladas de lava, a la zona afectada por disyunción columnar y a los tramos escoriáceos de sus bases y techos. Los tramos impermeables o poco permeables se deben mayormente a la presencia de rocas compactas o coherentes sin fisurar y sin conexión de vesículas, así como también a la presencia de almagres y depósitos piroclásticos alterados. Todos estos factores condicionan y afectan al movimiento del agua en sentido vertical. Por otro lado, los diques y cuerpos intrusivos que cortan las lavas y piroclastos, y que son numerosos y frecuentes

en esta isla, representan barreras a la circulación horizontal, si bien en los casos en que están fisurados pueden constituir zonas de flujo preferente. Además de estas características, influye también la edad de las formaciones volcánicas, ya que los procesos de alteración, el relleno de huecos y fisuras y la compactación de los materiales por apilamiento sucesivo de nuevos materiales emitidos hacen que la elevada permeabilidad primaria de los materiales volcánicos vaya reduciéndose progresivamente.

### *Formaciones acuíferas*

Los factores mencionados determinan que las distintas unidades estratigráficas presenten diferente comportamiento al modo de circulación a través de ellas del agua subterránea y en cuanto a su capacidad para almacenarla. Desde el punto de vista hidrogeológico, estas unidades son las siguientes.

*Complejo Basal y Complejo Traquítico-Fonolítico.* Sus afloramientos se limitan únicamente a una porción del norte de la isla (y en esta hoja, la mayor parte de su superficie), quedando enterrados por toda la serie de materiales subaéreos posteriores, que impiden conocer con precisión su verdadera extensión en profundidad hacia el sur. Es de destacar que en las galerías y pozos de captación de aguas subterráneas en la zona meridional tampoco han sido detectados.

A pesar de estar constituidos por materiales muy diversos (lavas, rocas plutónicas, diques, etc.), tienen un comportamiento hidrogeológico bastante homogéneo, mostrándose en general impermeable al paso del agua y en realidad constituyen el zócalo impermeable del sistema hidrogeológico. La baja o nula porosidad primaria debido al carácter masivo y coherente de estos materiales le confieren ese comportamiento estanco. Sin embargo, la fracturación y fisuración superficial puede permitir la entrada de agua, favoreciendo así la aparición de algunos nacientes, aunque de caudal bajo.

### *Basaltos miocenos*

Los distintos tramos diferenciados en la cartografía muestran entre ellos características diferentes (grado de alteración, compactación, fracturación, densidad de intrusión filoniana, etc.), que hace que no presenten un comportamiento homogéneo frente al modo de circulación del agua subterránea y que cada uno juegue un determinado papel en el sistema hidráulico.

*Tramos inferior y medio.* Afloran en los extremos NE y NO de la isla, y el primero también en el fondo de algunos barrancos de la zona sur, por lo que es de suponer que en profundidad tenga mayor extensión que la que muestra en superficie.

Se les puede considerar, por los factores mencionados anteriormente, como unidades básicamente impermeables, constituyendo, junto con el Complejo Basal y el Complejo Traquítico-Fonolítico, el sustrato impermeable de la isla. En detalle, aunque no se comportan exactamente igual en todos los sectores, tienen baja permeabilidad y capacidad de almacenamiento, que hace que los caudales proporcionados sean pequeños, y por tanto las captaciones de agua en estos materiales serán poco rentables al proporcionar bajos volúmenes.

*Tramo superior.* Representa la mayor parte de la superficie aflorante del primer edificio subaéreo, extendiéndose ampliamente por toda la isla, si bien en esta área está pobremente representado. Muestra menor grado de alteración y compactación que los materiales anteriores, por lo que sus características hidrogeológicas primarias, permeabilidad y capacidad de almacenamiento se conservan en gran medida. Al estar compuesto por sucesiones de coladas y piroclastos y estar intruido por una densa malla de diques, su comportamiento hidrogeológico es variable, tanto en la vertical como en la horizontal. Hacia los niveles más bajos disminuye la permeabilidad por efecto de la alteración y compactación.

Las transmisividades y el coeficiente de almacenamiento en estos materiales han sido determinados en 100 m<sup>2</sup>/día y  $5,5 \times 10^{-3}$ , respectivamente [IGME (1985)], aunque también se han medido, localmente, transmisividades de 1.000 m<sup>2</sup>/día.

A pesar de la heterogeneidad del conjunto, este tramo es el que mejores condiciones acuíferas presenta y alberga la principal zona de saturación del agua subterránea. La mayor parte de los pozos existentes en la isla intersectan estos materiales y suelen ser los más productivos.

*Basaltos pliocenos.* Donde mayor extensión ocupan es en la zona central y meridional de la isla, estando menos representados en ésta. Están constituidos por coladas basálticas y traquibasálticas con intercalaciones piroclásticas, y en menor medida, materiales traquíticos.

Desde el punto de vista hidrogeológico, se comportan de manera heterogénea, con permeabilidad alta o moderada en los materiales lávicos y baja en los piroclásticos, que se comportarán como horizontes impermeables. IGME (1985) ha obtenido valores de transmisividad de 1.600 m<sup>2</sup>/día en estos materiales. En el estudio geotécnico de la presa de Oronne, [MOPU (1987)], se concluía que su permeabilidad era demasiado alta y no aseguraría la estanqueidad del vaso para el almacenamiento de agua proyectado. En los sondeos realizados se fueron ensayando varios tramos, y como media obtuvieron una permeabilidad de 0,7 m/día en los primeros 25 m. El agua, al infiltrarse a través de grietas y fisuras de las coladas, seguirá un recorrido horizontal al llegar a los depósitos piroclásticos, hasta que nuevamente pueda seguir profundizando hasta el siguiente nivel impermeable. Si la superficie topográfica intersecta estos niveles impermeables, se producirá alumbramiento del agua en forma de nacientes, los cuales son muy abundantes en esta unidad, como ocurre en la zona central de la isla (hoja de Hermigua). En el mapa geológico de IGME (1985) puede verse la situación de los nacientes de la isla. También son numerosos e importantes los nacientes que aparecen en el contacto con los materiales del Complejo Basal y con los del Complejo Traquítico-Fonolítico, como consecuencia del contraste de permeabilidades entre ellos. Así, se pueden citar los nacientes que aparecen en las laderas del barranco de Hermigua, en el área de las Rosas, etc. [véase IGME, (1985)].

