

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.

ITINERARIOS GEOLOGICOS : GRAN CANARIA

JESUS MARTINEZ Y DIEGO CASAS

Han colaborado

Francisco Botella, Carmen del Toro, Elena Melián,
Frella Reyes, Cristina Rua-Figueroa y Angelo Santana.

Instituto de Ciencias de la Educación
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Depósito Legal : G.C. 133-1993
I.S.B.N. (en trámite)

INDICE

	Pags.
1. Introducción	006
2. Objetivos e interés de las excursiones	007
3. Equipamiento de los excursionistas	018
4. Esquemas conceptuales previos	019
4.1. Breve descripción fisiográfica de la Isla de Gran Canaria	020
4.2. Resumen geológico de la Isla de Gran Canaria	030
5. Excursiones geológicas	062
5.1. Primera excursión. Cuadrante Noroccidental : Ruta de los procesos y formas volcánicas y subvolcánicas	063
5.2. Segunda excursión. Cuadrante Sureste : Ruta de las coladas piroclásticas y de los grandes procesos erosivos	084
5.3. Tercera excursión. Vertiente Meridional : Ruta de los procesos morfodinámicos en la formación fonolítica	104

5.4. Cuarta excursión. Cornisa Norte : Ruta de las paleo-líneas costeras y del modelado litoral	117
5.5. Quinta excursión. Litoral Sur : Ruta de los procesos de erosión, transporte y depósito por la acción del mar	173
6. Bibliografía	231

INTRODUCCION

Se desarrollan cinco excursiones geológicas en la Isla de Gran Canaria, para profesores de Ciencias Naturales. Cada excursión consta de una serie de paradas, que quedan:

- denominadas por sus contenidos, o toponímicamente,
- localizadas geográficamente, y
- descritas, de acuerdo con sus contenidos geológicos.

La documentación escrita, que se proporciona, no debe hacer que disminuya la creatividad y productividad de los participantes.

Las aportaciones novedosas de este trabajo son:

- a) Una estructuración didáctica de los recursos de campo de Gran Canaria, para la enseñanza de la Geología.
- b) Una aproximación a la descripción morfodinámica del conjunto de la Isla.
- c) El levantamiento de una columna litológica, bastante completa, a partir de una diferenciación magmática basáltica alcalina.
- d) Y el análisis de los procesos físicos del litoral, desde un enfoque de planificación y gestión del territorio.

OBJETIVOS E INTERES DE LAS EXCURSIONES

Como en otras jornadas geológicas de campo, que realiza esta Coordinación, el objetivo general es la presentación de una Geología Regional. Ésta debe servir de banco de ejemplos del profesor, para la impartición de la Geología, en el entorno canario. Pero además, en esta ocasión, se pretenden tres objetivos más concretos, dentro del anterior:

1. La descripción e interpretación morfodinámica del litoral, respecto a su planificación y gestión, dentro de un marco de impactos en los procesos físicos.
2. La descripción, clasificación y nomenclatura, a visu, de una completa columna litológica, formada a partir de la diferenciación magmática de un reservorio basáltico alcalino.
3. Y el reconocimiento y observación de formas y estructuras de erupciones volcánicas, con verificaciones cartográficas de sus derrames lávicos y centros de emisión. Las observaciones se complementan con las correspondientes a manifestaciones intrusivas, descarnadas por la erosión.

Aunque a las formas y estructuras "constructivas", del relieve volcánico, no se les suelen dar mucho énfasis en los trabajos geológicos habituales, en los de diagnóstico de calidades ambientales, que incluyen la cualificación y cuantificación del paisaje, constituyen componentes de bastante peso específico. Las estimaciones y mediciones ambientales son indispensables en los estudios de ordenación del territorio, sobre todo para:

- Calificaciones y clasificaciones del mismo,

- propuestas de usos, y
- recomendaciones en los más diversos aspectos.

Por otra parte, los itinerarios programados permiten conseguir un número importante de objetivos operativos:

- Informativos,
- formativos, y
- de automatismos y destrezas.

Una enumeración de éstos serían:

- 01.- Conocer los criterios necesarios para identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar rocas ígneas.
- 02.- Conocer el concepto de diferenciación magmática de reservorios basálticos alcalinos.
- 03.- Identificar, observar y describir la columna litológica formada a partir de una diferenciación magmática basáltica alcalina.
- 04.- Localizar, en el mapa geológico, y en el campo, los afloramientos de la columna litológica estudiada.
- 05.- Conocer los ciclos, y las características petrológicas - geoquímicas, de las rocas volcánicas sub-aéreas de Canarias, en general, y de Gran Canaria, en particular.
- 06.- Identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar las principales formas volcánicas.
- 07.- Localizar, sobre el mapa geológico, las formas identificadas y observadas.
- 08.- Clasificar los centros eruptivos como cadenas o grupos

volcánicos.

- 09.- Dibujar, a mano alzada, panorámicas de formas volcánicas.
- 10.- Identificar y describir coladas de rocas volcánicas.
- 11.- Relacionar las características de los apilamientos de coladas con el tipo de erupción.
- 12.- Identificar, describir, clasificar y denominar texturas y estructuras en las coladas.
- 13.- Dibujar algunas texturas y estructuras observadas en las coladas.
- 14.- Formular hipótesis acerca de las condiciones que determinan la formación de determinadas texturas y estructuras.
- 15.- Identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar algunos depósitos de coladas piroclásticas y de nubes ardientes.
- 16.- Identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar algunos depósitos de rocas piroclásticas.
- 17.- Contrastar la morfología de los conos piroclásticos, en función de su edad.
- 18.- Formular hipótesis en las que se relacionen morfología y cronología de los edificios volcánicos.
- 19.- Valorar el interés económico del lapilli, desde el punto de vista agrícola y de la construcción.
- 20.- Delimitar, en la cartografía geológica, el desarrollo de las

coladas lávicas, de las coladas piroclásticas y de los depósitos piroclásticos más significativos.

- 21.- Identificar, observar y clasificar enclaves.
- 22.- Formular hipótesis sobre las inclusiones de enclaves.
- 23.- Observar las coloraciones de las rocas y formular hipótesis al respecto.
- 24.- Valorar la utilización de la coloración de las rocas en una geología de campo.
- 25.- Resumir los procesos que alteran a las rocas volcánicas.
- 26.- Deducir secuencias de erupciones, en base a superposiciones relativas de coladas lávicas, coladas piroclásticas, rocas de nubes ardientes y/o depósitos piroclásticos.
- 27.- Identificar, observar, clasificar y denominar domos constructivos (no de erosión).
- 28.- Localizar, sobre el mapa geológico, los domos identificados y observados.
- 29.- Dibujar, a mano alzada, panorámicas de domos constructivos.
- 30.- Identificar, observar, contrastar, clasificar, denominar e interpretar estructuras en los domos constructivos.
- 31.- Dibujar las estructuras observadas en los domos.
- 32.- Formular hipótesis en relación a los orígenes y emplazamientos de los domos constructivos.

- 33.- Describir los procesos por los que domos subvolcánicos se encuentran descubiertos en superficie.
- 34.- Identificar, observar, clasificar, denominar y localizar diques.
- 35.- Establecer relaciones litológicas y cronológicas entre los diques y la roca encajante.
- 36.- Identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar estructuras en los diques.
- 37.- Dibujar las estructuras observadas en los diques.
- 38.- Medir direcciones, buzamientos y potencias del mayor número posible de diques e identificar pautas (direcciones y buzamientos predominantes).
- 39.- Identificar :
- ejes estructurales :
 - a).- por la localización, orientación y densidad de familias de diques. y
 - b).- por la distribución de formas volcánicas, en el mapa geológico. - y, disposiciones espaciales de diques, tipo Cone-sheet.
- 40.- Interpretar el Cone sheet de las Cumbres de Gran Canaria.
- 41.- Conocer los esquemas conceptuales necesarios para identificar, observar, clasificar, denominar, interpretar y cartografiar categorías morfodinámicas.

- 42.- Conocer los criterios necesarios para confeccionar una cartografía morfodinámica sobre mapas topográficos.
- 43.- Saber interpretar el relieve de Gran Canaria, a partir de mapas morfodinámicos.
- 44.- Relacionar los diferentes relieves con la columna litológica.
- 45.- Identificar, describir e interpretar depósitos sedimentarios, incluidos los lahares.
- 46.- Identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar estructuras en rocas sedimentarias.
- 47.- Identificar, observar, contrastar, clasificar, denominar e interpretar texturas y estructuras en depósitos de arenas eólicas y de playas.
- 48.- Identificar , observar, contrastar, clasificar, denominar e interpretar formas mayores en depósitos activos de arenas (barras, dunas, etc.).
- 49.- Aislar las variables condicionantes y desencadenantes de la dinámica, en los campos de dunas litorales.
- 50.- Conocer los criterios necesarios para identificar, observar e interpretar playas levantadas.
- 51.- Conocer los criterios necesarios para identificar, observar e interpretar la evolución de paleo-líneas costeras.
- 52.- Identificar y observar las formaciones de caliches.
- 53.- Interpretar la formación de caliche en el contexto de la alteración de las rocas.

