



IGME

1103

II

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:25.000

PUERTO DE LA CRUZ

Segunda serie - Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:25.000

PUERTO DE LA CRUZ

Segunda serie - Primera edición

CENTRO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por GEOPRIN, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, dentro del plan MAGNA, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

Cartografía: F. Bellido y J. A. Gómez.

Memoria: F. Bellido, J. A. Gómez y M. T. Ruiz.

Petrología: M. T. Ruiz y F. Bellido.

Supervisión por parte del IGME: L. A. Cueto.

Asesoramiento: V. Araña (CSIC), J. Coello (Univ. de La Laguna) y A. Hernández-Pacheco (Univ. Complutense de Madrid).

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

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

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

Depósito Legal: M - 27.797 - 1988

NIPO 232 - 87 - 007 - 3

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

1 INTRODUCCION

1.1 SITUACION Y ASPECTOS GEOGRAFICOS

El encuadre geográfico de esta Hoja geológica se sitúa en la zona centro oriental del norte de la Isla de Tenerife, circunscribiéndose al área de la Hoja núm. 1.103-II del Mapa Topográfico Nacional, a escala 1:25.000. El límite septentrional de esta Hoja está determinado en su totalidad por la línea de costa que presenta una dirección aproximada E-O.

Por las características del relieve, se distinguen en esta Hoja tres zonas fundamentales, que aparecen esquematizadas en la figura 1. Estas zonas son:

- Una zona central de relieve positivo, constituida por el Macizo de Tigaiga, que presenta las costas más elevadas del área comprendida en esta Hoja, superándose los 1.600 m. de altitud en el límite meridional, en las inmediaciones del vértice Piedra de los Pastores. Este macizo se encuentra constituido por potentes apilamientos de materiales volcánicos de la Serie Cañadas y presenta una pendiente bastante continua en dirección N-NO. Está hendido por una red de barrancos que le surcan en la misma dirección de la pendiente y de los que el más profundo es el Barranco de la Rambla o de Ruiz.
- Una zona oriental deprimida con respecto al Macizo de Tigaiga, que corresponde al Valle de La Orotava. Este valle presenta un fondo plano debido a los rellenos de coladas de las series recientes. El límite occidental está constituido por las paredes del Macizo de Tigaiga, que presentan unos taludes muy importantes, con desniveles locales de hasta 600 m. El fondo de este valle, debido a la juventud de los materiales y a la naturaleza de los rellenos presenta una red de barrancos muy poco profundizada y con directrices coincidentes con la pendiente topográfica.

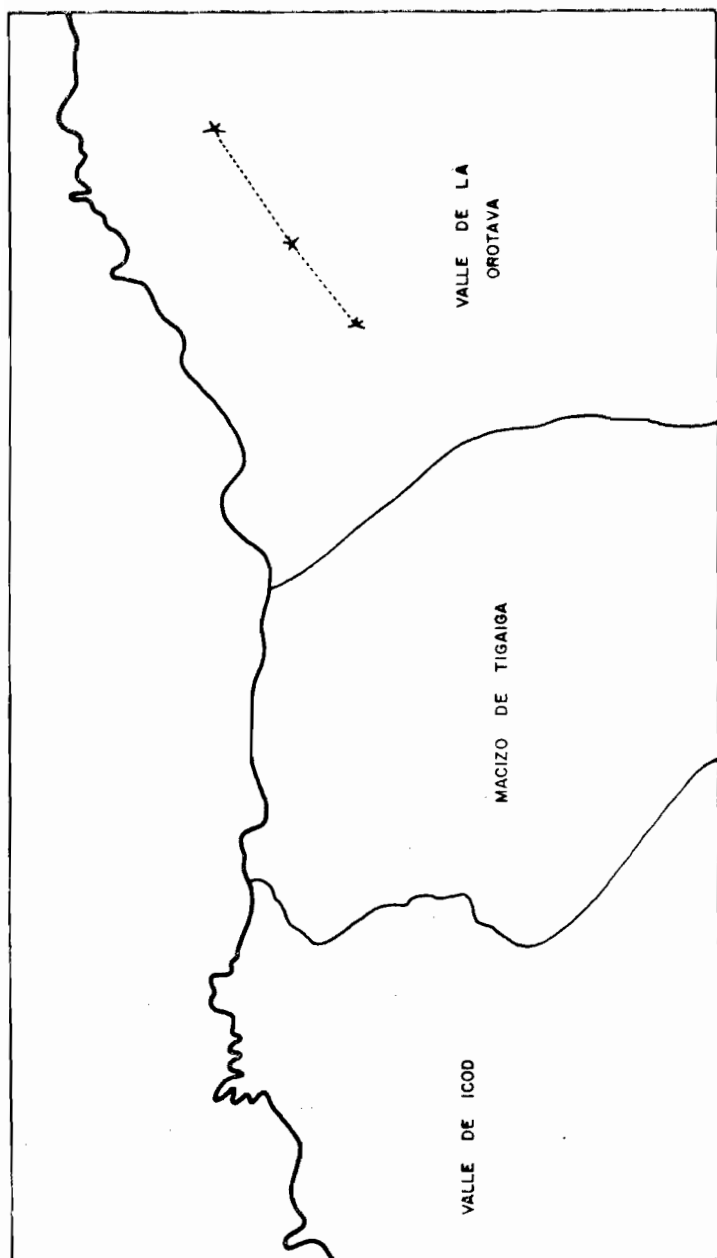


Figura 1.—Esquema de división de la Hoja en las unidades morfológicas fundamentales.
Alineación de centros de emisión históricos.

- Una zona occidental constituida por el Valle de Icod, cuya definición es menos nítida que la del Valle de La Orotava. El límite oriental de este valle está determinado por el Macizo de Tigaiga, pero en este caso el tránsito entre las dos unidades morfológicas es bastante difuso. El relieve del fondo de este valle es relativamente abrupto debido principalmente a la naturaleza de los rellenos lávicos, ya que las coladas de naturaleza sálica constituyen cordones con fuertes relieves.

El sistema hidrográfico está representado en esta Hoja por una serie de barrancos a los que no se asocia ningún curso de agua de carácter permanente. El más importante es el Barranco de La Rambla o de Ruiz que se continúa hasta el límite meridional de la Hoja en el Barranco Hondo. Este barranco se encuentra situado en la zona central de la Hoja a la que cruza en dirección NNO.

El clima en este sector de la isla es bastante húmedo y templado y se encuentra condicionado por la acción de los alisios. En las zonas más elevadas se registra una temperatura más fresca y el grado de humedad es mayor, debido a la intercepción del mar de nubes, que se realiza por lo general a cotas superiores a los 1.000 m. Este ambiente húmedo es el responsable de la fuerte meteorización de los materiales superficiales, sobre los que localmente, sobre todo en las zonas altas del Macizo de Tigaiga, se encuentran importantes recubrimientos edáficos.

El desarrollo de vegetación en el área de esta Hoja es bastante importante, sobre todo en los sectores orientales y en las zonas más elevadas del sector occidental. Las zonas cubiertas de pinares descienden en el extremo occidental de la Hoja a cotas inferiores a los 400 m., y en el Macizo de Tigaiga, la cota de los pinares se estabiliza entre los 1.000 y los 1.200 m.

Las características climáticas templadas húmedas del Valle de La Orotava han determinado el asentamiento en este sector de importantes cultivos de plataneras y de extensos cultivos agrícolas de naturaleza diversa.

1.2 ANTECEDENTES GEOLOGICOS

Para la realización de esta Hoja se ha contado con los trabajos cartográficos existentes sobre las unidades volcánicas de este sector y de los sectores colindantes. Entre ellos se encuentran: el mapa geológico de la Isla de Tenerife a escala 1:100.000, de FUSTER et al. (1968); la Hoja geológica a escala 1:50.000 núm. 1.103, Icod de los Vinos, de ARAÑA et al. (1968); la Hoja núm. 1.104-1.105, Santa Cruz de Tenerife, de FUSTER et al. (1968); Lito-logía y estructura del Edificio Cañadas, Tenerife (Islas Canarias), de ARAÑA (1971); Hoja Geológica a escala 1:25.000 núm. 1.104-II, La Orotava, de

ANCOCHEA et al. (1978); Hoja geológica a escala 1:25.000 núm. 1.104-IV, Tacoronte, de ARAÑA et al. (1978); Hoja geológica a escala 1:25.000 núm. 1.101-I, Las Cañadas del Teide, de MARTIN y ESNAOLA (1985). También se ha contado con la cartografía con base 1:25.000 de NAVARRO (1974) incluida en la guía de excursiones en la Isla de Tenerife del Congreso Geológico Internacional (1980).

Otras referencias bibliográficas de interés corresponden a BRAVO (1962) en cuanto a la génesis de los relieves, COELLO (1973) por el estudio en profundidad de las series volcánicas a partir de datos sobre galerías de captación de agua, y FERNANDEZ NAVARRO (1919) y CABRERA (1981) por su estudio sobre el volcanismo histórico de la isla. Asimismo han sido de gran interés los trabajos de CARRACEDO (1975, 1979) por sus estudios paleomagnéticos y cronológicos.

2 SERIES VOLCANICAS

2.1 SERIE II o SERIE CAÑADAS

Los afloramientos de los materiales de esta serie quedan circunscritos en esta Hoja al área del Macizo de Tigaiga. En estos afloramientos, puede observarse que la columna volcánica está representada por una serie compleja de apilamientos de materiales de un amplio espectro composicional, en la que adquieren una importancia considerable las rocas sálicas e intermedias. Esta serie de materiales pueden encontrarse en forma de coladas o de depósitos volcanoclásticos, siendo estos últimos más frecuentes en relación con las rocas de carácter sálico.

Estos afloramientos coinciden en líneas generales con los delimitados por FUSTER et al. (1968), ARAÑA et al. (1968) y ARAÑA (1971), aunque se han introducido algunas modificaciones, en cuanto al conjunto de materiales incluidos en la serie y las unidades delimitadas. Así, han sido incluidas dentro de esta serie tanto los materiales que se encuentran en la parte superior del Macizo de Tigaiga previamente asociados a la Serie III, como algunos afloramientos basálticos de la zona costera que según FUSTER et al. (1968) y ARAÑA et al. (1968) pertenecerían a la Serie I.

Estos cambios se han realizado en base a que las características de los afloramientos considerados evidencian que se encuentran ligados al ciclo de procesos que han determinado la formación del Macizo de Tigaiga, sin encontrarse en ningún caso discontinuidades que hagan suponer la presencia de materiales asociados a series volcánicas diferentes. En esta misma línea de opinión, ARAÑA (1971) considera a los afloramientos basálticos costeros

como pertenecientes a la Serie Cañadas y MARTIN y ESNAOLA (1985) incluyen en esta misma serie a los materiales superiores del Macizo de Tigaiga.

2.1.1 AGLOMERADOS Y BRECHAS POLIGENICOS DE ORIGEN LAHARICO (1)

Los afloramientos de estos materiales se localizan en la línea de costa en el sector comprendido entre la Punta del Guindaste y el Callado de Méndez. En la zona de la Punta de Guindaste estas rocas afloran a nivel del mar, constituyen la base sobre la que apoya un potente conjunto de depósitos de rambla.

El conjunto brechoide presenta una coloración parda oscura y una superficie muy rugosa debida a la erosión diferencial de los elementos que la integran.

Los clastos son en su mayoría angulosos, aunque también pueden tener diverso grado de redondeamiento. Su distribución de tamaños es fuertemente heterogénea, encontrándose fragmentos desde tamaños milimétricos hasta algo mayores de 1 metro, aunque predominan los comprendidos entre 1 y 50 cm. La textura y la naturaleza de los clastos es bastante variable, predominando los fragmentos de rocas volcánicas de composiciones intermedias y básicas, si bien también aparecen tipos de carácter sálico. Todos estos elementos clásticos están empastados por una matriz cinerítica y detrítica fina. Esta matriz es bastante abundante, se encuentra fuertemente compactada y tiene un color oscuro. La estructura del conjunto brechoide en este afloramiento es de carácter caótico y no se aprecia ningún tipo de estratificación.

En la zona de la playa de La Gordejuela, al oeste del Callado de Méndez, estos depósitos brechoides constituyen la base de los acantilados, alcanzando una potencia visible del orden de 40 m. El conjunto del afloramiento presenta un carácter muy masivo y en él se desarrollan unos acantilados de paredes muy verticales. Al igual que en el caso anterior, tampoco es posible determinar sus relaciones con el resto de los materiales de la Serie Cañadas, ya que no se observa su base, y sobre su techo se encuentran coladas de la Serie III, faltando el conjunto suprayacente de la Serie Cañadas que ha sido erosionado.

En este afloramiento los depósitos laháricos son también fuertemente heterométricos, con fragmentos que oscilan entre tamaños milimétricos y métricos. Estos fragmentos pueden ser angulosos o variablemente redondeados, y sus composiciones abarcan todo el espectro entre basaltos y fonolitas. Al menos con carácter local, los materiales inferiores contienen mayor proporción de fragmentos de rocas básicas e intermedias, y se encuentran más fuertemente soldados, mientras que a techo del depósito predominan los

fragmentos sálicos, la matriz es más abundante y el conjunto es algo menos compacto. Esta matriz está formada por materiales detríticos finos y cenizas y tiene coloración parduzca.

Estos depósitos corresponden a episodios laháricos que marcan el comienzo de la actividad volcánica de la Serie Cañadas, y según datos de BRAVO (1962) y COELLO (1973) procedentes de estudio en galerías, se encuentran potentes paquetes de estas brechas en la base de los apilamientos de materiales de esta Serie.

Estos materiales brechoides son conocidos con el nombre de «Mortalón» en la terminología de los trabajadores de las galerías de la isla de Tenerife.

2.1.2 COLADAS DE BASALTOS Y TRAQUIBASALTOS CON INTERCALACIONES SALICAS SUBORDINADAS (2)

Esta formación volcánica está representada por potentes apilamientos de coladas entre las que predominan las de composición básica, basáltica y traquibasáltica, y sus afloramientos se extienden desde la pared oriental del Valle de La Orotava hasta los acantilados septentrionales del Macizo de Tigaiga. La potencia máxima estimada para este conjunto es del orden de 400 m., no habiéndose podido observar nunca su base debido a los recubrimientos por derrubios o por materiales volcánicos más recientes.

En el extremo suroriental del Macizo de Tigaiga, la base visible se encuentra constituida por unos paquetes de coladas tableadas con estructuras «pahoe-hoe», de colores pardos y violáceos abigarrados, con pátinas de alteración de color ocre amarillento. Estas coladas constituyen unidades tabulares delgadas con potencias comprendidas entre 30 cm. y 1 m. con límites muy finos entre ellas, y sin bases fragmentarias. En su techo se desarrollan estructuras cordadas y en tripas. Las rocas que forman estas coladas son unos basaltos vacuolares augítico-olivínicos de aspecto esponjoso.

Sobre este conjunto de basaltos «pahoe-hoe» se encuentran una serie de coladas de basaltos olivínico-augíticos y de traquibasaltos que tienen una estructura típica, con desarrollo de una zona masiva tabular que apoya sobre una base fragmentaria que tiene en general menor desarrollo en las coladas menos básicas. Estas coladas tienen unos buzamientos comprendidos entre 15° y 20° N y entre ellas pueden localizarse niveles de almagres.

En niveles superiores de esta formación en esta zona, se encuentran algunas intercalaciones de tobas pumíticas de color amarillento que están parcialmente re trabajadas y resedimentadas. Estas tobas aparecen como paquetes y lentejones que tienen potencias en general inferiores a 5 m.

Por encima de estos niveles, hasta el techo del conjunto se encuentra una alternancia de coladas de basaltos olivínicos y traquibasaltos que for-

man coladas con base fragmentaria, apareciendo también algunos lentejones de tobas pumíticas intercaladas.

Esta formación aparece en los acantilados septentrionales del Macizo de Tigaiga como un apilamiento monótono de coladas entre las que predominan las de tipo básico e intermedio. Entre las rocas que forman estas coladas se encuentran rocas grises afaníticas de composición traquibasáltica o traquítica máfica. Estas rocas se asocian a coladas muy masivas que pueden presentar lajeamientos basales y que pueden superar los 12 m. de potencia.

En estos apilamientos también se encuentran coladas de basalto olivínico-augítico, en general de menor potencia y en las que a veces se desarrolla una disyunción columnar grosera.

Toda esta serie de coladas presentan base fragmentaria y entre ellas pueden localizarse pequeños niveles de almagra, de carácter discontinuo.

En las proximidades del Barranco de la Rambla o de Ruiz, esta formación transita de forma gradual a la formación 3 compuesta principalmente por traquibasaltos y fonolitas con importantes intercalaciones de tobas sálicas. El tránsito se produce por un progresivo aumento de la proporción de rocas intermedias y sálicas, habiéndose establecido el límite cartográfico entre estas formaciones de forma aproximada, en función de la mayor o menor abundancia de tobas y rocas sálicas. En esta zona de tránsito se encuentran algunas intercalaciones de aglomerados traquibasálticos entre coladas de basaltos olivínicos con estructuras pahoe-hoe, basaltos olivínicos afaníticos y traquibasaltos.

En los acantilados y taludes correspondientes a estos apilamientos de coladas no se encuentra ningún tipo de inyecciones filonianas.

2.1.3 COLADAS DE TRAQUIBASALTOS Y FONOLITAS CON ABUNDANTES INTERCALACIONES DE TOBAS SALICAS. COLADAS BASALTICAS SUBORDINADAS (3)

Esta formación está integrada por un apilamiento complejo de materiales lávicos y volcanoclásticos que constituyen la masa principal del sector occidental del Macizo de Tigaiga. A partir de una zona aproximadamente coincidente con el borde oriental del Barranco de Ruiz o de la Rambla, y en aparente continuidad horizontal con esta formación se observa que en los apilamientos volcánicos comienzan a desaparecer las intercalaciones de tobas sálicas y los materiales lávicos transitan a una serie monótona de coladas menos potentes entre las que predominan los términos basálticos y traquibasálticos. En esta zona se han trazado de forma aproximada los límites de esta formación, que no pueden establecerse de forma precisa debido a la imbricación existente con la formación oriental de carácter más básico.

En el extremo noroccidental, en los barrancos que desembocan en San

Juan de la Rambla, se observa que en la base visible de esta formación se encuentra una colada de unos 10 m. de potencia de basaltos augíticos olivínicos con anfíbol, que en su conjunto son pobres en fenocristales, aunque ocasionalmente se encuentre en ellos algún fenocristal de augita de hasta 1,5 cm. Esta colada apoya sobre unas tobas sálicas de carácter poligénico que pueden tener correspondencia con los materiales tobáceos asociados a las ignimbritas de San Juan de la Rambla.

Sobre estos basaltos se encuentra un paquete de tobas pumíticas de color amarillento finamente estratificadas, con nivelillos centimétricos de pómez fragmentario con clastos de tamaños inferiores a 1,5 cm. intercalados con niveles pumíticos más finos de carácter arenoso. Estos depósitos corresponden a tobas pumíticas retrabajadas.

Por encima de estas tobas se encuentran unas coladas fonolíticas que pueden alcanzar más de 20 m. de potencia en sus zonas más engrosadas.

Estas coladas tienen una base fragmentaria sobre la que apoya la parte masiva, que presenta un lajeado subparalelo a la superficie de desplazamiento. Las rocas que constituyen estas coladas son unas fonolitas haüynicas de color verdoso con jaspeados y laminaciones de tonalidades más claras. Su aspecto es muy masivo y el porfidismo es poco acusado, observándose entre los elementos fenocristalinos plaquitas de feldespatos de color blanco y algunas agujas de anfíbol negruzco. También encuentran algunos puntos azulados correspondientes a haüyna.

Entre las coladas fonolíticas se encuentran lentejones de tobas pumíticas, y a su techo se encuentran las fonolitas y tobas representadas en la unidad cartográfica 7 y que realmente corresponden a los niveles superiores de esta formación.

En los taludes de la carretera, entre San Juan de la Rambla y la desembocadura del Barranco de Ruiz o de la Rambla, se observa que esta formación está integrada por un apilamiento de coladas con intercalaciones de paquetes de tobas sálicas de diversas características. En estos apilamientos se distinguen potentes coladas de rocas fonolíticas y de composición intermedia que en algunos casos determinan paredones verticales de hasta 25 m. de altura. Estas coladas están intercaladas con otras de menor potencia correspondientes a materiales equivalentes y otras más delgadas tabulares que por lo general se asocian a términos más básicos de composición basáltica. Los materiales asociados a toda esta serie de coladas están representados por fonolitas masivas de color verdoso jaspeadas o laminadas, traquibasaltos, fonolitas máficas muy afaníticas y de color gris, basaltos afaníticos y algunos basaltos olivínico-augíticos porfídicos que se encuentran en menor proporción.

Entre estas coladas se encuentran intercalaciones de materiales sálicos volcanoclásticos entre los que se encuentran las ignimbritas de San Juan de la Rambla (4) y las tobas sálicas del Barranco de Ruiz (5).

La observación de los materiales inferiores de esta formación está dificultada por los importantes depósitos de ladera que descienden hasta la costa. No obstante, en el extremo oriental de la playa de San Juan de la Rambla y en la Punta del Gallo, al nivel del mar se encuentran unos pequeños asomos de basaltos olivínicos augíticos que posiblemente corresponden a los niveles inferiores observables de esta formación, aunque no es posible determinar la relación existente entre estos asomos de coladas basálticas y los materiales suprayacentes.

En la pared occidental del Barranco de la Rambla (o de Ruiz), por encima de los recubrimientos de ladera, los niveles inferiores observables corresponden a unas tobas ignimbríticas de color gris verdoso en las que destacan fragmentos de color más parduzco que pueden estar ligeramente flameados. Tanto la matriz como los fragmentos de estas ignimbríticas son de carácter sálico y bastante porosos, y aparentemente sólo difieren en su coloración.

Sobre estos materiales ignimbríticos apoyan unas coladas de composición intermedia entre traquibasaltos y traquitas máficas, que determinan unos acantilados muy verticales que pueden superar los 40 m. de altura. Se trata de coladas muy masivas con lajeado, que están constituidas por rocas afáníticas compactas de color gris verdoso.

Sobre estas potentes coladas, apoya un conjunto formado por coladas de composición intermedia y sálica en el que se encuentran intercalados potentes paquetes de tobas sálicas pumíticas de colores amarillentos y ocre claros.

Esta alternancia de coladas y paquetes de tobas sálicas alcanza en la cabecera del barranco una cota de 420 m. y sobre ella, en la ladera occidental se encuentran una serie de coladas de traquibasaltos afáníticos masivos de color gris y de fonolitas verdosas jaspeadas sin porfidismo contrastado. Estas rocas forman coladas potentes, lajeadas y con abundante material fragmentario en la base. Este conjunto de coladas fonolíticas y traquibasálticas constituyen el tramo superior de esta formación, y sobre él se encuentran las fonolitas y tobas sálicas de la unidad cartográfica 7 que en sentido estricto pueden considerarse como pertenecientes a esta formación.

2.1.4 IGNIMBRITAS Y TOBAS SALICAS (4)

Esta unidad constituye un nivel que aflora con escasa continuidad horizontal y puede considerarse como integrante de un conjunto de materiales tobáceos sálicos que constituyen una importante serie de intercalaciones entre los materiales lávicos de la zona central y occidental del Macizo de Tígalga.

La potencia observada para estos paquetes ignimbríticos es del orden de 40 m. y se encuentran formando bancos mal individualizados que presentan

disyunción en columnas groseras subverticales con caras lisas y aristas bien definidas. La coloración de este conjunto de materiales fluctúa entre tonos beige a pardos más o menos claros.

En los cortes junto a la carretera de Santa Cruz a Icod de los Vinos, en las inmediaciones de San Juan de la Rambla, las ignimbritas presentan en detalle una matriz parda o pardo rojiza en la que destacan fragmentos de rocas fonolíticas de formas irregulares. Estos fragmentos fonolíticos tienen colores verdosos o verdegrisáceos y sus texturas son muy variadas, encontrándose tipos masivos, porfídicos, laminados o brechoides. Los tamaños de estos clastos varían principalmente entre 1 y 30 cm., aunque también son abundantes los de tamaños inferiores.

Los elementos clásticos en estos materiales presentan sus dimensiones mayores dispuestas en un plano subhorizontal. Asimismo se observa que pueden presentar un grado variable de «flameado», aunque en general el esti-ramiento no es muy acentuado.

Entre los componentes minerales de la matriz y de los clastos se encuentran pequeños fenocristales de feldespato, biotita y anfíbol.

Por encima de estos niveles, se encuentran otros bancos ignimbríticos de color ocre claro algo rojizo, también con partición columnar subvertical. Los fragmentos fonolíticos de estas ignimbritas son asimismo de colores verdosos y de una fuerte diversidad textural, aunque en conjunto su tamaño es inferior, predominan los de dimensiones centimétricas. En estos materiales, los clastos también pueden presentar una disposición planar subhorizontal y un cierto grado de flameado.

Dentro de estos bancos ignimbríticos se encuentran niveles de potencia variable con menor contenido de elementos clásticos, que transitan gradualmente a los materiales más ricos en componentes fragmentarios gruesos. Los fenocristales observables, son como en el caso de las ignimbritas inferiores de feldespato, biotita y anfíbol.

Sobre estas rocas se encuentra un paquete de tobas sálicas soldadas de color ocre amarillento, menos compactas que los materiales infrayacentes. La potencia de estas tobas es de unos 6 a 7 m. y presentan una mayor abundancia de fragmentos líticos gruesos en los 2 ó 3 m. basales.

A techo de estas tobas se encuentran unos paquetes de tobas pumíticas soldadas que presentan estratificación en bancos decimétricos o métricos. Estos materiales pumíticos tienen una coloración amarillenta-anaranjada, y en los niveles superiores se observa que los fragmentos líticos son de carácter más poligénico que en los materiales infrayacentes, encontrándose algunos clastos de rocas intermedias o básicas. Estos clastos están empastados por una matriz cinerítica amarillenta de carácter sálico.

Estos materiales superiores de carácter más pumítico presentan una considerable variabilidad en cuanto a sus aspectos texturales, estructurales y a la naturaleza de los elementos líticos.

La continuidad de los afloramientos ignimbríticos se pierde rápidamente, desapareciendo bajo una serie de depósitos de ladera o bajo los recubrimientos de coladas de las series más recientes. Hacia el E, bajo los derrumbios de ladera se localiza algún pequeño afloramiento de tobas sálicas posiblemente asociado con estos materiales ignimbríticos y tobáceos.

2.1.5 TOBAS SALICAS (5)

Este conjunto de materiales sálicos se ha individualizado cartográficamente debido a que las condiciones del afloramiento permiten su delimitación, pero realmente ha de interpretarse dentro de la serie de niveles tobáceos sálicos intercalados en el sector centro-oriental del Macizo de Tigalga, al igual que los materiales ignimbríticos de San Juan de la Rambla.

Los niveles inferiores están constituidos por unas tobas soldadas de color crema claro o blanquecino con abundantes clastos de diversa naturaleza (traquíticos, fonolíticos y traquibasálticos) de colores grisáceos o verdosos.

En general los clastos tienen tamaños inferiores a 20 cm. y su distribución de tamaños es bastante heterogénea, encontrándose elementos cuyas dimensiones varían desde algunos milímetros hasta los límites superiores considerados. Estos fragmentos tienen principalmente formas angulosas.

En conjunto estos niveles son bastante masivos y la distribución de los clastos es bastante heterogénea, encontrándose zonas con predominio de fragmentos de tamaño centimétrico-milimétricos y zonas de concentración de los elementos más gruesos. Estas zonas de diferente granulometría presentan tránsitos insensibles y no se observa estratificación ni granoselección aparente. No obstante, en la base de alguna de estas unidades de coladas piroclásticas se observa una concentración de elementos gruesos, encontrándose a techo, un menor contenido en elementos clásticos de los tamaños superiores. En algunos casos, puede observarse en los límites de estas unidades una estrecha banda discontinua algo laminada, generada por el desplazamiento de la colada piroclástica suprayacente.

