



IGME

1104-1105

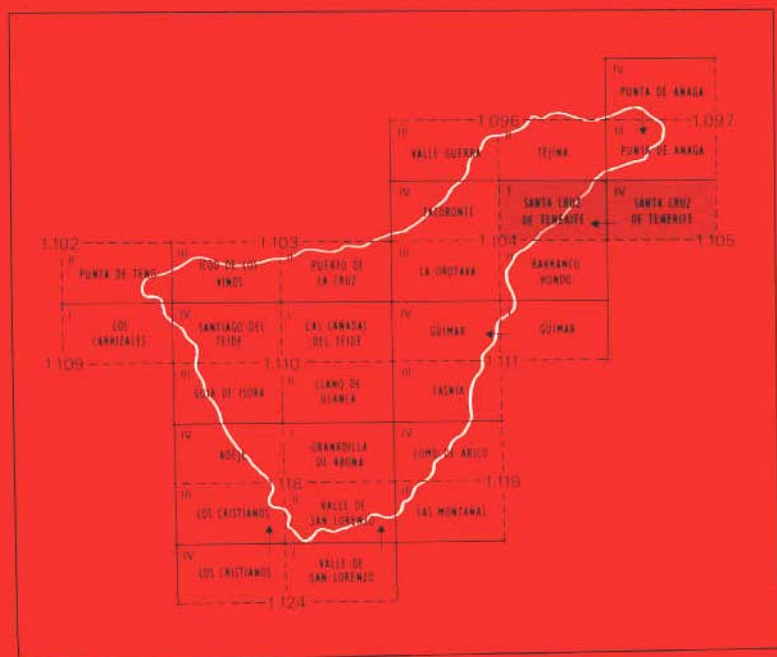
I-IV

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:25.000

SANTA CRUZ DE TENERIFE

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:25.000

SANTA CRUZ DE TENERIFE

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por ENADIMSA, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los siguientes técnicos superiores:

En *Cartografía y Memoria*: V. Araña, J. C. Carracedo, J. M. Caraballo, J. M. Fúster y L. García Cacho, del Departamento de Petrología y Geoquímica, CSIC, Departamento de Petrología. Universidad Complutense. R. Pignatelli, de ENADIMSA.

En *Petrografía*: M. J. Pellicer, del Departamento de Petrología. Universidad Complutense.

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
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 37.277 - 1978

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

La presente Hoja, a escala 1 : 25.000, del Mapa Geológico Nacional tiene como base la cartografía elaborada por miembros del Departamento de Petrología y Geoquímica del CSIC y publicada por el IGME a escala 1 : 50.000 (Hoja 1.104). La cartografía de base ha sido modificada y actualizada con nuevos datos volcano-estratigráficos, paleomagnéticos y geocronológicos.

Las Islas Canarias constituyen la parte emergida de una importante formación emplazada en el límite oceánico-continental de la placa afro-atlántica.

En la isla de Tenerife sólo afloran materiales volcánicos de la serie alcalina, cuya génesis debe asociarse a una fase de la dinámica alpina que tuvo su máxima actividad en esta zona durante el Mioceno. En el área que hoy ocupa el Archipiélago Canario, esta dinámica provocó una serie de fracturas y desplazamientos verticales en la corteza que favorecieron la generación de magmas y su emisión según directrices regionales definidas.

Probablemente la máxima actividad eruptiva en el período citado tuvo carácter eminentemente fisural, formándose entonces el basamento volcánico submarino de la isla. A finales del Mioceno la actividad decreció, concentrándose sólo en algunos sectores de estas fracturas, por lo que las manifestaciones subaéreas constituyen edificios aislados que conservan en parte estructuras lineares. A partir de entonces las erupciones decrecieron en volumen, predominando los edificios aislados de menor envergadura y aumentando la emisión de productos diferenciados (fonolitas y traquitas) de la serie basáltica alcalina. La abundancia de estos productos y de los dife-

renciados intermedios en los últimos tres millones de años constituye una de las principales características del volcanismo canario, cuya actividad se prolonga hasta nuestros días.

La parte septentrional de esta Hoja pertenece al Edificio Anaga, situado en el vértice NE. de la Isla, que junto a los edificios de Teno y Adeje y parte de la Cordillera Dorsal, comprenden los materiales subaéreos más antiguos. Como hemos dicho, estos edificios responden, al menos en su base, a la acumulación de materiales emitidos a favor de importantes fracturas regionales. El resto de la Hoja está ocupada exclusivamente por materiales mucho más recientes, emitidos desde el Plioceno Terminal y durante el Pleistoceno. Estas dos zonas presentan una clara diferenciación morfológica, pues mientras la parte septentrional es abrupta, con fuertes relieves, la central y meridional presenta una pendiente relativamente fuerte, pero uniforme, hacia el E. y SE.