- 54.- Aislar las variables que determinen la disminución de potencia en los caliches, a medida que las islas son más occidentales.
- 55.- Contrastar el encalichamiento en las diferentes islas.
- 56.- Valorar el interés que han tenido los caliches en la economía local.
- 57.- Identificar y observar piedemontes (derrubios) en los grandes apilamientos de coladas.
- 58.- Formular hipótesis acerca del origen y morfología de los piedemontes.
- 59.- Localizar, en los mapas topográficos y geológicos, los piedemontes.
- 60.- Describir la acción erosiva de las aguas salvajes en la superficie de los piedemontes: el desarrollo de barranqueras.
- 61.- Identificar, describir, clasificar, denominar "in situ" y sobre mapas topográficos, barrancos.
- 62.- Levantar perfiles topográficos de algunos barrancos estudiados.
- 63.- Identificar, observar, clasificar y denominar otras formas de erosión (cuchillos, morros, domos intrusivos en superficie, etc..)
- 64.- Identificar y observar las grandes calderas de erosión de Gran Canaria.
- 65.- Localizar, sobre el mapa geológico, las formas observadas de

erosión.

- 66.- Dibujar, a mano alzada, panorámicas de formas de erosión.
- 67.- Describir e interpretar los procesos que determinan las formas observadas de erosión.
- 68.- Conocer los criterios necesarios para identificar, observar, clasificar y denominar formas erosivas inactivas, como las paleo-rasas.
- 69.- Conocer los criterios necesarios para datar, en una primera aproximación, las playas levantadas y las paleo-rasas.
- 70.- Identificar, observar, clasificar, denominar e interpretar discordancias.
- 71.- Localizar discordancias en el mapa geológico.
- 72.- Conocer y aplicar criterios para valorar y cartografiar paisajes.
- 73.- Inventariar, describir, interpretar y valorar los principales condicionantes de los recursos de agua en las islas oceánicas.
- 74.- Consultar las características pluviométricas de la Isla e inferir la situación de las potenciales aguas basales. Con esta información, valorar la ingeniosidad para el mejor aprovechamiento de las aguas superficiales.
- 75.- Describir y clasificar los tipos de recursos de agua en Gran Canaria.
- 76.- Describir y clasificar las obras para el aprovechamiento de

las aguas subterráneas.

77.- Describir, y localizar sobre mapas, algunas de las principales obras para el aprovechamiento de los recursos de aguas superficiales.

78.- Dibujar panorámicas, con los rasgos geológicos y fisiográficos más esenciales de Gran Canaria.

79.- En el entorno canario, explicar la correspondencia entre localizaciones geográficas, características topográficas de las plataformas insulares y probabilidad de presentación de playas arenosas.

80.- Verificar probabilidades de presentación de playas arenosas en Gran Canaria.

81.- Clasificar y discutir el índice de color de las arenas de las playas canarias.

82.- Conocer las clasificaciones básicas de las playas arenosas, que expliquen características físicas de las mismas, a tener en cuenta en la planificación y gestión del litoral.

83.- Relacionar los procesos de acreción-erosión de una playa arenosa con su localización y orientación geográfica, y con el clima marítimo al que está sometida.

84.- Levantar columnas litológicas y formular sus Historias Geológicas.

85.- Verificar las columnas levantadas en el mapa geológico.

86.- Aplicar algunos principios básicos de la Geología, principalmente el de la edad relativa, en la interpretación

EQUIPAMIENTO DE LOS EXCURSIONISTAS

Los participantes en las excursiones deben ir equipados con:

- ropa de abrigo, aunque ligera,
- calzado apropiado para marchas por el campo,
- gorra,
- crema protectora de la radiación solar,
- mapas geológicos y geográficos,
- esquemas conceptuales de los contenidos,
- martillo de geólogo,
- brújula,
- cuaderno de notas y de dibujos de campo,
- lápices y goma de borrar,
- material fotográfico,
- agua y algún alimento rico en glúcidos.

ESQUEMAS CONCEPTUALES PREVIOS

BREVE DESCRIPCION FISIOGRAFICA DE LA ISLA DE GRAN CANARIA

Gran Canaria se sitúa entre las islas de Tenerife y Fuerteventura, a una distancia aproximada de 100 kilómetros de cada una de ellas (figura 1).

Se encuentra entre :

las latitudes $28^{\circ} 11'$ y $27^{\circ} 43'$, y
las longitudes $15^{\circ} 22'$ y $15^{\circ} 50'$ al W de Greenwich.

Tiene una planta casi circular. El diámetro mayor mide 47 kilómetros y el menor 55. La superficie es de unos 1.532 kilómetros cuadrados.

En perfil, la Isla describe un relieve en cono, con la cúspide (vértice) a unos 2.000 metros de altitud, truncada por una gran caldera de erosión : la de Cumbres de Tejeda.

Esta caldera tiene su eje mayor, de 14 kilómetros, en la dirección NE-SW. El eje menor mide 7.50 kilómetros. Delimita una superficie de unos 83 kilómetros cuadrados. Y está :

- contorneada por paredes que pueden llegar a unos 600 metros de envergadura, y
- abierta al SW, por el Barranco de La Aldea.

La Caldera de Cumbres de Tejeda lleva adosada otra, también de erosión, pero ya ladeada hacia la vertiente SE de la Isla : La

Caldera de Tirajana.

En gran parte, esta segunda caldera está separada de la primera por angostos restos de planchas polimícticas de nubes ardientes (Aglomerados de Roque Nublo), a modo de groseros cuchillos, que presentan escarpes potentes, de hasta 680 metros, con espectaculares caideros y cotillos (Caideros Altos, La Culata, Risco Banco, etc.). La depresión desarrolla un eje máximo de 15.4 kilómetros, en la dirección NW - SE. El eje menor mide 7 kilómetros, y delimita una superficie de unos 38 kilómetros cuadrados. La abertura está hacia el SE, por la excavación del Barranco de Tirajana.

Desde la zona de cumbres hasta el litoral, se desarrollan laderas intermedias, muchas de ellas como laderas abruptas, de acuerdo con la clasificación y nomenclatura de Martínez (1990), que incluyen las lomas y rampas, de Hansen (1990) :

Para este último autor :

- Las lomas son las partes superiores de interfluvios redondeados, con ejes muy suaves (pendientes inferiores a un 10 %).
- Y las rampas representan a superficies inclinadas hacia el mar, en los techos de las coladas, con pendientes suaves (aproximadamente entre un 5 y 20 %).

El relieve conocido de las laderas se halla diseccionado por una red radial de barrancos encajados. El drenaje superficial actual de las aguas de lluvia se superpone, en parte, a otros, que se encuentran bastante fosilizados por deposiciones eruptivas posteriores, referentes a las diferentes generaciones de erosión. De todas formas :

- el grado de encajamiento, que es avanzado,
- las magnitudes considerables del arranque y transporte de materiales, que suponen la excavación de las dos grandes calderas de erosión,
- y las importantes formaciones "deltaicas", en algunas desembocaduras,

traducen las huellas de una paleo-climatología diferenciada, en los macro-procesos de erosión, a escala insular.

El actual régimen de precipitaciones no puede labrar la topografía que presenta Gran Canaria, en un dominio climático meso-térmico, y frente a las características mecánicas de las rocas, que forman el edificio insular.

Muchos de estos barrancos permiten la construcción de grandes presas, que se ubican de acuerdo con :

- Las superficies que ocupan las cuencas hidrológicas. Dentro del entorno grancanario, sólo cuando las cuencas superan los 25 kilómetros cuadrados, se producen avenidas adecuadas para la alimentación de presas.
- Las características topográficas del terreno. Deben permitir la construcción de vasos, de capacidades

económicamente rentables, en base al volumen de agua que se pueda recoger y almacenar y a la estimación de la velocidad de la colmatación sedimentaria.

- Las características litológicas del terreno. Aspectos muy interesantes son la impermeabilidad del "suelo" y la magnitud del acarreo de áridos. Los acarreos intervendrán en la colmatación sedimentaria potencial del vaso.

- Y la probabilidad de presentación de las precipitaciones significativas, para la recogida del agua superficial.

Entre otros, tales barrancos son :

- Barranco de Tirajana. Su cuenca tiene, en proyección horizontal, una longitud de 23.50 kilómetros y una amplitud máxima de 8 kilómetros.

- Barranco de Fataga, o de Maspalomas. Su cuenca alcanza una longitud de 20.65 kilómetros y una amplitud máxima de 4.90 kilómetros.

- Barranco de Arguineguín. Las dimensiones de la cuenca son : 27.80 kilómetros de longitud y 6.80 de amplitud máxima.

- Barranco de Mogán. La cuenca tiene una longitud de 16.35 kilómetros y una amplitud máxima de 3.30 kilómetros.

- Barranco de Veneguera. Su cuenca desarrolla una

longitud de 13.90 kilómetros y una amplitud de 4.00 kilómetros.

- Y Barranco de La Aldea. Tiene una longitud de 20.30 kilómetros y una amplitud máxima de 7.50 kilómetros.

En los anteriores barrancos, las avenidas significativas se corresponden con los temporales del SW. Las avenidas se presentan con una probabilidad de una cada 5 ó 6 años. Las fuertes están, estadísticamente, más distanciadas : una cada 15 años. Con otras situaciones meteorológicas, no suelen correr los barrancos.

En Gran Canaria, se puede hacer el siguiente inventario de las principales presas :

- Presa de Tirajana, con 3.1 Hm^3 , en la cuenca del Barranco de Tirajana.
- Presa de Fataga, con 0.4 Hm^3 , en el Barranco de Fataga.
- Presas de Chira (0.2 Hm^3), Cuevas Las Niñas (0.5 Hm^3) y Soria (32.8 Hm^3), en la cuenca del Barranco de Arguineguín.
- Presa de El Mulato, con 0.5 Hm^3 , en la cuenca del Barranco de Moya.
- Presas de El Parralillo (4.52 Hm^3) y de Siberio (4.00 Hm^3), en la cuenca del Barranco de La Aldea.