La matriz de estas rocas está formada por cenizas y componentes detríticos finos y tiene coloración blanquecina o beige muy clara.

Por encima de estos paquetes sálicos de coladas piroclásticas se encuentran una serie de niveles que corresponden a depósitos laháricos de carácter sálico con grandes bloques fonolíticos. Estos depósitos son muy heterométricos y los fragmentos presentan una distribución completamente caótica. La proporción de elementos clásticos gruesos es muy superior a la de los niveles tobáceos inferiores.

Sobre estos depósitos laháricos se encuentran diversos paquetes de tobas pumíticas que forman bancos de potencia y estructura muy variable, y que tienen colores beige o amarillentos.

Toda esta serie de materiales se dispone formando un conjunto de niveles tabulares que presentan un suave buzamiento hacia el N. La potencia conjunta estimable es del orden de 50 m., y los distintos tramos presentan contrastes morfológicos acentuados por la erosión, que dependen de su granulometría, estructura interna y grado de soldadura de sus componentes.

Otro importante conjunto de tobas sálicas de características similares se encuentra estratigráficamente por encima de los niveles previamente descritos, intercalado entre los materiales lávicos en el sector central y occidental del Macizo de Tigaiga. La disposición de estos materiales puede visualizarse en las paredes del Barranco de Ruiz, donde se aprecia que las intercalaciones más importantes se encuentran en los tramos intermedios e inferiores del apilamiento de materiales volcánicos.

2.1.6 COLADAS FONOLITICAS (6)

Esta unidad corresponde a unos materiales fonolíticos que afloran junto a la carretera entre Los Realejos e Icod el Alto, en la base del vértice de El Asomadero y más hacia el S en el Barranco de El Garabato.

Se trata de potentes coladas de fonolitas masivas de color verdoso, jaspeadas en las que destacan algunas pequeñas plaquitas de feldespatos, sin llegar a definir un carácter porfídico neto.

Estas coladas fonolíticas, en el Barranco de El Garabato apoyan sobre unos materiales pumíticos retrabajados a los que rubefacta y por encima de ellas se observa un apilamiento de coladas básicas de tipo pahoe-hoe y una serie de potentes coladas de aspecto traquibasáltico. Estas fonolitas se encuentran intercaladas en los tramos inferiores observables de la formación basáltica-traquibasáltica (2) que constituye los apilamientos volcánicos principales del sector oriental del Macizo de Tigaiga.

2.1.7. COLADAS FONOLITICAS CON DEPOSITOS LAHARICOS Y TOBAS PUMITICAS ASOCIADAS (7)

Dentro de esta unidad se incluye una serie de rocas sálicas asociadas a diversos mecanismos eruptivos, que presentan una asociación muy constante en su zona de afloramiento, lo que permite incluirla en una misma unidad cartográfica. No obstante estos materiales no representan más que un conjunto que forma parte de los episodios superiores de la formación traquibasáltico-fonolítica (3) del sector centro occidental del Macizo de Tigaiga.

En el sector noroeste del Macizo, esta unidad está representada por fonolitas en coladas potentes que tienen asociados importantes conjuntos de

productos fragmentarios de la misma naturaleza que los materiales lávicos masivos, y que se producen a expensas de la fragmentación de éstos en el proceso de avance de la colada. Las rocas fonolíticas que las constituyen son de color gris verdoso y presentan jaspeados o laminaciones fluidales de tonos más claros. En estas rocas se destacan algunos pequeños fenocristales de feldespato y agujitas de anfíbol de color negruzco, pero el aspecto es bastante masivo sin desarrollarse un porfidismo bien contrastado.

Sobre estas fonolitas pueden aparecer de forma discontinua en este sector unos paquetes de depósitos brechoides de carácter poligénico aunque con fuerte predominio de los componentes sálicos, que son los que constituyen la matriz y la mayor parte de los clastos. Estos depósitos tienen un color crema u ocre amarillento y aparecen como un conjunto caótico, fuertemente heterométrico de fragmentos de rocas, predominantemente fonolitas, empaquetados por una abundante matriz sálica de color crema y aspecto terroso. Los clastos tienen una distribución de tamaños muy heterogénea, fluctuando entre dimensiones milimétricas y métricas. Estos fragmentos son en su mayoría angulosos, aunque también pueden presentar diversos grados de redondeamiento.

Afloramientos bastante representativos de estos depósitos brechoides son cortados por la carretera que asciende desde San Juan de la Rambla a La Guancha, en las inmediaciones del Caserio de San José.

El origen de estos materiales se relaciona con episodios laháricos asociados a la actividad volcánica sálica.

Sobre estos materiales, muy a menudo se encuentran paquetes de diversa importancia de tobas sálicas pumíticas de características variables. La potencia de estos paquetes oscila, en la mayoría de los casos, entre 1 y 3 m. Estos materiales pumíticos tienen colores crema-amarillentos claros, y con bastante frecuencia corresponden a tobas constituidas por fragmentos de pómez angulosos o ligeramente redondeados, cuyos tamaños oscilan en su mayoría entre 5 y 20 mm. Además de clastos pumíticos pueden encontrarse en proporción muy subordinada componentes líticos de otra naturaleza. La heterometría de estos depósitos es en general bastante pequeña.

En estas tobas pumíticas, los elementos fragmentarios gruesos son más abundantes que la matriz, que suele encontrarse rellenando parcialmente los intersticios. Esta matriz es de carácter cinerítico sálico, con elementos detríticos finos y con frecuencia presenta colores ocres o marronáceos más oscuros que los fragmentos de pómez. La estructura de estos depósitos suele ser bastante masiva aunque también pueden definirse en ellos bancos estratificados con límites poco nítidos.

Asociados a estos depósitos pueden encontrarse niveles más finos de tobas sálicas de carácter cinerítico en los que en ocasiones se observa la presencia de estructuras esferoides acrecionales.

El origen de estos materiales pumíticos es fundamentalmente de carácter volcanogénico, aunque debido a la naturaleza de los depósitos, éstos se encuentran afectados en diversa escala por fenómenos de transporte y re sedimentación que trastocan las estructuras originales.

Los afloramientos de estos materiales suelen presentar malas condiciones de observación debido en parte a la degradación edáfica y a las labores de cultivo. No obstante se pueden observar algunos cortes representativos en taludes de caminos o en las excavaciones que limitan algunas tierras de labor en la zona situada al norte del Lomo de la Palma, entre el Barranco de Ruiz y las baranqueras que descienden hasta San Juan de la Rambla.

En la zona situada al sur de La Guancha, entre esta localidad y el vértice Topete, se encuentra una amplia superficie de afloramientos de las fonolitas de esta unidad. En esta zona, se encuentran las fonolitas en coladas muy masivas y presentan un fuerte grado de alteración superficial que confiere un color blanquecino o crema a algunos afloramientos. La roca que constituye estas coladas es una fonolita verdosa o jaspeada en la que se distinguen algunos pequeños fenocristales de feldespato y cristales finos de anfíbol, y en algunas ocasiones puntos de color azulado correspondientes a haüyna. Asociados a estas fonolitas masivas también se encuentran variedades brechoïdes relacionadas con las morrenas de las coladas.

2.1.8 COLADAS BASALTICAS (8)

Esta unidad corresponde a algunas intercalaciones de escasa importancia de basaltos olivínicos entre los materiales sálicos pertenecientes al conjunto de coladas fonolíticas, depósitos laháricos y tobas sálicas de la unidad 7.

Las rocas que forman estas coladas son unos basaltos olivínicos augíticos porfídicos con abundante matriz afanítica de color gris oscuro, masivos o ligeramente vacuolares.

Estas coladas son tabulares, delgadas, con base fragmentaria y las potencias observadas no superan los 2 m.

Los únicos afloramientos cartografiables de estos materiales se encuentran en una franja que desciende desde el Caserío de San Juan a San Juan de la Rambla.

2.1.9 COLADAS DE FONOLITAS Y FONOLITAS MAFICAS (9)

En esta unidad se agrupan una serie de coladas que en su mayoría son de composición fonolítica y afloran en el borde oriental del Macizo de Tigaija.

Por debajo de estas fonolitas se encuentran los potentes apilamientos de rocas básicas o intermedias que forman el tramo inferior de la serie volcánica en este sector, mientras que sobre ellas se apoya un conjunto de coladas en el que predominan los términos traquibasálticos.

El extremo septentrional de los afloramientos de estos materiales se encuentra en las proximidades del Caserío de el Lance de Arriba y constituye unos importantes acantilados en el borde de la carretera entre Icod el Alto y Los Realejos. En este sector, las coladas pueden alcanzar entre 80 y 100 m. de potencia, y presentan unos frentes de erosión muy verticalizados y de aspecto muy masivo. A techo de las coladas se encuentra un importante nivel de tobas pumíticas.

En el tramo superior del conjunto fonolítico aparece un conjunto caótico de materiales de aspecto fragmentario-aglomerático que tiene un color beige claro. Este conjunto está formado por una serie de fragmentos y bloques fonolíticos angulosos, de diversas texturas, que están inmersos en una matriz cinerítica de aspecto granujiento. El tamaño de los fragmentos oscila desde dimensiones milimétricas a algo superior a 1 m.

Tanto en la matriz como en los fragmentos, se encuentran abundantes cristallitos de feldespatos, y láminas de biotita y agujas de anfíbol en menores proporciones. Este conjunto es relativamente poco compacto y presenta superficies alteradas oquerosas y muy ásperas.

Bajo estos materiales y en la misma unidad, se encuentran unas fonolitas de color blanquecino y aspecto granujiento en las que se observan zonas de desarrollo de esferulitos feldespáticos de 1 a 3 mm. de diámetro. En estas rocas se observa una gran cantidad de cristallitos blanquecinos y translúcidos de feldespato.

Descendiendo progresivamente en esta unidad, las rocas adquieren un aspecto más masivo y aparecen tipos fonolíticos verdigrisáceos con pequeños fenocristales de feldespato. Estas fonolitas, en detalle, presentan un aspecto microgranular debido a la presencia de un punteado denso de coloración más clara.

Este conjunto fonolítico es de carácter complejo y posiblemente corresponde a un episodio eruptivo con emisión de potentes coladas y proyección de materiales fragmentario-cinerítico que se asocian a techo de los materiales lávicos. Puede encontrarse en relación con un domo sálico relativamente próximo y enterrado en el apilamiento volcánico.

Más hacia el Sur, en la pared oriental del Macizo de Tigaiga, en las proximidades del límite de la Hoja, esta unidad está representada por una serie de coladas de fonolitas jaspeadas con importantes cantidades de material brechificado asociado a las lavas masivas. Bajo estas coladas aparecen unos depósitos de tobas pumíticas estratificadas de color ocre amarillento claro y que localmente presenta hasta 6 m. de potencia. Este paquete pumítico

apoya en unos retazos de colada traquibasáltica y en unas coladas de fonolitas haüynicas máficas asociables a esta unidad fonolítica.

Aproximadamente 1 km. al norte de estos últimos afloramientos, en una pista forestal que atraviesa la zona de El Risco de Miguel, se corta nuevamente este conjunto sálico. Las rocas fonolíticas son de color gris verdoso, jaspeadas o de aspecto microgranular y en ellas se observan algunos puntos azulados correspondientes a feldespatoides haüynicos. Las coladas fonolíticas tienen una potencia que puede alcanzar localmente 15 m. y a ellas se asocia una importante cantidad de materiales brechificados morrénicos.

Bajo las fonolitas se encuentra un paquete de tobas pumíticas estratificadas de unos 5 m. de potencia y unas coladas de fonolitas grises verdosas jaspeadas y de fonolitas máficas masivas, muy afaníticas y de color gris, en las que aparecen algunos puntos azulados de haüyna. Estas últimas coladas apoyan sobre unos basaltos olivínicos de la unidad inferior.

2.1.10 TOBAS PUMITICAS (10)

Estos materiales pumíticos se presentan como intercalaciones en los tramos más altos de la columna volcánica de la Serie Cañadas, por debajo del conjunto basáltico superior (13).

Esta serie de paquetes de tobas pumíticas aparece de forma muy dispersa intercalada en el conjunto de materiales lávicos, aunque en la mayoría de los casos, presentan una continuidad e importancia muy limitada y no son susceptibles de representación cartográfica.

El afloramiento más importante se localiza en la pared oriental del Macizo de Tigaiga y se apoya sobre una potente colada fonolítica. Este manto pumítico puede alcanzar una potencia del orden de 20 m. y presenta una estratificación en bancos decimétricos-métricos con límites bastante paralelos, y que corresponden fundamentalmente a materiales de distinta granulometría. También en alguno de estos bancos se observan estratificaciones cruzadas. El color de estos materiales varía entre tonos beige amarillentos o anaranjados, encontrándose también algunas bandas con tonos más grisáceos debidos a la presencia de componentes detríticos finos arrastrados con el pómez.

Dependiendo de los niveles, estas tobas están constituidas por pómez fragmentario con clastos en su mayoría menores de 2 cm. y materiales más finos de carácter cinerítico o arenoso.

Este conjunto pumítico es de origen híbrido, correspondiendo a depósitos de coladas piroclásticas que han sido parcialmente transportados y resedimentados.

El grado de soldadura de estos materiales es mayor en la base, en la que localmente se encuentra algún lentejón escoriáceo de color gris oscuro.

La base de estos materiales se sitúa sobre unas rocas brechoides con matriz cinerítica que se encuentran a techo de unas potentes coladas sálicas y su techo está definido por una colada de traquitas máficas que los rube-facta. Estos depósitos tienen un buzamiento comprendido entre 20°-25° N.

Estratigráficamente por encima de estos depósitos junto al Caserío de el Lance de Arriba se encuentra otro importante paquete de tobas pumíticas constituidas por bancos de pómez con fragmentos de tamaño del orden de 1 cm. que alternan con niveles de materiales pumíticos más finos. El color de estas tobas es ocre amarillento claro y su potencia puede alcanzar localmente los 15 m.

2.1.11 COLADAS TRAQUIBASALTICAS CON INTERCALACIONES DE BASALTOS Y FONOLITAS SUBORDINADAS (11)

Este conjunto litológico corresponde a una serie de coladas que afloran en la pared oriental del Macizo de Tigaiga sobre el tramo fonolítico de la unidad 9 y bajo el conjunto de coladas de composición predominantemente basáltica que se encuentra a techo de los apilamientos de la Serie Cañadas en esta Hoja.

También se encuentran afloramientos de este conjunto en los sectores más occidentales del Macizo de Tigaiga en algunos de los barrancos más profundos, siendo los más extensos los que aparecen en la alineación Barranco de la Rambla-Barranco Hondo. En estas zonas más occidentales resulta más problemático el establecer el límite de esta unidad frente a las formaciones inferiores, habiéndose determinado este límite en función de los primeros paquetes importantes de tobas pumíticas infrayacentes.

En la zona nororiental, en las pistas que discurren por la pared del Macizo de Tigaiga, se observa que este conjunto está representado principalmente por una serie de coladas masivas con base fragmentaria de rocas traquibasálticas muy afaníticas de color gris. Entre estas coladas se pueden encontrar intercalados algunos lentejones pumíticos de escasa importancia.

En la zona del Barranco Hondo, en proximidad al límite meridional de la Hoja, esta unidad aflora por debajo de los basaltos superiores y de las fonolitas de la unidad 12. En su continuación hacia el N, en el Barranco de la Rambla o de Ruiz este conjunto se encuentra constituido por una serie de coladas de traquibasaltos y fonolitas máficas muy afaníticas o con escasos fenocristales pequeños de feldespato o anfíbol. Entre estas coladas se encuentra algún paquete de brechas laháricas de composición fundamentalmente fonolítica y algunos lentejones de pómez de escasa importancia. En esta zona, se encuentra intercalada entre estos materiales una colada fonolítica que aflora en el barranco, al NE del vértice de Lomo Hurtado.

También entre estos materiales se encuentra alguna colada de basaltos

olivínicos con fenocristales de augita y olivino, pero estas rocas se encuentran en proporción muy subordinada a la de las rocas de composición intermedia.

2.1.12 COLADAS FONOLÍTICAS (12)

Las coladas fonolíticas consideradas en este apartado constituyen una serie de afloramientos en la zona meridional del Macizo de Tigaiga, que se continúan en la vecina Hoja de las Cañadas del Teide. Estas fonolitas afloran en algunos de los barrancos (Barranco de la Rabasa y Barranco Hondo) y su significado es equivalente al de otras coladas intercaladas en el conjunto predominantemente traquibasáltico que constituye la formación 12 de la columna volcanoestratiográfica. Estos últimos afloramientos no han sido individualizados debido a su menor continuidad, quedando incluidos dentro del conjunto de aquella formación.

Estas coladas fonolíticas presentan notables variaciones de potencia incluso en tramos muy cortos, en los que pueden disminuir desde espesores de más de 20 m. a menos de la mitad. Son coladas a las que se asocian importantes conjuntos brechoides de carácter morrénico. En la zona masiva se puede desarrollar un intenso lajeado subparalelo a la superficie de desplazamiento de la colada.

Las fonolitas que constituyen estas coladas son de color verdoso y en general presentan laminaciones o jaspeados de tonos más claros. Estas coloraciones más claras también pueden definir en ocasiones un moteado fino que confiere a la roca un aspecto granujiento.

Las laminaciones fluidales suelen presentar repliegues complejos y a menudo contornean a fragmentos autolíticos de fonolitas de la misma colada.

Estas rocas presentan en general un porfidismo muy poco definido a nivel de muestra debido al pequeño desarrollo de los fenocristales que en su mayoría son de feldespatos, apareciendo en menor proporción prismas de anfíbol muy finos y algunos puntitos azulados de haüyna dispersos.

Sobre estas coladas se encuentran con frecuencia lentejones o paquetes de brechas caóticas fonolíticas de origen lahárico. Estos paquetes brechoides pueden alcanzar localmente unos 8 m. de potencia y contienen fragmentos líticos que pueden tener tamaños superiores a 2 m. Este conjunto tiene un color beige claro o blancuzco y los componentes fragmentarios se encuentran empastados por una matriz sálica de aspecto terroso.

También en relación con estas fonolitas se encuentran lentejones de rocas pumíticas que pueden estar rubefactadas en el techo por efecto de las coladas superiores.

Todo este conjunto de materiales fonolíticos presenta unos buzamientos de unos 20° N al igual que la formación traquibasáltica en que se encuentra intercalado.

2.1.13 COLADAS BASALTICAS CON INTERCALACIONES SUBORDINADAS DE TRAQUIBASALTOS (13)

Este conjunto de materiales lávicos representan el tramo superior de la sucesión volcánica que constituye el Macizo de Tigaiga en la Hoja estudiada, y presenta una considerable extensión de afloramiento.

En el sector noroccidental del Macizo, entre el Barranco de la Rambla y los barrancos que descienden hasta San Juan de la Rambla, esta formación está representada por un delgado paquete de coladas de basaltos olivínicos. Estos basaltos son de color gris oscuro y tienen proporciones variables de fenocristales de olivino y augita. Los fenocristales están inmersos en una abundante matriz afanítica de color gris, masiva o algo vacuolar. La potencia de estas coladas fluctúa entre 1 y 3 m., pero localmente pueden presentar engrosamientos de hasta 8 m.

Estas coladas apoyan sobre las coladas, depósitos laháricos y tobas pumíticas de la unidad 7 y en superficie pueden encontrarse fuertemente meteorizadas y recubiertas por materiales edáficos de color pardo, procedentes de la alteración de los basaltos. La alteración es particularmente intensa en las zonas situadas a un nivel topográfico superior al de la carretera que enlaza Icod el Alto con La Guancha.

En el sector oriental del Macizo de Tigaiga, estos basaltos apoyan principalmente sobre las coladas traquibasálticas con intercalaciones de fonolitas y basaltos que constituyen la formación 11, aunque también pueden apoyar sobre materiales de las formaciones inferiores.

En el Barranco del Terrero, topográficamente por debajo de Icod el Alto, se observa que estos basaltos constituyen un apilamiento de coladas tableadas delgadas, con bases de material fragmentario, que tienen un buzamiento a favor de la pendiente, de unos 30° N. Este apilamiento puede superar los 50 m. de potencia visible. Las coladas están constituidas por basaltos porfídicos de color gris oscuro con fenocristales de olivino y augita que pueden alcanzar tamaños mayores que 5 mm, y están inmersos en una abundante matriz afanítica.

En el extremo suroriental del Macizo de Tigaiga en la zona del vértice de la Piedra de los Pastores, los materiales de esta formación están fuertemente alterados y transformados a unos depósitos edáficos de tonos pardos y abigarrados. En los afloramientos menos meteorizados se encuentran unos basaltos bastante afaníticos muy masivos con cristallitos dispersos de augita y anfíbol, y basaltos olivínico-augíticos con abundante matriz afanítica. Estos basaltos forman coladas con buzamientos del orden de 20° N-NO, con un estiramiento de vacuolas en dirección N 150° E que corresponde aproximadamente a la dirección de avance de las coladas.

En la pista forestal de La Corona, por encima del vértice de El Asomadero, se observa que esta formación está constituida por una serie de co-

ladas de basaltos olivínicos augíticos porfídicos con basaltos y traquibasaltos afaníticos en proporciones subordinadas.

En las zonas de afloramiento de estos materiales se encuentran algunos asomos de rocas sálicas o intermedias de las formaciones infrayacentes que se localizan en las entalladuras de algunos barrancos, habiéndose representado en la cartografía los de mayor importancia.

El grado de alteración superficial de estos materiales es en general muy elevado, encontrándose con frecuencia los asomos de roca viva transformados a unos materiales fuertemente meteorizados y deleznales.

2.1.14 COLADAS FONOLITICAS (14)

Esta unidad tiene una representación insignificante en la Hoja en estudio y sólo constituye un pequeño afloramiento en el lomo junto al Barranco de la Rambla. Este afloramiento corresponde al extremo de una pequeña colada fonolítica que se encuentra en la Hoja de las Cañadas del Teide, y que discurre sobre los basaltos de la formación 13.

2.2 SERIE III

Los materiales de esta serie se localizan fundamentalmente en la mitad oriental de la Hoja formando parte del relleno del Valle de La Orotava. También se encuentra un cono de esta serie con sus correspondientes coladas en el sector occidental del Macizo de Tigaiga.

Los centros de emisión de estas coladas, salvo el previamente citado, se sitúan en su mayoría en la Hoja de las Cañadas del Teide (1.110-I) situada al sur de la que nos ocupa.

Se trata de emisiones basálticas y en menor medida traquibasálticas entre las que se intercala algún depósito pumítico. También existen entre estos materiales manifestaciones de traquita y fonolitas máficas equivalentes a los materiales incluidos en la «Serie Traquítica-Traquibasáltica» por FUSTER et al. (1968).

En general la geometría de los afloramientos coincide con la cartografía de ARANA et al. (1968), si bien se han realizado algunas modificaciones principalmente en la parte superior del Macizo de Tigaiga, en los bordes del mismo, y en algunos puntos de la costa. Los materiales que bordean a este macizo han sido asociados a las emisiones del Teide Antiguo, coincidiendo con los criterios cartográficos de NAVARRO (1974). Fuera del ámbito cartográfico del Macizo, en la zona costera, algunos afloramientos considerados como de Serie I en la cartografía preexistente, se han incluido en la Serie III.

Esta asignación se ha realizado en base a la estructura de los afloramientos y teniendo en cuenta los datos de COELLO (1973) que ponen de manifiesto que el espesor de los apilamientos de coladas de la Serie III puede alcanzar hasta 600 m. de espesor en el Valle de La Orotava.

2.2.1 COLADAS DE BASALTOS OLIVINICO-PIROXENICOS. BASALTOS PLAGIOCLASICOS Y TRAQUIBASALTOS SUBORDINADOS (15)

Esta es una de las unidades que alcanza mayor extensión superficial en la Hoja estudiada. Aflora ampliamente en el Valle de La Orotava y en varios puntos de la costa norte. En el Callado de Méndez puede observarse el contacto de los basaltos plagioclásicos de tipo «pahoe-hoe» que forman la base local de la Serie III con los aglomerados laháricos (1) de la Serie Cañadas. Estos basaltos presentan una estructura esponjosa y son unas lavas muy vacuolares que forman coladas delgadas de unos 20-50 cm. sin base fragmentaria, apreciándose sólo unos finos límites entre las coladas. En conjunto alcanzan una potencia de unos 10-15 m. según los puntos. Sobre ellos afloran unos basaltos olivínico-piroxénicos en coladas potentes con alteración en «grano de millo». Se observan apilamientos de 2 a 3 coladas bajo el planchón fonolítico (18), si bien esta última unidad falta en algunos puntos, apareciendo entonces un apilamiento de coladas basálticas con olivino y piroxeno como únicos minerales observables a simple vista. Estas coladas conservan parte de las estructuras superficiales y afloran ampliamente en todo el área oriental de la Hoja. Sus malpaíses están bastante degradados y parcialmente vegetados, abundando los bloques sueltos de pequeño tamaño dispersos en las áreas cubiertas por ellas.

Los centros de emisión de estas coladas se localizan fuera de la Hoja, al sur de la misma, próximos a la zona de la Dorsal. Muchas de estas coladas provienen de los centros de emisión de Montaña Roja, Guamasa, Cerrillar, Izaña, Montaña de las Piedras, etc..., situados en la Hoja de las Cañadas del Teide.

La proporción de coladas de traquibasaltos es reducida, aflorando estos materiales fundamentalmente en algunos barrancos bajo las coladas basálticas mencionadas, tal y como ocurre en la zona del Barranco de San Felipe o en los barrancos del borde oriental de la Hoja (Barranco de la Suerte y Barranco del Dornajito).

Las potencias máximas observables para este conjunto, no superan en general los 50 ó 60 m. y considerando superposiciones de coladas de diferentes tramos, pueden estimarse espesores que oscilan entre 150 y 200 m. No obstante, la potencia conjunta real para los materiales de esta Serie, puede alcanzar en el Valle de La Orotava unos 600 m. según las mediciones de COELLO (1973) en galerías para la captación de agua.

2.2.2 DEPOSITOS PUMITICOS Y POMEZ RESEDIMENTADO (16)

Estos depósitos aparecen intercalados con los materiales de la Serie III, localizándose principalmente en el sector situado al este del Macizo de Tigaiga. Los afloramientos con mejores condiciones de observación se localizan en la zona de Los Realejos, en las trincheras de la nueva carretera de Icod de los Vinos a Santa Cruz.

En este sector la potencia visible es superior a 10 m., observándose varios mantos de color blanco-amarillento buzando a favor de la pendiente unos 10° N. En otros lugares próximos, el buzamiento llega a ser 20° N. Son frecuentes las intercalaciones de niveles de hasta 30 cm. de potencia con base erosiva y secuencias granodecrecientes. En la base hay cantos más gruesos de fondo de canal «lag». Los clastos de pómez son de tamaños variables llegando hasta 5-6 cm. Es frecuente que sobre estos materiales se desarrolle un suelo bastante fértil y en otros casos se observa un nivel de 2 a 3 m. de potencia compuesto por materiales de diversa granulometría procedentes de la degradación erosiva del Macizo de Tigaiga. También se observa que estos materiales pueden estar recubiertos por las coladas basálticas de las Series III y IV.

2.2.3 DEPOSITOS DE ARENAS (17)

Se refiere este apartado concretamente a los materiales sedimentarios que aparecen intercalados entre la Serie III en los acantilados del Puerto de la Cruz.

Este nivel, de unos 15 m. de potencia, está formado por limos y arenas finas que alternan rítmicamente con depósitos groseros de fondo de canal. Se observan algunos fragmentos de conchas y estructuras sedimentarias («ripples»), así como costras superficiales (encalichamientos) que dificultan la observación.

No se descarta que estos depósitos pudieran tener alguna relación con un nivel de playa antiguo. Su cota sobre el nivel del mar es de 55 m. en la base.