En el caso de Anaga, la dirección estructural dominante es la NE-SO., que coincide con la línea de cumbres y la máxima inyección filoniana. Esta directriz no puede atribuirse a las series más recientes más que en la alineación de varios cráteres (Montaña Chacón, Montaña Marreros, etc.), situados al S. del aeropuerto de Los Rodeos. En cambio, en el resto de la Hoja varias alineaciones de conos volcánicos (Montañas del Cuervo, de Pacho, de Taco, o bien Montañas de la Cueva, Bachiller, Los Giles, Brujitas, etc.) marcan una dirección totalmente transversal: ONO-ESE.

1 ESTRATIGRAFIA

La carencia de discontinuidades erosivas regionales y los escasos controles geocronológicos precisos contribuyen a la dificultad de establecer series volcano-estratigráficas bien definidas. No obstante, tradicionalmente se ha venido adoptando una separación en series volcánicas en las distintas islas, que responde a la necesaria división de un fenómeno volcánico complejo. En nuestro caso, tales subdivisiones o series responden a unidades volcanológicas que, a falta de datos paleontológicos, se han establecido con criterios empíricos apoyados en técnicas paleomagnéticas y dataciones absolutas.

Los contactos discordantes cartografiados representan los límites entre series, subseries y formaciones, o simplemente entre materiales de distinta litología o diferente estructura. Genéricamente indican también una interrupción temporal apreciable o significativa entre emisiones de distintas series, así como las discordancias angulares importantes dentro de una misma serie.

Las series establecidas en Tenerife, muy desiguales en el tiempo que

abarcan y con las obligadas imprecisiones y solapamientos en sus límites, son las siguientes, ordenadas por su antigüedad relativa:

- Serie I (o Antigua).
- Serie II.
- Serie III (o Reciente).
- Serie IV (o Histórica).

El Edificio Anaga, considerado como unidad estructural, está constituido por materiales correspondientes a la Serie Antigua emitidos desde el Mioceno hasta hace unos 3 m.a. Este gran período de tiempo puede subdividirse dentro de la Península de Anaga en tres subseries (Inferior, Media y Superior), cuya delimitación se ha establecido en base a criterios paleomagnéticos, morfológicos y volcanológicos en general.

La Serie II no se encuentra representada en esta Hoja, ya que sus materiales fueron emitidos principalmente en la región central de la isla en un período de reposo eruptivo en Anaga.

En el ámbito del Macizo de Anaga no existe actividad volcánica reciente, salvo en su límite Sur (Montaña de Guerra), donde afloran basaltos y piroclastos atribuibles a la Serie III. Por tanto, puede decirse que la actividad efusiva cesó prácticamente en el Macizo de Anaga hace poco más de 3 m.a., aunque esporádicamente tal actividad se renovó en sus bordes (también en la Hoja de Tejina, en Punta Hidalgo, existe otra manifestación volcánica de la Serie III), en el Cuaternario.

La Serie III está bien representada en toda la isla, y en particular en las zonas central y meridional de la Hoja de Santa Cruz, por basaltos y numerosos conos bien conservados, así como pumitas que afloran como manchas dispersas, semicubiertas por las coladas basálticas más recientes.

Mención especial merecen los diferentes episodios que constituyen la importante red filoniana, más intensa, como es lógico, en las subseries inferiores. Muchos de estos diques y en especial los pitones fonolíticos, atraviesan toda la Serie I, por lo que deben ser considerados como los últimos diferenciados de los magmas que dieron origen al volcanismo del Edificio Anaga. Naturalmente, la Serie III (reciente) no se ve atravesada por diques, ya que sólo nos es posible en la actualidad contemplar la cubierta volcánica producida por las emisiones cuaternarias.

El carácter comagmático que, al menos en cada serie, puede atribuirse a sus materiales básicos y sálicos, explica la alternancia de estos productos en breves intervalos de espacio y tiempo. Por esta razón, en la cartografía

cuando se expresa una determinada litología, ésta debe interpretarse como dominante, lo cual no excluye la existencia esporádica de pequeñas intercalaciones de materiales comagmáticos de diferente litología o estructura, que no son representables a la escala del mapa.

1.1 SERIE I

Lo más antiguo que aparece en la Hoja corresponde a la Subserie I Media, en la que predominan los materiales basálticos, atravesados por una notable red filoniana. Esta serie se apoya en discordancia sobre la Subserie I Inferior, que sólo aflora en el Arco de Taganana, en las contiguas Hojas de Punta de Anaga (1.097-3) y Tejina (1.096-2). Sus coladas (β^{12}) buzan suavemente hacia el mar desde la zona de cumbres, pero predominan los productos piroclásticos ($T\beta^{12}$).