La morfodinámica del litoral de Gran Canaria muestra peculiaridades según la vertiente que se describa. Así :

- El Este insular se identifica significativamente con un extenso glacis litoral. Conceptualmente, coincide esta unidad, en parte, con las plataformas de Hansen (1990), que las definen como superficies relativamente planas-onduladas, suavemente inclinadas hacia la costa (con pendientes inferiores a un 5 %), en relación con terrenos ganados al mar, por erupciones volcánicas.

- En el SW , predominan, en mucho, los cuchillos transversales a la orilla, con sus frentes terminales, en un relieve generalizado de laderas abruptas - acantilados.

- En el W , destacan las laderas abruptas con cortadas (con frentes en trapps o en andenes), sobre acantilados. El conjunto del relieve toma verticalidades y potencias espectaculares, que enriquecen el valor paisajístico del territorio. El techo del relieve, en algunos puntos, rebasa los 1000 metros.

- Mientras que en la cornisa Norte, junto a una orilla, que configura numerosas caletas y sub-caletas, hay un pequeño muestrario de unidades morfodinámicas, tales como :
 - a.- El acantilado de Los Mármoles, en Guía.
 - b.- El paleo-acantilado de Bañaderos - San Andrés.
 - c.- Las laderas abruptas - acantilados de la Cuesta

Silva.

- d.- El glacis litoral de Piso Firme - El Juncal, en Gáldar.
- e.- La rasa de San Felipe, en Guía.

Pero asimismo, el litoral insular encierra otras unidades morfodinámicas muy importantes. Al respecto, se enumeran :

- Las playas arenosas de grandes dimensiones : Playas de El Inglés - Maspalomas.
- Y los extensos depósitos eólicos de arenas :
 - a.- Campo de Dunas de Maspalomas.
 - b.- Arenales de Arinaga.
 - c.- Paleo-Campo de Dunas de Tufia.

Las Playas de El Inglés y de Maspalomas, y el Campo de Dunas, que delimitan externamente, se localizan en el Sur de la Isla. Los Arenales de Arinaga y el Paleo-Campo de Dunas de Tufia están en la vertiente oriental, delimitados, internamente, por un glacis litoral.

El Paleo-Campo de Dunas de Tufia se encuentra, además, sobre una rasa levantada, a unos 20 metros de altitud, que tiene una fachada externa en acantilados. En realidad, para este ambiente, habría que hablar en pasado, ya que ha sido prácticamente desmantelado. Soportó una explotación como cantera a cielo abierto, para la extracción de áridos.



Tanto en el perímetro como en el interior insular, se pueden cartografiar también :

- unidades morfodinámicas menores, en relación con sus dimensiones, de las fuerzas exógenas,
- y elementos de erosión,

que matizan toda la descripción fisiográfica de Gran Canaria. Con estas matizaciones morfodinámicas, se puede llegar posteriormente a una buena interpretación de los procesos modeladores, dentro de los condicionantes y dependencias que imponen :

- Las formas constructivas de los procesos eruptivos.
- Las columnas litológicas, que se levantan.
- Y el dominio climático propio del escenario geográfico en cuestión.

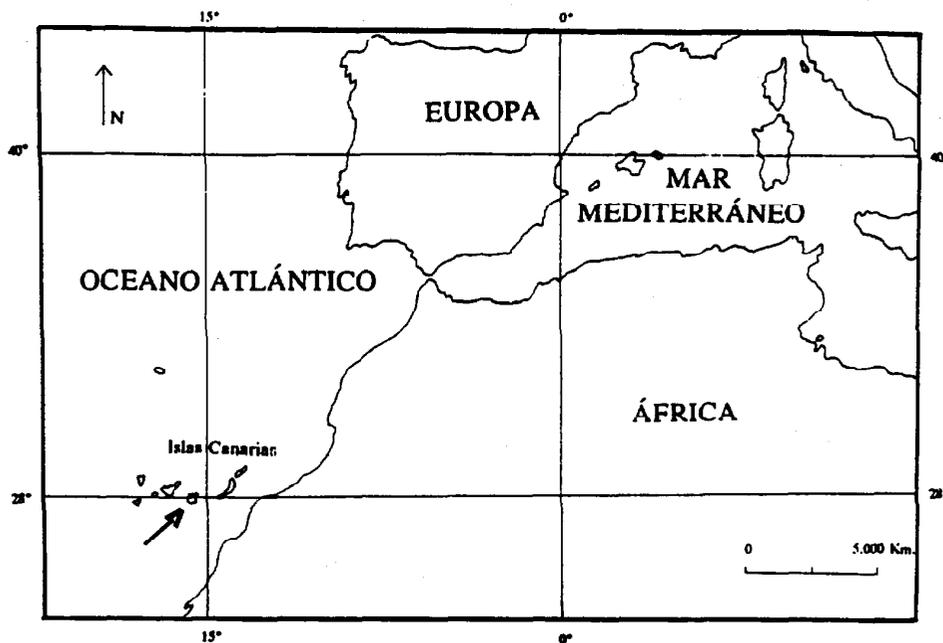


Figura 1

Localización geográfica de Gran Canaria.

RESUMEN GEOLOGICO DE GRAN CANARIA

El vulcanismo canario se encuadra en series petrológicas del tipo alcalino sódico.

Para las erupciones sub-aéreas, Fúster et al. describen tres ciclos, sin correspondencias cronológicas, en el conjunto del Archipioélago Canario :

- El primero de ellos, el más antiguo, determina rocas basálticas.
- El segundo, que no se encuentra en todas las islas, es traquibasáltico, traquítico, fonolítico e incluso basáltico.
- Y el tercero está representado por basaltos, de manera generalizada, y, localmente, por rocas básicas-sálicas.

En la actualidad, algunos geólogos prefieren admitir solamente dos ciclos, además de un vulcanismo reciente (de pocos miles de años) e histórico (con fechas).

Cada uno de estos dos ciclos comprende erupciones basálticas, seguidas de otras sálicas (traquitas - fonolitas), por diferenciación magmática. Se da también la posibilidad de que estos dos tipos de erupciones sean contemporáneos, o que sólo existan las emisiones basálticas. En este último caso, el ciclo quedó parcial y geoquímicamente abortado, o no ha finalizado.

Aquí ya se establecen correspondencias cronológicas insulares :

- El primer ciclo se sitúa entre los 20 y 5.1 millones de años.
- Y el segundo desde 5.1 millones de años hasta pocos miles de años.

A partir del esquema conceptual clásico, y con datos de Fúster et al (1968), Araña y Carracedo (1978) y Hansen et al. (1990), se presenta la siguiente secuencia de acontecimientos, de muro a techo, en la Isla de Gran Canaria :

1. Formación de un horst tectónico (bloque levantado), con una cobertera de sedimentos marinos, hace aproximadamente unos 26 millones de años.
2. Erupciones de lavas submarinas.
3. Erupciones de basaltos antiguos, o de meseta (Serie Basáltica I). La edad de estas rocas está alrededor de unos - 13 millones de años.
4. Inactividad volcánica e importante y prolongado episodio erosivo, entre - 12 y - 9 millones de años.
5. Erupciones predominantemente sálicas, en el lapso de tiempo comprendido entre - 9 y -3.4 millones de años.
6. Inactividad volcánica y una segunda, importante y prolongada, etapa erosiva.
7. Erupciones de los basaltos recientes :

- Serie Basáltica II,
- Serie Basáltica III, y
- Serie Basáltica IV.

El periodo de las erupciones predominantemente sálicas abarca los siguientes episodios, también de muro a techo :

1. Erupciones de la Serie Traqui-sienítica, con manifestaciones de coladas piroclásticas.
2. Formación de una gran caldera de hundimiento, en el centro de la Isla, hace unos 12.5 millones de años.
3. Erupciones de la Serie Fonolítica, con manifestaciones de coladas piroclásticas.
4. Erupciones de la Serie Per-alkalina.
5. Transgresión marina.
6. Inactividad volcánica, erosión y sedimentación marina mio-pliocénica.
7. Regresión marina.
8. Etapa póstuma sálica :
 - erupciones de traquibasaltos,
 - y desarrollo de las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo, entre - 4.5 y - 3.4 millones de años.

De acuerdo con el modelo de los dos ciclos (figura 2), la

anterior columna litológica se subdivide como sigue :

- El Primer Ciclo, estaría definido por los basaltos de la Serie I y por las traquitas y fonolitas.
- Mientras que el segundo Ciclo, comprende las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo (aglomerados volcánicos) y las erupciones póstumas basálticas, (Serie III y parte de la IV).

El Volcanismo Reciente (de pocos miles de años) corresponde a las erupciones basálticas más modernas de la Serie IV.

En la cartografía geológica del I.T.G.M.E. (1992), se vuelve a describir una columna de tres ciclos :

- Ciclo I (Miocénico), que comprende :
 - Formación Basáltica I.
 - Formaciones Traquíticas, tanto las de extracaldera como las de intracaldera.
 - Sienitas alcalinas.
 - Unidad del Cone sheet.
 - Formación Fonolítico - Traquítica.
- Ciclo Roque Nublo.
- Ciclo Post-Roque Nublo, con los episodios eruptivos recientes.

Obviamente, la cartografía volcánica se completa con la sedimentaria, posicionada en el tiempo, dentro de la columna litológica general.

En la anterior cartografía, se incrementan considerablemente las subdivisiones de las rocas volcánicas. Éllo se debe a que se recurre, en gran medida :

- A la utilización de clasificaciones y nomenclaturas normativas, que tienen presente las variaciones puntuales del quimismo de los magmas que hacen erupción.
- Y a matizaciones, muy detalladas, de las estructuras y texturas de las rocas.