2.2.4 COLADAS DE TRAQUITAS-FONOLITAS MAFICAS (18)

En la mitad oriental de la Hoja sobre los basaltos «pahoe» y los basaltos olivínicos de la unidad 15, y sobre una intercalación de sedimentos arenosos se encuentra una potente colada de unos 10-15 m. de traqui-fonolitas máficas de color gris oscuro azulado, bastante afaníticas en las que sólo se observan algunos escasos cristallitos de anfíbol y piroxeno.

Esta colada es cartografiable en una zona al E del Puerto de la Cruz, justo por encima del túnel de acceso a la ciudad. A una cota equivalente, también se localiza en el Callado de Méndez, no aflorando, sin embargo, en la zona de Piedra Brava, donde se observa una sucesión de coladas similar. Esto puede deberse entre otras razones a que en este punto sobre los basaltos (15) se encuentran las coladas de traquibasaltos históricos de la Montaña de los Frailes, que pueden cubrir los afloramientos de las coladas de fonolitas máficas.

2.2.5 DEPOSITOS DE AVALANCHAS (DEBRIS-FLOW) (19)

En este apartado se incluyen una serie de materiales fragmentarios caóticos que afloran desde la punta de El Guindaste en la costa, hasta el borde del macizo de Tigaiga, en la zona próxima a Los Realejos.

Se trata genéricamente de unos depósitos de avalancha que se han originado al inestabilizarse y desprenderse un importante volumen de materiales de las paredes del macizo de Tigaiga. La heterometría del depósito es impresionante, encontrándose bloques enteros de fonolitas de más de 1.000 m³ de tamaño que han sido transportados junto con la avalancha de detritus. En algún momento estos grandes fragmentos de colada pueden inducir a error y hacer pensar que corresponden a afloramientos reales de fonolitas, como ocurre en el km. 42 de la carretera de Icod de los Vinos al Puerto de la Cruz. Esta amalgama de materiales presenta bloques y cantos basálticos, traquibasálticos y fonolíticos los cuales afloran en la Rambla de Castro y en la playa de La Fajana, y en alguna ocasión grandes bloques de coladas han sido desplazados con sus correspondientes almagres. También en algunos puntos de estos afloramientos pueden observarse huecos correspondientes a troncos de árboles arrastrados en las avalanchas.

Se considera que estos depósitos son cohetáneos con la Serie III, ya que cubren a las coladas de basaltos plagioclásicos (15) «pahoehoe» aflorantes en la costa y también a los depósitos pumíticos (16), pero también son localmente recubiertos por otras coladas basálticas de la unidad 15.

2.2.6 COLADAS DE BASALTOS PLAGIOCLASICOS (20)

Estas coladas forman parte de los rellenos lávicos del Valle de Icod y sobre ellas, fuera de los límites de esta Hoja, se asienta la población que da nombre a este Valle.

Se caracterizan por presentar una superficie bastante degradada con disyunción en bloques pequeños, que han sido utilizados con frecuencia para construir divisorias de campos de cultivo. Allí donde la carretera o alguna

obra privada pone al descubierto la roca fresca se observan estructuras en tripas y cordadas, siendo la lava bastante vacuolar. El color es negruzco pero estas rocas se caracterizan por la abundancia de cristales de plagioclasa, que provocan en la roca un moteado blanco muy típico. También se observan piroxenos y minerales con brillos metálicos.

La morfología de coladas se observa mejor en las zonas altas debido a que están menos transformadas por el hombre. Esta unidad forma el sustrato sobre el que se apoyan las coladas de traquitas recientes. Ahora bien, esto no impide que en algunas vaguadas hayan quedado pequeños islotes o ventanas de estos basaltos plagioclásicos como ocurre en la zona del Pino de Valoy y la Hoya de Redondo, en el límite SO de la Hoja.

2.2.7 COLADAS Y PIROCLASTOS TRAQUIBASALTICOS (21, 22)

Los materiales piroclásticos considerados forman un cono que se encuentra situado en el área central de la Hoja, en la zona denominada «La Cabezada», al sur del vértice topográfico Risco de Las Palomas. Estos piroclastos apoyan sobre coladas fonolíticas de la serie Cañadas.

Se trata de un edificio parcialmente cubierto por coladas más recientes, que presenta una planta subtriangular abierta hacia el NNO, que es la dirección según la cual se han deslizado sus coladas. Ocupa una superficie de unos 0,4 km². Está compuesto por escorias negruzcas bastante afaníticas, en las que aparecen algunos cristallitos de feldespato y anfíbol. Los depósitos de escorias se encuentran estratificados, observándose entre ellos alguna intercalación de materiales pumíticos o cineritas.

De los dos retazos de coladas que parten del cono, el más occidental ocupa mayor extensión, descendiendo desde la base del cono hasta las proximidades de La Guancha. Estas coladas se adaptan al relieve preexistente, formado por los materiales de la Serie II (Serie Cañadas), del Macizo de Tigaiga.

2.2.8 COLADAS DE FONOLITAS MAFICAS (23)

Estos materiales afloran, dentro de esta Hoja, en varios puntos aislados del valle de La Orotava, en los barrancos de Godínez, del Sauce y del Reventón, situados entre los 200 y 900 m. de altura. El afloramiento más septentrional, junto al borde oriental de la Hoja, constituye la prolongación hacia el Sur de una serie de materiales cuyo centro de emisión no ha sido localizado, pero que debería situarse hacia la zona de la Dorsal, dentro de la Hoja de Güimar, en la cual afloran estos materiales continuando después en la de La Orotava, hasta llegar a ésta que nos ocupa.

Estas rocas formaban parte de la Serie traquítica-traquibasáltica de FUSTER et al. (1968). Con posterioridad, los autores de la Hoja de La Orotava (1.104-III) por criterios volcanoestratigráficos han incluido a estos materiales dentro de las manifestaciones volcánicas de la Serie III.

La dirección de flujo es NNO, y no se conservan más que algunas estructuras de coladas en el afloramiento más oriental y en el del Barranco de Godínez. El nivel de degradación de estos materiales es muy alto, estando gran parte de las superficies de afloramiento cubiertas por cultivos.

Las coladas tienen en general una potencia de más de 3 m., y las rocas presentan aspecto vacuolar y esponjoso. Tienen un color gris oscuro o gris azulado, según la alteración.

En el Barranco de Godínez la colada fonolítica tiene base fragmentaria de carácter morrénico. A muro se observa una colada de basaltos (15) de Serie III, y a techo se encuentran los materiales pumíticos (16). Litológicamente son semejantes a las de los otros afloramientos, observándose agujas de anfíbol y frecuentes, pero pequeños, cristales de feldespato.

En las coladas del borde oriental se observa una mineralogía semejante a la descrita, pero, además, se encuentran algunos cristales azulados de haüyna.

Los materiales de la zona del Sauce-Hoya de Pablo están recubiertos por un suelo vegetal, observándose solamente en campo asomos de una roca gris, afanítica y bastante alterada.

2.2.9 DEPOSITOS DE RAMBLA ENTERRADOS (24)

En este apartado se describe un pequeño afloramiento situado en el Barranco de Godínez, entre las coladas basálticas (15) y los depósitos pumíticos (16). Son materiales de color amarillento-ocre, estratificados en bancos de 40-60 cm. que buzan entre 6 y 10° N. Hacia el techo, los bancos son más delgados y presentan bases erosivas con secuencias de fondo de canal y niveles de acumulación de pómez. Los bancos formados por estos depósitos de rambla o arroyada, presentan mayor resistencia a la erosión y están la mayor parte de las veces recubiertos por una costra enalichada que les protege de la erosión.

La matriz es de tipo arenoso-arcillosa, poco abundante, y los cantos y bloques son angulosos o subangulosos, con tamaños variables desde centimétricos a un m. Son de naturaleza fundamentalmente basáltica, existiendo también fragmentos de traquitas-fonolitas y algunos de tobas basálticas.

2.2.10 DEPOSITOS DE ARENAS CON ESTRATIFICACION CRUZADA (25)

Se sitúan estos depósitos en el cuadrante suroriental de la Hoja, preferentemente en la zona media, por debajo de los 950 m. de altitud.

Son arenas de color que se presentan rítmicamente, a modo de limos varvados, sin cementar. Se observan secuencias granodecrecientes con un espesor de unos 15-20 cm., en las cuales alternan hiladas compuestas casi exclusivamente por clastos de pómez (≤ 1 cm.), con otros niveles de arenas con clastos basálticos de menor granulometría (< 4 mm.). El conjunto está estratificado buzando unos 15-25° N. También se observa laminación cruzada en algunos niveles.

La potencia es difícil de apreciar, pues no existen buenos cortes naturales, y además están todos ellos recubiertos por caliches y suelos. Con todo, se observan espesores superiores a 6 m. en dos pequeñas catas realizadas en la pista del Canal Victoria, situada a 700 m. de altitud, al sur de la Perdona.

Estos materiales presentan cierta redondez de los clastos, lo cual indica que han sufrido un cierto grado de transporte. Genéticamente, pueden relacionarse con materiales procedentes de la erosión en el área del Circo de las Cañadas.

2.3 SERIE IV

Los afloramientos de los materiales de esta serie se encuentran representados en extensos sectores de esta Hoja, con la excepción de la zona del Macizo de Tigaiga.

Los materiales que forman la base de la serie en esta Hoja son las traquitas y traquitas máficas (26 y 27), relacionadas con el edificio antiguo del Teide. Sobre ellas se encuentran en el sector occidental las coladas de traquitas de los conos adventicios y las últimas coladas del Teide. En el sector oriental, dentro de lo que podría llamarse volcanismo subhistórico, sólo se encuentran las coladas de traquibasaltos del Portillo.

En etapas más recientes, en época guanche, tuvo lugar la formación de tres conos traquibasálticos en la parte baja del valle de La Orotava. Estos edificios y sus correspondientes coladas constituyen las únicas manifestaciones históricas de la Hoja.

La división entre Serie III y Serie IV es bastante aleatoria, y se han mantenido los criterios de FUSTER et al. (1968), basados en el grado de conservación y la degradación de los conos y los malpaíses. Sin embargo, entre ambas series no se observa ninguna discordancia importante y prácticamente se puede decir que forman parte del mismo ciclo volcánico. Lo

mismo se puede afirmar respecto de la Serie IV subhistórica y los episodios históricos.

2.3.1 COLADAS DE TRAQUITAS (26)

En este epígrafe se han incluido una serie de afloramientos de rocas traquíticas situados todos ellos al oeste del meridiano de San Juan de la Rambla.

Estos materiales de naturaleza traquítica (26) están relacionados temporal y espacialmente con las traquitas-fonolitas máficas de la unidad 27, y este conjunto resulta equivalente con las lavas «aa» del Teide Antiguo de NAVARRO (1974).

En el campo se observa que los afloramientos de estos materiales coinciden con zonas de vaguadas o «ventanas» que no han sido recubiertas por las emisiones traquíticas (28, 29, 30 y 32), correspondientes a los últimos episodios del Edificio Teide.

Las coladas presentan bases fragmentarias bien desarrolladas con abundante material brechificado en el proceso de avance. El color de las rocas es grisáceo, existiendo tipos más afaníticos y otros con mayor abundancia de fenocristales de feldespato. La aparición del anfíbol es generalizada, no observándose la presencia de biotita, lo cual es distintivo con relación a las coladas (28, 29, 30 y 32) más recientes.

En la mayoría de los afloramientos no se observan apilamientos importantes de coladas. En la playa de San Agustín, al O de San Juan de la Rambla, estos materiales forman un acantilado de más de 30 m., y en la base de la costa se observa que estas coladas han producido un almagre sobre el techo degradado de una colada basáltica de la Serie III (15).

2.3.2 COLADAS DE TRAQUITAS-FONOLITAS MAFICAS (27)

En este apartado se incluyen los afloramientos de traquitas-fonolitas máficas que bordean y recubren en algún caso parte del macizo de Tigaiga. Si bien la naturaleza de las coladas es bastante semejante, los aspectos texturales de las rocas presentan ciertas diferencias siendo la más llamativa la falta de fenocristales en las coladas que afloran en el borde del Valle de La Orotava.

Las coladas del área occidental forman bandas estrechas y alargadas que se extienden desde el borde S de la Hoja (Risco de las Palomas) hasta la Costa N, en San Juan de la Rambla. Son coladas de escasa potencia, cuya superficie determina malpaíses típicos de lavas «aa». Las rocas son unas traquitas con fenocristales de feldespato (inferiores a 1 cm.) y en

ellas no se observa biotita, pero sí cristales de anfíbol. Tampoco se aprecia «de visu» la presencia de olivino, pero sí en lámina delgada. Sin embargo, en las coladas del Valle de La Orotava sí se observan algunos pequeños fenocristales de olivino en las muestras de mano.

En el borde oriental del Macizo de Tigaiga se observan coladas de traquifonolitas, potentes, con abundante material brechificado asociado a ellas. Este afloramiento se extiende desde la zona de la «Azoteita» (a 1.250 m. de altura) hasta las proximidades de los caseríos de Palo Blanco (650 m.). Las rocas son grises, afaníticas, duras y lajeables y presentan una notable sonoridad al golpearlas. Los minerales observados son haüyna, olivino y anfíbol. A veces presentan algunos enclaves autolíticos. Con frecuencia son rocas bastante masivas, aunque en otras ocasiones son más vacuolares y esponjosas, recordando en este aspecto a algunos traquibasaltos.

2.3.3 COLADAS DE LOS DOMOS TRAQUITICOS PERIFERICOS (28, 29, 30)

Bajo este nombre se agrupan en esta Hoja las coladas traquítico-fonolíticas pertenecientes a los Roques Blancos, Pico de las Cabras y Montaña Abejera. Estos tres centros de emisión se encuentran en la hoja situada al S de la que nos ocupa. El primero de ellos se encuentra en la falda NO del Pico Viejo y los otros dos en la ladera N del Pico del Teide, formando parte del conjunto de los Domos Traquíticos periféricos al edificio central de la isla.

Las coladas de estos centros ocupan el tercio occidental de la Hoja, habiendo fluído en dirección NNO. Resulta difícil establecer los límites de las distintas coladas entre sí, ya que composicionalmente son prácticamente iguales y unas suceden a otras en intervalos de tiempo muy cortos. Por este motivo su individualización se ha establecido a partir de los límites observados en zonas más próximas a los centros de emisión, que han sido extrapolados en base a las estructuras apreciables en la fotografía aérea. Esto es debido a que en las cercanías del punto de emisión la definición de los límites de colada es mucho más precisa que en las zonas costeras. También ha sido de gran ayuda la cartografía realizada por J. M. NAVARRO (1974) para el complejo «Teide-Pico Viejo».

Según lo expuesto anteriormente se han diferenciado las coladas de Los Roques Blancos (28), del Pico Cabras (29) y de Montaña Abejera (30). La edad relativa de estas tres emisiones aumenta progresivamente hacia el O, tal y como se apreciaba a partir de su superposición.

Bajo estos materiales se encuentran tanto los basaltos plagioclásicos (15) de Serie III, que se extienden a la Hoja de Icod, como las traquitas atribuidas al edificio antiguo de Teide (26 y 27). También en algunos sectores, como ocurre al S de La Guancha, estas coladas apoyan

directamente sobre los materiales de la Serie II (Serie Cañadas) del Macizo de Tigaiga.

Estratigráficamente por encima de estos materiales sólo se encuentran las coladas de fonolitas de la erupción central del Teide.

Las coladas de traquitas de Los Roques Blancos se sitúan en el ángulo Suroccidental de la Hoja, llegando una de ellas hasta la Punta de Juan Centellas en la costa N. La morfología está bien conservada, observándose bases con gran acumulación de materiales fragmentarios y lóbulos muy potentes que marcan el sentido de flujo de la colada, que varía de NO a NNO. Las rocas presentan colores grises claros con tonos verdosos, existiendo abundantes fenocristales de feldespato con tamaños de hasta 1 centímetro. También se observan cristales de biotita y anfíbol. Son frecuentes las variedades de carácter obsidiánico de color oscuro verdoso-negruzco con escasos fenocristales de feldespato dentro de la matriz vítrea.

Las traquitas del Pico Cabras están parcialmente recubiertas por las coladas de la erupción reciente del Teide, contrastando sus malpaíses, ya que el del Teide es más reciente y la morfología es más abrupta. Son traquitas de color gris oscuro, bastante afaníticas, con gran proporción de materiales obsidiánicos, sobre todo en la parte superior de las coladas. Los fenocristales más típicos son los de feldespato, apareciendo también biotita. Estas rocas presentan una textura de aspecto bandeado con «autolitos» que están rodeados por el bandeo o flujo traquítico. Las muestras presentan cierta sonoridad al ser golpeadas, por lo cual recuerdan a las fonolitas.

La extensión de las coladas del Pico Cabras (29) es menor que la de los otros domos periféricos. Su límite N se sitúa a la altura de La Guancha, mientras que las coladas de los Roques Blancos (27) y La Albejera (30) alcanza la costa.

Las coladas traquíticas de Montaña Abejera son las más orientales y se extienden casi desde el borde del macizo de Tigaiga, en la zona del vértice Lomo Rosado, al S de la Hoja, hasta la costa N en la zona de la Cueva del Diablo y Caleta del Charco Verde. Estos materiales presentan las mismas características que las descritas anteriormente. Forman coladas potentes que marcan en el paisaje unos lomos muy pronunciados. Estas coladas arrastran mucho material brechificado que presenta aspecto morrénico. Son traquitas-fonolitas de color gris verdoso con variedades obsidiánicas frecuentes. Tienen abundantes fenocristales de feldespato (< 1 cm.), y algunas láminas de biotita (de hasta 5 mm.). También presentan texturas bandeadas y jaspeados de tipo «piel de serpiente».

La dirección de flujo de las coladas es NO en el borde de la Hoja, tomando una dirección próxima a N-S a la altura de La Guancha.

2.3.4 COLADAS TRAQUIBASALTICAS DE EL PORTILLO (31)

Estos materiales afloran en el cuadrante suroccidental de la Hoja, situándose el centro de emisión en El Portillo de la Villa, prácticamente en el límite de la Caldera de Las Cañadas.

La posición estratigráfica se ha establecido de acuerdo con los criterios empleados por los autores de la Hoja 1:25.000 (1.110-I) de Las Cañadas, ya que es en esa Hoja donde se observa que estos materiales cubren a las traquitas de Montaña Blanca. Por tanto, en base a la similitud existente entre las traquitas de Montaña Blanca y las de los domos de Roques Blancos, Abejera y Cabras aflorantes en esta Hoja se han considerado a los traquibasaltos de El Portillo posteriores a la emisión de las coladas mencionadas. Los criterios de conservación de los malpaíses y el grado de desarrollo de vegetación puede inducir a errores en este caso, puesto que debido a la diferencia composicional entre unas lavas y otras y al clima más húmedo en el Valle de La Orotava, estos materiales (31) tienen una apariencia más antigua que las traquitas de los Domos Periféricos (30).

Las coladas presentan flujos en dirección N y se desdoblán en dos lóbulos, quedando en el centro los basaltos de Serie III. El lóbulo occidental es más corto, mientras que el oriental se divide a su vez en dos brazos, llegando uno de ellos casi hasta en localidad de Cruz Santa, después de haber recorrido unos 4 km. en el sector correspondiente a esta Hoja.

Las rocas son afaníticas, de color gris escoriáceas. El único mineral que destaca dentro de la masa afanítica es el anfíbol, que es bastante frecuente.

El contacto occidental se realiza con las traquitas máficas (27), a las cuales recubre. En el borde E apoyan sobre los basaltos de la Serie III (15) del Valle de La Orotava. Este contacto se aprecia muy claramente por estar estos últimos materiales bastante más alterados.

2.3.5 COLADAS DE FONOLITAS-TRAQUITAS DE LA ERUPCION CENTRAL DEL TEIDE (32)

Como ya se ha indicado en el apartado 2.3.3, estas coladas constituyen los materiales más jóvenes del área occidental y de toda la Hoja, con la excepción de los volcanes históricos del Valle de La Orotava.

Son coladas muy potentes que conservan la superficie «aa» y arrastran una importante cantidad de bloques y cascotes lávicos a modo de morrenas. El flujo de estas coladas discurre hacia el NNO y recorre la superficie de esta Hoja desde el Pinar de La Huronera hasta el vértice Finca de Tarzana, junto a la costa. Su longitud aproximada es de 6 km.

Las rocas son traquitas de color gris-verdoso que se torna en casi negro en las variedades de carácter obsidiánico. Estas últimas son relativamente abundantes. En general, tienen fenocristales de feldespatos y biotita, y presentan texturas jaspeadas o bandeadas que les confieren un aspecto de tipo «piel de serpiente». Suelen presentar fracturación en las lavas y a veces también se observan disyunciones esferoidales, tal y como ocurre en la trinchera de la carretera de Icod de los Vinos al Puerto de la Cruz, junto al Barrio del Buen Pastor.

2.3.6 COLADAS Y PIROCLASTOS TRAQUIBASALTICOS DE LOS CONOS HISTORICOS (33, 34)

Según la tradición guanche, hacia el año 1430 debió ocurrir la erupción del Taoro. Con este nombre se alude al episodio que provocó la aparición de tres conos volcánicos alineados según la dirección NE-SO y localizados en el Valle de La Orotava, al sur del Puerto de la Cruz. Concretamente, esta ciudad se asienta sobre el malpaís del volcán de la Horca, que es el situado más al norte. Al suroeste de este cono (a 1,5 km.) se sitúa La Montaña de Los Frailes y 1 km. más hacia poniente se localiza la Montaña de Las Gañanías, que es el cono piroclástico menos importante. Los tres edificios han emitido lavas de composición intermedia de tipo traquibasáltico. Estas lavas son rocas grises afaníticas bastante masivas. Las coladas han llegado hasta la costa en el caso de los dos primeros volcanes, mientras que las coladas de Las Gañanías no llegaron al mar.

En la cartografía, estas emisiones se han agrupado en una misma unidad, pues se considera que las erupciones han debido ser más o menos simultáneas y la composición es similar en los tres casos.

La Montaña de La Horca es un cono piroclástico que se levanta aproximadamente unos 100 m. desde su base. Está formado por lapilli de color negro, cuyo tamaño medio es 1,5 cm., y por escorias. El cráter está parcialmente conservado, existiendo una edificación en el mismo borde.

Las coladas de este edificio tienen estructuras «aa» y sus potencias alcanzan los 5 m. Las rocas que las constituyen son traquibasaltos grises afaníticos con variedades más o menos masivas o escoriáceas. Las estructuras de colada están bien conservadas, aunque el malpaís está fuertemente degradado por estar completamente ocupado por asentamientos urbanos. La dirección de flujo de las coladas es N y NNO, apreciándose se estiramientos de las vacuolas según estas direcciones.

La Montaña de los Frailes es un cono piroclástico de planta casi circular, cuyo radio tiene unos 300 m. y su altura aproximada es de 100 m. Está constituido por escorias y bombas de colores negros o pardo-rojizos, cuyos tamaños fluctúan entre 1 cm. y 1 m. El cráter tiene una for-

ma circular y está bien conservado. La superficie cubierta por sus coladas supera los 2,5 km², lo que unido a la superficie del cono presenta una extensión de unos 4 km² para los materiales asociados a este edificio.

Los mejores afloramientos se encuentran en los cortes de las carreteras y en los acantilados, ya que toda esta zona está cubierta por cultivos de plátanos. Estas rocas son traquibasálticas de color grisáceo, afaníticas y muy parecidas a las del volcán de la Horca. Se observan al menos dos coladas apiladas, siendo la superior en general de mayor potencia. Tienen disyunción prismática, característica de las lavas de tendencia básica. Como ya se ha indicado, las lavas son afaníticas, algo escoriáceas, observándose solamente algunos piroxenos como componentes cristalinos apreciables de visu.

El cono de Las Gañanías es el de dimensiones más reducidas y además el más degradado, ya que sus piroclastos son objeto de explotación para bloques de hormigón. La forma en planta es de tendencia ovalada con alargamiento según la dirección NE-SO, siendo esta longitud de unos 300 m. y la anchura unos 200-250 m.

Las escorias son de color negruzco o rojizo, según el grado de oxidación, y las lavas presentan ciertas diferencias texturales con las de los dos conos anteriores, ya que aunque son también rocas grises bastante afaníticas tienen fenocristales de feldespatos y de anfíbol. Son escoriáceas y de tipo «aa», aunque la superficie ocupada por las coladas está toda aterrazada y con cultivos de plataneras.

La dirección de la colada es hacia el N, desdoblándose en dos ramales a la altura del caserío Zamora Baja, de los que el más occidental llega casi hasta la costa.

Estos materiales están parcialmente recubiertos por las coladas de la Montaña de los Frailes, que están a su vez cubiertas por las de la Montaña de la Horca.

Esta erupción no habría sido considerada como histórica de no ser por las referencias bibliográficas [HUMBOLDT (1816) y FERNANDEZ NAVARRO (1924), entre otros], ya que las coladas se encuentran muy degradadas debido a factores climáticos y antrópicos.

3 FORMACIONES SEDIMENTARIAS

En este apartado se incluyen una serie de formaciones sedimentarias en general muy recientes que han sido individualizadas de los depósitos sedimentarios más antiguos intercalados entre los materiales volcánicos, tales como los depósitos de avalancha y las arenas intercaladas entre la

Serie III, ambas ya descritas. Entre estos materiales, se incluyen principalmente, sedimentos detríticos de playas o de torrenteras y depósitos de coluviones asociados a la degradación de algunos relieves.

3.1 DEPOSITOS SEDIMENTARIOS INDIFERENCIADOS (35)

Estos materiales afloran fundamentalmente en la parte baja del Valle de La Orotava y también en el sector E de la Hoja, limitándose, en este área, a pequeños afloramientos que ocupan zonas de vaguada, limitados por las coladas traquíticas de la Serie IV. Como puede observarse, en este apartado se incluyen una serie de depósitos detríticos de diversa génesis y de escasa potencia.

En el Valle de La Orotava, los afloramientos son más abundantes y de mayor extensión, si bien son superficiales y de poco espesor. En una buena parte, están relacionados con alteraciones edáficas que han sido favorecidas por el clima cálido y lluvioso de esta zona de la isla. Son materiales detríticos de diversa granulometría, entre los cuales existen desde sedimentos de naturaleza arcillosa y limosa a sedimentos clásticos con fragmentos de pómez alterados, lapilli y cantos de naturaleza en general basáltica y en menor proporción traquítica y fonolítica. Se encuentran asociados, en algunos casos, a conos volcánicos, como es el caso del volcán de Las Gañanías, donde se están explotando estos materiales para rellenos de campos de cultivo.

3.2 DEPOSITOS DE LADERA (36)

Estos depósitos forman una serie de cuñas o abanicos situados en la base de los escarpes rocosos. En esta Hoja se sitúan principalmente en las laderas del macizo de Tigaiga, constituido por materiales de Serie II. Debido a la propia morfología del macizo, estos depósitos son más abundantes en la zona norte y en el borde oriental que en el sector occidental, donde prácticamente no existen. También se encuentran abundantes depósitos de esta naturaleza en las laderas del Barranco de Ruiz.

Están constituidos por un conjunto de cantos y bloques, de diversa naturaleza y sin ninguna estructuración, englobado en una matriz fina de carácter detrítico. Esta matriz se ha formado por alteración de materiales de origen diverso que han sido transportados por los cursos de agua intermitentes que proceden de las zonas altas del macizo.

Debido a la mayor proporción de materiales pumíticos existentes en algunas zonas, localmente estos depósitos caóticos han sido en cierta

medida cementados por materiales detríticos finos procedentes de la alteración de las rocas pumíticas, lo que contribuye a prestar una mayor consistencia a estos depósitos.

3.3 DEPOSITOS DE RAMBLA Y DE FONDO DE BARRANCO (37)

Estos depósitos aparecen fundamentalmente en todo el área costera de la hoja y también rellenando algunos barrancos del sector oriental y central.