*Depósitos detríticos.* Al ser depósitos granulares, heterométricos y poco cementados, tienen alta porosidad intersticial y buena permeabilidad, por lo que pueden contener volúmenes de agua, a veces en cantidades apreciables.

#### *Aprovechamiento de los recursos subterráneos*

En esta área el agua subterránea es captada a partir de nacientes y pozos.

*Nacientes.* Son bastante numerosos en el contacto entre los materiales basálticos pliocenos (permeables) y materiales del Complejo Basal, Complejo Traquítico-Fonolítico (impermeables) y también aparecen en los niveles impermeables de los basaltos miocenos del tramo superior.

El PLAN HIDROLÓGICO (1992) cifra en unos 13 hm<sup>3</sup>/año los recursos totales obtenidos a partir de todos los nacientes de la isla.

*Pozos.* La mayoría se encuentran próximos a la desembocadura del barranco de Hermigua y en menor cuantía a lo largo del barranco de Vallehermoso. Explotan el acuífero basal inferior alojado en los materiales miocenos y también el agua contenida en los depósitos aluviales de los cauces.

El uso más habitual del agua que captan es para agricultura.

*Galerías.* En el mapa de IGME (1985) se indica una galería en la base del escarpe de Agulo.

### 7.3. CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La procedencia del agua subterránea, bien a partir de nacientes y galerías o bien a partir de pozos, va a condicionar su calidad.

El agua de los nacientes y galerías es considerada como buena e incluso excelente por IGME (1985), ITGE (1991) y el PLAN HIDROLÓGICO (1992). Han sido clasificadas como aguas de tipo cloruradas-bicarbonatadas sódicas y bicarbonatadas-cloruradas sódico-cálcicas por IGME (1985). Las menores conductividades se han medido de los nacientes asociados a los materiales pliocenos, [IGME (1991)], con valores medios en torno a los 400 µs/cm. Son mayores, 500-1.200 µs/cm, en los nacientes del tramo superior mioceno y de 1.000-2000 µs/cm en los del Complejo Basal y materiales traquítico-fonolíticos. En los depósitos detríticos la calidad es también muy baja, al igual que la de estos últimos, con conductividades mayores de 1.000 µs/cm, [ITGE (*op.cit.*)].

El agua extraída en los pozos presenta la peor calidad de todas, debido a los fenómenos de intrusión marina y a la contaminación producida por las actividades agrícolas.

## 8. GEOTECNIA

En este capítulo se consideran los diferentes materiales representados en la hoja según su comportamiento mecánico, con el objeto de realizar una aproximación a posibles problemas geotécnicos que puedan presentarse ante acciones constructivas o causas naturales. Con respecto a esto último, se hace también una breve descripción de los riesgos geológicos que puedan tener cierta incidencia en esta área.

No se han realizado ensayos ni otro tipo de pruebas geotécnicas que proporcionen datos cuantitativos de las propiedades resistentes de los terrenos, por lo que su estimación es sólo cualitativa. Se trata, por tanto, de un estudio orientativo, siendo necesario realizar estudios más detallados cuando haya que proyectar obras de cierta importancia. De manera orientativa ha servido para la redacción del capítulo el mapa geotécnico general de la isla, [IGME (1976a)].

## 8.1. ZONACIÓN GEOTÉCNICA: CRITERIOS DE DIVISIÓN

Atendiendo a criterios de tipo geológico, en los que se recogen aspectos, principalmente litológicos y de edades de los materiales, criterios hidrogeológicos y geomorfológicos, se ha dividido la superficie cartográfica en áreas de comportamiento geotécnico diferente. A su vez estas áreas se han subdividido en zonas que representan recintos relativamente homogéneos frente a características geotécnicas determinadas.

En la hoja se han distinguido tres áreas y nueve zonas.

## 8.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

### Área $I_1$

Comprende todos los materiales que conforman el Complejo Basal (CB) y el Complejo Traquítico Fonolítico (CTF).

*Zona  $I_1$*  . Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas e intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas.

*Características litológicas y estructurales.* Se trata mayoritariamente de rocas compactas de tipo subvolcánico de textura granuda o microgranuda. Están muy alteradas y atravesadas por una densa red de diques, a veces entrecruzados, pudiendo llegar a representar hasta el 90% de la masa total. Los materiales del CTF están constituidos casi exclusivamente por paquetes de diques. En conjunto dan lugar a relieves abruptos con fuertes pendientes, terminando en altos acantilados.

*Características geomorfológicas.* Como se ha dicho anteriormente, dan relieves abruptos con fuertes pendientes dando acantilados costeros escarpados y barrancos con laderas de gran inclinación que por la fuerte pendiente de su perfil longitudinal han sufrido una fuerte acción erosiva remontante, sobre todo en su tramo medio bajo.

*Características hidrogeológicas.* Se considera semiimpermeable por el diaclasado y la fisuración, pudiendo existir posibles acuíferos no muy profundos, actuando en su favor el gran número de diques que la atraviesan. En zonas se comporta como impermeable. El drenaje es por escorrentía superficial, viéndose favorecido por sus fuertes pendientes.