En la descripción de unos itinerarios geológicos, de interés didáctico, para unos profesionales de la Enseñanza, no especialistas en Geología, se opta por aquellas cartografías que simplifiquen los esquemas conceptuales, sin menoscabo de la realidad científica. Ésto se traduce en no tener presente, en el presente trabajo, la cartografía geológica de multitérminos volcánicos, últimamente referenciada.

De Fúster et al. (1968), se extrae la siguiente descripción, aunque revisada, de la columna litológica de Gran Canaria :

Serie Basáltica I.

Está formada por un apilamiento tabular, concordante, de coladas sub - aéreas de rocas basálticas, emitidas por conductos fisurales. Éstas son poco potentes (los valores más frecuentes están comprendidos entre 1 y 4 metros). Presentan una disposición sub-horizontal. Entre éllas, y esporádicamente, aparecen niveles piroclásticos (picones y escorias).

Los Basaltos I determinan un tramo monótono de varios centenares de metros de potencia, en el que se encuentran, de vez en cuando, discordancias erosivas locales, de escasa continuidad lateral.

Petrológicamente, las coladas se clasifican, mayoritariamente, como de basaltos olivínicos o augíticos. No obstante, los plagioclásicos se encuentran bien representados, sobre todo en el tramo medio de la columna litológica emergida.

La Serie está atravesada, en algunos sectores, por diques rectilíneos verticales o sub - verticales, de considerable continuidad lateral. Parte de los diques son de composición basáltica y quedan cortados por las discordancias locales. Representan algunos de los conductos fisurales de emisión. Otros, de naturaleza basáltica, traquítica o fonolítica, disectan toda la Serie hoy visible, y pueden, en parte, corresponder a las chimeneas de erupción de series posteriores.

Serie traquítica - sienítica.

Está constituida :

- Por sus raíces volcánicas (las sienitas y las traquitas masivas, de la periferia del afloramiento plutónico).
- Y por rocas de consolidación sub-aérea.

La formación sub - aérea comprende, a su vez, tres tramos significativos :

1.- Lavas :

- de base, en el sector occidental de la Isla, y
- subordinadas a otras manifestaciones eruptivas traquíticas.

2.- Depositiones estratificadas de proyección aérea, en el muro y entre la parte inicial de la columna traquítica eruptiva.

3.- Y mantos traquíticos (las tobas soldadas), con características de coladas piroclásticas.

El conjunto de estas rocas ha sido emitido por fisuras, desde un complejo sub - volcánico, cuya zona apical queda al descubierto por la erosión.

En algunos sectores del centro de la Isla, la erosión permite estimar envergaduras, en el conjunto de las rocas traquíticas-sieníticas, de más de 1.250 metros. En la periferia occidental-meridional del relieve insular, donde las traquitas se apoyan sobre los basaltos de la Serie I, se miden potencias que superan los 600 metros.

La facies plutónica (las sienitas), corresponde a rocas que han cristalizado con mayor lentitud que las volcánicas. Mineralógicamente están formadas por :

- feldespatos alcalinos,
- egirina (piroxeno),
- anfíbol barqueviquítico, y
- minerales accesorios (esfena, apatito y opacos).

En ocasiones, se ha encontrado nefelina (alterada) o analcima.

Por alteración, han desaparecido la mayor parte de los minerales félicos.

Las rocas sieníticas pasan, lateralmente, y por transiciones insensibles, a variedades microcristalinas, porfídicas o afaníticas, en las que no se observan estructuras de consolidación sub-aérea. A estas rocas se las denominan traquitas masivas.

Las lavas de base se apoyan directamente sobre los basaltos de la Serie I, en discordancia erosiva. Ocasionalmente, alternan con coladas basálticas. Ésto indica que, sectorialmente, el comienzo de las erupciones traquíticas se imbricó con los últimos episodios de las emisiones basálticas de la Serie I.

Las rocas de las lavas traquíticas son vitrificados plagados de fenocristales de anortosa, que pueden llegar a un 60 % en volumen. Se observan también algunos fenocristales de anfíboles sódicos. Entre los accesorios, se identifican zircón, esfena, apatito y óxidos de hierro. La pasta es, en general, un vidrio homogéneo, con fracturas de retracción esferoidales.

Las rocas frescas tienen un color negro, por lo que podrían confundirse con los basaltos. Cuando están alteradas, adquieren tonalidades claras y aspecto tobáceo.

Las depósitos de proyección aérea representan un porcentaje reducido del volumen total de la columna traquítica. Unas veces afloran como niveles poco potentes, intercalados entre los mantos traquíticos. Otras, definen paquetes de varias decenas de metros de potencia, que pueden seguirse a lo largo de buena parte de la formación.

Estos depósitos tienen estratificación muy fina y, en ocasiones,

estructura cruzada. Están formados por fragmentos pequeños de feldespatos, entre otros componentes, y por una matriz de esquirilas de vidrio, íntimamente soldadas. A pesar de su origen piroclástico. son muy evidentes también las flamas.

En la base de la formación traquítica, desde Tamadaba al Barranco de Mogán, se han reconocido dos niveles importantes (y algunos más de menor extensión superficial), de estos materiales estratificados. Uno de ellos constituye la base de la formación, y el otro, está separado del anterior por una intercalación de tobas soldadas, no estratificadas, de unos 100 metros de potencia.

Los episodios de proyección aérea, muy compactados, alternan con capas de obsidiana homogénea, con características estructurales de flujo. Cada nivel tiene unos 30 ó 40 metros de espesor. Destacan, del resto de la formación pardo-rojiza, por sus coloraciones verde- azuladas, en tonalidades claras.

En los mantos traquíticos, y desde un punto de vista estructural, se identifican tres elementos diferentes :

- Fragmentos de rocas preexistentes, cristales y/o fragmentos de cristales.
- Flamas o zonas lenticulares alargadas.
- matriz cementante.

Los fragmentos de rocas preexistentes son de traquitas masivas, de basaltos de la Serie I y, en amplios sectores, de fonolitas.

Los cristales, o sus fragmentos, son anortosa, sanidina, augita, augita egirínica, anfíbol sódico, y, ocasionalmente, biotita. También se encuentra la esfena como mineral accesorio.

Las flamas son vítreas, o están transformadas en productos de recristalización secundaria (feldespatos potásico, cuarzo, egirina y anfíbol sódico). Estos minerales forman, normalmente, agregados orientados a la pared de la flama, o asociaciones granofídicas o irregulares.

La matriz cementante se presenta en dos variedades :

- vítrea homogénea, o
- vitroclástica.

Puede estar afectada de una recristalización secundaria. Se dan paragénesis mineralógicas semejantes a las encontradas en las flamas.

En muchos mantos, la distinción entre matriz y flamas resulta difícil, como consecuencia de una homogenización avanzada. En estos casos, la roca tiene textura traquítica normal.

En amplios sectores, la Serie está intensamente afectada por una fracturación e intrusión filoniana, de una intensidad poco habitual. Con frecuencia, es complicado diferenciar la roca de caja de las manifestaciones hipo-abisales, sobre todo, si éstas últimas afloran como filones-capas (sills).

Se diferencian dos tipos de inyecciones filonianas :

- Los de coloración verdosa, que pueden presentar fenocristales escasos, pero grandes, de anortosa.
- Y los de tonalidades más claras (gris o crema), en general menos porfídicos.

Serie fonolítica.

Representa la fase final de emisiones sálicas.

En algunos sectores, resulta difícil separar esta serie de la precedente, cuando :

- alternan las emisiones traquíticas y fonolítica,
- y progresivamente pierden importancia los episodios tobáceos, para dejar paso a los de emisión lávica.

Las tobas intercaladas, en estas zonas de transición, son, estructuralmente, análogas a las que se observan en la formación traquítica. Sin embargo, se diferencian de aquéllas por estar plagadas de fragmentos de rocas, de composición fonolítica.

No obstante, en otros casos, la columna fonolítica se inicia en una clara discordancia erosiva, sobre los basaltos de la Serie I.

También se identifican discordancias entre traquitas y fonolitas.

Las erupciones fonolíticas se pueden relacionar :

- Con un antiguo gran volcán, y/o reservorio magmático, central.
- Y con centros de emisión locales.

Los diques del "cone sheet" explicarían las erupciones desde un reservorio magmático central. Otros muchos diques habrían sido las chimeneas reales, o potenciales, de la salida local de la lava.

Sería asimismo probable que las erupciones de las fonolitas se

escalonaran en el tiempo. En cada época, se localizarían las emisiones dentro de sectores definidos. Esta hipótesis estaría de acuerdo con las dependencias espaciales que existen entre las fonolitas y las traquitas, en las distintas zonas de la Isla.

La Serie forma un conjunto de materiales de gran espesor, donde se intercalan, o suceden, de muro a techo :

- coladas potentes,
- tobas soldadas (tosca blanca), con características de coladas piroclásticas, y
- depósitos de pómez, poco consolidados, con aspecto de "ash flow".

Las coladas fonolíticas :

- Tienen, en general, potencias muy considerables. Aunque puede ocurrir que hayan casos en que sólo presenten algo más de 10 metros. Lo usual es encontrar espesores del orden de los 50 metros. En ocasiones, las potencias rebasan los 150 metros.
- Alcanzan, al mismo tiempo, extensiones superficiales considerables. En muchas ocasiones, las capas se pueden seguir, sin discontinuidades ni variaciones, durante más de cinco kilómetros. Este hecho está de acuerdo con una rápida y abundante efusión de las fonolitas a favor de amplias fisuras.