Presentan una granulometría bastante heterogénea, observándose gran variación en las características litológicas de unos afloramientos a otros, dependiendo fundamentalmente de la naturaleza del área fuente y también de la situación de los depósitos, que han podido sufrir un mayor o menor transporte, según las zonas. Así, en algunas ramblas o barrancos de la zona limítrofe con la hoja de Las Cañadas los cantos y bloques son bastante angulosos y de gran tamaño. Sin embargo, en la zona de la Punta del Guindaste los materiales presentan mayor grado de redondez, observándose potentes paquetes de sedimentos detríticos buzando según la dirección de aporte. Además, en este caso, igual que ocurre en los afloramientos próximos a Los Realejos, en algunas ocasiones, los paquetes de sedimentos se encuentran ligeramente cementados, habiéndose desarrollado costras calcáreas o caliches de carácter edáfico. En la zona central estos depósitos proceden en parte de los materiales de ladera que han sido reabajados y acumulados en la plataforma costera, siendo difícil en estos casos establecer el límite entre ambos.

3.4 DEPOSITOS DE PLAYAS (38)

Todo el límite septentrional de la Hoja está determinado por la línea de costa, sin embargo, sólo existe un estrecho cordón playero en el área central de la misma. También hay algunas ensenadas y playas aisladas en la zona oriental (Playa de S. Felipe, Playa Grande y Playa de Gorda-juela).

Mención aparte merece un nivel de playa situado a 10 m. de altura en la zona del Callado de Méndez [hecho ya mencionado por ARAÑA (1971)]. Este nivel está constituido por arenas ocre-amarillentas y cantos, de tonos oscuros, de rocas basálticas e intermedias.

Los materiales que constituyen la mayoría de las playas son fundamentalmente gravas y bloques, ya que la energía de transporte de las

corrientes marinas es bastante intensa en toda la costa septentrional de la isla, determinando el arrastre de la mayor parte de los sedimentos detríticos finos.

La mayoría de los bloques y gravas presentan un alto grado de redondez y los depósitos pueden presentar notables variaciones en el tamaño de sus elementos.

4 TECTONICA

Desde el punto de vista estructural pueden considerarse tres áreas bien delimitadas dentro de la Hoja. Un área central constituida por apilamientos de materiales de la Serie II, y sus áreas adyacentes, topográficamente deprimidas respecto a aquéllas y parcialmente rellenas por las coladas de las series más recientes.

En el área central correspondiente al Macizo de Tígalga no existen accidentes tectónicos relevantes, no observándose diques ni existiendo tampoco alineaciones de centros de emisión visibles que pudieran marcar directrices tectónicas. Únicamente pueden plantearse problemas acerca del significado del escarpe del borde oriental del macizo, el cual presenta un trazado muy rectilíneo con una dirección próxima a N-S en la parte alta que gira a dirección NO-SE en la parte más próxima a la costa.

El escarpe, en las distintas interpretaciones existentes sobre la génesis del Valle de la Orotava ha sido objeto de distintas interpretaciones que atribuyen su formación a mecanismos tectónicos o bien por el contrario a procesos erosivos. En contra del carácter tectónico de este escarpe, ha de tenerse en cuenta las observaciones realizadas en galerías que atraviesan esta zona (COELLO comunicación personal) que ponen de manifiesto que no se observan ningún tipo de fracturas de importancia ni desplazamientos relativos de los materiales que permitan asociar este escarpe con una génesis tectónica.

En la parte baja del Valle de la Orotava se sitúan tres conos históricos alineados según una dirección NE-SW, la cual se debe corresponder con alineados según una dirección NE-SO, la cual se debe corresponder con puntuales, el carácter de las mismas parece indicar que se encuentran relacionadas a favor de una fisura, según indican FERNANDEZ NAVARRO (1924) y CABRERA (1981).

Con respecto a la formación del Valle de la Orotava, como se ha mencionado previamente, existen diversas hipótesis en cuanto a su génesis, que es atribuida según los casos a causas tectónicas o a causas erosivas. Las observaciones anteriores acerca de la formación de los escarpes del

Macizo de Tigaiga, que constituyen el límite occidental del Valle inclinan a pensar en que los mecanismos tectónicos no han desarrollado un papel fundamental en la génesis del Valle. En cuanto a la génesis de carácter erosivo, son de destacar las teorías de BRAVO (1962). Según este autor, el Valle de la Orotava tiene una génesis erosiva y se ha formado en parte por desplomes y corrimientos de los materiales a favor de unos niveles de despegue constituidos por los materiales brechoides que se encuentran en la base de la Serie II y que son denominados como «Mortalon» en el ámbito hidrogeológico local. Estos materiales formarían un nivel plástico que ha facilitado los deslizamientos de los materiales suprayacentes. A favor de esta hipótesis se encuentran los datos batimétricos de las zonas correspondientes a la desembocadura del Valle que parecen indicar la existencia de importantes acumulaciones de materiales en estas zonas.

5 GEOMORFOLOGIA

Desde el punto de vista geomorfológico se pueden definir en esta Hoja tres áreas características. Estas áreas son: El Valle de Icod, el Macizo de Tigaiga y el Valle de La Orotava.

El Valle de Icod se sitúa en la parte occidental de la Hoja, caracterizándose por unas diferencias de relieve impuestas por la propia actividad volcánica, habiendo sido prácticamente rellenado por las coladas de las series recientes. Esto se traduce en que la morfología del valle se encuentra trastocada por los rellenos de materiales lávicos posteriores a su formación, lo que le confiere un perfil suavizado con barrancos de directrices submeridianas y profundización en general somera.

Las diferencias litológicas y las características de las coladas determinan la existencia de una serie de salientes costeros que se corresponden con las diferentes coladas traquíticas. Las zonas de entrantes, más retocadas por la erosión se han desarrollado sobre los materiales basálticos de Serie III y en zonas ocupadas por las coladas antiguas del edificio Teide.

El Valle de La Orotava es un accidente bastante complejo cuya formación es objeto de fuerte polémica. Los límites de este valle están determinados por el Macizo de Tigaiga y los relieves de Santa Ursula, distantes entre sí unos 8 km. en la zona intermedia y unos 7 km. en la cabecera. Es un valle con forma de artesa con inclinación hacia el Norte y con paredes con fuertes pendientes. La altura de estas paredes llega en algunos puntos a alcanzar los 600 m.

La red de barrancos es subparalela a las directrices del valle, con tendencia N o NNO, no existiendo barrancos subsidiarios.

Debido a la gran altura de estas paredes en ocasiones se han producido fenómenos de desestabilización de las laderas que se traducen en la formación de potentes depósitos de avalancha que han alcanzado la zona costera. El desprendimiento de estos materiales determina la formación de grandes cicatrices en las paredes del Valle, encontrándose las más importantes en el borde oriental del Macizo de Tigaiga.

Otro hecho que ha contribuido a remodelar la fisonomía del valle lo constituye el campo de volcanes recientes instalados en su parte baja, al sur-suroeste del Pto. de La Cruz. No obstante, la modificación más importante sobre la morfología del Valle de La Orotava está determinada por los importantes rellenos de coladas de Serie III que, como se ha indicado previamente, pueden alcanzar potencias del orden de 600 m.

Las mayores cotas de esta Hoja se alcanzan en el Macizo de Tigaiga. Este macizo está constituido por potentes apilamientos de materiales de la Serie II, que fluyeron según directrices NNO, lo que determina la orientación de la red de barrancos. Estos pueden ser muy profundos y escarpados, siendo el ejemplo más notable el barranco de Ruiz o de La Rambla, en el cual sus paredes llegan a tener 350 m. de altura.

En las desembocaduras de estos barrancos y en todo el frente norte del macizo se ha desarrollado una pequeña y estrecha plataforma costera recubierta por materiales sedimentarios. Este frente N ha retrocedido algunas centenas de metros por efectos de la erosión marina.

Por algunos barrancos del Macizo de Tigaiga, como el de Chaurera, han discurrido coladas traquíticas de la Serie IV y también existe un antiguo cono de cinder perteneciente a la Serie III en la zona de la hoya del Burrero, al que se asocian algunos retazos de coladas. En conjunto, la morfología del macizo se caracteriza por unos relieves en cuevas inclinadas hacia el Norte, con formas más suaves en su parte occidental (zona del Cerro Gordo, de La Guancha, Lomo del Tributo y Risco de las Palomas), en la cual predominan los perfiles convexos, mientras que la parte oriental está limitada por una escarpada pared, así como el frente norte ya mencionado. El buzamiento de las coladas coincide con el sentido de la pendiente y fluctúa por lo general entre 10° y 20°.

El Macizo de Tigaiga constituye el límite oriental del Valle de Icod, que ocupa el sector occidental de la superficie de esta hoja. Este límite tiene una definición poco precisa y su borde occidental se localiza fuera de la superficie de esta hoja. La morfología del fondo del Valle está determinada por los rellenos de coladas de las series más recientes (Serie III y Serie IV), siendo la forma de estas coladas la determinante de la red de barrancos que es, en general, de escasa profundidad.

6 PETROLOGIA

6.1 SERIE II o SERIE CAÑADAS

6.1.1 AGLOMERADOS Y BRECHAS DE ORIGEN LAHARICO (1)

Estos materiales forman unos depósitos polimícticos muy heterométricos constituidos por fragmentos de roca angulosos o variablemente redondeados, entre los que se encuentran: basaltos olivínicos augíticos vacuolares o masivos, basaltos anfibólicos, traquibasaltos y rocas sálicas. Asimismo, entre la fracción de menor tamaño se encuentran fragmentos monominerales de diversa naturaleza.

Toda esta serie de clastos están empastados por una matriz compuesta por elementos detríticos de naturaleza lítica y monomineral, y por material cinerítico, encontrándose todo este conjunto fuertemente compactado. Esta matriz presenta coloraciones parduzcas con matices amarillentos o grisáceos, y no se observa ningún tipo de fenómenos reaccionales entre los clastos y ella. Con respecto a la estructura, no se aprecia ningún tipo de estratificación, granoselección u orientación preferente de los clastos a escala de muestra.

El grado de alteración de los componentes es variable, pudiendo apreciarse en algunos casos la presencia de clastos de rocas vesiculares bastante vítreas, en las que el vidrio se encuentra fuertemente alterado, mientras que se observan otros tipos de clastos líticos frescos, o ligeramente oxidados. Entre los componentes minerales el más afectado por estos procesos es el olivino, que, en general, está fuertemente iddingstizado.

Según se ha indicado, el grado de redondeamiento de los clastos es muy variable. A este respecto, el hecho de encontrarse algunos elementos muy angulosos, y esquiras vítreas con sus aristas prácticamente intactas, es indicativo de que parte de los componentes se asocian a materiales explosivos poco retrabajados.

La composición de la matriz es difícil de estimar, debido al pequeño tamaño de grano de una gran parte de sus componentes, pero por su coloración y por las características de los elementos identificables debe ser de naturaleza intermedia-sálica.

6.1.2 COLADAS DE BASALTOS Y TRAQUIBASALTOS CON INTERCALACIONES SALICAS SUBORDINADAS (2)

Los términos básicos de esta formación se encuentran repartidos en un espectro litológico relativamente amplio en cuanto a sus características texturales, encontrándose tipos afaníticos, porfídicos, así como variedades masivas o intensamente vacuolares.

En estos términos más básicos, el olivino puede encontrarse en forma de fenocristales idiomorfos o subidiomorfos que pueden tener redondeamientos o concavidades debido a procesos de corrosión. Estos fenocristales pueden alcanzar tamaños mayores de 5 mm., y presentan iddingsitización u oxidación variable, siendo estas alteraciones más intensas en los fenocristales menores y en los microlitos de la matriz.

La augita forma fenocristales subidiomorfos o idiomorfos de color gris, que pueden presentar zonas con coloraciones asalmonadas, correspondientes a composiciones más ricas en titanio. Estos fenocristales pueden encontrarse redondeados o presentar entrantes de corrosión y alcanzan tamaños de hasta 8 mm. ocasionalmente. Pueden contener inclusiones de minerales opacos.

En alguna ocasión se ha observado la presencia de algún microenclave granado de piroxenitas con olivino.

Los minerales opacos pueden formar en algún caso microfenocristales alotriomorfos o subidiomorfos, aunque fundamentalmente se encuentran confinados en la matriz. También excepcionalmente pueden formar algún microfenocristal con hábito esquelético.

La matriz de estas rocas está constituida por un fieltro de listoncitos de plagioclasa maclados, microlitos de augita, cristallitos equidimensionales de opacos y microlitos de olivino fuertemente iddingsitizados en proporciones subordinadas.

Entre los tipos básicos también se encuentran basaltos pahoehoe, que están representados por rocas muy vacuolares, de aspecto esponjoso. Estos basaltos pueden contener fenocristales de olivino, idiomorfos o subidiomorfos con bordes iddingsitizados y golfos de corrosión. Estos fenocristales alcanzan tamaños de hasta 3 mm. El olivino puede encontrarse en algunos casos restringido prácticamente a los fenocristales, y puede a su vez ser el único mineral que forme fenocristales en estas rocas. También puede formar parte de la matriz, donde constituye microlitos que a veces están intensamente iddingsitizados.

La augita forma pequeños fenocristales idiomorfos o subidiomorfos que presentan una distribución de tamaños seriada hasta llegar a los microlitos de la matriz. Con frecuencia tiende a constituir agregados policristalinos glomerulares, y es bastante acentuada la tendencia a presentar zonas externas con coloración rosácea intensa debido a una mayor riqueza en titanio. También es un constituyente muy abundante en la matriz en la que también tiende a formar agregados policristalinos en disposición radiada. Los cristales de augita pueden estar maclados y zonados en la zonación marcada por diferencia en la intensidad de la coloración rosácea.

Entre estos tipos de basaltos pahoehoe también se encuentran variedades con escasos y pequeños cristales de minerales ferromagnesianos que no suelen superar tamaños de 1 mm.

En estas rocas puede aparecer ocasionalmente algún fenocristal subidiomorfo de plagioclasa con maclación compleja.

La matriz de estos basaltos está formada por un conjunto microcristalino con microlitos bien individualizados de augita, plagioclasa y opacos, entre los que pueden aparecer proporciones variables de vidrio intersticial y cantidades subordinadas de olivino, en forma de microlitos iddingsitizados de color rojizo.

Además de los microlitos de opacos equidimensionales de naturaleza magnética, en los basaltos pahoehe se encuentran otros cristales de minerales opacos, con hábitos laminares y esqueléticos.

Entre los minerales accesorios se encuentran el apatito, que constituye acículas diseminadas en el conjunto, y el feldespato potásico que en algunos casos forma cristales intersticiales alotriomorfos entre los microlitos de la matriz.

Ocasionalmente puede encontrarse algún cristal de anfíbol castaño casi completamente resorbido, con aureola de transformación de opacos y clinopiroxeno.

Los procesos de alteración a veces son bastante intensos en estas rocas, en las que el vidrio puede estar fuertemente transformado a productos secundarios de grano muy fino.

Estas rocas son tipos muy vacuolares, que tienen texturas porfídicas más o menos definidas, pero generalmente los fenocristales no presentan un fuerte contraste frente a la matriz.

Los tipos menos básicos de esta unidad están representados por traquibasaltos o traquitas máficas. Se trata de rocas generalmente bastante masivas y poco o nada porfídicas.

Estas rocas están compuestas de forma casi exclusiva por un conjunto afieltrado traquitoide de listoncitos de plagioclasa, microlitos prismáticos finos de augita, microlitos de olivino iddingsitizado en proporciones subordinadas y minerales opacos de grano muy fino.

Los microlitos de olivino forman con relativa frecuencia cristales alargados con desarrollos esqueléticos, pudiendo presentar bifurcaciones en sus extremos. Suelen estar fuertemente iddingsitizados.

La plagioclasa puede aparecer como pequeños microfenocristales con maclación compleja y variablemente zonados, que en ocasiones pueden presentar texturas cribosas debido a la presencia de abundantes inclusiones muy finas.

El apatito aparece en proporciones accesorias y puede constituir algún pequeño prisma subidiomorfo incoloro o con tonalidades ahumadas, o bien encontrarse disperso en forma de pequeños prismas aciculares.

En algunos casos pueden encontrarse algunas láminas de biotita muy pequeñas en proporciones accesorias formando parte de la matriz.

En estas rocas con frecuencia se definen grumos o bandas irregulares

con diferencias en la coloración, debidas a distintas proporciones de minerales opacos dispersos en la matriz.

Se pueden observar todos los tránsitos a rocas de tipo traquita máfica con texturas similares pero más pobres en componentes ferromagnesianos. Estas rocas pueden contener pequeñas proporciones de vidrio intersticial, así como cantidades accesorias de feldespatos potásicos.

Entre las rocas de esta formación también se pueden encontrar algunos tipos más sálicos de composición traquítica con texturas poco o nada porfídicas. En ellas puede encontrarse algún fenocristal idiomorfo-subidiomorfo de plagioclasa, con parches irregulares de desestabilización que les confieren un aspecto sucio. Estos cristales tienen maclación compleja y están zonados, a veces con pautas concéntricas oscilatorias. Su tamaño suele ser inferior a 3 mm.

También puede encontrarse algún fenocristal esporádico de hornblenda castaña fuertemente resorbido y con aureola negruzca de minerales opacos de grano fino.

La matriz está formada por un fieltro traquítico con microlitos de plagioclasa, anortoclasa, augita y minerales opacos en proporciones subordinadas. También puede encontrarse en la matriz algo de vidrio intersticial y pequeñas láminas de biotita marrón. El clinopiroxeno de la matriz es una augita egirínica de color verdoso pálido.

Entre los minerales accesorios también se encuentra apatito, que aparece principalmente como prismas aciculares dispersos. La textura de estas rocas es principalmente microcristalina afieltrada o ligeramente porfídica, aunque sin porfidismo contrastado.

6.1.3 COLADAS DE TRAQUIBASALTOS Y FONOLITAS CON INTERCALACIONES DE TOBAS SALICAS. COLADAS BASALTICAS SUBORDINADAS (3)

Las rocas fonolíticas de esta formación corresponden a variedades muy masivas, con texturas traquíticas porfídicas con orientación fluidal. Los fenocristales más comunes son anortoclasa, augita egirínica, hornblenda y haüyna.

La anortoclasa forma cristales idiomorfos tabulares con maclas en enrejado y polisintéticas y pueden tener superpuestas maclas de Carlsbad. Sus hábitos varían de idiomorfos a subidiomorfos. En algunos casos pueden formar pequeños glomérulos policristalinos. Puede tener zonación concéntrica múltiple y en alguna ocasión los límites de los cristales frente a la matriz son difusos. También en algunos casos los fenocristales de anortoclasa pueden presentar corrosión marginal, con formación de bordes de color oscuro. Puede alcanzar tamaños de hasta 5 mm.

El clinopiroxeno es una augita egrínica de coloración verde pálida. Aparece como fenocristales idiomorfos o subidiomorfos que alcanzan hasta 0,5 mm. y que pueden presentar zonación concéntrica. En general es poco abundante y se encuentran principalmente microlitos en la matriz.

La hornblenda aparece como fenocristales pequeños, con hábitos subidiomorfos, que se encuentran parcialmente resorbidos y con bordes de reacción negruzcos, constituidos por opacos y augita. Tiene color castaño, con pleocroísmo en tonos claros, y puede alcanzar tamaños de hasta 6 mm. En algunos casos se encuentran frecuentes agregados alargados de opacos sobre clinopiroxeno, que proceden de la transformación de anfíbol. También en algunas rocas los anfíboles presentan un menor grado de resorción, y no se encuentran marginados por aureolas de opacos. Como inclusiones en el anfíbol se puede encontrar apatito y opacos.

La haüyna forma pequeños cristalitas idiomorfos-subidiomorfos o que pueden tener formas de corrosión ameboides. Puede tener coloración azul tenue y a menudo aparecen minúsculas inclusiones de opacos que determinan bordes oscuros en algunos cristales o que definen una fina trama reticular. Pueden alcanzar tamaños de hasta 0,5 mm. Puede encontrarse completamente transformada a productos secundarios de grano muy fino y de color amarillento.

La matriz de estas rocas es un conjunto microcristalino afieltrado constituido por microlitos de feldespato alcalino en el que destacan algunos listoncitos de mayor tamaño de anortoclasa. También forman parte de este conjunto microlitos de opacos y augita egrínica, pudiendo formar este último mineral agregados intersticiales rameados. En la matriz se pueden definir bandas fluidales replegadas de distinta coloración, marcadas por diferencias en el contenido de minerales oscuros.

En algún caso en la matriz aparecen abundantes laminillas de biotita bastante idiomorfas y de color marrón. El contenido de elementos ferromagnesianos en estas rocas puede ser muy escaso, restringiéndose a cristalitas aciculares e incipientes de augita egrínica.

Entre los minerales accesorios pueden aparecer gránulos de esfena subidiomorfos o alotriomorfos y pequeños cristales de apatito con hábito prismático idiomorfo.

También hay variedades muy pobres en fenocristales, que están constituidas por un fieltro microcristalino de listoncitos de feldespatos, y microlitos de clinopiroxeno y opacos. Estas variedades pueden contener microlitos de olivino iddingsitizados, y algún microfenocristal de haüyna, y marcan el tránsito a tipos fonolíticos máficos.

Las rocas de composición intermedia son, en general, poco o nada porfídicas y tienen composiciones que varían de fonolitas máficas a traquibasaltos.

Estas rocas pueden contener fenocristales de anortoclasa subidiomorfos,

que a veces presentan desestabilizaciones y corrosiones con parches internos irregulares que le confieren aspecto sucio. También pueden encontrarse pequeños fenocristales subidiomorfos de hornblenda castaña parcialmente corroída y fenocristales idiomorfos subidiomorfos de augita egirínica.

La mayor parte de estas rocas está constituida por un entramado afieltrado muy fino de microlitos feldespáticos con proporciones menores de microlitos de augita y opacos, pudiendo aparecer biotita en cantidades accesorias. En algunas de estas rocas se encuentran pequeños agregados de opacos procedentes de la resorción de anfíbol.

Es bastante frecuente la definición de bandas heterogéneas marcadas por diferencias de tonalidades, que no son perceptibles a nivel de muestra de mano.

Los minerales accesorios están prácticamente representados por agujas y pequeños prismas de apatito.

Pueden encontrarse todos los tránsitos a términos litológicos más básicos compuestos fundamentalmente por un entramado traquita de cristalitos de plagioclase sin la presencia de fenocristales. En el entramado plagioclástico está inmerso un conjunto de microlitos de augita, olivino iddingsitizado en menores proporciones y minerales opacos, existiendo además frecuentes agregados de opacos de grano fino procedentes de la resorción de anfíbol. En estas rocas aparecen prismas de apatito con coloraciones ahumadas, que destacan frente a la matriz, y apatito en prismas finos dispersos.

También hay rocas texturalmente similares, pero de composición más básica, más rica en microlitos de olivino, que puede estar iddingsitizado o serpentinizado.

En todas estas rocas pueden encontrarse pequeñas proporciones de vidrio intersticial, formando parte de la matriz.

Entre los términos básicos de esta formación se encuentran tipos basálticos augítico-olivínicos porfídicos.

En estos basaltos la augita es el componente fenocristalino más frecuente y forma individuos idiomorfos o subidiomorfos que alcanzan tamaños de unos 2 mm., y que frecuentemente se agrupan en agregados policristalinos, que pueden asociarse a minerales opacos. Puede estar maclada y zonada con zonación concéntrica compleja o en algún caso según pautas de reloj de arena. Pueden tener zonas con tonalidades rosadas.

El olivino forma cristales idiomorfos o subidiomorfos que pueden tener serpentización preferente a favor de las grietas. Puede alcanzar tamaños de algo más de 2 mm. y puede presentar algo de redondeamiento debido a la corrosión.

La plagioclase puede constituir algún fenocristal idiomorfo de hasta 3 mm. maclado y zonado, pero lo normal es que forme microfenocristales alargados que no suelen superar una longitud de 0,5 mm.

La matriz de estas rocas está formada por un conjunto microcristalino

con microlitos de plagioclasa, augita y opacos, con vidrio intersticial de color castaño.

Los minerales opacos pueden formar algunos microfenocristales subidiomorfos o alotriomorfos, pero la mayoría se encuentran en la matriz como microlitos puntiformes.

El apatito aparece como mineral accesorio disperso en la matriz u ocasionalmente incluido en la augita.

Estas rocas pueden presentar texturas de tendencias glomeroporfídicas.

En algunas vacuolas se observan rellenos parciales de clorita y de carbonatos.

En esta formación pueden también encontrarse algunas rocas de naturaleza aglomerática y de composición intermedia. Se trata de rocas con abundantes fragmentos líticos con textura traquitoide porosa, empastados por una matriz soldada vítrea y con microlitos de plagioclasa, clinopiroxeno y opacos, de la misma naturaleza que los fragmentos.

Los fragmentos líticos tienen composición traquibasáltica y corresponden a rocas con microlitos de plagioclasa, augita, opacos y olivino iddingsitizado con algo de vidrio intersticial. En algunos de estos fragmentos se encuentra algún fenocristal pequeño de hornblenda parda.

El vidrio tiene tonalidad verdoso-amarillenta y es mucho más abundante en la matriz soldada que empasta a los fragmentos.

El conjunto es bastante heterométrico y los clastos varían de angulosos a subredondeados, y se encuentran fuertemente soldados con la matriz. No se observa ningún tipo de estiramiento de los clastos ni orientación preferencial.

Como mineral accesorio se encuentra apatito, que puede formar algunos pequeños prismas con coloraciones ahumadas.

6.1.4 IGNIMBRITAS Y TOBAS SALICAS (4)

Estas rocas corresponden a unos depósitos de mantos piroclásticos soldados de naturaleza fonolítica y se presentan como un conjunto de materiales fragmentarios sálicos inmersos en una matriz fuertemente soldada de la misma naturaleza.

Entre los componentes mineralógicos de estas rocas el más abundante es la anortoclasa, encontrándose en proporciones subordinadas biotita, hornblenda castaña y augita egrínica. El apatito y los minerales opacos aparecen en proporciones accesorias.

La anortoclasa constituye cristales fragmentados y parcialmente corroídos con formas angulosas y ameboides y que pueden presentar un sistema complejo de parches de corrosión internos, que a veces constituyen un entramado grosero. Estos cristales presentan un sistema muy fino de maclación en

enrejado y pueden tener superpuestas maclas según la ley de Carlsbad. Por lo general, presentan tamaños inferiores a los 4 mm. Este feldespato es con notable diferencia sobre el resto el componente mineralógico más abundante.

La biotita es, después de la anortoclasa, el mineral más común. Forma cristales subidiomorfos que, por lo general, tienen tamaños inferiores a 2 mm. con color castaño rojizo (Z, Y), que varía a castaño amarillento claro (X). Puede estar ligeramente corroída y en ocasiones los cristales se encuentran deformados por los procesos de aplastamiento producidos en la consolidación de los depósitos piroclásticos. Este mineral puede contener inclusiones de apatito que a veces presentan tonos ahumados oscuros.

El anfíbol hornbléndico presenta colores que varían de castaño rojizo a castaño amarillento claro. Se encuentra como cristales subidiomorfos que presentan pérdidas de idiomorfismo a causa de la corrosión, aunque estos procesos no son muy importantes. Forma cristalitos de pequeño tamaño que no suelen sobrepasar 1 mm.

El clinopiroxeno forma cristales subidiomorfos o idiomorfos de pequeño tamaño. Es una augita egrínica de color verde pálido que con frecuencia presenta zonación que puede ser de carácter complejo, con variaciones en la intensidad de la coloración.

Los minerales opacos en general tienen hábitos alotriomorfos y se encuentran dispersos en el conjunto. Son poco abundantes y en algún caso forman agregados de grano fino que proceden de la transformación de algún mineral ferromagnesiano.

El apatito se encuentra en forma de pequeños prismas idiomorfos que con frecuencia se asocian a la biotita. Puede tener tonalidades ahumadas oscuras o asalmonadas que son debidas a la presencia de inclusiones muy finas diseminadas en sus cristales.