*Características geotécnicas.* Debido al carácter general competente de estas rocas, no es probable la existencia de asientos, admitiendo una capacidad de carga alta. A pesar de estas condiciones, hay que tener en consideración el riesgo de desprendimientos a favor de los planos de fractura, diaclasado y por las discontinuidades de los diques.

*Zona  $I_2$* . Está constituida por las lavas, tobas y rocas sedimentarias indiferenciadas del CB.; y por las tobas del CTF.

*Características litológicas y estructurales.* Son rocas fragmentarias y lávicas intensamente inyectadas por diques y que constituyen pequeños afloramientos. Composicionalmente predominan los materiales básicos, puesto que las rocas del CTF son pequeñas ventanas de reducidas dimensiones.

*Características geomorfológicas.* Se caracterizan por presentar una morfología abrupta y con laderas de fuerte pendiente.

*Características hidrogeológicas.* Estos materiales son semiimpermeables por fisuración y diacladado, ya que están afectados por una gran densidad de diques. Se produce también drenaje por escorrentía superficial, favorecido por sus fuertes pendientes.

*Características geotécnicas.* Son rocas con buena capacidad de carga pero con problemas de desprendimientos y/o deslizamientos a favor de los planos de diaclasas y de discontinuidad de los diques.

## Área II

Comprende todos los materiales basálticos miocenos.

*Zona II<sub>1</sub>.* La conforman las coladas basálticas, intrusivos, brechas y diques de edad miocena.

*Características litológicas y estructurales.* Los materiales están formados por apilamientos basálticos con direcciones radiales y con suaves buzamientos hacia la costa. La potencia unitaria de estos apilamientos oscila de uno a varios metros y de forma excepcional hasta 10 m. Presenta una cierta alteración, aunque su aspecto es de roca compacta, tienen disyunción columnar. Entre coladas pueden aparecer niveles de piroclastos de potencia hasta métrica. Todo el conjunto se encuentra atravesado por una densa red de diques, generalmente subverticales y orientados.

*Características geomorfológicas.* Dan morfologías muy pronunciadas, encontrándose estas disposiciones lávicas incididas por profundos valles de dirección radial. Las que alcanzan la costa se encuentran abruptamente interrumpidas, dando lugar a prominentes acantilados.

*Características hidrogeológicas.* Son rocas permanentes por fisuración, aunque ganan impermeabilidad en profundidad. Pueden encontrarse niveles saturados, favorecidos por la red de diques.

*Características geotécnicas.* Materiales de alta capacidad de carga y resistencia mecánica. Pueden encontrarse alterados en superficie, lo que es aconsejable una limpieza de su capa superior. Son difícilmente excavables, aunque permiten cimentaciones directas. La estabilidad de sus taludes es buena incluso en los de gran altura; no obstante, puede haber problemas de desprendimientos por su disyunción columnar o por socavación de la base.

## Área III

Esta área se encuentra representada por los materiales volcánicos emitidos durante el segundo ciclo (Plioceno), depósitos del "debris-avalanche" de Vallehermoso y depósitos sedimentarios detríticos (mayoritariamente cuaternarios).

*Zona III<sub>1</sub>.* Coladas basálticas, traquibasálticas y traquíticas pliocenas.

*Características litológicas y estructurales.* Estos materiales están formados por apilamientos de lavas de carácter basáltico y traquibasáltico con intercalaciones traquíticas: pueden aparecer ocasionalmente intercalaciones piroclásticas. Por lo general son subhorizontales con ligera pendiente radial hacia la costa. Su potencia es de varios centenares de metros y estructuralmente tienen una fuerte disyunción columnar.

*Características geomorfológicas.* Generalmente forman superficies aplanadas con leve inclinación hacia la costa. Las coladas que llegan hasta la costa se ven bruscamente interrumpidas, dando lugar a potentes acantilados. Colateralmente se encuentran incididas por valles profundos.

*Características geotécnicas.* Son materiales con alta capacidad de carga y sin asientos previsibles o muy bajos. La gran compacidad que presentan los hace difícilmente excavables y para ello es necesario recurrir a métodos contundentes (martillo hidráulico, explosivos, etc.). El comportamiento de sus taludes es bueno incluso con inclinaciones verticales; sin embargo, puede aparecer algún problema por la disyunción columnar o por socavación de la base.

*Zona III<sub>2</sub>.* Los materiales que la componen son los intrusivos traquíticos (roques sálicos).

*Características litológicas y estructurales.* Son materiales duros y coherentes con fuerte disyunción columnar vertical que aparecen intruyendo en las rocas basálticas, a las cuales suelen brechificar y fracturar.

*Características geomorfológicas.* Provocan en el paisaje accidentes topográficos de cierta altura con morfologías cilíndricas o abombadas y paredes, en muchos casos, verticales.

*Características hidrogeológicas.* Son totalmente impermeables, sólo puede aparecer algún tipo de circulación de agua de escorrentía por la fisuración vertical.

*Características geotécnicas.* Su elevada dureza y coherencia les confiere una alta capacidad de carga y resistencia mecánica, lo que permite habitualmente una cimentación directa. Aunque su parte superior está algo alterada, para cualquier tipo de excavación hay que recurrir a métodos contundentes (martillo picador hidráulico, explosivos, etc.). Sus taludes son altamente estables, con la excepción de posibles desprendimientos por su disyunción columnar.

*Zona III<sub>3</sub>.* Depósitos piroclásticos miocenos y pliocenos

*Características litológicas y estructurales.* Son depósitos granulares, de composición basáltica, a veces sueltos, a veces apelmazados, de granulometría muy variada, generalmente centimétricos y excepcionalmente milimétricos. Aparecen estratificados en capas con granulometrías homogéneas por capa con potencia de uno a varios metros. Estos niveles se interestratifican entre coladas de lavas.