La Subserie I Media aflora en mucha extensión, y constituye la masa fundamental del Edificio Anaga en la Hoja de Santa Cruz. Sobre ella se apoyan los materiales de la Subserie I Superior, en la que predominan las coladas basálticas tabulares (β^{13}) que conforman las típicas mesas; esta característica y la presencia de planchas fonolíticas (φ^{13}) permite la separación de esta Subserie, que en ocasiones se apoya en clara discordancia erosiva sobre la anterior (Subserie I Media), remarcada a veces por la presencia de niveles sedimentarios [Hojas de Tejina y Punta de Anaga]. Las planchas fonolíticas, que afloran en el cuarto NE. de la Hoja, rematan la Subserie I Superior y tienen carácter aglomerático en la zona de cumbres, donde se deben localizar los focos de emisión. También son muy abundantes los productos piroclásticos de naturaleza basáltica ($T\beta^{13}$) en esta Subserie, si bien lo característico de ella es, como decíamos antes, la presencia de importantes masas tabulares o subtabulares de coladas.

1.2 SERIE III

Hay una neta separación entre esta serie y las anteriores, tanto por morfología como por el estado de conservación de sus materiales. Entre éstos se distinguen tres tipos fundamentales: coladas basálticas (β^3), piroclastos basálticos ($T\beta^3$) y pumitas ($T\varphi^3$).

Las pumitas, que aparecen intercaladas entre las coladas más superiores de la serie, aflorando semicubiertas por ellas principalmente en barrancadas y asociadas a conos de piroclastos basálticos, especialmente en sus faldas S. y SE. (salvo en la Montaña de Taco), provienen de origen desconocido, y han sido arrastradas hasta aquí por vientos del O.

Los conos, bastante bien conservados, a veces con el cráter todavía definido (Montaña Chacón, Montaña Marreros, Montaña Birmagen, etc.) repre-

sentan los restos de un auténtico campo de volcanes, en la actualidad parcialmente inhumado por las últimas coladas basálticas de la serie.

En la cartografía se han representado los frentes y límites laterales de las coladas más recientes, así como sus direcciones de avance, y varios focos de emisión.

Los basaltos son muy homogéneos, con frecuencia porfídicos, con fenocristales de olivino y piroxeno, a veces abundantes. Las coladas se presentan con los techos escoriáceos aún sin meteorizar, o poco meteorizados, de modo que en corte se ve una auténtica alternancia de escorias y coladas compactas. Su disposición es horizontal o subhorizontal, con la pendiente hacia el E. y SE., es decir, hacia el mar.

Llega a alcanzar un espesor de 200 metros.

Los conos están constituidos por lapilli y escorias principalmente, y ocasionalmente algún «churrete» de colada.

Las coladas tienen potencia variable, pero en general no pasan de 1 m. Es frecuente la alternancia de coladas entre 40-80 cm. con niveles escoriáceos. Excepcionalmente, pueden aparecer coladas muy potentes (en Montaña Talavera, unos 10 m.) y en unas zonas predominan las coladas y en otras las escorias. Aparecen masivas y frecuentemente vacuolares.

Las escorias se alteran rápidamente en superficie, dando suelos de tipo arcilloso. Tanto escorias como coladas tienen los contactos superiores e inferiores muy irregulares y sinuosos, dando rara vez un límite neto. Su aspecto superficial es caótico y heterogéneo y a menudo dan lugar a oquedades y cavidades de tamaño variable.

La potencia de las pumitas no sobrepasa los 2 m. en su punto máximo, y lo normal es que sean lenguas muy superficiales y de escasa extensión.

1.3 SEDIMENTOS

Son muy poco importantes los sedimentos en la Hoja. Se han distinguido formaciones aluviales (Q_2R), que recubren el tramo inferior y desembocadura de los barrancos más importantes; depósitos de ladera (Q_2L), localizados en las faldas de los abruptos relieves del Macizo de Anaga; arcillas lacustres (Q_2la), de La Laguna y Valle de Las Mercedes, y suelos arcillosos residuales (Q_2E), muy extensos en la zona de La Laguna-Los Rodeos-La Esperanza.

Las formaciones aluviales (Q_2R) están constituidas por materiales de distintas escalas granulométricas, desde bloques hasta arenas, siendo los más notables los sedimentos tamaño grava muy gruesa, y los cantos son una representación de prácticamente todos los materiales cortados por los barrancos. Los cantos se encuentran bien rodados.

Los depósitos de ladera (Q_2L) presentan una gran variabilidad, dependiendo su litología, tamaño de los clastos, etc., como es natural, de los ma-

teriales que constituyen el relieve a cuyas expensas se formaron los coluviones.

Las arcillas lacustres (Q₂La) se encuentran en La Laguna y parte baja del Valle de Las Mercedes, el cual, con una pendiente inferior al 2 por 100 y una longitud de unos 6,5 Km., presenta una morfología que responde a la colmatación volcano-sedimentaria de un gran barranco excavado en el Macizo de Anaga, cuya salida fue cerrada por las coladas de la Serie III, que procedentes del campo volcánico de La Esperanza, se derramaron en esta zona con dirección N. y E. Se trata de limos arcillosos, con ausencia de granulometrías gruesas y potencia variable, superando en algunos sitios, hacia el centro del valle, los 20 m.