Las coladas de la base de las erupciones suelen estar formadas por una brecha, en la que se mezclan fragmentos de fonolitas con materiales heterogéneos, de las columnas litológicas subyacentes. De la brecha se pasa, de forma gradual y progresiva, a una

fonolita masiva, compacta, que constituye la masa principal de la roca. El techo de cada colada está formado también por productos fragmentarios semi - soldados, característicos de las lavas en bloques.

Dentro de las coladas fonolíticas, las estructuras de flujo laminar son muy perceptibles :

- no sólo por la orientación y alineación de los minerales componentes,
- sino también por la alternancia de bandas, de escala milimétrica, de zonas de diferentes composiciones, muy identificables, sobre todo, cuando la roca se encuentra alterada.

Además, presentan disyunción laminar tan perfecta como muchas pizarras, debida al desarrollo de estructuras fluidales muy marcadas.

Las fonolitas masivas, cuando están frescas, son de una coloración verdosa oscura. Con la meteorización, toman tonos claros, que dan coloraciones casi blancas.

Predominan las variedades porfídicas, con escasos fenocristales, pero de gran tamaño (de hasta varios centímetros), de feldespatos alcalino, casi siempre inalterado. En muchas de ellas, se identifica haüyna, como microfenocristales, normalmente alterada, y, accidentalmente, en la pasta.

En la matriz de todas estas rocas hay, prácticamente, nefelina. Se presenta en pequeños cristales idiomorfos, junto con feldespatos alcalinos, egirina y anfíboles sódicos.

Los principales minerales accesorios, que se encuentran también en la pasta, son la titanita y los opacos.

Las tobas soldadas, globalmente de coloraciones ocre, forman paquetes de más de 100 metros de potencia. Están constituidas por fragmentos no deformados de pómez, mezclados, en una proporción mayor o menor, con otros procedentes de fonolitas, traquitas, e incluso de basaltos de la Serie I. Se observan, además, flamas de recristalización, fragmentos de cristales de anortosa, cristales deformados de biotita y, habitualmente, una matriz recristalizada. Ésta, como en las flamas, está formada, fundamentalmente, por sanidina, augita egirínica, anfíbol y minerales opacos.

En estas rocas no existe, por lo común, ni estratificación ni selección de tamaños, o tiene estas estructuras muy poco desarrolladas.

La soldadura de la toba, en parte, tuvo lugar durante la etapa final de depósito. Quizás hayan intervenido, de forma decisiva, procesos epigenéticos posteriores al depósito, que dan a la roca una resistencia considerable

El pómez "ash flow", no consolidado y de coloración amarillenta, se asocia con lahares, y con depósitos tanto aéreos como acuáticos.

Los depósitos de pómez representan una modalidad nueva de emisión de los magmas alcalinos de la serie fonolítica.

Los tramos de "ash flow", que aparecen interestratificados en las fonolitas, están formados por un agregado de fragmentos de traquita, fonolita, basaltos plagioclásicos, trozos de feldespatos alcalinos, augita egirínica, anfíbol y vidrio volcánico

amarillento.

El vidrio tiene aspecto anguloso en los clastos de mayor tamaño y, cuando está fresco, se observan estructuras-texturas vacuolares.

Formación Pre - Roque Nublo.

Los materiales de esta Formación se apoyan sobre las traquitas - fonolitas, mediante una fuerte discordancia erosiva y angular.

Se identifica una serie variable de rocas volcánicas y sedimentarias. Normalmente, de muro a techo, se suceden :

- Coladas y, en menor medida, mantos de escorias poco soldadas, de naturaleza basáltica. También hay, aunque escasamente, niveles de productos piroclásticos finos, de naturaleza basáltica.
- Coladas y brechas tefríticas.
- Depósitos sedimentarios, continentales, sin fauna fósil, presumiblemente contemporáneos a los de la Terraza de Las Palmas (del Vindoboniense).
- En algunos sectores, aglomerados poco potentes de nube ardiente, que constituyen la base de la formación superior.
- Y, puntualmente, una profusa inyección de diques, de composición tefrítica.

Estos episodios pueden aparecer, esporádicamente, y en la parte

alta de la Formación, inter - estratificados con los aglomerados de nubes ardientes. Luego, se admite que los procesos Pre-Roque Nublo alternaron, durante un periodo de tiempo considerable, con las erupciones de gran explosividad, que definen a la Formación Roque Nublo.

Las coladas basálticas se pueden confundir con las de la Serie II. Solamente cuando la cobertura de aglomerados volcánicos posteriores no ha desaparecido, por la erosión, es posible ubicarla, con seguridad, en la columna litológica.

Estas coladas tienen potencias reducidas : de 2 a 3 metros, por término medio. Sin embargo, forman paquetes que pueden llegar a los 40 metros de espesor.

Estructuralmente son :

- Escoriáceas, en toda o en parte de su masa, si corresponde a variedades félicas, olivínicas o augíticas.
- Y muy vacuolares, con estructura pahoehoe, cuando la roca corresponde a un basalto plagioclásico.

En muchos afloramientos, están alteradas, con sus vacuolas rellenas de zeolitas.

Las tefritas toman características diversas. En algunos sectores forman coladas masivas, de gran potencia.

Cuando están alteradas, experimentan disgregaciones en bolas, y pierden sus coloraciones gris-azuladas, para adquirir otras, muy claras.

En otros lugares, se presentan como coladas de potencias reducidas, análogas a los basaltos, en sus caracteres externos.

Son también frecuentes las lavas en bloques y las brechas aglomeradas. Desde estos mantos fragmentarios, se pasa, de manera insensible, a un aglomerado, en que los fragmentos tefríticos quedan englobados en una matriz de grano fino. El aglomerado tiene ya las características de una roca, originada por avalanchas de nubes ardientes, que se asemeja, en todo, a los aglomerados tipo Roque Nublo.

Mineralógicamente, las tefritas se subdividen en dos grupos, ligeramente diferentes :

- tefritas masivas, y
- tefritas normales.

En ambos tipos :

- La textura es porfídica holocristalina, traquitoide y, en ocasiones, dolerítica.
- Los melanocratos son anfíboles y piroxenos (sobre todo augita). El olivino escasea y está parcialmente alterado a iddingsita.
- Los leucocratos los constituyen las plagioclasas y los feldespatoideos. Estos últimos dan carácter alcalino a la roca, y pertenecen al grupo de la haüyna.
- Y como accesorios, frecuentemente se encuentran la esfena. Asimismo, hay apatito.

Las tefritas máficas y normales se diferencian, entre sí :

- Por la composición mineralógica. Las tefritas normales tienen un mayor contenido de plagioclasas y una mayor proporción de minerales accesorios, que las tefritas máficas.
- Por el índice de color. Las tefritas normales son más leucocratas.
- Y por la matriz. Las tefritas normales siempre presentan aspectos traquitoides.

Los tramos sedimentarios están formados por una matriz detrítica, de grano fino, que encierra :

- Clastos de basaltos y tefritas de la misma Formación.
- Clastos de basaltos traquitas y fonolitas, de las series anteriores.
- E incluso, fragmentos de rocas plutónicas.

Estos depósitos :

- Unas veces, están bien estratificados y tienen una procedencia fluvial-lacustre.
- Y otras, describen una mala selección en los fragmentos y presentan una nula estratificación. Entonces, se las interpretan como deposiciones de avalanchas de lodo, o de lahares fríos.

Los diques tefríticos se podrían relacionar con las vías fisurales de la emisión de lavas, de la misma naturaleza petrológica, correspondientes a los niveles más altos de la Formación. Sin embargo, parece más apropiado establecer dependencias entre éstos y el aparato explosivo, que determinó las grandes avalanchas, de nube ardiente, de los Aglomerados Roque Nublo.

Los materiales de esta Formación alcanzan poca continuidad lateral, y desarrollan, en conjunto, potencias que pueden rebasar los 300 metros.

Formación Roque Nublo :

Quizás sea la Formación más peculiar de la Isla de Gran Canaria.

Ésta descansa :

- bien sobre las traquitas-fonolitas,
- bien sobre la Formación Pre-Roque Nublo.

Sus episodios eruptivos determinaron potentes planchas de aglomerados polimícticos soldados, que describen escarpes verticales de hasta varios centenares de metros de altura.

Los escarpes se originan :

- por la grosera fisuración vertical de las rocas, y
- por la acción erosiva de las aguas superficiales.

Y se continúan en un relieve bastante abupto : en el de las fuertes vertientes de los barrancos.

Aunque la erosión no permite que se obtenga una estimación completa de la potencia de la Formación, se miden envergaduras residuales, que rebasan, en algunos puntos, los 300 metros. Ésto

ocurre, entre otros sectores, en el centro de la Isla, donde se asienta el monolito, que da nombre al conjunto de estas planchas.

Individualmente, las planchas pueden alcanzar espesores superiores a los 100 metros. En general, sobrepasan los 50 metros. Además, tienen continuidades laterales considerables. Se las pueden seguir durante decenas de kilómetros.

La estructura interna de cada plancha es completamente caótica. Bloques, de hasta más de cinco metros de dimensión, aparecen entremezclados con otros de diversos tamaños, y con fragmentos de granulometrías decrecientes, que llegan a confundirse con la matriz, de grano más fino.

Los fragmentos son :

- Predominantemente, de tefritas vacuolares o compactas, muy alteradas.
- De basaltos muy vacuolares.
- De rocas plutónicas, básicas y alcalinas.
- Y, en menor proporción, de traquitas y fonolitas, bastante alteradas.

Aunque hay planchas extraordinariamente polimícticas, otras se caracterizan por el prodominio exagerado, o exclusivo, de un sólo tipo litológico.