*Características geomorfológicas.* Dan morfologías aplanadas, si acaso con una ligera pendiente hacia la costa, algunas veces se encuentran cubiertos por coladas de lava. Sólo cuando se trata de centros de emisión pueden presentar laderas de gran pendiente.

*Características hidrogeológicas.* Son materiales muy permeables, por lo que constituyen zonas de infiltración hacia niveles más profundos. El estado de ellos (suelos o apelmazados) puede hacer variar este parámetro.

*Características geotécnicas.* Se trata de materiales con capacidad portante media a baja, que oscila con la granulometría y grado de compactación. La excavación en estos terrenos es fácil, sólo tiene algo de dificultad cuando se está en zonas algo compactadas. Los taludes que soportan son pequeños, normalmente hay que ir al talud de equilibrio.

*Zona III<sub>4</sub>.* Depósitos aluviales cuaternarios (cauces y terrazas).

*Características litológicas y estructurales.* Son materiales que aparecen rellenando los fondos de los barrancos radiales que dibujan toda la isla, formando terrazas en sus márgenes. Es un conjunto de arenas y gravas con algo de arcillas, heterométricas y mal clasificadas; su potencia varía de uno a varios metros.

*Características geomorfológicas.* Son depósitos aplanados con ligera inclinación hacia el mar, formados por sucesivas deposiciones.

*Características hidrogeológicas.* Al ser de naturaleza granular y poco consolidados, hace que estos materiales sean muy permeables.

*Características geotécnicas.* Al estar formados por materiales sueltos o poco consolidados poseen una baja capacidad de carga, lo cual los hace desfavorables, produciendo grandes asentamientos. Son fácilmente excavables y la estabilidad de los taludes los hace precarios y muy vulnerables a las lluvias.

*Zona III<sub>5</sub>* Depósitos coluviales, "debris-avalanche", deslizamientos gravitacionales y desprendimientos costeros.

*Características litológicas y estructurales.* Los depósitos de ladera están constituidos por arenas, cantos y bloques heterométricos poco clasificados y generalmente sueltos. Los desprendimientos costeros están constituidos por megabloques acumulados al pie de los escarpes costeros debido, al desprendimiento por socavación de la base. En cuanto al "debris-avalanche" de Vallehermoso, está constituido por grandes megabloques y materiales heterométricos de composición sálicos.

*Características geomorfológicas.* Dan morfologías abruptas con pendientes pronunciadas.

*Características hidrogeológicas.* La permeabilidad en el "debris" se produce por escorrentía superficial, mientras que en los depósitos de ladera depende del grado de compactación y cementación. En cuanto al resto de materiales sueltos, tienen alta permeabilidad primaria por porosidad intersticial.

*Características geotécnicas.* En lo que se refiere a los depósitos coluviales y de deslizamiento gravitacionales se trata de materiales de baja capacidad de carga y resistencia, produciéndose asientos importantes incluso con pequeñas cargas. Son fácilmente excavables. Sus taludes aunque admiten cortes verticales su estabilidad es baja.

*Zona III<sub>6</sub>.* Suelos areno-arcillosos cuaternarios.

*Características litológicas y estructurales.* Son depósitos de grano medio o fino, procedentes de la alteración de materiales piroclásticos y de aportes aluviales en menor medida a cuencas cerradas. Estos depósitos no alcanzan potencias considerables; sólo de algunos metros.

*Características geomorfológicas.* Presentan morfologías aplanadas como producto del relleno de pequeñas cuencas o depresiones.

*Características hidrogeológicas.* Muestran un carácter impermeable, dada su composición arcillosa, por lo que son frecuentes los encharcamientos.



*Características geotécnicas.* Admiten, por lo general, una limitada carta de trabajo. Están poco o nada consolidados, permitiendo una buena excavabilidad con retroexcavadora. Por el bajo grado de cohesión, la estabilidad de los taludes es precaria.

### 8.3. RIESGOS GEOLÓGICOS

A pesar de que las islas Canarias son todas de origen volcánico y nunca se puede descartar una nueva erupción, la probabilidad de que esto ocurra en la isla de La Gomera parece ser muy baja. No en vano, se trata de la única isla del archipiélago en la que no existen manifestaciones volcánicas cuaternarias. Las últimas emisiones han sido datadas en 2,35 m.a. y corresponden a pequeñas coladas que, con carácter local, rellenaron algunos barrancos de las vertientes orientales y surorientales.

Por otra parte, se ha comprobado que en la isla de La Gomera la mayoría de los riesgos geológicos aparecen ligados a fenómenos de deslizamiento y/o desprendimientos. Algunos de estos fenómenos se han producido en épocas muy antiguas, como pueden ser los depósitos de "debris-avalanche" del tramo medio del edificio mioceno o el "debris-avalanche" de Vallehermoso. Otros, aunque tienen cierta antigüedad, son posteriores a las coladas basálticas pliocenas. Este es el caso del deslizamiento rotacional de Agulo que ocupa una gran extensión y sobre el que se ha asentado esta localidad. En el sector occidental de la hoja, en la zona que abarca desde playa de Santa Catalina hasta Teselinde y Arguamul, se han observado varios deslizamientos que en conjunto definen un gran "arco". Este deslizamiento puede relacionarse con un sistema de fracturas de orientación N (60-65°)E. Además hay otras fracturas conjugadas con orientación E-O y N150°E. Algunos de estos deslizamientos son muy recientes, como el observado en las proximidades de la ermita de Santa Clara. Asimismo, en zonas próximas a Arguamul se observan deslizamientos activos. Existen dentro de la hoja otros deslizamientos de menor entidad que se ven favorecidos por las superficies de discontinuidad que provocan los diques del CTF y del CB. Un ejemplo de este tipo (muy llamativo) se ha observado en la carretera de Vallehermoso-Arure. Se trata de un deslizamiento muy reciente, en el que la intersección de las discontinuidades de los diques da lugar a "cuñas". En época de lluvias se observan muchas caídas de piedras en las carreteras de toda esta zona.