Los suelos residuales (Q₂E) son fundamentalmente arcillosos, con una proporción variable de cantos o gravas, que a veces alcanzan hasta 3 m. de potencia. Esta formación está restringida a la zona más húmeda y plana de toda la Hoja, y es especialmente potente en la falda E. de la Montaña Carboneras (La Esperanza). Se trata de una alteración «in situ» de escorias superficiales y piroclastos, que corresponden a conos o campos de lapilli. A veces aparecen las arcillas plagadas de numerosos cristales tabulares de sanidina, mineral más resistente a la meteorización que el resto de los componentes.

1.4 LITOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES VOLCANICOS

1.4.1 BASALTOS

Estas rocas predominan sin duda en todos los edificios antiguos de las islas, y concretamente en el de Anaga y los materiales de la Serie III que cubren el resto de la Hoja.

Los piroclastos abundan en los núcleos del Macizo de Anaga, así como en los numerosos conos que salpican el territorio, asociados a los centros de emisión de las distintas series. Los piroclastos de las series antiguas están enrojecidos por fenómenos de oxidación y se encuentran frecuentemente muy soldados. En general son de tipo cinder y muy escoriáceos, englobando bombas de diferente tamaño. A veces pueden distinguirse cristales de olivino y augita en las fracciones más finas.

Las coladas presentan una amplia gama en cuanto a estructura y potencia, predominando las capas delgadas y escoriáceas tipo aa, y a veces con carácter aglomerático. La misma variedad presentan en su textura abundando las afaníticas, aunque son también frecuentes las porfídicas con grandes fenocristales de olivino y augita.

La alteración que presentan en la Serie I, especialmente la Subserie Media, se debe a su antigüedad y consiguiente meteorización.

Los diques están sin duda asociados a los materiales descritos de igual

composición, encontrándose generalmente en grado inferior de alteración.

A efectos cartográficos se incluyen en el grupo litológico de los basaltos algunas coladas cuyo quimismo y mineralogía indican un grado intermedio de diferenciación magmática, normal por otra parte en estas series basálticas alcalinas.

1.4.2 FONOLITAS

Estos materiales constituyen planchas de hasta 100 m. de potencia, que generalmente se localizan en el techo del Macizo de Anaga. Tales planchas tienen carácter de derrames lávicos y muy soldadas. Destacan por su color claro y se encuentran frecuentemente alteradas, distinguiéndose sin embargo fenocristales de feldespato, **hornblenda y en algunos casos hauyna**. Piroclastos de esta composición sólo encontramos en El Portezuelo, al NO. del Aeropuerto de Los Rodeos.

Son típicos los grandes pitones fonolíticos, destacando los de Cruz Chiquita, El Púlpito y Tornero, en el NO. de la Hoja, cuya alineación y características comunes nos obligan a suponerlos apófisis de un mismo cuerpo intrusivo.

2 TECTONICA

Poco puede decirse respecto a la tectónica de la zona. Sólo a partir de la orientación de los diques que atraviesan la Serie I en el Macizo de Anaga (NE.-SO.), y de las alineaciones de los conos volcánicos de la Serie III puede deducirse la existencia de dos direcciones dominantes de emisión de productos volcánicos, que responden a fracturas profundas y antiguas.

En el Macizo de Anaga predomina la dirección NE.-SO., y las coladas de la Serie I, que vierten hacia el mar, están dispuestas en «tejado», encontrándose la divisoria o centros principales de emisión fuera de esta Hoja, en la contigua, Tejina (1.096-2).

En la Serie III, además de la citada dirección (NE.-SO.), marcada por la alineación Montaña del Aire-Montaña del Arre, Montaña Chacón-Montaña Marreros, etc., parece definirse claramente la transversal ONO.-ESE., con las alineaciones: Garabato-Birmagen-Talavera, Cueva-Bachiller-Giles, Cuervo-Pacho-Taco, etc.

Por **otra parte**, es notable la ausencia de fallas, y en ningún caso podemos interpretar como tales las escarpaduras y abarrancamientos, originadas por la acción de apilamientos lávicos y una intensa erosión en tiempos pretéritos.

3 HISTORIA GEOLOGICA

Las primeras manifestaciones subaéreas de la Península de Anaga no podemos desligarlas de la actividad volcánica submarina que durante todo el Mioceno Medio había conformado los basamentos insulares. Parece evidente que esta actividad continuó sin grandes interrupciones ni variaciones en el Edificio Anaga hasta hace unos 3 m.a.

Esta versión simplista admite algunas precisiones, que pueden concretarse en un paulatino decrecimiento de la actividad volcánica asociado a la emisión cada vez más frecuente de diferenciados sálicos, que generalmente ocupan el techo de toda la formación.

La correlación entre las primeras erupciones basálticas de Anaga y las de otros edificios basálticos antiguos en Tenerife, se complica si aceptamos como válida una datación absoluta de ABDEL-MONEM et al. (1972), que implica una edad de 15.7 m.a. en la base de Anaga, lo que equivale a interpretar esta zona como la más antigua de la isla con mucha diferencia. Si se prescindie de esta datación, el resto de las edades absolutas obtenidas es más coherente con la homologación y contemporaneidad de la Serie I de Anaga con la misma serie en otras zonas de la isla, cuyas erupciones se iniciaron a finales del Mioceno.