Aparte de estos minerales, que con frecuencia están fragmentados, fundamentalmente los incorporados en la matriz, estas rocas contienen abundantes clastos de rocas sálicas muy vítreas, variablemente estirados y orientados «fluidalmente» en el conjunto. Estos fragmentos vítreos están recrystalizados a agregados muy finos de cristalitos feldespáticos entrelazados que se disponen preferentemente de forma transversal al bandeado y al estiramiento de los fragmentos flameados. La distribución de tamaños de los fragmentos es muy heterogénea y sus formas son irregulares, pudiendo presentar diverso grado de estiramiento (flameado).

Entre los componentes líticos se encuentran fragmentos angulosos de traquitas-fonolitas de gran diversidad textural, entre los que son muy frecuentes tipos vítreos con bandeado fluidal más o menos replegado y con porfidoismo variablemente definido.

Todo el conjunto de fragmentos líticos y cristalinos está inmerso en una matriz de carácter cinerítico que se encuentra parcialmente desvitrificada y recrystalizada. Esta matriz tiene colores que fluctúan entre incoloros y casta-

ños, y está parcialmente teñida de amarillo debido a su carácter potásico. El aspecto de esta matriz es granujiento, y su composición es esencialmente feldespática, encontrándose también en ella cristallitos muy finos de augita egirínica y cristales incipientes de biotita.

Todo este conjunto de matriz y elementos clásticos presentan una marcada orientación «fluidal» debido al aplastamiento de los piroclastos que se encontraban a temperaturas elevadas y en estado plástico cuando se originaron los depósitos.

A pesar del carácter texturalmente heterogéneo de los materiales que constituyen estos depósitos, su composición es relativamente homogénea y de carácter fonolítico-traquítico.

6.1.5 TOBAS SALICAS (5)

Los materiales descritos en este apartado corresponden a unas tobas de carácter poligénico en las que la mayor parte de los componentes clásticos gruesos están representados por fragmentos de rocas sálicas o intermedio-sálicas, pero de naturaleza bastante diversa.

Entre estos elementos se encuentran fragmentos de rocas traquítico-fonolíticas con textura traquítica o vítrea, y de rocas traquibasálticas y fonolitas máficas. Estos fragmentos presentan formas heterogéneas y que varían entre subangulosas y bien redondeadas.

Los clastos líticos de mayor tamaño están empastados por una matriz compuesta por elementos detríticos finos y componentes cineríticos. Esta matriz es de carácter sálico y su aspecto es sucio. La proporción de componentes de grano muy fino es bastante elevada y el conjunto es bastante compacto aunque no se observan recristalizaciones apreciables.

Los componentes clásticos más finos que forman parte de la matriz, sobre todo los fragmentos monominerales, son más angulosos que los elementos de mayores tamaños.

Entre los fragmentos minerales se encuentran de forma muy predominante anortoclasa y plagioclasa, apareciendo en proporciones subordinadas hornblenda castaña, augita, augita egirínica y minerales opacos.

A la escala de muestra no se aprecia ningún tipo de estratificación, o grano-selección, ni orientación de los clastos o de la matriz, y por lo que respecta a los componentes clásticos de mayor tamaño, la heterometría no es grande. El esqueleto de estas rocas es de carácter quebrantado, no presentándose prácticamente contactos entre los fragmentos mayores, que se encuentran aislados e inmersos en la matriz que es muy abundante.

6.1.6 COLADAS FONOLITICAS (6)

Las rocas que constituyen estas coladas son unas fonolitas porfídicas con porfidismo poco acentuado y orientación fluidal, con fenocristales de anortoclasa y augita egrínica, y algún microfenocristal de opacos.

La anortoclasa constituye los fenocristales más comunes y presenta hábitos idiomorfos-subidiomorfos, con maclación en enrejado fino y que pueden tener superpuestas maclas de Carlsbad. En alguno de los individuos puede definirse una zonación concéntrica u ocasionalmente en reloj de arena. Algunos cristales pueden contener abundantes inclusiones de pequeño tamaño que les confieren aspecto criboso. El tamaño de estos fenocristales en general no supera los 3 mm.

La augita egrínica forma fenocristales escasos y con tamaños menores de 0,5 mm. Tiene color verde pálido y hábito subidiomorfo. En su mayoría se encuentra formando parte de la matriz, donde constituye pequeños prismas alargados de escaso idiomorfismo que, a veces, tienen los extremos desflecados. La augita egrínica de la matriz puede presentar coloraciones verdosas más intensas que en los fenocristales.

El anfíbol aparece en proporciones accesorias. Es una variedad de color castaño rojizo pleocroica a castaño claro y suele asociarse con minerales opacos constituyendo agregados policristalinos que proceden de la transformación de otros minerales ferromagnesianos. También puede aparecer como algún cristalito alotriomorfo intersticial en la matriz.

La esfena se encuentra en gránulos pequeños alotriomorfos que suelen estar asociados a minerales opacos o a ferromagnesianos.

Los minerales opacos aparecen como algún microfenocristal subidiomorfo esporádico, o como pequeños microlitos subidiomorfos o alotriomorfos, formando parte de la matriz en su mayoría. También se pueden encontrar asociados con el anfíbol entre los productos de su desestabilización.

El apatito forma cristales prismáticos alargados e idiomorfos que presentan color oscuro debido a inclusiones que en algunos casos se concentran en el núcleo.

La matriz de estas rocas está formada por un agregado traquitoide de listoncitos de feldespatos alcalinos con orientación fluidal, que son los componentes fundamentales. Entre ellos se encuentran cristalitos de augita egrínica y opacos en proporciones subordinadas.

El porfidismo es poco contrastado, y la matriz presenta un alto grado de cristalinidad. La longitud de los microlitos feldespáticos que la constituyen es, en general, inferior a 0,5 mm.

6.1.7 COLADAS FONOLITICAS CON DEPOSITOS LAHARICOS Y TOBAS PUMITICAS ASOCIADAS (7)

Estas coladas fonolíticas están formadas por rocas con texturas traquíticas, con porfidismo variablemente definido.

Entre los fenocristales de estas rocas pueden aparecer anortoclasa, hornblenda, augita egrínica, haüyna y en alguna ocasión biotita.

La anortoclasa constituye fenocristales idiomorfos o subidiomorfos con secciones en forma de listón. Tiene un sistema complejo de maclación polisintética y de Carlsbad. Con relativa frecuencia se agrupa en pequeños glomérulos policristalinos. Es el elemento fenocristalino más común, aunque su abundancia es variable. Puede incluir haüyna, augita egrínica y opacos. En algunos casos los fenocristales de anortoclasa pueden presentar inclusiones irregulares de los componentes de la matriz, o sistemas complejos de parches irregulares de desestabilización-corrosión que confieren a los individuos un aspecto sucio.

La hornblenda forma fenocristales subidiomorfos menores y menos abundantes que la anortoclasa. En general, tiene tamaños menores de 0,8 mm. Tiene colores castaños o castaños rojizos, pleocroicos a tonos castaños amarillentos más claros, y suele presentar un marcado borde de transformación a minerales opacos y clinopiroxeno. En algún caso la resorción puede ser menor, y las aureolas de opacos no aparecen.

La augita egrínica forma pequeños fenocristales idiomorfos o subidiomorfos de color verde pálido, que pueden presentar zonación o maclación que a veces es en reloj de arena. En algunos casos forma glomérulos policristalinos pequeños. Ocasionalmente puede encontrarse algún fenocristal de augita titanada, con coloración gris rosácea y con zonado según pautas geométricas concéntricas.

La haüyna aparece como pequeños cristales subidiomorfos equidimensionales con tamaños en general menores de 0,5 mm. Puede ser incolora o con tonalidades ahumadas y con coronas más oscuras muy ricas en finísimas inclusiones de opacos que a veces definen una trama reticular muy fina. También a veces puede presentar coloraciones azuladas irregularmente repartidas en el cristal. Con relativa frecuencia tiene redondeamientos y golfos de corrosión, y puede estar parcialmente alterada a productos secundarios de color amarillento. En algún caso está transformada a un conjunto granular en el que se distinguen componentes feldespáticos.

En alguna muestra la biotita forma fenocristales escasos de color castaño rojizo, pleocroicos a tonos castaños amarillentos más claros. Estos cristales en general se encuentran fuertemente corroídos y transformados a minerales opacos.

Los minerales opacos pueden también constituir algunos microfenocristales subidiomorfos o alotriomorfos. La proporción de fenocristales de minerales ferromagnesianos puede ser muy escasa en algunas de estas rocas.

La matriz está constituida por un agregado traquítico afieltrado de microlitos de feldespatos alcalinos, y de pequeños prismas o acículas de augita egirínica, cuyo idiomorfismo es variable. También aparecen en la matriz frecuentes cristalitos puntiformes de magnetita y proporciones accesorias de microlitos intersticiales de biotita.

Tiene una orientación fluidal variablemente definida y una coloración más o menos dependiendo de la proporción de minerales opacos diseminados. En esta matriz se pueden definir heterogeneidades en bandas o grumos irregulares marcados por diferencias en la coloración.

En algunos casos se observan vacuolas extremadamente estiradas, que presentan el aspecto de fisuras irregulares.

La augita egirínica de la matriz es generalmente de colores verdosos más acentuados que los de los fenocristales, y en algún caso llega a adquirir colores verde hierba intensos, ligeramente pleocroicos.

En alguna roca la esfena puede aparecer formando algún microfenocristal idiomorfo o subidiomorfo, y ocasionalmente puede estar incluido en fenocristales de anortoclasa. Aparece en proporciones accesorias.

El apatito es el mineral accesorio más común, y forma pequeños prismas subidiomorfos que pueden estar incluidos en la augita o dispersos en el conjunto.

Los materiales pumíticos asociados a esta formación son unas tobas compuestas fundamentalmente por fragmentos de pómez subangulosos o redondeados. Estos fragmentos son de vidrios sálicos vesiculares que pueden contener algún fenocristal de feldespato alcalino, anfíbol o biotita y presentan unos tamaños máximos del orden de 1,5 cm.

Los clastos de pómez están empastados por una matriz de color crema o marrón amarillenta integrada por una abundante proporción de ceniza sálica y elementos detríticos finos de naturaleza lítica o monomineral. Esta matriz presenta una abundante porosidad irregular, y en ella se observa que el componente cinerítico puede estar aglutinado en gránulos subesferoides de origen acrecional. Entre los componentes clásticos de la matriz se encuentran minerales asociados a rocas sálicas, tales como anortoclasa, anfíbol, augita egirínica y biotita. Estos fragmentos monominerales son mucho más agulosos que los clastos líticos mayores y al igual que los fragmentos de roca de menor tamaño, con frecuencia constituyen el núcleo de los gránulos de cenizas acrecionales.

Los contactos entre los fragmentos de pómez de mayor tamaño no son frecuentes, y aunque son muy abundantes, constituyen un esqueleto quebrantado con contactos siempre a través de la matriz.

6.1.8 COLADAS BASALTICAS (8)

Los materiales que constituyen estas coladas son unos basaltos olivínicos augítico porfídicos.

El olivino es el componente fenocristalino más abundante y predomina fuertemente sobre el clinopiroxeno. Forma cristales cuyos hábitos varían de idiomorfos a subidiomorfos que presentan golfos y redondeamientos de corrosión y se encuentran marginados por un borde rojizo fino de iddingsita. Estos fenocristales son bastante abundantes y no suelen superar tamaños de 3 mm.

La augita forma cristales menores idiomorfos o subidiomorfos. Es de color grisáceo aunque en algunos individuos se encuentran zonas de tonalidades asalmonadas u ocasionalmente núcleos verdosos de carácter egrínico. Por lo general no alcanzan dimensiones mayores de 1 mm. En su mayor parte, la augita se encuentra como cristallitos subidiomorfos, formando parte de la matriz.

Los minerales opacos están relegados en su mayoría a la matriz aunque se encuentran algunos de mayor tamaño, con tendencia a constituir microfenocristales. Son cristales con hábitos subidiomorfos equidimensionales de naturaleza magnetítica.

La matriz de estos basaltos está compuesta por un conjunto de microlitos subidiomorfos de plagioclase nítidamente maclada y con zonación, microlitos de augita subidiomorfos, opacos y microlitos de olivino iddingsitizado en proporciones subordinadas.

Esta matriz presenta una ligera porosidad con vacuolas irregulares pequeñas.

El apatito aparece en proporciones accesorias, formando prismas muy finos y pequeños, dispersos en la matriz o incluidos en la plagioclase.

6.1.9 COLADAS DE FONOLITAS Y FONOLITAS MAFICAS (9)

Las rocas que constituyen estas coladas son fundamentalmente fonolitas haüynicas y nefelínicas y traquitas y presentan texturas traquíticas y traquíticas porfídicas.

Entre los elementos fenocristalinos puede aparecer en algunas de estas rocas, sanidina, que forma cristales idiomorfos o subidiomorfos maclados según la ley de Carlsbad, que pueden estar parcialmente corroídos. Ocasionalmente puede aparecer plagioclase formando el núcleo de algún individuo, aunque este hecho es muy aislado. Estos cristales alcanzan tamaños máximos del orden de 1 cm. y pueden estar redondeados por efecto de la corrosión.

La augita egrínica aparece como algunos pequeños fenocristales idio-

morfos o subidiomorfos de color verde pálido que pueden tener zonación geométrica. A veces se encuentran maclados. Su tamaño suele ser inferior a 0,5 mm. y puede incluir apatito. No obstante, la mayor parte de la augita egirínica se encuentra en la matriz en forma de cristallitos de bajo idiomorfismo o en agregados de cristales incipientes con aspecto intersticial. Ocasionalmente puede aparecer algún fenocristal de augita egirínica con núcleo rosáceo titanado, parcialmente transformado a biotita.

El apatito aparece en proporciones accesorias, y puede formar pequeños prismas idiomorfos que a veces tienen tonos ahumados.

La matriz de estas rocas está formada por un agregado afieltrado traquítico de listoncitos finos de feldespatos alcalinos, entre los que se encuentran en menor proporción cristallitos y microagregados policristalinos de aspecto rameado de augita egirínica y cristallitos puntiformes de magnetita.

En algún caso, sobre la augita egirínica de la matriz se observa crecimiento de un anfíbol de color castaño amarillento o anaranjado que le sustituye parcialmente, pero estas sustituciones son poco importantes.

También en la matriz pueden encontrarse pequeñas proporciones de vidrio intersticial.

En algunos casos el tamaño de grano de la matriz puede ser mayor, observándose en estos casos una mayor cristalinidad de la augita egirínica.

En algunas de estas muestras se encuentran abundantes microfenocristales idiomorfos de nefelina, menos de 0,5 mm. Estos microfenocristales aparecen muy contrastados frente a la matriz, debido a la cristalización en torno a ellos de microagregados de augita egirínica. La nefelina con frecuencia presenta enturbiamientos de alteración, por transformación a minerales arcillosos de grano muy fino.

En la matriz de algunas rocas pueden aparecer pequeños microlitos laminados subidiomorfos con tamaños menores de 0,01 mm. de biotita de coloración marrón o con matices violáceos.

En otras rocas, los fenocristales feldespáticos son de anortoclasa, presentan hábitos subidiomorfos y pueden estar parcialmente corroídos y desestabilizados, con parches internos de corrosión. Estos cristales tienen una maclación en enrejado muy fina y pueden tener maclas de Carlsbad superpuestas, y en algún caso pueden presentar ligera zonación. Puede constituir pequeños glomérulos policristalinos de escaso número de fenocristales.

La hornblenda se encuentra en algunas muestras en forma de pequeños fenocristales idiomorfos o subidiomorfos de hasta 3 mm. de longitud, parcialmente corroídos. Tiene color castaño, pleocroico a tonos castaños amarillentos más claros.

La haüyna puede en algunas rocas constituir frecuentes microfenocristales idiomorfos o subidiomorfos con coloración azulada tenue y que pueden estar parcialmente corroídos, presentando bordes oscuros y formas a veces

ameboides. En algún caso puede estar incluida en plagioclasa. La haüyna puede estar alterada a productos secundarios de colores amarillentos y grano fino.

Dentro de estas rocas, se encuentran variedades más máficas con frecuentes cristales idiomorfos de plagioclasa de hasta 2 mm., que constituyen microfenocristales destacados respecto a la matriz feldespática afieltrada. Los cristales tienen maclación compleja y pueden tener zonación geométrica.

Estas rocas contienen abundantes microfenocristales de haüyna y en ellas también puede haber algún fenocristal de anortoclasa.

Los minerales opacos pueden formar microcristales idiomorfos o subidiomorfos y pueden estar incluidos en la augita o en la hornblenda, o encontrarse dispersos entre los componentes de la matriz. También a veces aparecen como agregados de grano fino que pseudomorfizan anfíboles desestabilizados.

En algunas de estas rocas pueden faltar los feldespátoides, y modalmente corresponden a tipos traquíticos.

Intercalados en estos materiales puede haber alguna colada de composición más básica traquibasáltica. Estas rocas presentan textura traquítica fluidal y están constituidas por un fieltro de microlitos de plagioclasa maclada con augita y opacos puntiformes de naturaleza magnetítica.

En proporciones subordinadas aparecen también microlitos de olivino que pueden tener hábitos esqueléticos, con cristales con extremos bifurcados. Se encuentra parcialmente iddingsitizado. Como mineral accesorio se encuentran acículas de apatito.

Los minerales opacos pueden presentar en algunos casos un tamaño ligeramente superior destacándose como microfenocristales.

6.1.10 COLADAS TRAQUIBASALTICAS CON INTERCALACIONES DE BASALTOS Y FONOLITAS SUBORDINADAS (11)

Las rocas que constituyen esta unidad son en general unas variedades bastantes microcristalinas o con tendencias porfídicas poco acusadas, pudiendo encontrarse plagioclasa, augita y hornblenda entre los componentes fenocristalinos. Composicionalmente los tipos más comunes corresponden a términos traquibasálticos, o a tipos ligeramente más evolucionados.

La plagioclasa forma fenocristales idiomorfos-subidiomorfos con maclación compleja, que pueden alcanzar tamaños de hasta 5 mm. Estos cristales pueden presentar corrosiones parciales y redondeamientos, y en algún caso contienen abundantes inclusiones de la matriz que les confiere un aspecto criboso. Los cristales pueden agruparse, constituyendo algunos glomérulos policristalinos de pequeño tamaño. En algunas rocas, los fenocristales de

plagioclasa pueden estar parcialmente desestabilizados presentando parches internos irregulares de corrosión que determinan un aspecto sucio. También puede encontrarse la plagioclasa en forma de microfenocristales con tamaños menores de 0,5 mm. pero destacados de los restantes elementos de la matriz.

La augita forma pequeños fenocristales idiomorfos o subidiomorfos de color grisáceo que pueden estar zonados y presentar maclación en algunos casos. En ocasiones presenta tonos asalmonados que se distribuyen zonalmente. Los cristales pueden alcanzar tamaños de hasta 4 mm. Ocasionalmente puede incluir algún cristal de anfíbol o presentar parches irregulares de anfíbolización. En algunos de los términos litológicos más evolucionados, la augita puede presentar núcleos algo verdosos de tendencia egrínica. Entre las inclusiones presentes en este mineral, pueden encontrarse apatito y minerales opacos.

La hornblenda puede formar pequeños fenocristales subidiomorfos parcialmente corroídos y con borde de transformación a opacos y clinopiroxenos de grano fino. Tiene color castaño, pleocroico a tonos castaño amarillentos más claros. En algunos casos los anfíboles se encuentran reducidos a pseudomorfos constituidos por un conjunto de grano fino de clinopiroxeno, opacos y plagioclasa de color negruzco.

Los minerales opacos son de naturaleza magnetítica y pueden formar microfenocristales subidiomorfos, pero en su mayoría están restringidos a la matriz.

La matriz de estas rocas está constituida por un conjunto afieltrado de listoncitos de plagioclasa, con microlitos de augita y opacos en menor proporción. También según los tipos litológicos pueden encontrarse microlitos de olivino, que en general aparecen bastante iddingsitizados y proporciones subordinadas de vidrio intersticial. Esta matriz es muy abundante, y no son raras las rocas que se encuentran desprovistas de fenocristales.

En algunos casos, pueden aparecer en la matriz, de las rocas de carácter menos básico, proporciones accesorias de biotita y de feldespato potásico intersticial.

Entre los minerales accesorios de estas rocas, el más común es el apatito que forma pequeños prismas idiomorfos que pueden tener tonalidades ahumadas, o pequeños prismas aciculares dispersos entre los componentes de la matriz.

La textura de estas rocas es de tipo traquítico con orientación fluidal, y con porfidismo variablemente definido, aunque en general poco contrastado.

También entre estas rocas se encuentran términos de tránsito a tipos más básicos con matriz más oscura y más rica en ferromagnesianos, entre los que son más abundantes los microlitos de olivino. Estos microlitos de olivino a su vez pueden alcanzar mayores tamaños que en los términos

previamente descritos. Entre las rocas más básicas puede haber variedades más porfídicas con fenocristales de plagioclasa y augita. Los fenocristales de plagioclasa pueden presentar complejos sistemas de parches de desestabilización.

Ocasionalmente, alguno de estos tipos más básicos puede contener abundantes fenocristales de augita, y hornblenda castaña, pudiendo aparecer en proporciones muy restringidas algún fenocristal de olivino de bajo idiomorfismo, o de plagioclasa parcialmente corroída. El anfíbol en estas rocas presenta una marcada aureola de resorción de opacos.

Los minerales opacos aparecen en forma de microfenocristales que pueden alcanzar en algún caso tamaños de hasta 3 mm., aunque en su mayor parte están confinados en la matriz.

El apatito puede constituir algunos cristales prismáticos idiomorfos que a veces tienen tonalidades ahumadas. Puede estar disperso en el conjunto o incluido en minerales ferromagnesianos.

Los materiales más sálicos incluidos en esta formación están representados por rocas traquítico-fonolíticas con texturas traquíticas con el porfidoismo variablemente definido, en las que pueden aparecer como fenocristales anortoclasa, plagioclasa, hornblenda, augita egirínica y haüyna.

La plagioclasa puede formar fenocristales idiomorfos o subidiomorfos completamente maclados y zonados, con tamaños que pueden alcanzar algo más de 5 mm. También puede formar en algunos casos abundantes microfenocristales subidiomorfos con secciones en forma de listón y bordes mal definidos frente a la matriz.

La hornblenda tiene colores castaños, pleocroicos a tonos más claros y forma microfenocristales idiomorfos, parcialmente resorbidos, con bordes de transformación negruzcos. Los cristales pueden encontrarse maclados y alcanzan longitudes de hasta 2 mm. Ocasionalmente, la hornblenda no presenta borde oscuro de resorción aunque siempre presenta formas que indican que los cristales están parcialmente corroídos.

La augita presenta coloraciones verdes pálidas correspondientes a variedades egirínicas. Frecuentemente presenta zonación y en algún caso los individuos se encuentran maclados. El hábito de los fenocristales varía de idiomorfo a subidiomorfo y pueden tener tamaños de hasta 1,5 mm. Puede incluir apatito de augita titanada y ocasionalmente pueden observarse parches irregulares de anfíbol de sustitución o sobre ellos.

La anortoclasa es el feldespato que constituye los fenocristales en los términos más evolucionados. Forma listones o placas con maclación en enrejado y pueden tener maclas de Carlsbad superpuestas. Estos fenocristales pueden estar parcialmente corroídos y presentar parches irregulares de desestabilización. En general tiene tamaños inferiores a 5 mm. Puede tener hábitos que varían de subidiomorfos a ameboides dependiendo del grado

de corrosión. En algunos casos puede tender a formar pequeños glomérulos policristalinos.

La haüyna puede aparecer en estas rocas en forma de microfenocristales con tonalidades azuladas o incoloras o colores amarillentos sucios, debido a la alteración. Presenta hábitos que varían de idiomorfos a ameboides en los individuos más intensamente corroídos. Los cristales pueden presentar márgenes oscuros que se continúan hacia el interior en forma de una fina retícula de color negruzco. Por lo general sus tamaños son menores que 0,6 mm.

Los minerales opacos pueden ocasionalmente formar algún microfenocristal alotriomorfo de hasta 0,7 mm. No obstante en su mayoría se encuentran confinados a la matriz, en la que no son muy abundantes, siendo menor su proporción en las rocas más evolucionadas.

La matriz de estas rocas está compuesta fundamentalmente por un conjunto microcristalino afieltrado de feldespatos alcalinos, con microlitos de augita egrínica y opacos en menor proporción. También según los casos, pueden encontrarse en la matriz microlitos de biotita u olivino en proporciones accesorias.

En la matriz pueden definirse heterogeneidades irregulares marcadas por diferencias en la coloración. En algún caso la augita egrínica forma pequeños agregados policristalinos de aspecto rameado, constituidos por cristalitas incipientes de este mineral que confieren a la matriz un aspecto moteado debido a los núcleos de acumulación del clinopiroxeno.

Ocasionalmente, en alguna de estas rocas aparece algún fenocristal de biotita marrón oscura, casi completamente resorbido y transformado a minerales opacos.

El mineral accesorio más común es el apatito que forma pequeños prismas idiomorfos que con frecuencia tienen tonalidades ahumadas.

En alguna de estas rocas se encuentran abundantes agregados microcristalinos de feldespatos, de tamaño muy pequeño, que presentan con frecuencia secciones hexagonales y que podrían proceder de la transformación de nefelina.

El espectro composicional de estas rocas más sálicas fluctúa entre términos traquítico-fonolítico máficos y términos fonolíticos normales.

6.1.11 COLADAS FONOLITICAS (12)

Las rocas asociadas a estas coladas son unas fonolitas haüynicas con textura porfídica con orientación fluidal. Entre los fenocristales de estas rocas aparece anortoclasa, encontrándose además escasos y pequeños fenocristales de hornblenda, augita egrínica, haüyna y opacos.

La anortoclasa forma cristales idiomorfos o subidiomorfos con hábito

tabular y frecuentes secciones en forma de listón con maclado polisintético complejo muy fino y con maclado en enrejado variablemente definido a nivel de un mismo individuo. Su tamaño no suele superar los 3 mm., y con relativa frecuencia se agrupan en pequeños glomérulos policristalinos. Los individuos pueden tener zonación variablemente definida.

El clinopiroxeno es una augita de color verdoso pálido que forma pequeños fenocristales que en general son menores de 0,6 mm. Sus hábitos varían de subidiomorfos a idiomorfos y en algunos casos se encuentran maclados.

El anfíbol es una hornblenda castaña que forma fenocristales pequeños y poco abundantes con hábitos subidiomorfos. Su color es castaño, pleocroico a castaño amarillento claro y tiene un tamaño en general inferior a 0,4 mm. Tiene borde de transformación negruzco, a opacos y clinopiroxenos de grano fino.

La haüyna forma pequeños fenocristales idiomorfos o subidiomorfos que pueden presentar redondeamientos por corrosión. Su color varía de azulado a verdoso amarillento. Estos cristales pueden presentar procesos de transformación que se manifiestan en la aparición de aureolas marginales oscuras debidas a minúsculas inclusiones de opacos que con frecuencia se disponen según una trama finamente reticular. El tamaño de los cristales es menor de 0,5 mm. y en ocasiones pueden estar incluidos en fenocristales de anortoclasa. Con relativa frecuencia presenta transformación a productos secundarios de grano fino y color amarillento sucio, que la sustituyen total o parcialmente.

Los minerales opacos pueden formar microfenocristales subidiomorfos equidimensionales, aunque en su mayor parte se encuentra como cristalitos muy pequeños en la matriz. Se trata de magnetita.

La matriz está constituida por un entramado de listoncitos muy finos de feldespatos alcalinos que definen una textura traquítica fluidal. En menores proporciones se encuentran microlitos de augita egrínica y opacos, y cantidades accesorias de biotita que forma cristales laminares intersticiales de bajo idiomorfismo y de color castaño.

El apatito es bastante escaso y forma cristales prismáticos muy pequeños, que ocasionalmente pueden estar incluidos en haüyna o asociados a opacos, aunque lo más normal es que aparezcan diseminados en la matriz.

6.1.12 COLADAS BASALTICAS CON INTERCALACIONES SUBORDINADAS DE TRAQUIBASALTOS (13)

Los términos litológicos predominantes en esta unidad son tipos basálticos más o menos porfídicos dependiendo de la abundancia de fenocristales de olivino y augita, aunque en general la proporción de matriz es

elevada. Entre los componentes fenocristalinos de estas rocas se encuentran olivino, augita y microfenocristales de opacos.