### 8.4. VALORACIÓN GEOTÉCNICA

Las características expuestas anteriormente permiten realizar una valoración geotécnica provisional de los materiales representados en la hoja, en cuanto a su idoneidad constructiva. Para ello se han dividido los terrenos en tres grupos, designados con el calificativo más apropiado según sus condiciones constructivas: desfavorables, aceptables y favorables.

#### 8.4.1. Terrenos con características constructivas desfavorables

Dentro de este epígrafe se encuentran los materiales agrupados en las zonas III<sub>4</sub>, III<sub>5</sub> y III<sub>6</sub>.

Los problemas que se presentan en ellos son principalmente de carácter geotécnico, debido a la baja capacidad portante, que limita considerablemente las cargas de trabajo.

Incluiremos también dentro de este epígrafe la zona III<sub>2</sub> (roques); aunque por sus condiciones físicas habría que incluirla en las favorables, sus condiciones morfológicas la excluirían.

8.4.2. Terrenos con características constructivas aceptables

Se consideran con este calificativo los terrenos incluidos en la zona III<sub>3</sub>.  
La capacidad mecánica varía de media a baja, debido a su heterogeneidad granulométrica.

8.4.3. Terrenos con características constructivas favorables

Se incluyen dentro de estas características los terrenos agrupados en las zonas I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, II<sub>1</sub>, III<sub>1</sub> y III<sub>2</sub>.  
Estos presentan buenas características en cuanto a alta resistencia mecánica, elevada capacidad de carga, estabilidad de taludes, etc. Sólo hacer la puntualización de que cualquier tipo de excavación hay que recurrir a métodos contundentes para su ejecución.

En la Tabla 8.1. se expone el resumen con las características geotécnicas y riesgos geológicos en la hoja.

Tabla 8.1. Resumen de las características geotécnicas y riesgos geológicos en la hoja.

| Área | Zona | Unidad cartográfica                                                          | Litología Estructura                                                           | Hidrogeología                                           | Características geotécnicas                                  | Características constructivas | Riesgos geológicos                 |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| I    | 1    | Rocas compactas de tipo subvolcánico atravesadas por densa red de diques.    | Relieves abruptos con fuertes pendientes.                                      | Semiimpermeables por el diaclasado y fisuración.        | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables                    | R = Bajo<br>IL = Alto<br>ST = Baja |
|      | 2    | Rocas fragmentarias y lávicas intensamente atravesadas por mallas filonianas | Morfología abrupta con laderas de fuerte pendiente.                            | Semiimpermeables por fisuración y diaclasado.           | CP = Alta-Media<br>FE = Baja<br>ET = Media                   | Favorables                    |                                    |
| II   | 1    | Coladas basálticas e intrusivos, brechas y diques miocenos.                  | Apilamiento de coladas con intercalaciones traquíticas con suaves buzamientos. | Permeables por fisuración. Impermeables en profundidad. | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables                    |                                    |
| III  | 1    | Coladas basálticas y traquíticas pliocenas.                                  | Apilamientos subhorizontales. Morfología plana interrumpida por acantilados.   | Permeabilidad alta por fisuración.                      | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables                    |                                    |
|      | 2    | Intrusivos traquíticos (roques).                                             | Duros y coherentes, disyunción columnar, morfología cilíndrica redondeada.     | Impermeables.                                           | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables/ Desfavorables     |                                    |
|      | 3    | Depósitos piroclásticos miocenos y pliocenos.                                | Depósitos granulares. Estratificación plana sueltos o apelmazados.             | Permeables los sueltos. Medio los apelmazados.          | CP = Media-baja<br>FE = según consolidación<br>ET = Precaria | Aceptables                    |                                    |
|      | 4    | Depósitos aluviales cuaternarios.                                            | Depósitos granulares heterométricos con matriz arenosa.                        | Permeabilidad alta.                                     | CP = Baja<br>FE = Alta<br>ET = Baja                          | Desfavorables                 |                                    |
|      | 5    | Depósitos coluviales y de desprendimientos costeros cuaternarios.            | Depósitos granulares heterométricos poco clasificados                          | Permeabilidad alta.                                     | CP = Baja<br>FE = Alta<br>ET = Baja                          | Desfavorables                 |                                    |
|      | 6    | Depósitos areno-arcillosos cuaternarios.                                     | Depósitos poco consolidados horizontales                                       | Permeabilidad alta.                                     | CP = Baja<br>FE = Alta<br>ET = Baja                          | Desfavorables                 |                                    |

CP = Capacidad portante; FE = Facilidad de excavación; ET = Estabilidad de taludes; IL = Inestabilidad de laderas; V = Riesgo volcánico;  
R = Riesgo volcánico; ST = Subsistencia del terreno.

## 9. GEOLOGÍA ECONÓMICA. MINERÍA Y CANTERAS

Dentro del ámbito de la hoja no se ha detectado ningún tipo de actividad en cuanto a la minería metálica se refiere, ni se conoce la posible existencia de algún tipo de mineralización con algún interés económico.

No obstante, en las rocas plutónicas del Complejo Basal se han detectado en los análisis petrográficos, indicios de sulfuros. Sería conveniente conocer con más profundidad el alcance de los mismos.

Sí se han explotado algunos materiales que son utilizados principalmente como rocas industriales, sobre todo en el sector de la construcción.