La matriz soldante es un micro-aglomerado poroso y vacuolar, formado por pequeños componentes :

- tanto de tefritas y basaltos,
- como de una gran cantidad de cristales, o fragmentos de augita egirínica, anfíbol, plagioclasa, feldespatoides, esfena y opacos.

Todo esto está empastado, a su vez, por fragmentos de vidrio, no muy compacto.

Entre las planchas :

- se identifican discordancias intraformacionales,
- y se intercalan depósitos sedimentarios y coladas poco potentes de tefritas y, más raramente, de basaltos.

Los depósitos sedimentarios corresponden

- a ambientes torrenciales y/o lacustres, o
- a lahares cálidos, por mezcla de los productos de las erupciones explosivas, con los sedimentos de las cuencas cerradas.

En las columnas, que se levantan en el sector de Tejada, se pueden delimitar hasta más de una decena de episodios diferentes.

Estas rocas polimícticas corresponden a depósitos de nube ardiente, tipo :

- Peleano, de temperaturas elevadas.
- O semejantes a los de Saint - Vicent (Rittmann, 1963, pag. 60), donde, como consecuencia de la proyección aérea inicial de los productos, se provoca un enfriamiento preliminar considerable.

El carácter de avalancha queda, por otra parte, puesto de manifiesto, por la aparición, en muchas de sus capas, de moldes y fósiles de árboles (palmeras, cañas, etc.), compatibles con nubes ardientes tipo Saint - Vicent.

Los centros de emisión de las grandes planchas se sitúan en las proximidades :

- de La Culata del Barranco de Tejeda,
- y de Las Lagunetas, en la vertiente oriental de la Isla,

conforme con :

- el desarrollo de las mayores potencias,
- y la abundancia y disposición de los diques de tefritas.

Serie Per-alkalina (ordanchitas).

Comprende un conjunto de domos intrusivos y extrusivos, y de masas lávicas, que, en el centro de la Isla :

- perforan y recubren la Formación Roque Nublo,
- y sustentan a las coladas basálticas más antiguas de la Serie II.

Las coladas, cortas y potentes, aparecen como rocas masivas, con disyunción irregular. Puntualmente, pueden tener aspecto brechoide. Cuando están frescas, presentan coloraciones grisáceas oscuras. En los afloramientos alterados, se observan estructuras en piel de cebolla y adquieren coloraciones más claras, casi blanquecinas.

Petrológicamente, las rocas desarrollan texturas porfídicas holocristalinas, con una matriz traquitoide fluidal, formada por plaquitas de feldespatos alcalinos, entre otros minerales. Los porcentajes en fenocristales, o microfenocristales, son muy grandes.

El feldespato alcalino, como fenocristal, escasea. En la mayoría de los casos, el único mineral leucocrato, que aparece como fenocristal o microfenocristal, es la haüyna, siempre muy abundante.

Los máficos están representados, en primer lugar, por un piroxeno egirínico. El anfíbol no está siempre presente y, cuando lo está, tiene las mismas características que el de las traquitas. El olivino se observa habitualmente.

Como accesorios, se identifica la esfena.

Series Basálticas Recientes.

Los materiales de estas erupciones pertenecen :

- A grandes estratos volcánicos y a conos adventicios, que pueden tener asociados extensas coladas subhorizontales, con productos piroclásticos intercalados, muy alterados y a veces cementados por procesos epigénicos. (Serie II). Estos materiales afloran, preferentemente, en las zonas planas elevadas de la Isla.
- Y a conos de cinder, con coladas poco importantes (Series III y IV).

Y son posteriores a la Formación Sedimentaria de la Terraza de Las Palmas.

La erosión ha destruido, por completo, los edificios volcánicos de la Serie II. En cambio, los de las dos siguientes series se conservan bastante bien, sobre todo, los de la Serie IV, que han funcionado en época prehistórica.

No se encuentran diferencias litológicas sistemáticas entre las tres series, para poder separarlas con criterios más objetivos que el grado de erosión, sin tener que recurrir a las dataciones absolutas.

El volumen de materiales vomitados en el episodio basáltico de la Serie II es considerable. Por ejemplo : en el sector central del Barranco de Guayadeque se miden potencias superiores a los 500 metros, sin encontrar la base de la Serie, y con la parte superior muy erosionada. Las coladas individuales alcanzaron potencias muy considerables. Se observan afloramientos de hasta 100 metros de espesor.

Las coladas de los basaltos de la Serie II tienen disyunción columnar muy bien desarrollada, y superficies escoriáceas características del tipo aa.

En la Serie II, abundan las discordancias intraformacionales, originadas en periodos de erosión, entre emisiones sucesivas. Los almogres se relacionan con algunas de estas discordancias.

Las coladas de los Basaltos II determinan, en general, rocas máficas. Las posibles variaciones texturales o mineralógicas se dan, en la misma forma, tanto dentro de los productos procedentes de un mismo volcán, como en las coladas pertenecientes a volcanes

diferentes.

Las rocas suelen presentar textura porfídica. Los fenomelanocratos pueden corresponder a olivino, augita y hornblenda. El fenoleucocrato más significativo es la plagioclasa. Entre los minerales accesorios hay apatito, esfena y opacos, tanto como fenocristales, como en la matriz.

En algunos casos se observa biotita, que puede corresponder, en ocasiones, a mineralizaciones secundarias.

En esta Serie, aparece un tipo de basalto diferenciado, por su nefelina en la pasta.

Con frecuencia, hay vacuolas y fracturas rellenas de carbonatos y de zeolitas.

Sectorialmente, la Serie está profusamente atravesada por dique basálticos, orientados en torno a la dirección NW-SE. Se interpreta como vías de emisión fisural.

Por las fisuras, que traducen los diques, :

- Se derramarían, unas veces, potentes mantos de lava.
- En tanto que en otros episodios, se expulsarían escorias y picones, que se extenderían en amplios mantos concordantes, sin la formación de conos de acumulación puntual.

Dentro de la Serie II, las erupciones más modernas se localizarían ya en puntos concretos de las fisuras, con acumulaciones piroclásticas relativamente reducidas.

En la Serie III las erupciones son, básicamente, piroclásticas. Tienen asociadas coladas vacuolares y escoriáceas, con ocasionales superficies cordadas.

Petrologicamente, sus rocas son análogas a las de la Serie II.

Como peculiaridades, caben destacar :

- La existencia de una variedad puntual de rocas que tiene haüyna abundante, con su característico color azul.
- Ausencia de nefelina en las matrices de las rocas, que están formadas, exclusivamente, por augita y opacos. De forma muy excepcional, contienen plagioclasas de tipo intersticial.

La Serie IV, constituye conos de lapilli de dimensiones reducidas, que han vomitado coladas por su base. Normalmente, las coladas son escoriáceas y en bloque, del tipo aa.

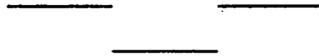
La Serie incluye, también, a un grupo de cráteres, formados por explosión, que han expulsado gran cantidad de productos piroclásticos. Estos materiales recubren amplias extensiones.

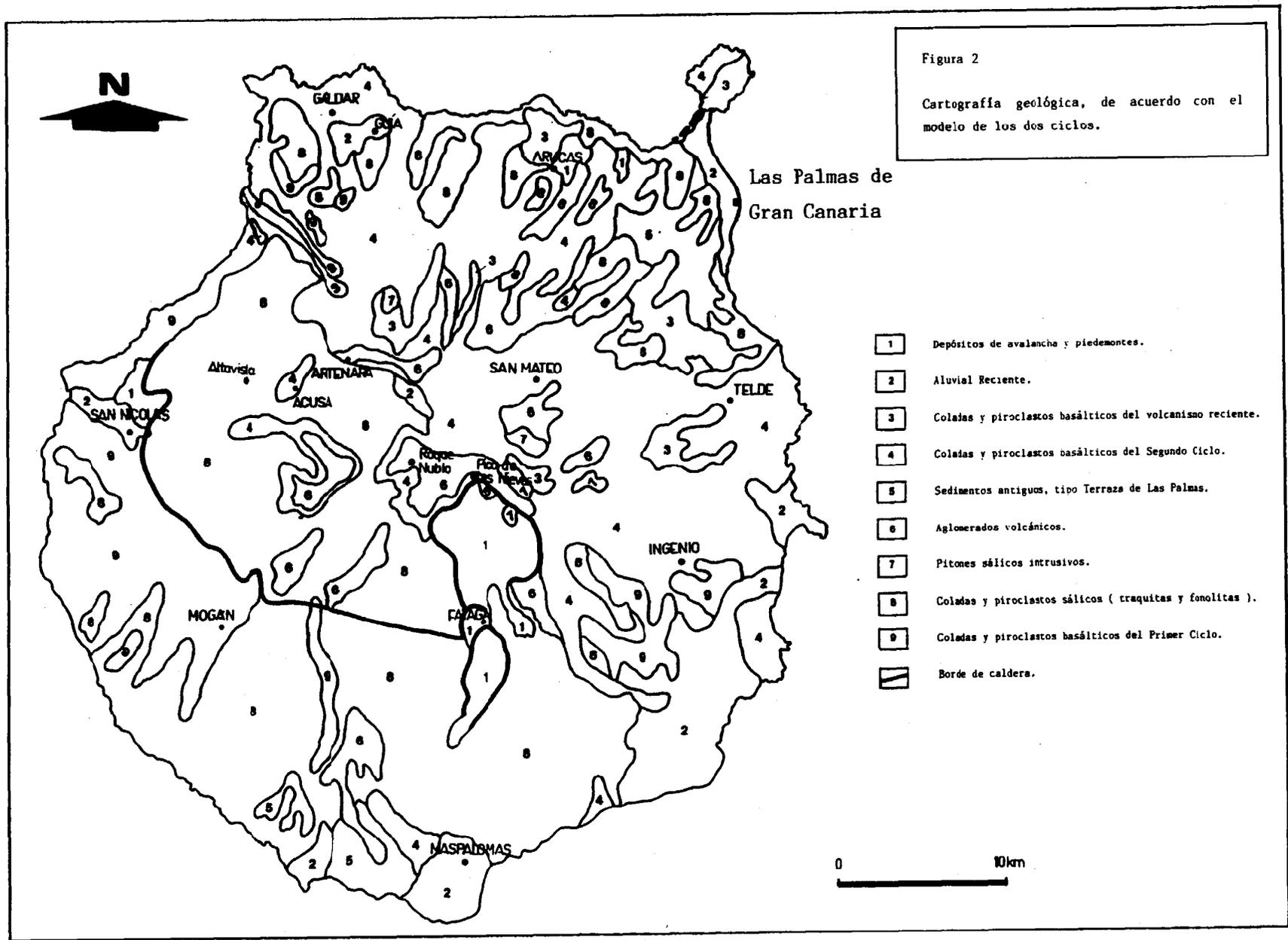
En las rocas de esta Serie se repiten las características petrográficas de los basaltos de la Serie III, incluidas las peculiaridades establecidas.