El olivino aparece como fenocristales idiomorfos o subidiomorfos que pueden presentar redondeamientos y golfos de corrosión. Puede alcanzar tamaños de hasta 5 mm. y en general se encuentra bastante fresco o con bordes finos de iddingsitización. En algunas cosas puede formar abundantes microfenocristales, menores de 0,5 mm.

En la matriz, el olivino presenta con frecuencia tonalidades rojizas de iddingsitización, y puede formar cristalitos esqueléticos alargados con bifurcación de los extremos.

La augita forma fenocristales idiomorfos o subidiomorfos de color grisáceo, con tonalidades rosadas en las zonas más titanadas. La zonación puede ser de carácter concéntrico complejo o a veces pautas de tipo reloj de arena. Estos fenocristales pueden tener pérdida de idiomorfismo debido a procesos de corrosión. Puede contener inclusiones de opacos y apatito. En algunas rocas puede formar abundantes microfenocristales. La augita también se encuentra formando parte de la matriz en la que es el componente microcristalino más abundante.

Ocasionalmente en el núcleo de algún fenocristal de augita se observa un entramado constituido por abundantes inclusiones de la matriz y en otros casos puede formar pequeños glomérulos policristalinos.

Los minerales opacos pueden formar microfenocristales equidimensionales con hábitos que varían de idiomorfos o alotriomorfos. Son de naturaleza magnetítica. Ocasionalmente alguno de estos microfenocristales presenta desarrollos esqueléticos. No obstante en su mayoría están restringidos a la matriz.

La matriz está integrada por un conjunto de microlitos idiomorfos o subidiomorfos de plagioclasa bien maclados, augita, olivino y opacos que definen una textura afieltrada o traquitoide fluidal. Su tamaño de grano es variable, pudiendo en algunos casos alcanzar mayor desarrollo los listoncitos de plagioclasa que pueden llegar a constituir microfenocristales de hasta 1 mm. y que presentan tamaños seriados. En la matriz también pueden encontrarse proporciones variables de vidrio intersticial. Con frecuencia, el componente predominante es la augita, y el olivino se encuentra relegado a proporciones subordinadas. Esta matriz puede ser variablemente vacuolar, y en los casos en que es de grano más fino pueden definirse heterogeneidades por diferencia de coloración. En alguna muestra se observa en la matriz cantidades accesorias de feldespato potásico intersticial.

El apatito se encuentra como accesorio, formando prismas muy delgados incluidos en la plagioclasa o dispersos en la matriz.

Los tipos traquibasálticos, son de carácter menos porfídico, con el porfidoismo menos contrastado o más pobres en fenocristales. Entre los feno-

cristales pueden aparecer augita, anfíbol o microfenocristales de plagioclase.

La augita en estas rocas forma fenocristales pequeños, menores de 1 mm. de color grisáceo con zonas titanadas de tonos asalmonados y puede tener zonación concéntrica compleja o en reloj de arena. En algún caso pueden aparecer núcleos verdosos de carácter egrínico. Estos fenocristales pueden contener inclusiones de apatito y de minerales opacos.

El anfíbol es una hornblenda castaña que en algunos casos puede estar completamente transformada a agregados pseudomorfos de grano fino de clinopiroxeno, opacos y plagioclase.

En algunas rocas se encuentran microfenocristales de plagioclase idiomorfos o subidiomorfos de hasta 0,5 mm., maclados y con zonación continua u oscilatoria geométrica. Estos cristales pueden formar algún glómulo policristalino.

Los opacos pueden formar algunos microfenocristales equidimensionales subidiomorfos o en su mayoría forman microlitos puntiformes dispersos en la matriz.

La matriz está compuesta por un conjunto microcristalino afieltrado con orientación fluidal y con microlitos de plagioclase y augita subidiomorfos o idiomorfos, microlitos de olivino en proporciones subordinadas, que suelen estar bastante iddingsitizados, y opacos de grano muy fino.

El apatito puede aparecer en cristales idiomorfos prismáticos que pueden tener zonas ahumadas y alcanzan tamaños que pueden llegar a 0,5 mm.

En una ocasión se ha localizado un xenocristal de cuarzo, corroído y con aureola de reacción de clinopiroxeno.

Estas rocas pueden ser bastante pobres en fenocristales, careciendo en ocasiones de ellos. Se encuentran constituidas por un fieltro microcristalino de microlitos de plagioclase, augita, opacos y olivino. El olivino de la matriz forma con relativa frecuencia microlitos alargados de carácter esquelético. En estas rocas se observan a menudo heterogeneidades de coloración en la matriz.

También hay rocas algo más sálicas con abundantes fenocristales de hornblenda parda con acusados bordes negruzcos de resorción. Puede alcanzar tamaños de hasta 0,5 mm. En estas rocas también se encuentran fenocristales zonados de augita egrínica y augita titanada.

La matriz es similar a la de los tipos más básicos aunque puede faltar el olivino en ella.

Las texturas de toda esta serie de rocas intermedias varían entre traquíticas y traquíticas porfídicas con orientación fluidal.

6.2 SERIE III

6.2.1 COLADAS DE BASALTOS OLIVINICOS-PIROXENICOS. BASALTOS PLAGIOCLASICOS, TRAQUIBASALTOS SUBORDINADOS (15)

Estas coladas de basaltos de serie III agrupan toda una serie de términos que van desde los basaltos olivínico-augíticos, hasta los basaltos plagioclásicos, basaltos con anortoclasa y traquibasaltos.

Los términos más comunes son los basaltos olivínico-augítico o viceversa. Se caracterizan por llevar abundantes fenocristales de pequeño tamaño (máximo 1-2 mm.). Si el olivino es más abundante suele ser de mayor tamaño; si lo es la augita los cristales de este clinopiroxeno suelen ser mayores y a menudo están agrupados en glomérulos. Los fenocristales de olivino son idiomorfos, muy frecuentemente con hábito esquelético; en general están poco iddingsitizados, alteración que comienza por los bordes de los cristales. Los de augita son idiomorfos o subidiomorfos, con tonos rosados, debido a su contenido en Ti, a menudo con zonados en reloj de arena, concéntricos o irregulares, con maclas y en alguna ocasión corroídos por la matriz en sus bordes. En alguna muestra se puede observar algún fenocristal de plagioclasa, también corroída por la matriz.

Las texturas de estos basaltos son porfídicas microcristalinas con algunas muestras con escasos fenocristales, matriz muy fina y algo de vidrio. Normalmente son algo vacuolares.

La matriz está constituida por abundantes cristales alargados de augita, minerales opacos, cristales prismáticos de plagioclasa maclada y cristales idiomorfos, a veces esqueléticos, de olivino. Cuando existe algún fenocristal de plagioclasa, la proporción de este mineral aumenta en la matriz. El apatito aparece como mineral accesorio en cristales ahumados.

Los basaltos plagioclásicos difieren fundamentalmente de los citados anteriormente por la proporción de plagioclasa, tanto en la matriz como en forma de fenocristales agrupados a menudo en glomérulos de cristales prismáticos maclados de forma compleja (ley de la albita, Karlsbad) y algo corroídos por la matriz. Se pueden observar también microfenocristales de minerales opacos idiomorfos. Las texturas son generalmente vacuolares y la matriz de grano más fino que en los tipos olivínico-augíticos.

Se ha podido observar, asimismo, alguna muestra aislada donde además de fenocristales de olivino y augita, hay también otros de hornblenda castaña algo transformada a minerales opacos, y de anortoclasa muy corroída por la matriz, tanto que a veces casi ha desaparecido el cristal. Estas muestras también llevan algún fenocristal de plagioclasa y de minerales opacos. La presencia de anortoclasa en estas rocas podría indicar

de alguna manera un proceso de hibridación magmática, con magmas más sálicos.

Los términos traquibasálticos son cuantitativamente menos abundantes que los basálticos. Están formados por una matriz de grano muy fino, en la que destacan microfenocristales de opacos, constituida por finos microlitos de plagioclasa, augita en prismas finos, opacos y cristalitos idiomorfos de olivino. El apatito con secciones idiomorfas ahumadas es el único mineral accesorio.

6.2.2 COLADAS DE TRAQUITAS-FONOLITAS MAFICAS (18)

Estas coladas se localizan en los acantilados del Callado de Méndez y de la playa de Martiane y petrográficamente pueden ser consideradas como traquitas máficas.

Son rocas con texturas traquíticas, de matriz de grano fino y porfídicas, con fenocristales poco abundantes.

La matriz está constituida por abundantes cristalitos prismáticos maclados de anortoclasa y plagioclasa. También contiene abundantes minerales opacos, que en muchos casos corresponden a productos de la desestabilización de anfíboles; agujas de augita y cristales ahumados de apatito con secciones idiomorfas como mineral accesorio. En alguna muestra se observan asimismo óxidos de hierro de carácter secundario.

Entre los fenocristales destacan especialmente los de anortoclasa con maclado en Karlsbad o enrejado, en secciones prismáticas con frecuencia corroídas por la matriz y los de plagioclasa, también prismática y maclada principalmente según las leyes de la albita y de Karlsbad y con tamaños que pueden llegar algunas veces a los 6 mm. La hornblenda castaña mucho más escasa muestra coronas de opacos pulverulentos, a los cuales se transforma y en ocasiones totalmente. Los fenocristales de augita son idiomorfos y de pequeño tamaño. Se aprecian también microfenocristales más o menos idiomorfos de minerales opacos.

6.2.3 COLADAS DE BASALTOS PLAGIOCLASICOS (20)

Estas coladas presentan términos que pueden fluctuar desde traquibasaltos plagioclásicos-anfibólicos hasta basaltos plagioclásicos, distribuidos de forma irregular.

Los primeros presentan texturas porfídicas microcristalinas más o menos vacuolares, con la matriz muy fina y con frecuentes heterogeneidades en la misma, fundamentalmente en forma de grumos o autolitos más oscuros.

Esta matriz está formada por microlitos de plagioclasa maclados, opacos

abundantes de carácter pulverulento, agujas de clinopiroxeno y en algunos casos minúsculos cristales idiomorfos de olivino. El apatito aparece como mineral accesorio y a menudo se le puede observar incluido en los fenocristales.

Entre los fenocristales los más abundantes son los de plagioclasa cuyos cristales idiomorfos o subidiomorfos pueden estar agrupados en glomérulos, presentando frecuentes maclas (albita, periclina, Karlsbad) y los de hornblenda castaña que muestra cristales idiomorfos con frecuentes inclusiones de apatito y minerales opacos. En menor proporción se observan fenocristales idiomorfos de augita y minerales opacos y ocasionalmente de olivino.

De estos términos traquibasálticos se pasa de forma gradual, disminuyendo el contenido en anfíbol y aumentando el contenido en olivino y augita (más titanada), a términos basálticos.

Estos basaltos presentan texturas porfídicas con matriz intersertal con una proporción de vidrio castaño que en ocasiones puede llegar a ser importante. Está constituida por abundantes cristales prismáticos bien desarrollados de plagioclasa maclada, cristales alargados de augita titanada, minerales opacos que con frecuencia tienen hábitos laminares y cristales generalmente idiomorfos de olivino, además del vidrio, ya mencionado. Como minerales accesorios sólo se ha encontrado apatito.

Los fenocristales de estos basaltos son escasos, siendo los más comunes los de plagioclasa con abundantes inclusiones de la matriz. Menos frecuentes todavía son los de augita titanada (maclada algunas veces) y minerales opacos.

6.2.4 COLADAS Y PIROCLASTOS TRAQUIBASALTICOS (21, 22)

Las rocas que constituyen el cono y las pequeñas coladas de la zona de la Cabezada son de composición traquibasáltica tefrítica.

Presentan texturas microcristalinas muy finas con algún pequeño fenocristal aislado. A menudo pueden ser vacuolares, siendo las del cono de carácter escoriáceo. La matriz puede presentar heterogeneidades texturales con pequeños autolitos y grumos de coloración más oscura.

La matriz está compuesta por finos microlitos de plagioclasa maclados, opacos abundantes también muy pequeños y muy finos, prismas finos de clinopiroxeno y olivino en cristales idiomorfos esqueléticos que pueden no estar presentes en alguna muestra. El apatito se presenta en cristallitos idiomorfos como mineral accesorio.

Los escasos fenocristales existentes son de pequeño tamaño. Entre ellos se encuentra plagioclasa maclada, hornblenda castaña con finas aureolas de opacos pulverulentos, producto de su desestabilización, augita en cristales idiomorfos y en alguna muestra se ha observado algún pequeño cristal alterado de haüyna.

En una muestra del cono se ha podido ver un pequeño xenolito constituido por un agregado microcristalino formado por cuarzo, fundamentalmente, y feldespato.

6.2.5 COLADAS DE FONOLITAS MAFICAS (23)

Estas coladas están constituidas por rocas que pueden ser clasificadas como fonolitas haüynicas de carácter máfico.

Las muestras tomadas en las coladas de los barrancos del Reventón y de Siete Ojos al SE de la Hoja presentan ciertas diferencias con las tomadas más hacia el centro, en el Barranco de Godínez o en la zona del Sauce y Hoya de Pablo. En las primeras se aprecia mayor número de fenocristales y de menor tamaño (hasta 4 mm.), mientras que en las segundas se observa un número bastante inferior pero de superior tamaño (hasta 7-8 mm.). En ambos tipos los fenocristales más abundantes son los de anortoclasa, sobre todo en el primero. Aquéllos se presentan muy corroídos por la matriz, con coronas de reacción, golfos de corrosión y a veces incluso hábito esquelético; muestran abundantes maclas en enrejado y pueden descender de tamaño hasta confundirse con la matriz. La augita egrínica aparece como cristales de menor tamaño, idiomorfos y raramente maclados. En las rocas del primer grupo los fenocristales de hornblenda castaña son mucho más abundantes y de mayor tamaño; muestran formas alargadas y muy a menudo están totalmente transformados a minerales opacos. En las rocas de las otras coladas son pequeños cristales idiomorfos bastante bien conservados.

Los fenocristales de haüyna están presentes en todas las muestras, pudiendo ser más o menos abundantes. En general (salvo en una muestra) se presentan bastante alterados, con secciones equidimensionales, a menudo con golfos de corrosión y en cristales relativamente bien desarrollados.

En las coladas del SE se pueden observar fenocristales de olivino bastante frescos, idiomorfos, con algún golfo de corrosión. En las otras coladas no ha sido observado el olivino. Existen también fenocristales de opacos que pueden presentar formas idiomorfas o irregulares. En las rocas del segundo grupo de coladas, se ha podido ver algún fenocristal aislado de biotita pardo-amarillenta tabular.

El hecho de que coexistan en la misma roca fenocristales de anortoclasa y de olivino podría ser indicativo de una hibridación de magmas, de carácter sálico y básico-intermedio.

La matriz puede tener mayor o menor proporción de vidrio castaño y ser más o menos vacuolar. Está constituida fundamentalmente por microlitos feldespáticos, agujas de augita egrínica, minerales opacos (especialmente abundantes en las coladas del segundo grupo) y en algunos casos

cristalitos idiomorfos de olvino. Como mineral accesorio aparece el apatito del que se pueden apreciar secciones idiomorfas con tonos ahumados.

El tamaño de grano de la matriz de las muestras del segundo grupo es inferior a las del primer grupo.

6.3 SERIE IV

6.3.1 COLADAS DE TRAQUITAS (26)

Las rocas de estas coladas muestran a menudo texturas microcristalinas afieltradas con escasos fenocristales, y sus características son bastante uniformes. Los fenocristales son de pequeño tamaño (como máximo 1-2 milímetros), y a menudo sólo aparecen microfenocristales. Los más abundantes son los de feldespatos, especialmente de anortoclasa, aunque también pueden encontrarse de plagioclasa y sanidina; se presentan como pequeños listones orientados, idiomorfos, maclados (los de anortoclasa con frecuentes maclas en enrejado). Los fenocristales de anortoclasa a menudo se muestran corroídos por sus bordes.

Mucho más escasos son los fenocristales de hornblenda castaña que aparecen con formas alargadas, como cristales a veces maclados y con una corona de opacos pulverulentos, producto de su desestabilización. También se encuentran fenocristales idiomorfos de augita y opacos.

La matriz microcristalina está constituida por finísimos microlitos de feldespato (anortoclasa y plagioclasa ácida) y en menor proporción por agujas de clinopiroxeno y opacos. En algunas ocasiones también se ha observado vidrio. El único mineral accesorio es el apatito.

6.3.2 COLADAS DE TRAQUITAS-FONOLITAS MAFICAS (26, 27)

Dentro de esta formación se han distinguido en la cartografía dos facies, una situada en la parte occidental del macizo de Tigaiga, con fenocristales de anortoclasa, y otra en la parte oriental del macizo sin ellos, que también presentan ciertas diferencias a nivel microscópico.

Las rocas de la facies con fenocristales (petrográficamente son traquitas máficas) ofrecen texturas porfídicas microcristalinas o traquíticas o afieltradas, más o menos vacuolares. Los fenocristales pueden llegar a medir hasta 3-4 mm. Los que destacan sobre el resto, por su tamaño y frecuencia, son los de anortoclasa, que pueden ser subidiomorfos o alotriomorfos con contornos redondeados y con finas coronas de reacción con la matriz, habiendo seguido creciendo posteriormente en algunos casos. Muestran maclado en enrejado y algunas veces constituyen glomérulos policristalinos.

El olivino se encuentra en forma de pequeños fenocristales o microfenocristales, asociándose generalmente varios cristales que a menudo presentan coronas de desestabilización constituidas por cristalitas de clinopiroxeno y opacos. La augita egirínica y los minerales opacos, son mucho menos importantes como fenocristales, siendo en general idiomorfos.

La matriz es en general muy fina y está formada por microlitos maclados de anortoclasa y plagioclasa; cristales idiomorfos, en forma de listones de augita egirínica; minerales opacos abundantes y cantidades inferiores, variables, de vidrio. Los minerales accesorios están representados por el apatito, y en algunos casos pueden encontrarse minerales arcillosos secundarios.

La facies sin fenocristales (petrográficamente fonolitas máficas), sí los tienen a escala microscópica, aunque son poco abundantes, de pequeño tamaño (máximo 0,7 mm.) y en ocasiones son simplemente microfenocristales. Las muestras presentan una textura traquítica muy fina, siendo a menudo vacuolar.

La matriz está formada por microlitos de plagioclasa abundantes, minerales opacos, a menudo pulverulentos y augita egirínica en forma de prismas finos idiomorfos. Puede aparecer algo de vidrio y minerales arcillosos secundarios. Se observan secciones idiomorfas de apatito con carácter accesorio. La matriz presenta algunas veces ciertas heterogeneidades texturales debido a diferencias en el grado de cristalinidad y distribución de minerales opacos.

Como ya se ha mencionado, los fenocristales son de pequeño tamaño o son simplemente microfenocristales. Los más abundantes son los de olivino, que pueden estar agrupados y a menudo se transforman en agregados de cristalitas de clinopiroxeno, opacos y hornblenda castaña. A diferencia de la facies previamente descrita, en este caso se encuentran fenocristales de hornblenda castaña alargados, siempre con coronas de minerales opacos, producto de su desestabilización que a veces es total. Mucho más escasos son los fenocristales de plagioclasa, augita egirínica o minerales opacos, en general todos ellos idiomorfos. Han sido observados, asimismo, en todas las muestras microfenocristales de feldespatoide alterados, que ha perdido su forma original, apareciendo con contornos circulares y finísimas inclusiones distribuidas concéntricamente.

La presencia de fenocristales de olivino parcialmente resorbidos en estas rocas tan evolucionadas podría ser indicio de algún tipo de hibridación de estas rocas con magmas más básicos.

6.3.3 COLADAS DE LOS DOMOS TRAQUITICOS PERIFERICOS (28, 29 y 30)

Las coladas de estos domos están constituidas por rocas traquíticas de

carácter afanítico, en ocasiones vítreo con escasos fenocristales, o incluso ausentes, y de muy pequeño tamaño. Las muestras tomadas en las coladas de Los Roques Blancos, del Pico de las Cabras y de Montaña Abejera presentan las mismas características petrográficas y únicamente se puede encontrar alguna diferencia insignificante.

Son rocas que muestran una textura microcristalina afieltrada con fenocristales. La matriz es muy fina y a menudo puede ser parcialmente vítreo. La presencia irregular del vidrio, y en ocasiones también de augita, hace que en la matriz sean corrientes las heterogeneidades texturales.

Frecuentemente, la matriz está formada casi exclusivamente por finos listones del feldespató alcalino. En otras ocasiones se encuentran en menor proporción finas agujas de clinopiroxeno y diminutos cristales de minerales opacos en proporciones accesorias. En alguna muestra de las coladas de los Roques Blancos el clinopiroxeno de la matriz es de carácter más egiírico. El apatito es el componente accesorio más habitual.

De los fenocristales observados los más abundantes son los de feldespató; aquéllos pueden ser únicamente de anortoclasa, de sanidina o simultáneamente de ambas. En las coladas de Montaña Abejera son más frecuentes los de sanidina. Su tamaño puede ser como máximo de 3-4 mm., de formas prismáticas alargadas y con orientación de flujo; suelen ser idiomorfos o subidiomorfos. Los fenocristales de anortoclasa aparecen corroídos a menudo por la matriz y muestran maclas según la ley Karlsbad, la ley de la albíta o en enrejado, y en alguna ocasión pueden estar asociados en glomérulos. Los cristales de sanidina exhiben maclados tipo Karlsbad.

En mucha menor proporción se han podido ver fenocristales de menor tamaño de biotita de color marrón oscuro pleocroico a tonos amarillentos verdosos claros. Estos fenocristales tienen hábitos tabulares y se encuentran rodeados por una aureola de minerales opacos pulverulentos en los cuales se transforma. Asimismo se aprecian cristales idiomorfos de augita egiírica, a veces maclada, y de minerales opacos, también idiomorfos y raramente con hábito esquelético.

6.3.4 COLADAS TRAQUIBASALTICAS EN EL PORTILLO (31)

Las rocas pertenecientes a estas coladas pueden ser consideradas como traquibasaltos que a menudo tienen una tendencia traquítica. Son rocas muy afaníticas. Su textura es microcristalina muy fina, en ocasiones con zonas vítreas, con vacuolas más o menos irregulares o estiradas y con algún fenocristal aislado.

La matriz presenta frecuentes heterogeneidades con autolitos de textura más fina y coloración más oscura. Está formada por finos microlitos de plagioclasa maclados con orientación fluidal, abundantes opacos en dimi-

nutos cristales, augita en finos cristales alargados y olivino (escaso) en cristallitos idiomorfos. El vidrio, cuando existe, es de tonalidad castaña y en alguna ocasión pueden observarse óxidos de hierro, producto de alteraciones secundarias.

Los fenocristales son muy escasos o inexistentes. Los de plagioclasa son prismáticos, de pequeño tamaño (máximo 2 mm.), muy resorbidos por la matriz y maclados. Los de hornblenda castaña son mucho más pequeños, con finas coronas de opacos, producto de su desestabilización, pudiendo ser más o menos abundantes que los de plagioclasa. Esporádicamente se observan cristales idiomorfos de minerales opacos y más raramente de augita egrínica. El apatito es el único mineral accesorio encontrado y presenta a menudo secciones basales hexagonales.

6.3.5 COLADAS DE FONOTRAQUITAS DE LA ERUPCIÓN CENTRAL DEL TEIDE (32)

Las rocas que constituyen estas coladas son similares a las existentes en los Domos Periféricos.

Son rocas de textura microcristalina afieltrada con escasos fenocristales. La matriz está formada fundamentalmente por finos listones de feldespato alcalino y en mucha menor proporción por agujas de clinopiroxeno y minúsculos cristallitos de minerales opacos. El apatito aparece como mineral accesorio.

Los fenocristales son fundamentalmente de sanidina, de pequeño tamaño (máximo 5 mm.), en listones idiomorfos o subidiomorfos, con maclado según la ley de Karlsbad y orientados en la dirección del flujo. También se encuentran fenocristales de anortoclasa, subidiomorfos, maclados y ligeramente corroídos por la matriz. La biotita es todavía mucho menos abundante y forma cristales tabulares de muy pequeño tamaño. Tienen color marrón oscuro, pleocroico a tonos amarillentos más claros y están alterados en sus bordes a minerales opacos. Alguna vez se pueden observar pequeños fenocristales de augita egrínica.

6.3.6 COLADAS TRAQUIBASÁLTICAS DE LOS CONOS HISTÓRICOS (33)

Como ya se ha mencionado en el apartado 2.3.6, bajo este epígrafe se incluyen las coladas correspondientes a tres centros de emisión: La Montaña de Las Gañanías, Montaña de los Frailes y Montaña de la Horca. Todas ellas son de materiales traquibasálticos, pudiendo considerarse las rocas de las coladas de Las Gañanías como traquibasaltos anfibólicos, con abundan-

tes fenocristales, mientras que las de los otros conos no presentan casi fenocristales.

Así pues, las rocas de Las Gañanías muestran una textura porfídica seriada microcristalina, a menudo vacuolar. Los fenocristales son pequeños (máximo 4 mm.) y van descendiendo en tamaño hasta confundirse con la matriz, que contiene abundantes minerales opacos pulverulentos y vidrio. Los de plagioclasa aparecen muy resorbidos por la matriz, especialmente los de mayor tamaño. Muestran formas prismáticas alargadas, y a veces márgenes de resorción y se encuentran bien maclados. Los cristales de hornblenda son idiomorfos muy abundantes, más pequeños que los de plagioclasa y con finas coronas de opacos pulverulentos a los cuales se están transformando. También existen fenocristales de augita egirínica, pero en mucha menor proporción; son asimismo idiomorfos y a veces están maclados. Los cristales minerales opacos son pequeños e idiomorfos y en la matriz aparecen con aspecto pulverulento, y en parte son productos de la transformación de los anfíboles.

Las coladas de la Montaña de los Frailes y de la Montaña de la Horca están constituidas por rocas de texturas microcristalinas con algún fenocristal aislado y más o menos vacuolares.

Están formadas fundamentalmente por listoncitos maclados de plagioclasa y minerales opacos, abundantes, pulverulentos, y en gran medida procedentes de la alteración de anfíboles. Se observa clinopiroxeno en finos cristalitos prismáticos alargados en cantidad subordinada y cristalitos idiomorfos de olivino, que en ocasiones puede ser accesorio o incluso faltar. El vidrio puede aparecer en mayor o menor proporción.

La matriz presenta algunas veces heterogeneidades de coloración y textura.

Los escasos fenocristales, en el caso de la Montaña de los Frailes, son de plagioclasa, bastante corroída por la matriz, maclados y de pequeño tamaño (máximo 1,5 mm.). También se aprecian microfenocristales idiomorfos de opacos. En la Montaña de la Horca las muestras además de estos fenocristales, pueden llevar microfenocristales idiomorfos de augita y de hornblenda castaña, casi totalmente transformada a minerales opacos.

7 GEOQUIMICA

Se han realizado 18 análisis químicos de rocas correspondientes a las principales unidades de las series volcánicas representadas en esta Hoja (Serie II-Serie Cañadas, Serie III y Serie IV). Las determinaciones analíticas se han efectuado en su mayoría en los Laboratorios del Departamento de Petrología de la Universidad de Salamanca por el Dr. Bea Barredo.

La mayor parte de los elementos han sido determinados por espectrometría de absorción atómica excepto el fósforo, que se ha analizado por métodos colorimétricos y el Zr, cuyo análisis se realizó por F. R. X. Una de las muestras ha sido analizada en los laboratorios del I. G. M. E., habiéndose realizado por F. R. X. la determinación de todos los elementos mayores excepto el Na, Mg y P. Para esta última muestra no se dispone de datos de elementos minoritarios.