Ignoramos cuál es el sustrato sobre el que se apoyan los materiales de la Serie III, que ocupa las partes central y meridional de la Hoja, pero lo que es indudable es que tras la conformidad del Macizo de Anaga, y tras un largo período de erosión, en la zona deprimida situada al Sur tiene lugar desde el Pleistoceno una intensa actividad volcánica que rellena la depresión, taponando los barrancos bien definidos en el Macizo, algunos de los cuales eran de grandes dimensiones, como el del Valle de Las Mercedes, cerrado a la altura de San Cristóbal de La Laguna; el de Hilario, taponado en su confluencia con el de Los Puercos, y el de Tabares, por el gran cono de la Montaña de Guerra, y finalmente por las coladas de la Serie III, etc.

Estos taponamientos han dado lugar a la acumulación de potentes masas complejas volcano-sedimentarias, como en el Valle de Las Mercedes-La Laguna, pues si bien en el fondo del antiguo cauce se encuentran depósitos típicamente aluviales, como se deduce de los últimos trabajos geofísicos o geotectónicos (Mapa Geotectónico de Ordenación Urbana de Santa Cruz de Tenerife, 1975), la colmatación se hizo por la acción mixta de aportes sedimentarios y volcánicos (piroclastos y alguna colada), quedando por último una pequeña laguna a cuya existencia en tiempos históricos debe su nombre la localidad.

4 PETROLOGIA

4.1 PETROGRAFIA

En esta Hoja encontramos exclusivamente materiales de la Serie I y de la Serie III. En ellos se han establecido dos grandes grupos, que corresponden a características petrográficas y geoquímicas distintas, representables cartográficamente: materiales básicos y materiales sálicos.

4.1.1 MATERIALES BASICOS

Encontramos en esta Hoja toda la seriación estratigráfica, desde basaltos de la Serie Antigua hasta basalto de la Serie Reciente. Los tipos petrográficos que encontramos son los característicos de las islas oceánicas alcalinas.

En primer lugar tenemos que señalar los basaltos ankaramíticos, que son porfídicos, presentando fenocristales de olivino incluidos en una matriz de augita y opacos; éste es el único término basáltico que no tiene plagioclasa, y lo podemos considerar como el término más básico, formado por verdadera acumulación de augita y olivino.

El término más abundante y sobre todo en la serie reciente es el basalto augítico-olivínico; bajo esta denominación englobamos términos que geoquímicamente pueden tener un amplio margen de variación, ya que comprende desde términos microporfídicos, opuestos en su mayoría por una matriz micro y criptocristalina de plagioclasa, piroxeno, olivino y opacos, con sólo algunos escasos microfenocristales de augita y olivino, a términos donde la roca en sí está formada por gran acumulación de fenocristales de olivino y augita, todos ellos de un tamaño relativamente grande, trabados por una matriz de plagioclasa, piroxeno, olivino y opacos, pero que puede ser en volumen menor que el de los fenocristales.

Este tipo basáltico, que es muy abundante en todas las series, cuando pertenece a series antiguas se distingue fácilmente por presentar el olivino parcialmente iddingsitizado. Aunque la iddingsitización puede afectar a todo el cristal, normalmente suele afectar a los bordes y grietas y suele ir avanzando en el tiempo, de manera que los basaltos más antiguos los encontramos más iddingsitizados.

Cuando los basaltos son de serie reciente el olivino está totalmente fresco en fenocristales idiomorfos o pseudoidiomorfos, pero generalmente tiende a formas redondeadas debido a que ha sufrido una cierta reacción en el líquido todavía fundido posterior a su cristalización como fenocristal.

Los cristales de augita están siempre frescos y pueden encontrarse individuos de 1 ó 2 cm. de tamaño e incluso mayores. En este tipo de basalto predomina la augita cálcica color castaño, con nítidas líneas de exfoliación,

y podemos encontrar individuos maclados en reloj de arena, así como otros zonados. En este caso, cuando están zonados suelen tener su borde de color más rosado, o sea, más rico en titanio; esto es frecuente en los basaltos augítico-olivínicos macroporfídicos. A veces en este tipo de basaltos y en la matriz coexisten junto a cristales aciculares de ilmenita otros pequeños cristales prismáticos de un anfíbol castaño rojizo, distinto del de los basaltos anfibólicos.

Cuando uno de los dos minerales que forman los fenocristales desaparece, tenemos por un lado basaltos olivínicos, con frecuentes cristales esqueléticos de este mineral, y por otro lado, basaltos augíticos; con augita exclusivamente, el olivino puede estar en pequeños cristales, y no muy abundante, formando parte de la matriz.