En la cartografía geológica, las rocas más antiguas (basaltos de la Serie I, traquitas y fonolitas) afloran, profusamente, en la mitad SW de la Isla (figuras 3 y 4). En la otra mitad (la NE), aparecen, mayoritariamente, los basaltos más modernos : Series II,III y IV (Figura 5). De aquí que se hable de una Paleocanaria y de una Neocanaria, separadas por una línea imaginaria, que uniría el Valle de Agaete con el Barranco de Tirajana.

Para Carracedo (1980), esa dirección, y casi localización, coincide con el eje estructural significativo de la Isla.





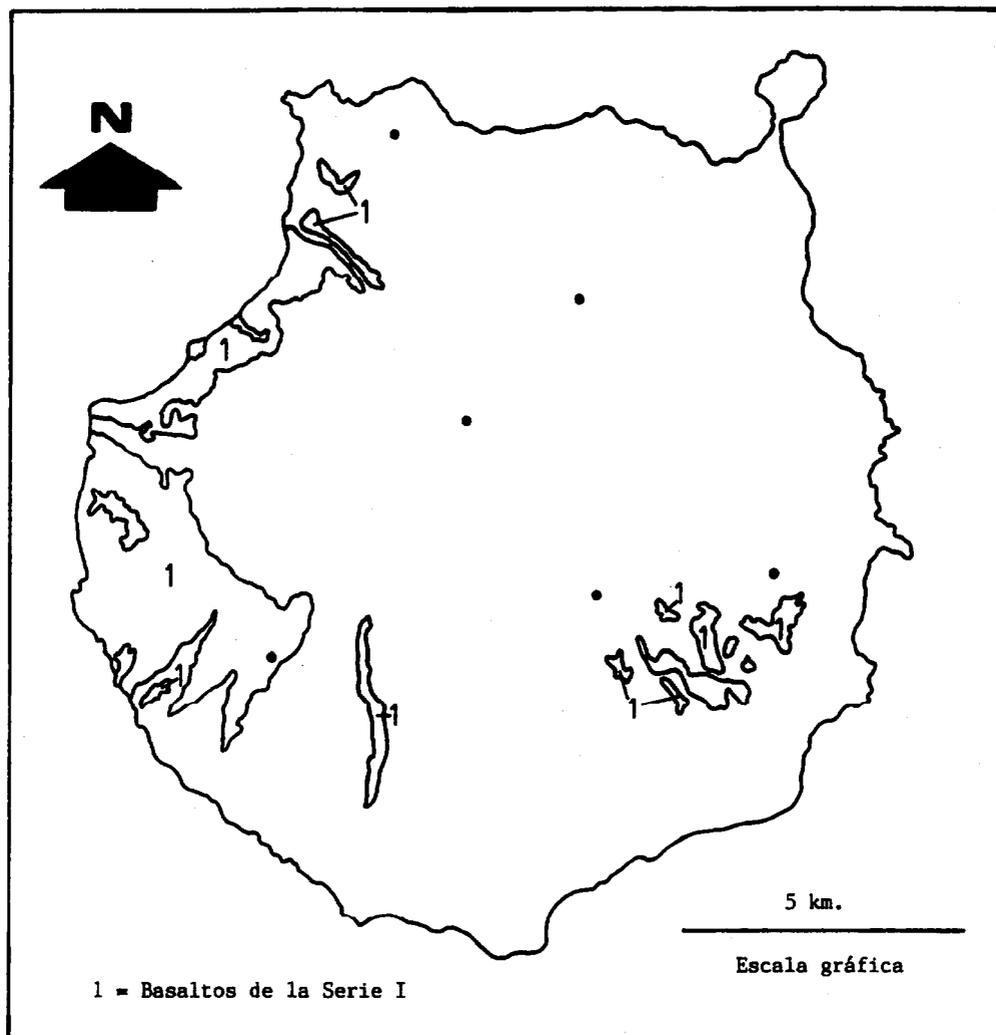


Figura 3

Cartografía de los Basaltos Antiguos.

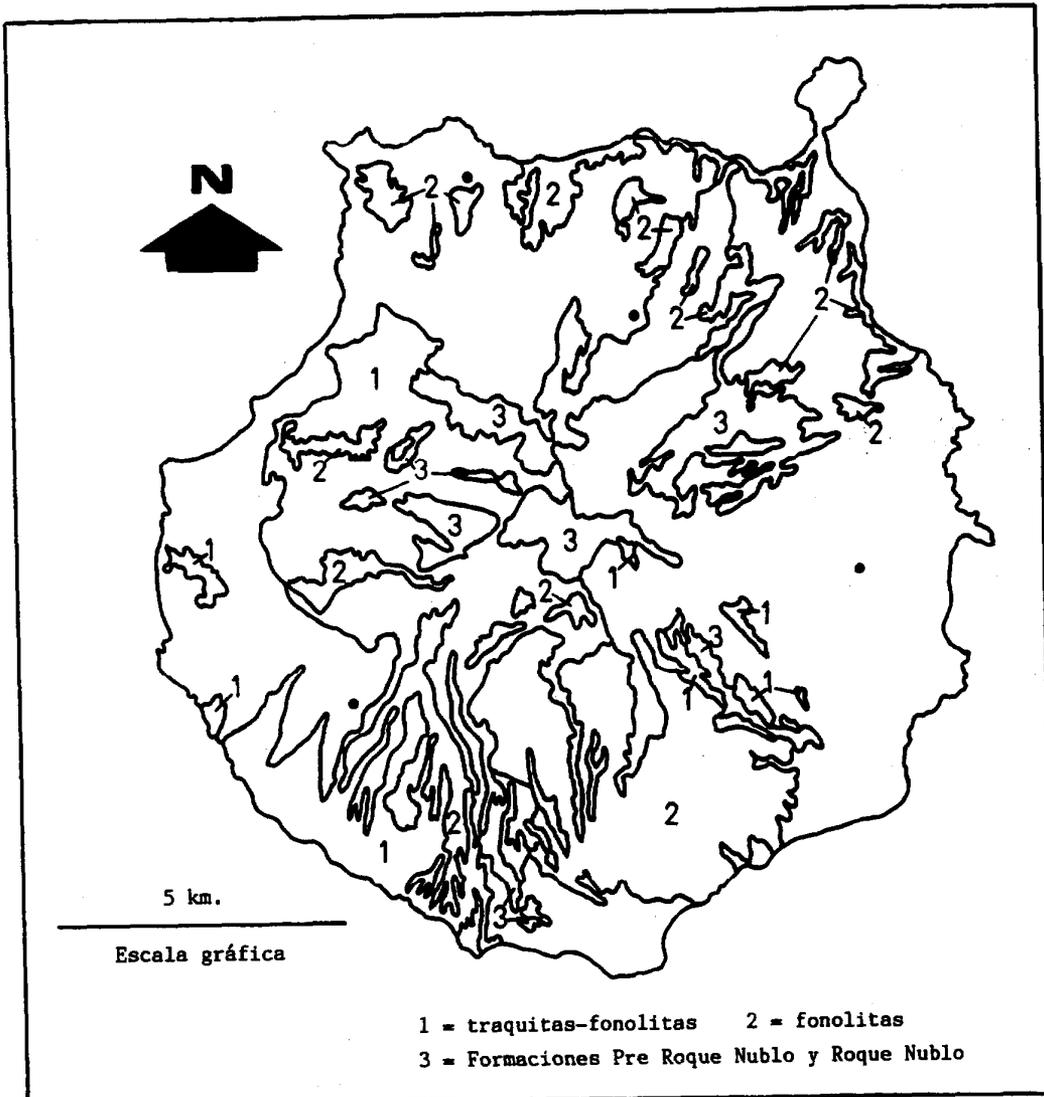
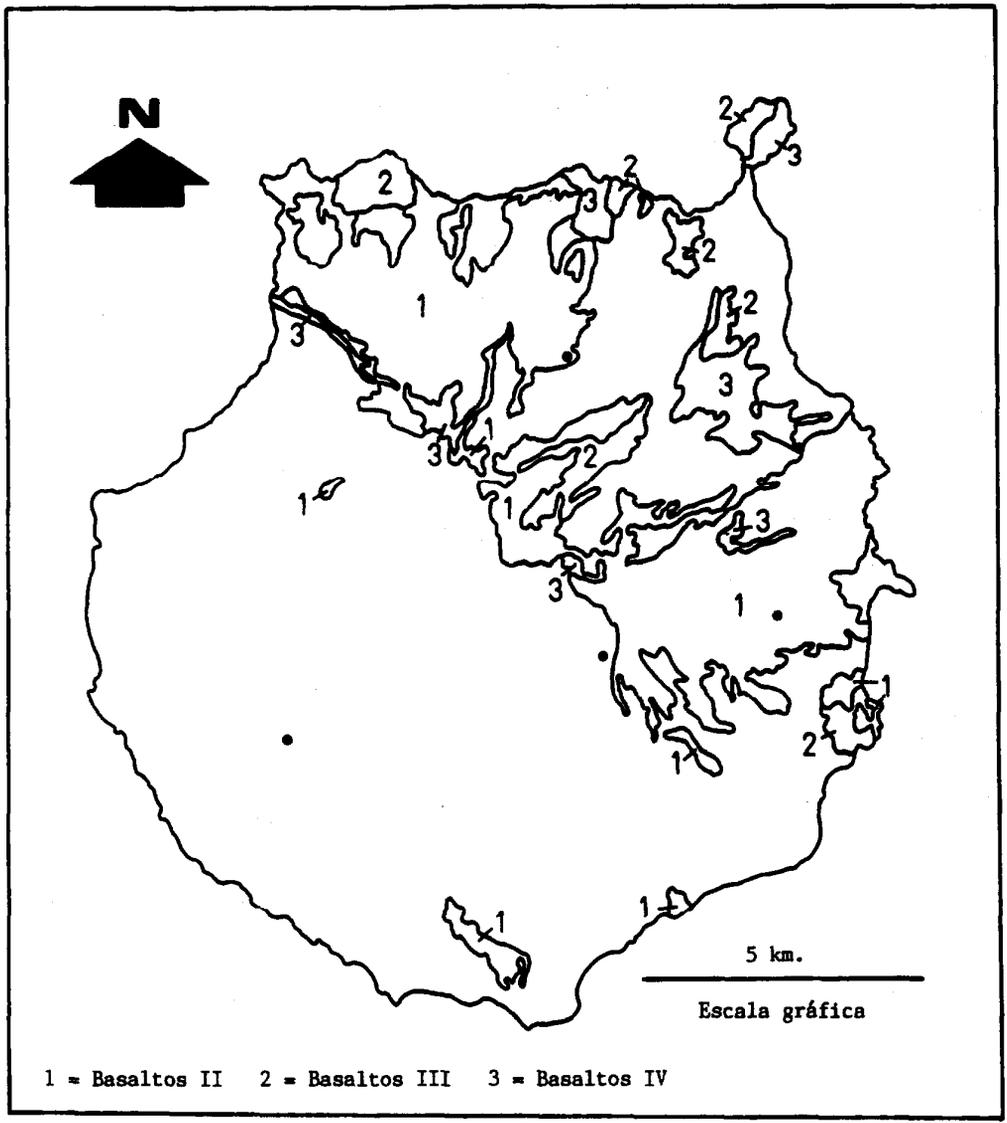