Los datos analíticos correspondientes, así como las normas CIPW, la relación K/Rb, el índice de diferenciación (I. D.), el índice de peralcalinidad y la relación Fe-Mg (Fmg) en los minerales normativos figuran en las tablas núm. 1 y núm. 2. El tratamiento de los datos correspondientes a la Serie Cañadas (Serie II) y a las Series Recientes (Series III y IV) se ha realizado de forma independiente con objeto de obtener una visualización correcta de la evolución de los diferentes ciclos volcánicos.

Para las rocas pertenecientes a la Serie Cañadas se observa que sus composiciones corresponden a tipos petrológicos normales situados dentro de una serie evolutiva típica de Islas oceánicas y comprende desde tipos básicos de carácter basáltico a tipos sálicos muy diferenciados.

Con respecto al grado de subsaturación, en los términos más evolucionados se observan desde tipos fuertemente subsaturados fonolíticos o fonotefríticos hasta tipos con un bajo contenido en nefelina normativa que corresponden a rocas traquíticas.

Las rocas analizadas de las series más recientes corresponden asimismo a tipos completamente característicos de asociaciones basálticas alcalinas. El nivel de subsaturación de estas rocas es en general más elevado que el de las de la Serie Cañadas, encontrándose la mayoría de las muestras analizadas en la línea de evolución basanitas-tefritas-fonolitas, con la excepción de algunos tipos basálticos.

Estos hechos son concordantes con las observaciones de diversos autores que han trabajado en el ámbito de la Isla de Tenerife, quienes observan un desplazamiento en el tiempo hacia materiales de una alcalinidad progresivamente mayor (IBARROLA, 1969; BRANDLE, 1972, 1973; HERNANDEZ PACHECO e IBARROLA, 1973; HERNANDEZ PACHECO, 1979, 1981).

Todas estas rocas han sido clasificadas en base a sus características petrográficas, y en base a los criterios geoquímicos propuestos por HERNANDEZ PACHECO (1981). Esta clasificación geoquímica figura entre paréntesis en la leyenda de las tablas núm. 1 y núm. 2 y no mantiene una correspondencia estricta con la clasificación petrográfica debido a la dificultad de lograr una caracterización precisa por estos últimos criterios en rocas con abundancia de componentes microcristalinos y vítreos.

Para lograr una visualización de la evolución composicional de estas rocas volcánicas se han realizado los diagramas binarios de variación de los elementos de mayor trascendencia y de algunos de los parámetros

TABLA I

Datos químicos, normas CIPW y parámetros geoquímicos de las muestras analizadas
(Serie Cañadas)

N.º de muestra	1 P-116	2 FB-108	3 FB-67	4 FB-23	5 FB-12	6 FB-11	7 FB-121	8 FB-51	9 FB-48	10 FB-5
SiO ₂	42.01	54.45	57.81	58.37	59.00	59.65	61.63	62.28	62.33	62.37
Al ₂ O ₃	12.91	19.62	19.68	20.07	17.39	16.91	18.43	17.06	17.24	16.61
Fe ₂ O ₃	6.85	2.52	0.90	0.95	0.67	2.00	0.85	1.39	0.81	1.41
FeO	8.77	3.26	1.91	1.87	2.94	3.35	1.90	1.72	2.08	1.63
MnO	0.20	0.20	0.15	0.16	0.18	0.32	0.16	0.17	0.15	0.15
MgO	9.18	2.26	0.52	0.52	1.02	0.79	0.75	0.60	0.61	0.56
CaO	10.48	4.42	1.52	1.29	1.37	0.77	1.33	0.69	0.60	0.68
Na ₂ O	3.13	6.09	8.91	8.87	7.35	7.71	7.60	7.72	7.63	7.64
K ₂ O	1.18	3.17	4.44	4.13	4.12	4.85	4.25	5.04	5.17	5.05
TiO ₂	2.75	1.34	0.57	0.60	1.02	0.93	0.65	0.48	0.63	0.48
P ₂ O ₅	0.64	0.45	0.12	0.12	0.22	0.08	0.16	0.09	0.06	0.06
H ₂ O	1.24	1.20	2.09	1.58	2.33	1.21	1.55	1.82	2.04	1.58
Total	99.35	98.99	98.62	98.52	97.62	98.56	99.27	99.07	99.37	98.21
Rb	19	79	145	119	79	170	116	119	114	104
Ba	1.117	1.110	1.614	1.766	1.389	507	2.500	400	2.565	543
Sr	566	793	577	433	276	42	121	35	28	35
Zr	194	398	1.136	423	621	1.592	752	789	716	846
K/Rb	516	333	254	288	433	237	304	352	376	403

TABLA I (Continuación)

N.º de muestra	1 P-116	2 FB-108	3 FB-67	4 FB-23	5 FB-12	6 FB-11	7 FB-121	8 FB-51	9 FB-48	10 FB-5
Or	6.97	18.73	26.24	24.41	24.35	28.66	25.12	29.79	30.55	29.84
Ab	12.53	44.42	44.40	48.81	55.42	48.13	59.72	54.70	55.28	55.58
An	17.69	16.84	0.59	2.75	2.29	—	3.62	—	—	—
Ne	7.56	3.85	16.79	14.22	3.67	6.42	2.49	2.71	2.50	0.94
Ac	—	—	—	—	—	4.64	—	4.02	2.34	4.08
Ns	—	—	—	—	—	—	—	0.25	0.47	0.63
Di	24.04	1.73	5.19	2.40	2.57	2.81	1.60	2.39	2.19	2.52
Ol	12.66	4.94	0.58	1.52	3.53	4.07	2.27	2.22	2.60	1.94
Mt	9.93	3.65	1.30	1.38	0.97	0.58	1.23	—	—	—
Ilm	5.22	2.54	1.08	1.14	1.94	1.77	1.23	0.91	1.20	0.91
Ap	1.48	1.04	0.28	0.28	0.51	0.19	0.37	0.21	0.14	0.14
IP	0.50	0.69	0.99	0.95	0.95	1.06	0.93	1.06	1.05	1.09
ID	27.06	67.01	87.43	87.44	83.44	83.21	87.33	87.19	88.33	86.37
Fmg	0.17	0.22	0.55	0.53	0.51	0.65	0.45	0.58	0.61	0.58

1. Basalto olivínico augítico. Coladas de la Serie Cañadas (13) (BASALTO).

2. Traquibasalto gris afanítico. Serie Cañadas (2) (TRAQUIBASALTO).

3. Fonolita gris verdosa con jaspeados y laminación. Serie Cañadas (FONOLITA).

4. Traquita-fonolita masiva con algunos fenocristales de feldespato. Serie Cañadas (7) (FONOLITA).

5. Fonolita-traquita ignimbrítica. Serie Cañadas (4) (TRAQUITA).

6. Fonolita masiva de coladas lajeadas. Serie Cañadas (3) (TRAQUITA).

7. Fonolita-traquita masiva. Coladas de la Serie Cañadas (6) (TRAQUITA).

8. Fonolita nefelínica. Coladas de la Serie Cañadas (9) (TRAQUITA).

9. Fonolita-traquita aglomerático-cinerítica. Serie Cañadas (9) (TRAQUITA).

10. Fonolita jaspeada. Bloques de coladas de la Serie Cañadas incluidos en depósitos de avalancha (indeterminada) (TRAQUITA).

TABLA II

Datos químicos, normas CIPW y parámetros geoquímicos de las muestras analizadas
(Serie III y IV)

	Número de muestra	11 AG-262	12 AG-294	13 AG-267	14 AG-212	15 AG-265	16 AG-206	17 FB-18	18 AG-243
SiO ₂	...	46.50	46.60	47.45	48.74	48.74	57.80	58.30	59.23
Al ₂ O ₃	...	18.31	14.96	18.35	19.18	18.46	20.82	18.21	19.63
Fe ₂ O ₃	...	3.80	4.00	3.01	2.89	5.83	0.99	1.75	0.96
FeO	...	6.77	10.22	6.93	6.08	4.15	1.76	3.15	2.25
MnO	...	0.20	0.18	0.21	0.20	0.20	0.11	0.17	0.15
MgO	...	4.03	6.72	4.03	3.64	3.65	0.56	1.79	0.49
CaO	...	8.37	9.40	7.98	6.86	7.24	1.17	2.62	0.87
Na ₂ O	...	5.34	3.41	5.45	5.49	5.32	8.50	8.24	8.71
K ₂ O	...	2.04	1.06	2.05	2.42	2.22	4.94	3.84	5.08
TiO ₂	...	2.18	2.33	2.28	2.39	2.10	0.63	1.21	0.55
P ₂ O ₅	...	1.15	0.71	0.95	0.96	0.92	0.13	0.20	0.09
H ₂ O	...	0.91	0.20	1.02	1.06	0.95	1.21	0.20	1.82
Total	...	99.59	99.78	99.72	99.92	99.78	98.61	—	99.81
Rb	...	49	29	44	64	59	181	—	165
Ba	...	1.251	1.140	1.215	1.354	1.289	1.075	—	471
Sr	...	848	643	1.205	1.113	1.285	182	—	27
Zr	...	267	215	341	399	353	1.187	—	1.060

TABLA II (Continuación)

		11	12	13	14	15	16	17	18
	Número de muestra	AG-262	AG-294	AG-267	AG-212	AG-265	AG-206	FB-18	AG-243
Or	...	12.06	6.26	12.12	14.30	13.12	29.19	22.69	30.02
Ab	...	23.48	26.54	25.13	29.88	33.47	42.58	47.46	44.40
An	...	19.97	22.38	19.55	20.55	19.93	4.07	1.36	—
Ne	...	11.76	1.25	11.37	8.98	6.25	15.90	12.06	15.33
Ac	...	—	—	—	—	—	—	—	0.89
Di	...	11.44	16.05	11.31	5.87	7.77	0.74	8.41	3.18
Ol	...	7.66	15.21	8.30	8.29	3.85	1.92	2.20	1.93
He	...	—	—	—	—	0.35	—	—	—
Mt	...	5.51	5.80	4.36	4.19	7.94	1.44	2.54	0.94
Ilm	...	4.14	4.43	4.33	4.54	3.99	1.20	2.30	1.04
Ap	...	2.66	1.64	2.20	2.22	2.13	0.30	0.46	0.21
IP	...	0.60	0.45	0.61	0.61	0.60	0.93	0.97	1.01
ID	...	47.29	34.06	48.62	53.16	52.85	87.67	82.22	89.75
Fmg	...	0.32	0.35	0.34	0.30	0.00	0.46	0.31	0.65

11. Basalto afanítico vacuolar. Colada de la Montaña de los Frailes. Serie IV (33) (BASALTO).

12. Basalto olivínico augítico. Coladas de la Serie III. Valle de la Orotava (15) (BASANITA).

13. Traquibasalto afanítico vacuolar. Coladas de la Montaña de la Horca. Serie IV (33) (TRAQUIBASALTO).

14. Basalto plagioclástico. Coladas pahoehe de Serie III (20) (TEFRITA).

15. Lapilli de la Horca. Serie IV (34) (TRAQUIBASALTO).

16. Fonolita gris verdosa laminada. Coladas de la Serie IV (28) (FONOLITA).

17. Coladas de traquitas máficas porfídicas. Serie IV (26) (FONOLITA).

18. Traquita porfídica de color gris verdoso. Coladas de Serie IV (32) (FONOLITA).

geoquímicos más representativos frente al SiO_2 , que ha sido considerado como representativo del grado de diferenciación. Estos diagramas se encuentran representados en las figuras 2, 3, 4 y 5.

En los diagramas correspondientes a los materiales de la Serie II (Serie Cañadas) se observa la importancia que adquieren en ella los términos litológicos más evolucionados, encontrándose que la mayoría de las muestras analizadas tienen contenidos en SiO_2 mayores del 79 por 100. Aunque este hecho se debe en parte a las características limitadas del muestreo y a los condicionantes en función del grado de meteorización de los afloramientos, queda claramente de manifiesto la abundancia de términos sálicos en esta serie.

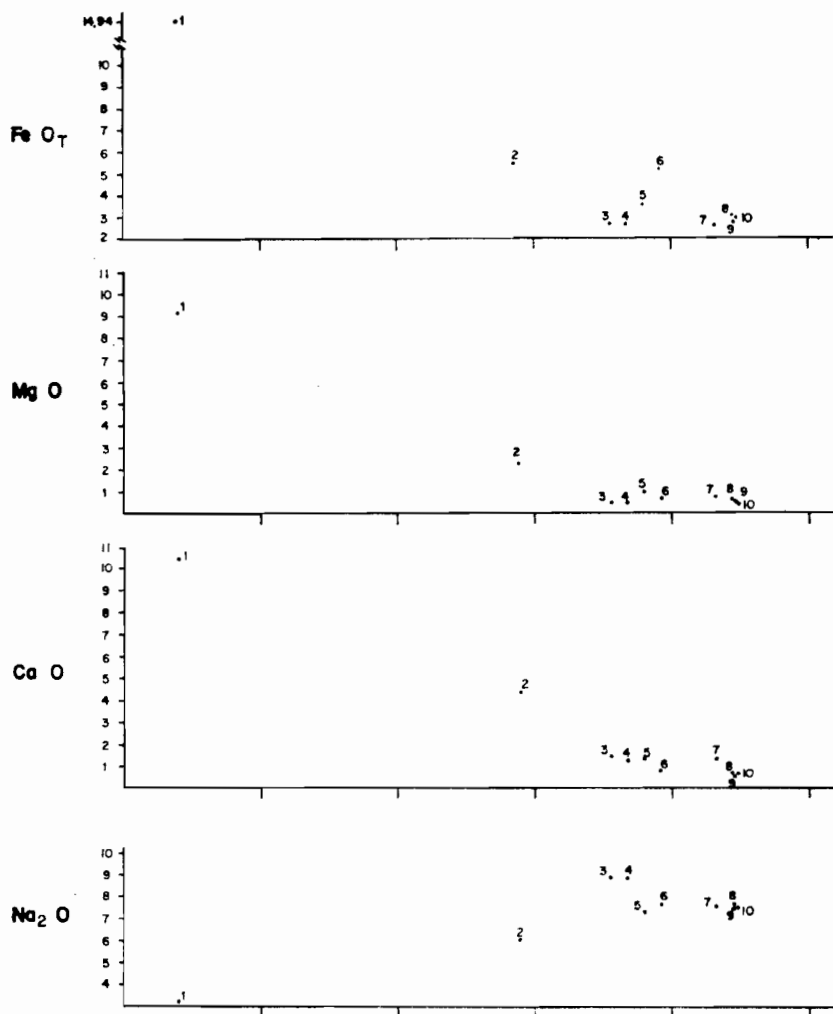
Respecto a las pautas evolutivas de los elementos mayores, éstas se caracterizan por una progresiva disminución en los contenidos de los elementos asociados a los minerales de significación básica (olivino, augita, plagioclasa cálcica y opacos). Estas pautas de variación se deben a que la evolución de estas rocas está controlada principalmente por procesos de cristalización fraccionada. Este hecho determina que las rocas progresivamente más evolucionadas se encuentren enriquecidas además de en Si, en Al, Na y K de acuerdo con su naturaleza más rica en feldespatos alcalinos y más pobre en minerales ferromagnesianos. No obstante, el hecho de la falta de términos litológicos de composición intermedia dificulta el poder establecer unas pautas evolutivas precisas.

En el extremo más evolucionado de la serie, se observa que las tendencias son más difusas encontrándose en algunos casos dispersiones apreciables. Este hecho es debido a que en estos estadios finales cobran mayor importancia relativa otros mecanismos de diferenciación distintos a la cristalización fraccionada, tales como la transferencia gaseosa de álcalis, que es considerada por BRANDLE (1972, 1973) como uno de los factores que controlan el quimismo de las rocas más diferenciadas de las asociaciones volcánicas de esta isla. A favor de la actuación de estos mecanismos se encuentran las pautas dispersivas para la evolución del Na y de los contenidos de nefelina normativa.

En los diagramas evolutivos correspondientes a las Series Recientes (Series III y IV) (figs. 4, 5) se observa para los elementos mayores unas pautas de variación sencillas, con evoluciones de los elementos de significado básico y ácido que como en el caso anterior, resultan justificables en su mayoría por procesos de cristalización fraccionada con separación de olivino, augita, plagioclasa básica y opacos. También en este caso se encuentra un vacío entre los términos más y menos diferenciados entre 49 por 100 y 57 por 100 de SiO_2 . Este vacío por el contrario no aparece en los muestreos realizados en los afloramientos de las Series Recientes de las Hojas de Icod de los Vinos y Santiago del Teide. Teniendo en cuenta los estudios petrográficos realizados, este hiato posiblemente resulta debido a las limi-

taciones en el número de muestras, ya que se encuentra una representación importante de rocas intermedias.

También en estas series se observa que la variación de las proporciones de nefelina normativa sigue una pauta que aunque es creciente, presenta una dispersión apreciable.



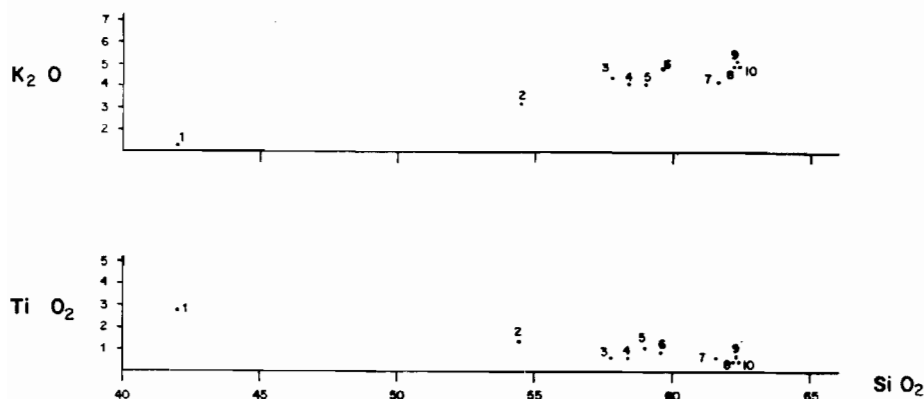


Figura 2.—Diagrama de variación SiO₂-Óxidos de las muestras de la Serie Cañadas.

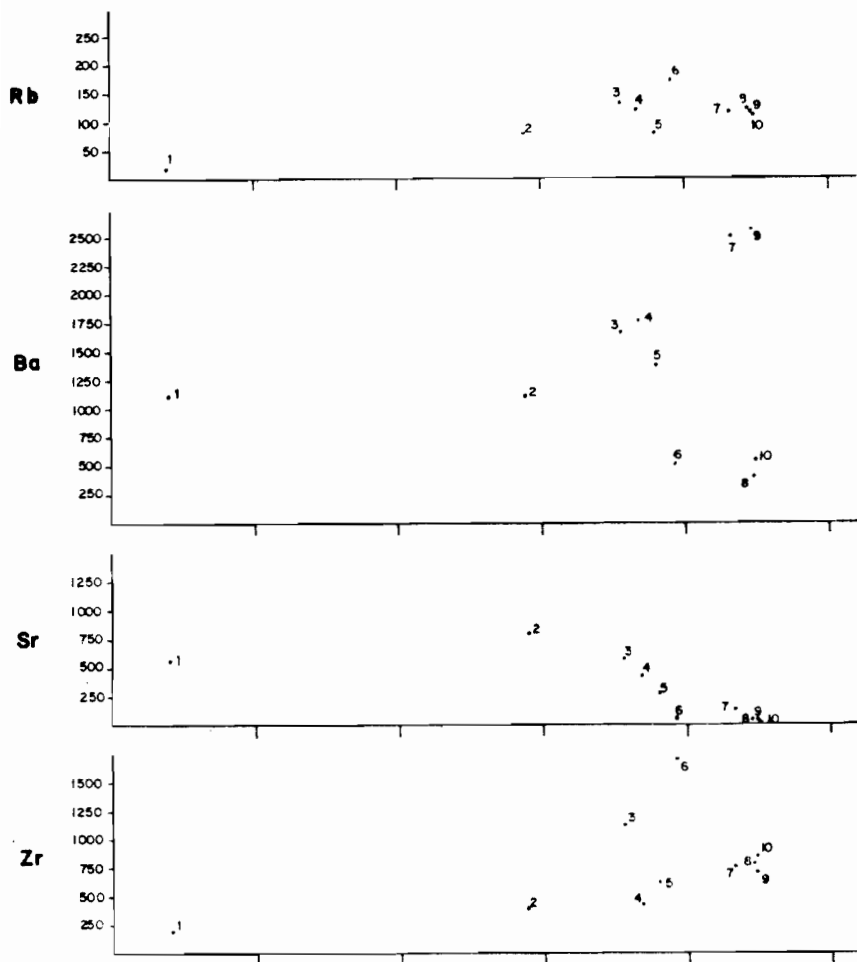
Con respecto a las pautas evolutivas en los diagramas AFM (figs. 6, 7) se aprecia que tanto la Serie Cañadas como las Series Recientes presentan tendencias típicas de asociaciones basálticas alcalinas. Así, no se observa ningún tipo de enriquecimiento en Fe en el tránsito de los términos básicos a los intermedios, y la evolución de los diferenciados finales se caracteriza fundamentalmente por un aumento muy fuerte del contenido en álcalis.

Para los materiales de la Serie Cañadas, con respecto a la evolución de los elementos menores se observa un marcado enriquecimiento en Rb y Zr desde el extremo básico al ácido. Estos enriquecimientos son coherentes con el aumento de alcalinidad, ya que por una parte el Rb tiene un comportamiento bastante paralelo al del K, tendiendo incluso a mostrar un mayor enriquecimiento que este último en los magmas residuales, como lo demuestra la progresiva disminución de la relación K/Rb. Por su parte, el Zr presenta en estas series una clara tendencia al enriquecimiento en los términos más peralcalinos debido a la elevada solubilidad de este elemento en los magmas ricos en álcalis. Existe un notable paralelismo entre la evolución de este elemento y la variación del índice de peralcalinidad. Estos hechos ya han sido destacados por BRANDLE (1972, 1973) en sus estudios sobre las rocas alcalinas de la Isla de Tenerife.

Para el Ba y Sr se observan unas tendencias en las que las líneas de evolución en los términos básicos siguen pautas crecientes, mientras que

en el extremo más diferenciado la evolución es decreciente y las rocas presentan un notable empobrecimiento en estos elementos.

A pesar de que el número de datos no es lo suficientemente grande como para realizar una estimación precisa de las tendencias, puede afirmarse que la evolución es equivalente a la encontrada por BRANDLE (1972, 1973) con máximos para las rocas intermedias. En el caso del Sr estas pautas están condicionadas por el fuerte control ejercido por la plagioclasa



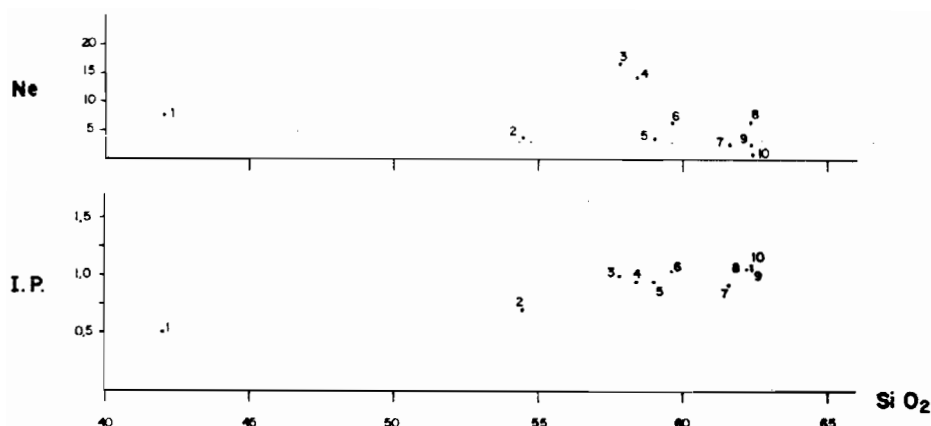


Figura 3.—Diagrama de variación SiO_2 —Elementos traza y SiO_2 —Nefelina normativa e I. P. de las muestras de la Serie Cañadas.

cálcica sobre este elemento, ya que este mineral tiene su máxima abundancia en los términos intermedios, y determina una fuerte extracción de él, quedando por tanto empobrecido en los magmas más diferenciados.

Un hecho que llama la atención es que en el caso de la muestra ignimbrítica analizada no se observa ninguna diferencia composicional significativa con respecto a las rocas sálicas de las coladas de esta Serie, a pesar de las notables diferencias existentes en los mecanismos eruptivos de estos tipos de rocas.

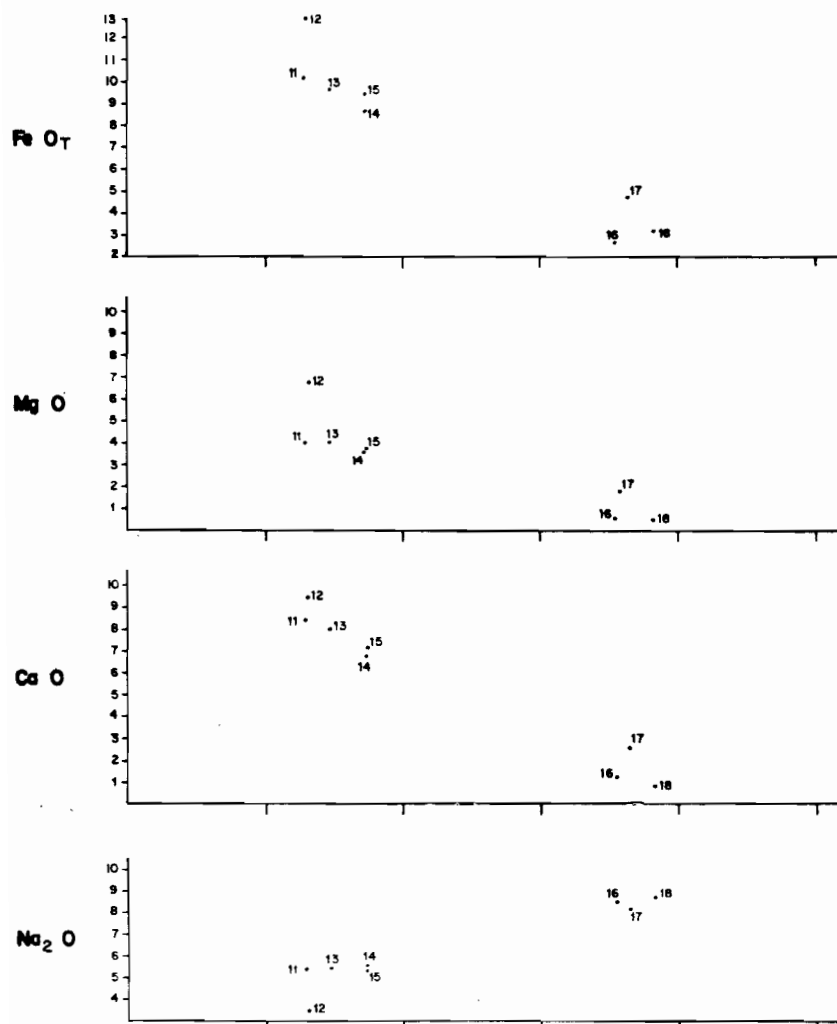
Para los materiales de las Series Recientes (figs. 4, 5) se observan también unas pautas de evolución bastante similares a las indicadas anteriormente. Así, se aprecia un firme aumento de los contenidos de Rb y Zr en las rocas más evolucionadas de carácter fonolítico. Las líneas evolutivas del Ba y Sr presentan un primer tramo ascendente y fuertes disminuciones en los estadios finales.

Los mecanismos a que resultan atribuibles estas tendencias de variación serían similares a los considerados para la evolución de los materiales de la Serie Cañadas.

Los procesos de hibridación, que resultan apreciables a través del estudio microscópico y de campo de los materiales de estas series no resultan detectables en estos sencillos estudios geoquímicos, ya que por consistir fundamentalmente en mezclas de materiales de las mismas series magmáticas, sería preciso un tratamiento más complejo y un mayor volumen de datos para poder evaluar su actuación.