Como términos algo más diferenciados encontramos los basaltos plagioclásicos. Estos basaltos, aunque suelen aparecer en todas las series, no son abundantes en ninguna de ellas, siendo algo más frecuentes en la Serie I. Presentan fenocristales de plagioclasa y éstos pueden ser exclusivos como fenocristal o bien estar acompañados de olivino y augita. En el primer caso son basaltos más diferenciados, presentando cristales tabulares de una plagioclasa algo ácida o anortosa. En el segundo caso los cristales suelen ser de plagioclasa básica con maclas polisintéticas, generalmente de la misma composición que las plagioclasas de la matriz.

Basaltos anfibólicos, aunque no son muy abundantes tampoco son términos raros. Como es sabido, la estabilidad del anfíbol depende de la presión de oxígeno, que está a su vez relacionada con la existencia de un magma hidratado, así como rico en volátiles. Bajo estas condiciones observamos cómo las augitas de los basaltos anfibólicos suelen ser más verdosas o al menos zonadas, con zonas enriquecidas en sodio de augita egrínica. Debido a la inestabilidad del anfíbol en el momento que el magma comienza su desgasificación, los anfíboles reaccionan presentando todos ellos coronas de oxidación formadas por piroxenos y opacos; incluso de algunos de ellos sólo quedan acumulados de pequeños cristales de opacos pseudomorfos de los fenocristales preexistentes.

Todos estos grupos basálticos que hemos presentado, más o menos delimitadamente, forman tipos intermedios, todos ellos porfídicos. Pero existe también el basalto microcristalino afanítico, con mineralogía análoga a los anteriores a excepción del anfíbol, que no suele formar pequeños cristales sino que cuando aparece suelen ser individuos bien formados.

4.1.2 ROCAS SALICAS

Petrográficamente en las rocas sálicas se han podido distinguir rocas más o menos saturadas, diferenciándose petrográficamente unas de otras por la presencia o no de feldespatoides. En esta Hoja hay un claro predo-

minio de los términos subsaturados con respecto a los saturados. Los términos menos diferenciados de las rocas sálicas son rocas porfídicas con gran cantidad de fenocristales, abundan los fenocristales máficos, tanto de augita egirínica como de anfíbol en relación a los fenocristales féficos de anortosa y feldespató alcalino. Fenocristales abundantes, aunque accesorios, son la esfena, con sus formas romboidales características y el apatito. El feldespatóide de esta roca es la hauyna, que cuando los cristales son frescos presenta su característico color azul añil, que la hace destacar de la matriz de feldespató potásico. Frecuentemente estos cristales están alterados y en muchos casos dan lugar a zeolitas.

Otras fonolitas son rocas porfídicas con abundancia de máficos y con feldespatos más cálcicos. Son rocas muy abundantes en esta Hoja y puede decirse que constituyen el grueso de los términos diferenciados sálicos.

Las fonolitas más saturadas y diferenciadas son generalmente microcristalinas; presentan una orientación fluidal clara marcada por los cristales tabulares de feldespató potásico, el fenocristal característico que aparece en esta roca es la hauyna. En los casos en que aparece como feldespatóide nefelina la roca suele perder su neta orientación fluidal, ya que la nefelina, cuando aparece, lo hace en pequeños y abundantes cristales equidimensionales, donde destacan como únicos fenocristales pequeños prismas de apatito o rombos de esfena.

4.1.3 ROCAS GRANUDAS

En algunos pitones de fonolita o en coladas se han encontrado enclaves de rocas granudas. Estas rocas granudas son a veces acumulados de los fenocristales de la roca en la que están incluidas, ya que están presentes todos y cada uno de los fenocristales existentes en la roca sin bordes de reacción. En el caso de enclaves o acumulados en los pitones de fonolitas, tales enclaves pueden clasificarse como gabros formados por augita, anfíbol, plagioclasa y acumulación a veces especialmente abundante tanto en apatito como en esfena. También gabros alcalinos, por la presencia en ellos de feldespatóides, tanto hauyna como nefelina y feldespató potásico.

Es también frecuente encontrar en los basaltos anfíbólicos pequeñas acumulaciones de cristales de anfíbol, piroxeno, olivino y plagioclasa, pero que cuando son abundantes sólo en cristales máficos pueden ser anfíbolitas o piroxenitas.

4.2 QUIMISMO

En la tabla siguiente se recogen los análisis químicos de tres tipos de rocas sálicas en progresivo grado de diferenciación y subsaturación.

	1	2	3
SiO ₂	50,25	51,03	56,70
Al ₂ O ₃	18,33	17,85	20,52
Fe ₂ O ₃	3,46	5,40	2,68
FeO	2,95	2,64	1,16
MnO	0,22	0,27	0,22
MgO	2,62	2,21	1,21
CaO	6,37	7,29	3,36
Na ₂ O	4,80	4,80	6,66
K ₂ O	3,06	2,55	4,28
TiO ₂	1,83	2,00	0,64
P ₂ O ₅	0,37	0,74	0,13
H ₂ O	4,18	2,86	2,64
CO ₂	0,24	—	—
TOTAL	99,18	99,64	100,20

1. Traquita máfica, muestra 39-39-AD-NL-1503.
2. Traquibasalto, muestra 39-39-AD-VA-1223.
3. Fonolita, muestra 39-39-AD-VA-1325.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

No existen yacimientos minerales explotables, ni reservas conocidas, pero son abundantes las rocas industriales.