Existe un estudio elaborado por el Instituto Tecnológico Geominero de España en el año 1992 que bajo el título de "Estudio para el Aprovechamiento Industrial de las Rocas y Minerales Industriales de las Islas de Fuerteventura y La Gomera" trata de profundizar en la investigación de rocas y minerales industriales existentes en ambas islas. Ha sido el objetivo fundamental delimitar y definir las características geológico-mineras de las explotaciones que tanto activas como abandonadas puedan tener interés, así como investigar algunos afloramientos como posibles nuevos yacimientos.

En la Tabla 9.1 se expone la relación de puntos inventariados en la hoja, indicando su número, formación, coordenadas UTM y estado.

**Tabla 9.1**

| Nº ORDEN | FORMACION  | SUSTANCIA   | UTM X   | UTM Y     | ESTADO |
|----------|------------|-------------|---------|-----------|--------|
| 1        | C.Plioceno | Basalto     | 281.220 | 3.119.950 | EB     |
| 2        | C.Plioceno | Basalto     | 285.940 | 3.118.870 | EB     |
| 3        | C.Plioceno | Basalto     | 282.250 | 3.120.100 | EB     |
| 4        | C.Plioceno | Basalto     | 281.500 | 3.119.250 | EI     |
| 5        | C.Basal    | Gabro       | 283.650 | 3.120.000 | EI     |
| 6        | C.Plioceno | Piroclastos | 282.900 | 3.118.730 | EB     |

Estado: EA=Activa, EI=intermitente, IN=Indicio, EB=Abandonada.

Generalmente pertenecen a zonas que en su momento tuvieron alguna actividad, ligada a algún tipo de obra cercana. Aunque se anotan dos con actividad intermitente, en el momento de la visita no se apreciaban signos muy recientes de la misma en la de basalto; sin embargo, la de gabro estaba puntualmente activa, ya que estaba suministrando árido para la ejecución del desvío de la carretera.

*Basalto.* Se han inventariado bajo este epígrafe cuatro puntos de extracción (1, 2, 3 y 4), actualmente tres abandonados (1, 2 y 3) y uno intermitente (4). Se trata de materiales basálticos subcrecientes en general bastantes fracturados.

Generalizando en las propiedades físicas de los basaltos, se trata de materiales muy resistentes al desgaste con lo cual su utilización como árido es buena.

*Gabro.* Se ha inventariado en este epígrafe un punto (5). Su actividad es intermitente, aunque puntualmente se encuentra activa. Esta actividad coincide, como hemos explicado anteriormente, a estar siendo objeto de obras la carretera próxima, con lo cual los materiales necesarios se están extrayendo de la misma.

*Piroclastos.* Sólo se ha inventariado un punto bajo este epígrafe (6). Pertenece este punto a unas antiguas explotaciones de unos piroclastos muy alterados que como producto de esta alteración han dado lugar a unos productos arcillosos de color rojizo.

También se han utilizado los piroclastos cortados como roca de sillería y bien pudieran proceder de esta cantera el material con que se realizó el Centro de Acogida del Parque Nacional de Garajonay.

En el estudio anteriormente citado [ITGE. (1992)] se realizó una serie de ensayos: límites, análisis químicos, granulometrías, etc. Analizando los resultados que se observan, si sólo se tuviera en cuenta su excesivo contenido en hierro, más podrían denominarse lateritas que arcillas, pero por la alta proporción de caolinita se podrían incluir en el grupo de las arcillas ferruginosas. No obstante, la utilización de estos materiales sólo han sido aprovechados para cerámica en artículos de alfarería local su utilización para otros fines conllevaría una serie de ensayos de caracterización.

## **10. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO**

El patrimonio geológico de un país es un recurso natural, igual o tan importante como cualquier otro elemento cultural, ya que proporciona una información básica de la historia de la Tierra y de la vida que en ella se ha desarrollado. Además, es el medio natural donde el hombre realiza su actividad y por ello debe cuidarlo. En este sentido, un punto de interés geológico (PIG) se puede definir como un recurso no renovable en donde se reconocen características de gran interés para interpretar y evaluar los procesos geológicos que han actuado en una zona desde épocas lejanas. Su deterioro o desaparición supone un daño irreparable al patrimonio de la humanidad, por lo que es necesario preservarlo para las generaciones venideras.

### **10.1. DESCRIPCIÓN Y TIPO DE INTERÉS DE LOS PIG**

A continuación se hace una breve descripción de los PIG seleccionados, indicando su contenido, posible utilización y su nivel de significación. Una descripción más detallada puede encontrarse en otros apartados de esta memoria y en algunos trabajos específicos.

#### *Deslizamientos gravitacionales y/o rotacionales*

En la hoja de Agulo se han observado varios deslizamientos, algunos de ellos de gran magnitud. Concretamente la localidad de Agulo se asienta sobre unos antiguos depósitos caóticos de deslizamientos. En la zona de cabecera se observa una gran cicatriz con forma arqueada y un escarpe de varios cientos de metros de altura. Parece tratarse de un deslizamiento rotacional.

En el sector occidental comprendido entre Arguamul y montaña Beguira se han producido y siguen produciéndose deslizamientos de gran envergadura que parecen relacionarse con la existencia de fracturas de componente N(60-65)°E.

Tienen interés geomorfológico, didáctico e incluso paisajístico y turístico. En cuanto a su influencia, tienen interés local y regional.