8 HISTORIA GEOLOGICA

Los materiales más antiguos aflorantes en esta Hoja corresponden a la Serie Cañadas (Serie II) y se encuentran formando parte del Macizo de Tigalga, no existiendo afloramientos de los materiales de la Serie I.



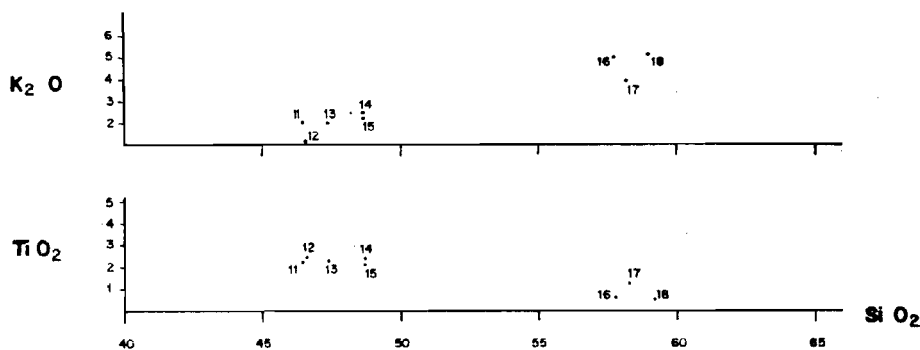


Figura 4.—Diagramas de variación SiO₂. Oxidos de las muestras de las Series III y IV.

Los afloramientos de Serie I cartografiados en la zona costera por FUSTER et al. (1968) y ARAÑA et al. (1968) han sido incluidos según los casos en las formaciones basálticas de la Serie III, como el situado en la zona más occidental, o en la Serie Cañadas como en el caso de los situados en la base del Macizo de Tigaiga. Estos cambios se han realizado en base a las características de los afloramientos y a la existencia de nuevos datos paleomagnéticos y geocronológicos.

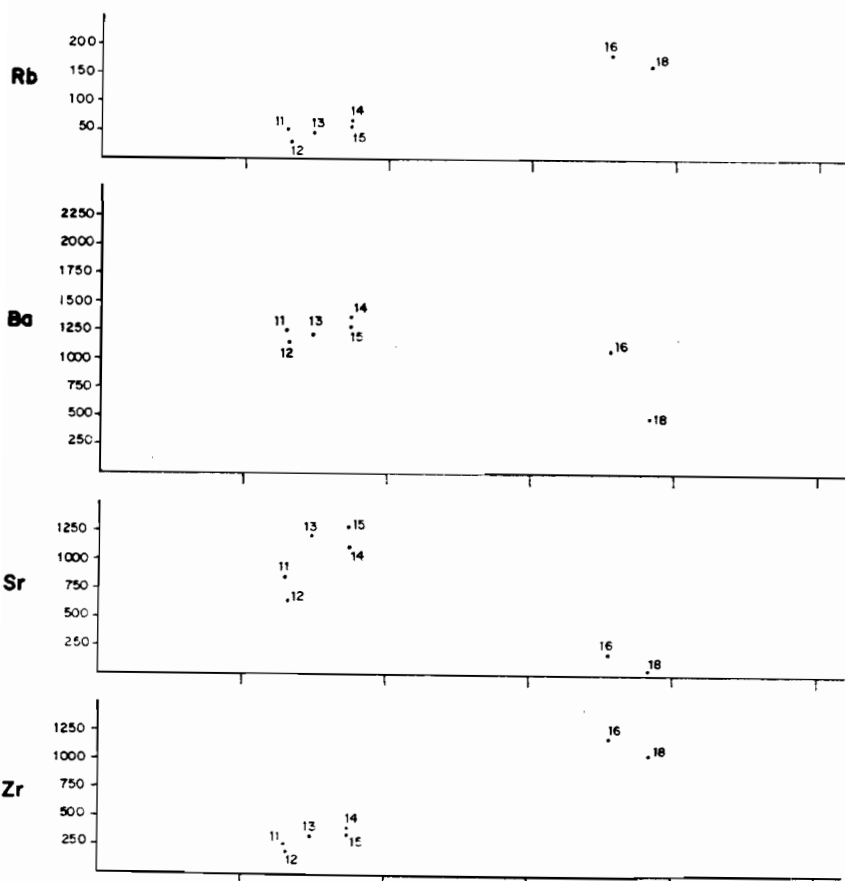
Con referencia a este problema, ARAÑA (1971) ya indica que los materiales basálticos costeros del Macizo de Tigaiga corresponden en base a su naturaleza y estructura básicas a la Serie Cañadas Inferior.

Con respecto a la cronología de esta serie, los niveles inferiores observables están representados por las brechas laháricas poligénicas que afloran en la costa entre la Punta del Guindaste y el Callado de Méndez. Estos materiales se corresponden con la brecha o fanglomerado de BRAVO (1952, 1962) o en Aglomerado lahárico de ARAÑA (1971).

Según los criterios de COELLO (1973) basados en sus observaciones en las galerías esta unidad constituye en amplios sectores la base de la Serie II-Serie Cañadas, y según CARRACEDO (1975, 1979) se formaron en la etapa de polaridad normal Gauss. Este autor ha determinado una edad de $2,32 \pm 0,04$ m.a. para una colada fonolítica intercalada en estos depósitos brechoides, y según él, las emisiones sálicas del Edificio Cañadas se han producido en tres episodios que coexisten con una serie de emisiones basálticas fisurales.

En esta Hoja, los materiales de la Serie II-Serie Cañadas están representados por unos apilamientos complejos de materiales, con notables variaciones tanto en la horizontal como en la vertical. Con respecto a las variaciones en la horizontal, como se pone de manifiesto en la cartografía, se observa una disminución de la importancia de los materiales sálicos en el sector oriental del Macizo de Tigaiga, donde existe una mayor abundancia relativa de las manifestaciones intermedias y básicas.

Las características de las sucesiones volcánicas de la Serie Cañadas en el Macizo de Tigaiga, indican que el funcionamiento del edificio se ha



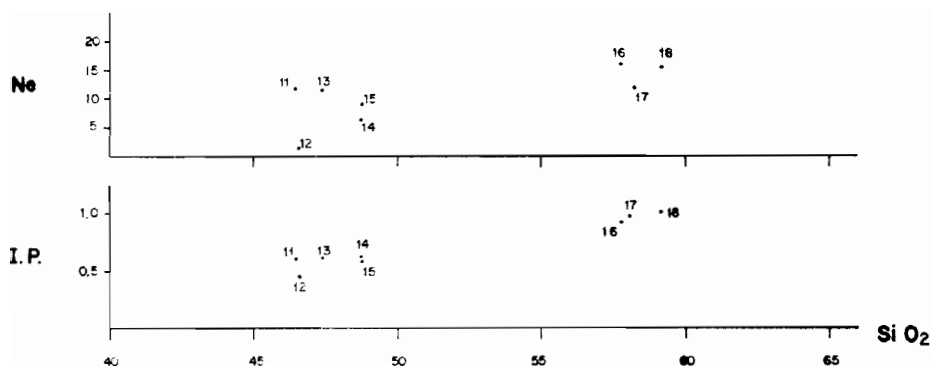


Figura 5.—Diagramas de variación SiO_2 , Elementos traza y SiO_2 . Nefelina normativa e I. P. de las muestras de las Series III y IV.

manifestado en este sector por una serie de alternancias con emisiones de materiales intermedios y sálcos asociados a mecanismos eruptivos de fuerte explosividad, y otra serie de emisiones menos energéticas de materiales lávicos en forma de coladas de composiciones básicas, intermedias y sálcas.

Dentro de los materiales asociados a los procesos eruptivos más energéticos, se encuentran depósitos de brechas laháricas, tobas sálcas correspondientes a depósitos de coladas piroclásticas o a depósitos de caída e Ignimbritas. Estos depósitos piroclásticos sálcos se presentan intercalados con coladas, de composición predominantemente intermedia y sálca, y adquieren su mayor desarrollo en la zona central y occidental del Macizo de Tigaiga. Todo el conjunto de materiales que constituyen los apilamientos de este Macizo, presentan un buzamiento de unos 10° a 20° hacia el N-NO y entre ellos no se observa ninguna discordancia significativa. Este hecho unido a los criterios seguidos por MARTIN y ESNAOLA (1985) en la Hoja de las Cañadas del Teide nos ha inclinado a considerar dentro de la misma serie a la formación basáltica traquibasáltica que se encuentra en los tramos superiores de los apilamientos volcánicos. Esta serie de basaltos y traquibasaltos han sido incluidos por los autores precedentes dentro de la Serie III (FUSTER et al., 1968; ARAÑA et al., 1968; ARAÑA, 1971; CARRACE-DO, 1975, 1979). No obstante, la conformidad que presentan con el resto de los materiales que consttuyen el Macizo de Tigaiga, y el hecho de

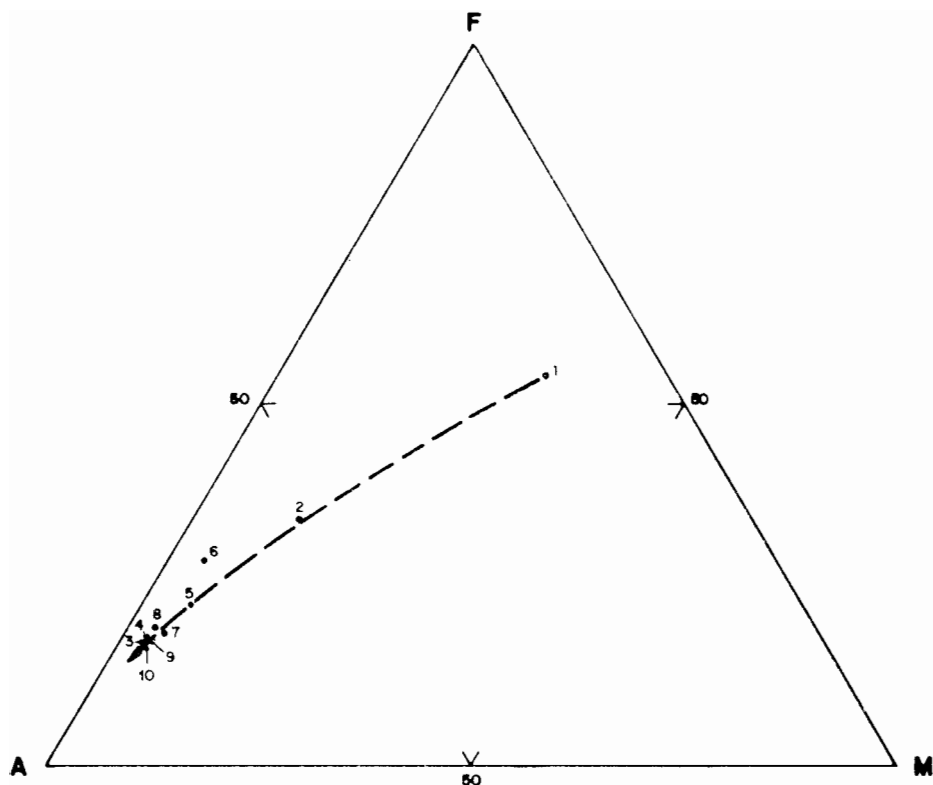


Figura 6.—Diagrama de variación AFM de las muestras de la Serie Cañadas.

que las coladas de la Serie III del Valle de la Orotava se encuentran rellenando un valle excavado por la erosión sobre los materiales que constituyen este Macizo, ha inclinado a incluirlos dentro de la Serie II-Serie Cañadas.

A pesar de esto, esta asignación no puede establecerse con seguridad, ya que se presenta el problema de que según la cartografía paleomagnética de CARRACEDO (1975, 1979), parte de estos materiales presentarían una polaridad normal Brunhes. Este hecho indicaría que el techo de la Serie II tendría en esta zona una edad inferior a 0,69 m.a., adoptada por este autor como límite superior de la Serie II, a no ser que el carácter normal de su

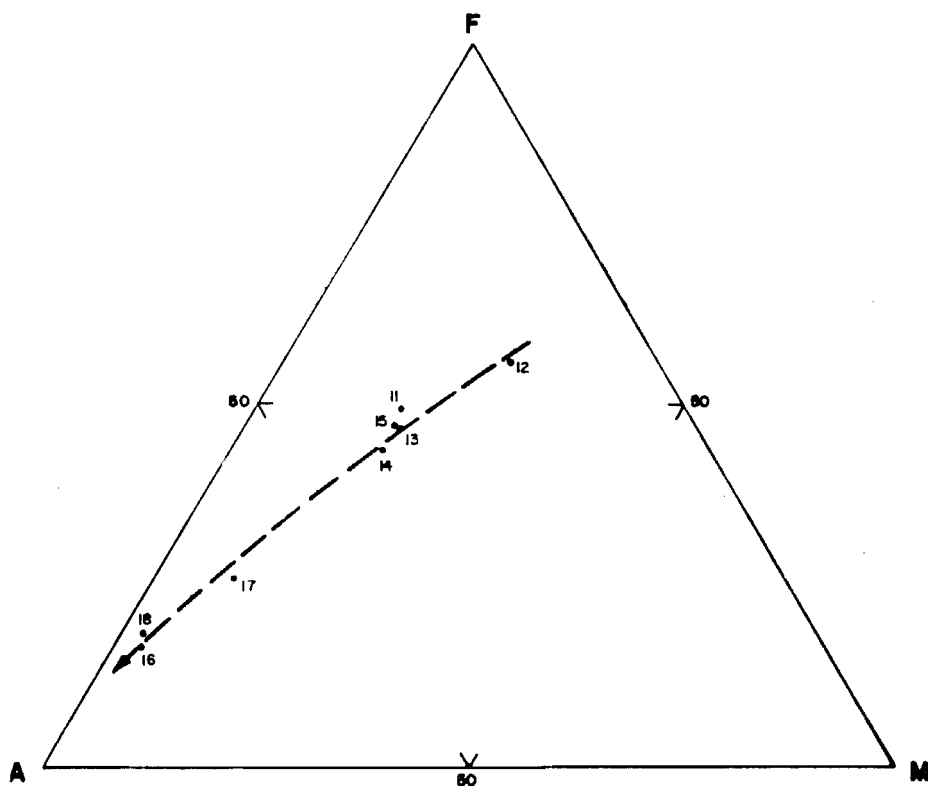


Figura 7.—Diagrama de variación AFM de las muestras de las Series III y IV.

polaridad se debiera a su emisión durante el evento Jaramillo de polaridad normal, que corresponde a una edad entre 0,89 y 1,01.

Una datación realizada por ABDEL MONEM et al. (1972) y que por la situación y descripción de la muestra corresponde a la unidad 9 suministra una edad de $1,35 \pm 0,02$ m.a., y una roca traquibasáltica de la unidad traquibasáltica superior (núm. 11), también según estos autores presenta una edad de $1,03 \pm 0,05$ m. no obstante, estas dataciones han de considerarse con precaución, ya que para otras muestras correspondientes a niveles inferiores estos autores obtienen dataciones más recientes.

Posteriormente a la formación de los apilamientos volcánicos que constituyen el Macizo de Tigaiga, tendría lugar una etapa de calma de los procesos eruptivos en esta zona, durante la cual se desarrollan intensos procesos de erosión y desprendimientos que culminarían con la génesis de los Valles de la Orotava e Icod, de acuerdo con las hipótesis de BRAVO (1962) y COELLO (1973).

Con posterioridad a la formación de los Valles, estos son parcialmente rellenados por materiales de la Serie III y de la Serie IV, cuya emisión, según datos de CARRACEDO (1975, 1979), se produjo en su totalidad dentro del período paleomagnético Brunhes de polaridad normal, que abarca un período entre 0,69 m. y la actualidad.

La serie III se encuentra principalmente compuesta por apilamientos de coladas basálticas, aunque también se encuentran en proporción subordinada intercalaciones de traquibasaltos, fonolitas máficas y tobas pumíticas. Estos apilamientos, según COELLO (1973), pueden alcanzar en el Valle de la Orotava espesores de hasta 670 m., con un espesor medio en el centro del Valle de unos 350 m., pudiendo alcanzar potencias hasta 900 m. en el Valle de Icod. Los centros de emisión de estos materiales se encuentran casi en su totalidad fuera del área de esta Hoja.

Sin solución de continuidad, y perteneciendo al mismo ciclo de actividad volcánica se encuentran los materiales de la Serie IV. Estos materiales se caracterizan por la abundancia de productos sálicos (traquitas y fonolitas), que se asocian al funcionamiento del Edificio Central del Teide y de los conos adventicios.

También entre los materiales más recientes se encuentran productos más básicos de carácter basáltico y traquibasáltico relacionados con el funcionamiento de algunos conos volcánicos como los situados en las inmediaciones del Puerto de la Cruz. La actividad de estos conos se ha producido en etapas muy recientes, existiendo referencias sobre tradiciones Guanches que registran estas erupciones (HUMBOLOT, 1816; FERNANDEZ NAVARRO, 1924).

9 HIDROGEOLOGIA

En la vertiente norte de la Isla en la que se localiza la presente Hoja, las precipitaciones oscilan entre unos 300 mm. en la costa y 700 mm. en las zonas de medianía.

La permeabilidad de los terrenos es alta en los materiales volcánicos subrecientes y recientes de las Series III y IV de los Valles de la Orotava e Icod, respectivamente al este y oeste, y más moderada en los de la Serie Cañadas y del Macizo de Tigaiga intermedio. No existen cursos superficiales de agua y sólo un reducido número de manantiales de muy escaso caudal.

Sin embargo, las aguas subterráneas son abundantes, encontrándose la zona saturada a varios centenares de metros de profundidad en la base de la Serie III (Valles de la Orotava e Icod) y de la Serie Cañadas (Macizo de Tigaiga).

La superficie o nivel de terrenos impermeables que retiene dichas aguas profundas lo constituyen la formación de aglomerados y brechas poligénicas de origen lahárico denominada «Brecha Volcánica», «Fanglomerado» o «Mortalón». Esta formación tiene un gran espesor y presenta un buzamiento hacia el mar semejante al de la superficie del terreno.

Las aguas subterráneas fluyen hacia la costa descargando en el mar. Algunos efluentes presentan temperaturas diferentes de las aguas costeras, habiéndose podido determinar su posición por termografía aérea.

En la costa occidental del Valle de la Orotava (Playa del Socorro-Callado de Méndez) y debido al afloramiento de la «Brecha Volcánica», las descargas costeras se producen ligeramente por encima del nivel del mar, en una línea de manantiales bastante continua.

La explotación de las aguas subterráneas se realiza por medio de numerosas perforaciones horizontales (galerías o túneles de agua) y pozos costeros.

Las galerías se sitúan a todos los niveles y necesitan unas profundidades horizontales de 1.500 a 2.500 m. para alcanzar la zona de saturación.

Los pozos costeros alcanzan el nivel del mar con profundidades de hasta 300-350 m., de acuerdo con su cota. Son muy productivos.

Las aguas subterráneas suelen ser de buena calidad, clasificándose en su mayor parte como bicarbonatadas alcalinas. En algunas galerías de la vertiente oriental del Macizo de Tigaiga, perforadas en la Serie Cañadas, las aguas producen depósitos de CO_3Ca y desprendimiento de CO_2 , alcanzando el agua temperaturas de 36°C , por lo que se pueden considerar como termales.

Algunos manantiales próximos a la costa en el Valle de la Orotava (Martínez y los del oeste del Puerto de la Cruz) tienen sus aguas contaminadas o presentan peligro de contaminación, por vertido de aguas residuales en zonas habitadas cercanas a mayor cota.

10 GEOLOGIA ECONOMICA, MINERIA Y CANTERAS

No se conoce en la Hoja ningún tipo de yacimientos minerales de interés. Se han explotado o se explotan varios tipos de rocas industriales (materiales volcánicos o sedimentarios) utilizados para diferentes usos.

Rocas volcánicas masivas

a) *Traquitas y fonolitas*. En el Barrio de Buen Paso, al noroeste de la Hoja, se ha explotado para áridos y rocas de construcción, una colada traquítica-fonolítica de gran espesor procedente de las últimas erupciones del Teide. En la pared oriental del Macizo de Tigaiga, hay grandes yacimientos de fonolitas masivas de la Serie Cañadas, con posibilidades de explotación para áridos y rocas de construcción, existiendo una pequeña cantera abandonada en el barranco del Garabato, al N de Los Realejos.

b) *Basaltos*. Existen canteras en las que estas rocas son explotadas para áridos en el Caserío de San Nicolás, en el sector central del Valle de la Orotava. Se encuentran en una de las coladas lávicas superiores de la Serie III. Actualmente la explotación está abandonada.

c) *Ignimbritas*. Se explotaron en una cantera situada en San Juan de la Rambla como piedra de cantería. Sillares de estas rocas se encuentran en edificios antiguos del sector norte de la Isla. Son rocas de tipo sálico, textura fluidal, matriz de color parduzco, duras, menos densas que los basaltos y de fácil talla.

Piroclastos

a) *Lapilli basáltico*. En los conos volcánicos recientes (Serie IV) de cinder basáltico y traquibasáltico (lapilli y escorias) de la base del Valle de la Orotava. Montaña de la Horca (o de las Arenas), Montaña de los Frailes y Montaña de Las Gañanías, se han explotado y se siguen explotando en una de ellas estos materiales. Se utilizan para áridos, explanación de carreteras, fabricación de bloques, bovedillas, etc.

b) *Pumitas* (tobas puzolánicas). Hay varios yacimientos en la Hoja en explotación o como masas explotables, especialmente en el sector occidental del Valle de la Orotava (Cruz Santa, Caserío de San Antonio y Barrio de San Vicente). Se encuentran en capas superpuestas o intercaladas en la Serie Cañadas y Serie III basálticas. Normalmente aparecen los clastos de pómez medianamente compactados y estratificados. Se utilizan para áridos y aglomerados.

Materiales sedimentarios

a) *Arcillas*. Hay varias masas explotables en las zonas de medianías de la Hoja, cotas 500 y 1.000 m., como en el Caserío las Llanadas, Icod el Alto o La Guancha. Se utilizan para la fabricación de productos cerámicos o formación de suelos agrícolas.

b) *Gravas y arenas*. Se han explotado en las proximidades del Caserío de San Nicolás, sector central del Valle de la Orotava, para áridos. Los materiales presentaban una gran heterometría y poca fracción arcillosa.

11 BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-MONEM, A.; WATKINS, N. D., y GAST, P. W. (1972).—«Potassium-argon ages, volcanis stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canari Islands: Tenerife, La Palma and Hierro». *Am. J. Sci.*, 272, 805-825.
- ANCOCHEA, E.; ANGUIA, F.; COELLO, J.; FUSTER, J. M., y HERNAN, F. (1978).—«Mapa Geológico de España 1:25.000 (2.ª serie). Hoja 1.104-III. La Orotava». *IGME*.
- ANCOCHEA, E.; ANGUIA, F.; FUSTER, J. M.; HERNAN, F., y COELLO, J. (1973).—«Mapa Geológico de España 1:25.000 (2.ª serie). Hoja 1.111-IV-I. Güimar». *IGME*.
- ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; FUSTER, J. M., y HERNANDEZ-PACHECO, A. (1968).—«Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja Icod de los Vinos». *IGME*.
- ARAÑA, V.; CENDRERO, A.; FUSTER, J. M., y NAVARRO, J. M. (1968).—«Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 1.104-1.105. Santa Cruz de Tenerife». *IGME*.
- ARAÑA, V. (1971).—«Litología y estructura del Edificio Cañadas, Tenerife (Islas Canarias)». *Est. Geol.*, 27, 95-135.
- ARAÑA, V., y BRANDLE, J. L. (1970).—«Variation trends in the alkaline salic rocks of Tenerife». *Bull. Volcanol.*, 33, 1115-1165.
- ARAÑA, V., y CARRACEDO, J. C. (1978).—«Los volcanes de las Islas Canarias 1: Tenerife». Editorial Rueda, Madrid, 151 pp.
- ARAÑA, V.; CARRACEDO, J. C.; CARABALLO, J. M.; GARCIA CACHO, L., y PIGNATELLI, R. (1978).—«Mapa Geológico de España 1:25.000 (2.ª serie). Hoja 1.104-IV. Tacoronte». *IGME*.
- BALLEY, D. K., y SCHAIRER, J. T. (1966).—«The System Na_2O , Al_2O_3 at 1 Atmosphere and the Petrogenesis of Alkaline Rocks». *Jour. of petrol.*, 7 (114-170).
- BRANDLE, J. L. (1972).—«Evolución geoquímica de los materiales volcánicos sálicos y alcalinos de la Isla de Tenerife». Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Complutense de Madrid.
- (1973).—«Evolución geoquímica de los materiales volcánicos sálicos y alcalinos de la Isla de Tenerife». *Est. Geol.*, 29 (5-51).
- BRAVO, T. (1962).—«El Circo de las Cañadas y sus dependencias». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 40, 93-108.
- BRAVO, T., y HERNANDEZ-PACHECO, A. (1980).—«Islas Canarias. Excursión 121 A+C. Tenerife». *Bol. Geol. Min.*, t. XCI-II, 380-390.
- CABRERA, M.ª P. (1981).—«Las erupciones históricas de Tenerife». Tesis de Licenciatura, Fac. Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

- CARRACEDO, J. C. (1979).—«Paleomagnetismo e historia Volcánica de Tenerife». Aula de Cultura de Tenerife, 82 pp.
- COELLO, J. (1973).—«Las Series volcánicas en subsuelos de Tenerife». *Estudios Geológicos*, vol. 29, 489-501.
- CHAO, E. C. T., and FLEISCHER, M. (1960).—«Abundance of zirconium in igneous rocks». *21st Int. Geol. Congr. Copenhagen Proc.*, 1, 106-131.
- ESNAOLA, J. M., y MARTIN, M. (1985).—«Mapa Geológico de España, 1:25.000 (2.ª serie). Hoja 1.100-III. Guía de Isora». *IGME*.
- FERNANDEZ NAVARRO, L. (1919).—«Las erupciones de fecha histórica en Canarias». *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 11, núm. 2.
- (1924).—«Estudios hidrogeológicos en el Valle de la Orotava». Imprenta de A. Romero, Santa Cruz de Tenerife.
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, J. M.; ALONSO, V., y APARICIO, A. (1968).—«Geología y volcanología de las Islas Canarias. Tenerife». *Inst. Lucas Mallada*, Madrid, 218 pp.
- (1968).—«Mapa Geológico, 1:100.000 de las Islas Canarias. Tenerife». *Inst. Geol. y Min. de España e Inst. Lucas Mallada*.
- HERNANDEZ-PACHECO, A. (1979).—«Lineaciones estructurales y vulcanismo en el Archipiélago Canario». *Comunicaciones de la 3.ª Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica*. Madrid (1565-1590).
- (1981).—«Pautas geoquímicas y distribución espacial del vulcanismo sálico en el Archipiélago Canario». *Comunicaciones de la 4.ª Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica*, tomo III (1757-1777).
- (1985).—«El Vulcanismo histórico en Las Islas Canarias». U.M.P. Seminario sobre: Evolución Vulcanológica del Atlántico Central (Canarias, Madeira, Azores).
- HERNANDEZ-PACHECO, A., e IBARROLA, E. (1973).—«Geochemical variation trends between the different Canary Islands in relation to their geological position». *Lithos*, 6 (389-402).
- HUMBOLDT (1816).—«Voyage aux o regions equinoxiales du noucean Continent». *Librairie Grecque-Latine-Allemande*, París.
- IBARROLA, E. (1969).—«Variation trends in basaltic rocks of the Canary Islands». *Bull. Volcanologique*, 33 (701-728).
- (1970).—«Variabilidad de los magmas basálticos en las Canarias Orientales y Centrales». *Est. Geol.*, 26 (337-339).
- MARTIN, M., y ESNAOLA, J. M. (1985).—«Mapa Geológico de España, 1:25.000 2.ª Serie). Hoja 1110-I Las Cañadas». *IGME*.
- NAVARRO, J. M. (1974).—«Plano Geológico del Complejo "Teide-Pico Viejo"». *Bol. Geol. y Min. de España*, t. XCI-II.