5.1 ROCAS INDUSTRIALES

Aunque en la Hoja existen afloramientos de pumitas, ni su potencia ni su forma de yacimiento hacen interesante la explotación, sobre todo teniendo en cuenta la abundancia con que se encuentran más al Sur, en la Hoja de Fasnía. En Santa Cruz son de interés económico los piroclastos básicos, las arcillas, las gravas y los basaltos.

5.1.1 PIROCLASTOS

Los numerosos conos volcánicos de la Serie III presentan sus materiales en buen estado de conservación. Seis de ellos se explotan en la actualidad, y en algunos el volumen de extracción es muy considerable, como en Montaña de Taco y en Montaña Talavera. Los piroclastos pueden encontrarse

suelos o soldados. Su extracción no ofrece dificultad, y la estabilidad es muy elevada, aun en taludes verticales.

Se utilizan como áridos, como relleno de terraplenes, y en explanación de carreteras.

En construcción se utilizan para fabricación de bovedillas, bloques, forjados, etc.

5.1.2 ARCILLAS

El único yacimiento importante en la actualidad, con explotación intermitente, es el de la Montaña de Carboneras, en su falda N., utilizándose las arcillas para la fabricación de ladrillos y tejas. La reserva es importante, especialmente en la zona de La Esperanza. También son abundantes en toda la zona comprendida en el triángulo La Esperanza-La Laguna-Cruz Chiquita, habiéndose visto espesores de más de 3 m. en zonas como el S. de la Montaña del Arre y las proximidades del campamento militar de Los Rodeos.

5.1.3 GRAVAS Y ARENAS

Sólo en depósitos de rambla y torrentera de los barrancos: Hilario (al O. de Montaña de Guerra), Tahodio, Valle Seco y el Bufadero, estos dos últimos en su tramo inferior y desembocadura. En Tahodio hay una acumulación considerable y está poco explotado.

Se utilizan como áridos naturales, áridos de trituración y usos diversos en construcción.

5.1.4 BASALTOS

Una cantera, al N. de la Montaña de Talavera, actualmente abandonada, proporcionó gran volumen de roca, que fue utilizada como escollera en el puerto de Santa Cruz y para áridos. Se cerró al abrirse nuevas canteras cerca del puerto, abaratándose el transporte, como La Jurada, también inactiva en la actualidad a consecuencia de los problemas planteados con la población del Barrio de La Alegría.

Actualmente se explotan los basaltos y fonolitas del Lomo de Las Canteras, situado más al N., para escollera del citado puerto.

5.2 HIDROGEOLOGIA

En el ámbito de la Hoja se presenta un fuerte contraste climático entre la parte O. y NO., húmeda y fresca, y la parte E. y SE., árida y seca.

Las precipitaciones medidas en las estaciones meteorológicas de Santa Cruz, Los Rodeos y La Laguna nos dan a conocer los siguientes valores:

	Media anual	Máxima anual	Mínima
Santa Cruz	256 mm.	582,7 (en 1930)	100 (1931)
Los Rodeos	672,2 mm.	1.101,3 (en 1951)	354,1 (1961)
La Laguna	546,6 mm.	1.061,0 (en 1920)	273 (1937)

En todo el conjunto de la Isla también hay grandes variaciones, conociéndose valores extremos desde más de 1.000 mm. al año hasta menos de 100.

Los cursos de agua son muy discontinuos, de carácter torrencial, discurren por lugares de fuerte pendiente y formando profundos barrancos.

Los materiales volcánicos se comportan en su conjunto como una masa muy permeable, por lo que, si bien no existen aguas superficiales, las aguas subterráneas son abundantes. No existen apenas manantiales, y únicamente por medio de pozos y galerías es posible el suministro de agua para riegos, consumo doméstico y uso industrial.

Siguiendo el esquema trazado en la Memoria del Mapa Geotécnico de Ordenación Urbana de Santa Cruz de Tenerife (1975), la Hoja puede dividirse en cinco subzonas, de acuerdo con sus características hidrogeológicas:

5.2.1 FORMACIONES DE ANAGA

Constituida por basaltos de la Serie I, con gran número de diques verticales o subverticales, su permeabilidad queda disminuida por paleosuelos correspondientes a discordancias locales, que determinan acuíferos, a veces confinados por diques, que dan lugar a manantiales de ladera o de fondo de valle, de poco caudal y excelente calidad.

Es zona de alta escorrentía, cuyo coeficiente oscila entre 0,65 y 0,80. Los principales recursos hidráulicos son las aguas basales.