#### *Domos sálicos (roques)*

Una de las características principales de la isla de La Gomera es la existencia de frecuentes domos e intrusivos sálicos. Además, muchos de ellos destacan en el paisaje por su morfología prominente, destacando en el paisaje a modo de monolitos. En la terminología local se les conoce con el nombre de "roques". En general corresponden con las raíces, chimeneas o conductos volcánicos de antiguos edificios sálicos. Dentro de esta hoja se han seleccionado los roques de: Los Órganos, Cano y Buenavista, ya que son los que presentan una morfología mejor conservada y más llamativa. Estos cuerpos intrusivos han sido ampliamente estudiados por CUBAS (1978a y b). Esta autora realiza un estudio petrológico, geoquímico y volcanológico de los mismos.

Presentan un alto valor geomorfológico y volcanológico. Además destacan por su interés paisajístico y turístico. En cuanto a su influencia tienen un alcance regional e insular.

#### *"Cone-sheet" y "debris-avalanche" de Vallehermoso*

Estas dos unidades se han agrupado en un único PIG, ya que geográficamente están íntimamente relacionadas. Los depósitos del "debris-avalanche" aparecen rellenando una zona deprimida en los alrededores de Vallehermoso y ocupan el núcleo del CTF. En esta unidad RODRÍGUEZ LOSADA (1988) señaló la existencia de una estructura de diques cónicos ("cone-sheet") que buza de forma convergente hacia el núcleo del mismo. Estas estructuras solo se han citado dentro de España en la isla de Gran Canaria (Tejeda) y esta aquí señalada, si bien, este "cone-sheet" no es ni tan completo ni tan llamativo como el de Gran Canaria.

Los diques del CS son mayoritariamente de composición traquítica. Estos han intruido en diversas etapas o episodios, resultando en conjunto una malla muy apretada en la cual es muy difícil reconocer la roca caja.

Tanto el "cone-sheet" como el "debris-avalanche" destacan por su interés volcanológico, geomorfológico y científico en general. Además, en el caso del "cone-sheet" dada la poca frecuencia con que aparecen, este tipo de estructuras, aumenta su valor ya que permite contemplar y estudiar diversos aspectos relacionados con los mecanismos de emplazamiento, etapas de intrusión, etc. Además tiene un gran valor paisajístico, turístico y didáctico. En cuanto a su influencia, tiene interés local y regional.

#### *Complejo Basal*

Se define como Complejo Basal a un conjunto de materiales plutónicos volcánicos y sedimentarios intensamente atravesados por diques que constituyen el sustrato de la isla. Ha sido ampliamente estudiado por CENDRERO (1971).

Todo este conjunto constituye un importante PIG o incluso podría hablarse de un área de interés geológico (AIG) ya que ocupa una considerable extensión a lo largo de esta hoja y se ex-

tiende dentro de la de Hermigua. Por su influencia, puede considerarse de alcance nacional e incluso internacional. Los mejores puntos de observación son la costa y el fondo de algunos de los barrancos del sector. En estos puntos se puede observar la intrusión de las mallas filonianas sobre las rocas plutónicas y volcánicas. En algunas ocasiones se contempla cómo unos diques encajan incluso dentro de otros emitidos previamente y otras relaciones genéticas de gran espectacularidad.

Por su contenido presenta un alto interés volcanológico y por su utilización también científico; ya que es una buena zona para observar estas mallas filonianas. Por su influencia, puede considerarse de alcance nacional e incluso internacional.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

ABDEL-MONEM, A.; WATKINS, N. D. y GAST, P. W. (1971): "Potassium-Argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria and La Gomera". *Am. Jour. Sc*, 271, pp. 490-521.

BARRERA, J. L.; FERNÁNDEZ SANTÍN, S.; FUSTER, J. M. e IBARROLA, E. (1981): "Ijolitas-Sienitas-Carbonatitas de los macizos del norte del Complejo Basal de Fuerteventura (Islas Canarias)". *Bol. Geol. Min. España*. pp. 309-321.

BOSSHARD, E, y MACFARLANE, D. J. (1970): "Crustal structure of the western Canary Islands from seismic refraction and gravity data". *J. Geophys. Res*, 75, pp. 4901-4918.

BOSSHARD, E, y MACFARLANE, D. J. (1971): "Crustal structure of the western Canary Islands from seismic refraction and gravity data: replay". *J. Geophys. Res*, 76, pp. 3706.

BRAVO, T. (1964): "Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera". *Est. Geol*, 20, pp. 1-56 (Incluye mapa geológico a escala 1:50.000).

CABILDO INSULAR DE LA GOMERA y GOBIERNO DE CANARIAS (1992): "Plan Hidrológico insular de La Gomera". *Cabildo Insular de La Gomera-Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias*.

CANTAGREL, J. M.; CENDREDRO, A.; FUSTER, J. M<sup>a</sup>; IBARROLA, E.; JAMOND, C. (1984): "K-Ar chronology of the volcanic eruptions in the Canarian Archipelago: Island of La Gomera". *Bull. Volcanol*, 47-3, pp. 597-609.

CENDRERO, A. (1967): "Nota previa sobre la geología del Complejo Basal de la isla de La Gomera". *Est. Geol*, 23 (1-2), pp. 71-79. (Incluye mapa geológico a escala 1:50.000).

CENDRERO, A. (1971): "Estudio geológico y petrológico del Complejo Basal de la isla de La Gomera (Canarias)". *Est. Geol*, 27, pp. 3-73. (Incluye mapa geológico a escala 1:50.000).

CUBAS, C. R. (1978a): "Estudio de los domos sálicos de la isla de La Gomera (Islas Canarias)". I. Vulcanología. *Est. Geol*, 34, pp. 53-70.

CUBAS, C. R. (1978b): "Estudio de los domos sálicos de la isla de Gomera (Islas Canarias)". II. Geoquímica. *Est. Geol*, 34, pp. 107-128.