5.2.2 ZONA DE LOS RODEOS-LA LAGUNA-VALLE DE LAS MERCEDES

En esta zona, relativamente llana, con pendientes no superiores al 2 por 100, se distinguen dos tipos de formaciones acuíferas:

a) Formaciones superficiales:

Limos y arcillas limosas, de potencia variable, con permeabilidad reducida, y niveles permeables a poca profundidad. Aunque la porosidad puede

ser elevada, el volumen útil de embalse es poco importante. En período de lluvias el nivel freático alcanza la superficie, dando origen a problemas de drenaje. Los niveles acuíferos tienen carácter de colgados, y se explotan mediante numerosos pozos domésticos de pequeño caudal. Las aguas subterráneas están contaminadas en determinados puntos debido a la inexistencia de red de saneamiento, teniendo que evacuarse las aguas residuales por pozos negros.

b) Formaciones profundas:

Constituidas por coladas basálticas y piroclastos. Su carácter es en general permeable, constituyendo un acuífero desconectado de las formaciones superficiales, y captado por galerías horizontales.

Desde el Valle de Las Mercedes se ha construido un largo túnel hasta el Barranco de Anchuela, situado al E. (Caserío de los Campitos) para alimentar un embalse recién construido, y cuyo vaso ha tenido que ser impermeabilizado en parte con revestimiento para contrarrestar la tremenda permeabilidad del terreno.

5.2.3 FAJA COMPRENDIDA ENTRE LAS COTAS 0 y 400 m.

Formada por coladas basálticas y escorias que permiten una infiltración superficial. Las coladas en esta capa superficial y hasta 50 m. de profundidad, presentan numerosísimos tubos volcánicos de gran longitud y desarrollo, algunos con más de 3 m. de diámetro, lo que hace al conjunto muy permeable. No existen, o son muy escasos, almagres ni diques que detengan o llimiten la circulación, por tanto el movimiento de las aguas tiene una componente principalmente vertical. Sólo al encontrarse con zonas menos permeables, como coladas compactas o almagres, este movimiento adquiere localmente componente horizontal, hasta llegar a la zona basal. La explotación de aguas subterráneas en esta zona es muy exigua.

5.2.4 FAJA SUPERIOR, HASTA 800 M.

Constituida en su mayor parte por basaltos de la Serie III, con recubrimientos locales de arcillas, y numerosos conos volcánicos y diques a profundidades superiores a 600 m. Tiene carácter muy permeable en general. La fracción arcillosa de los conos es arrastrada a las faldas, de forma que son muy permeables en su cúspide e impermeables en la base. Es zona de buena infiltración, produciéndose escorrentía sólo si los aguaceros superan intensidades de 30 m.

El nivel piezométrico se encuentra a gran profundidad. Los acuíferos se encuentran confinados por diques, y su alimentación se produce por grave-

dad a partir de la infiltración de las lluvias; una vez el nivel de agua alcanza los límites superiores de los diques se produce una recarga lateral hacia las zonas costeras.

5.2.5 SUBSUELO DEL CASCO URBANO DE SANTA CRUZ

Constituido por coladas basálticas de la Serie III, con paleosuelos intercalados a 15 ó 20 m. sobre el nivel del mar. Hay recubrimientos aluviales en los principales barrancos.

El carácter del conjunto es muy permeable, con alta capacidad de infiltración, coeficiente de escorrentía que oscila entre 0,50 y 0,65, aunque modificada en las zonas urbanizadas. Sus características hidrogeológicas son similares a las de la zona tercera (Faja comprendida entre las cotas 0 y 400 m.). Los acuíferos están en conexión con las aguas basales e influenciadas localmente por el mar. Los paleosuelos dan lugar a acuíferos colgados de poca importancia.

En conjunto, las condiciones de recarga son muy buenas, bien por infiltración de aguas superficiales (especialmente por el Barranco de los Santos), bien por pérdidas del alcantarillado de Santa Cruz, o bien por pozos negros en las áreas sin red de saneamiento. Esto ocasiona problemas de contaminación de aguas.

6 BIBLIOGRAFIA

- ABDEL MONEM, A.; WATKINS, N. D., y GAST, P. W. (1972).—«Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands, Tenerife, La Palma and Hierro». *Am. Jour. Science*, vol. 272, pp. 805-825.
- CARRACEDO GOMEZ, J. C. (1976).—«Estudio paleomagnético de la isla de Tenerife». *Tesis Doctoral. Universidad Complutense*. Madrid (inédita).
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, J. M.; ALONSO, U., y APARICIO, A. (1968).—«Geología y Volcanología de las Islas Canarias. Tenerife». *Instituto Lucas Mallada, C. S. I. C.* Madrid, 218 pp.
- GARCIA TALAVERA, F. (1976).—«Nota sobre el afloramiento de rocas granudas sieníticas en la serie basal de Tenerife (Islas Canarias)». *Estudios Geol.*, 32, pp. 41-46.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA (1968).—«Hoja 1.104, Santa Cruz de Tenerife». *Inst. Geol. y Min. de España*.
- MAPA GEOTECNICO DE ORDENACION URBANA DE SANTA CRUZ DE TENERIFE (1975).—*ENADIMSA - IGME* (inédito).