CUBAS, C. R.; HERNÁN. F.; ANCOCHEA, E.; BRÄNDLE, J. L. y HUERTAS, M.<sup>a</sup> J. (1995): "Serie basáltica antigua inferior en el sector de Hermigua, isla de La Gomera, Islas Canarias". *Geogaceta*, 16, pp. 15-18.

COPVA (CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS, VIVIENDA Y AGUAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS). (1992): "Estudio de regulación de las aguas superficiales del norte de La Gomera". Memoria y planos. *Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas*. (Inédito).

CUETO, L.; BARRERA, J. L. y GÓMEZ, J. A. (1994): "La caldera de hundimiento de Vallehermoso, La Gomera, Islas Canarias". *Bol. Geol. Min. España*, 105, 4, pp. 329-334.

DASH B. y BOSSHARD, E. (1969): "Seismic and gravity investigations around the western Canry Islands". *Earth Planet. Sci. Lett*, 7, pp. 169-177.

FERAUD, G.; SCHMINCKE, H-U.; LIETZ, J, GASTAUD, J.; PRITCHARD, G. y BLEIL, U. (1981): "New K-Ar ages, chemical analyses and magnetic data of rocks from the Islands of Santa María (Azores), Porto Santo and Madeira (Madeira Archipiélago) and Gran Canaria (C. Islands)". *Bull. Volcanol*, 44-3, pp 360-375.

FERAUD, G.; GIANNERINI, G.; CAMPREDON, R. y STILLMAN, C. J. (1985): "Geochronology of some canarian dike swarms: Contribution t the volcano-tectonic evolution of the archipiélago". *Jour. Volcanol. Geotherm. Res*, 25, pp. 29-52.

FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1918): "Observaciones geológicas en la isla de La Gomera". *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat, Serie geológica*, 23, pp. 1-89.

FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1918): "Sur la constitution de l'ile de La Gomera". *C. R. Acad. Sci, Paris*, 167, pp. 1038-1040.

FERRIZ, H. y SCHMINCKE, H-U. (1989): "The miocene cone-sheet dike swarm of Gran Canaria, Canary Islands, Spain". (Abstract). En *ESF, Meeting on Canarian Volcanism, Lanzarote Nov-Dic, 1989*, pp. 142-144.

GAGEL, C. (1925): "Begleiworte zu der Karte von La Gomera mit einem Anhang über die Calderagrabe". *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. A. Ab*, 77, 5, pp. 551-574. (Incluye mapa geológico a escala 1:125.000).

GIROD, H. (1971): "Le massif volcanique de l'Atakor (Hoggar, Sahara Algérie)". *C.N.R.S. París* 158 pp.

HAUSEN, H. (1968): "Algunos aspectos geológicos de la isla de La Gomera". *An. Est. Atlánticos*, 14, pp. 11-37.

HERNÁNDEZ-PACHECO, A. (1979): "Lineaciones estructurales y vulcanismo en el archipiélago canario". *III Asambl. Nac. Geod. y Geofísica*, Tomo III, pp. 1565-1590.

HERNÁN, F. y VELEZ, R. (1980): "El sistema de diques cónicos de Gran Canaria y la estimación estadística de sus características". *Est. Geol*, 36, pp. 65-73.

IBARROLA, E. (1970): "Variabilidad de los magmas basálticos en las Canarias orientales y centrales". *Est. Geol*, 26 (4), pp. 337-399.

IGME (1976): "Mapa Geotécnico General, escala 1:200.000. Hoja y Memoria N° 88-92. *Arrecife-Puerto del Rosario*".

IGME (1985): "Investigación de arcillas en las Islas Canarias: Lanzarote, Gran Canaria, Fuerteventura, La Gomera, El Hierro, La Palma y Tenerife". *Documento n° 11117. ITGE, Servicio Documentación*.

IGME (1985): "Estudio hidrogeológico general de la isla de La Gomera. (Canarias)". *Tomo I: Memoria. Tomo II: Planos. IGME*.

IGME (1991): "Proyecto para la actualización del inventario de nacientes de la isla de La Gomera". *Documento N° 36.538. ITGE, Servicio Documentación*.

LE BAS, M. J.; REX, D. C. y STILLMAN, C. J. (1986): "The early magmatic chronologie of Fuerteventura, Canary Islands". *Geol. Mag*, 123, pp. 287-298

MACDONALD, G. A. y KATSURA (1964): "Chemical composition of hawaiian lavas". *J. Petrol*, 5, pp. 82-133.

MANGAS, J. y PÉREZ, F. (1993): "Mineralizaciones de tierras raras: los complejos de rocas plutónicas alcalinas y carbonatitas del Complejo Basal de Fuerteventura (Islas Canarias)". *Tierra y Tecnología, (Col. Of. Geólogos)*, 6, pp. 35-40.

MOPU (1992): "Estudio geotécnico de la Presa de Orone".

RODRÍGUEZ LOSADA, J. A.; DE LA NUEZ, J. y MARTÍNEZ, J. (1988): "Minerales opacos en las intrusiones alcalinas de Tamargada, La Gomera. Islas Canarias". *II Congreso Geológico de España, Granada, Boletín Soc. Esp. Mineralogía*, 11-2, pp. 30-31.

SPA/69/515. (1975): "Estudio científico de los Recursos de Agua en las Islas Canarias". *Ministerio de Obras Públicas-UNESCO, Madrid*, Tomo I: Generalidades, resumen y conclusiones; Tomo II: Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote; Tomo III: Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro; + 2 vols. de figuras.

TILLING, R. I., TOPINKA, L. y SWANSON, D. A. (1984): "Eruptions of Mount St. Helens: Past, Present and Future". U.S. Depart. of the Interior/Geological Survey, p. 57. Revised edition 1990.





MINISTERIO  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ISBN 84-7840-530-5



9 788478 405305