Figura 4

Cartografía de las erupciones sálicas y
 de nubes ardientes.



© Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Biblioteca Universitaria. Memoria Digital de Canarias. 2003

Figura 5

Cartografía de los Basaltos Modernos.

EXCURSIONES GEOLOGICAS

PRIMERA EXCURSION

CUADRANTE NOROCCIDENTAL : RUTA DE LOS PROCESOS Y FORMAS VOLCANICAS
Y SUBVOLCANICAS

ITINERARIO

Las Palmas de Gran Canaria - Tamaraceite - Teror - Valleseco -
Montañón Negro - Pinos de Gáldar - Pozo de las Nieves - Roque
Nublo - Cruz de Tejeda - Cuevas Caballero - Artенara - Mesa de
Acusa - Pinar de Tamadaba - Las Palmas de Gran Canaria.

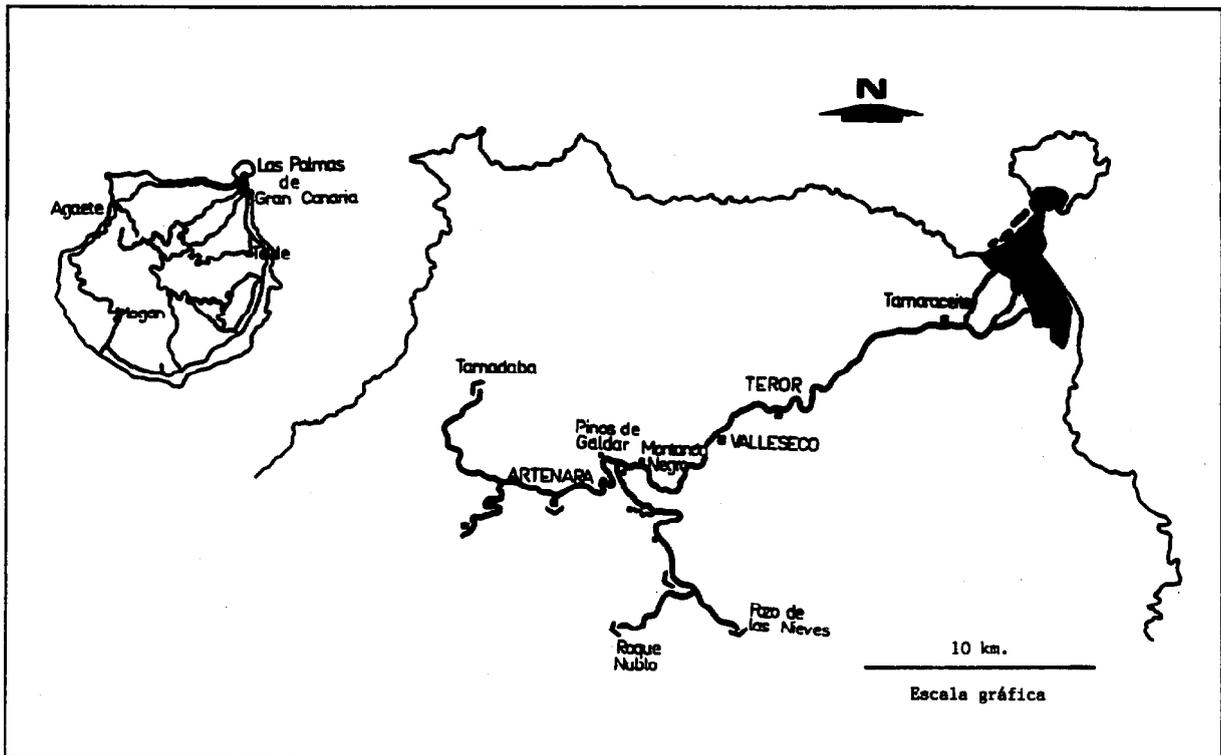


Figura 6

Isla de Gran Canaria : Esquema del itinerario.

DESARROLLO DE LA JORNADA DE CAMPO

PARADA 1 : Río de lava de Montañón Negro.

Localización geográfica :

A unos 9.60 kilómetros desde la salida de Valleseco, sobrepasada la barriada de Lanzarote, y en dirección a Artenara, se llega a una pequeña recta con una curva final, muy pronunciada, hacia la izquierda.

Recursos de campo :

El volcán Montañón Negro dió lugar a un " río " de lava que, a la altura de la carretera de Valleseco a Artenara, alcanza una amplitud de 170 metros. Su longitud total es de, aproximadamente, 6.700 metros

En la colada destacan :

- una estructura fuertemente escoriácea (malpaís), y
- paredones laterales de enfriamiento.



PARADA 2 : Montañón Negro.

Localización geográfica :

A casi 1.30 kilómetros de la parada anterior aparece, a la izquierda de la carretera e inmediatamente después de una curva pronunciada hacia la derecha, una pequeña explanada desde la que parte una pista que da acceso a la explotación de la piconera de Montañón Negro. Unos 30 metros más arriba de este punto, aparece una señalización de tráfico que indica la dirección tanto a Fontanales como hacia Artenara.

Dicho camino se encuentra cerrado por una cadena. El acceso al punto de observación hay que realizarlo a pie. Se recorren unos 500 metros, a través de unos pinos, y se llega a la explotación.

Recursos de campo :

El denominado Montañón Negro corresponde a un cono volcánico muy reciente, probablemente el más moderno de la Isla. Sus materiales pertenecen a basaltos de la Serie IV y están constituidos, fundamentalmente, por picones negros y escorias, con abundantes bombas volcánicas y bloques. Las bombas, decimétricas, pueden rebasar el medio metro de diámetro.

El edificio ha sido datado por algunos autores. Se le da una antigüedad de 3.075 años, con un error de más o menos 50 años, a partir de la aplicación del método del Carbono 14 en un tronco de árbol, que fué encontrado bajo los piroclastos en el lugar conocido como " Cañada de las Arenas ".

En la explotación se pueden observar :

- Dominio de picones negros que, localmente, pueden presentar tonalidades rojizas y tramos amarillentos.

- Terrazas metaestables de asentamiento,

- Presencia de numerosos bloques, que contienen enclaves claros (se tratarían de fragmentos de la roca de caja de la chimenea).

PARADA 3 : Pinos de Gáldar.

Localización geográfica :

Se retoma la carretera general y se continúa unos 800 metros hacia Artenara. Se llega al Mirador de los Pinos de Gáldar.

Recursos de campo :

Hacia el Norte se observa el relieve de la Neocanaria, labrado, básicamente, en basaltos de la Serie II. En el extremo oriental, aparecen los conos basálticos de las Series III y IV (edificios de La Isleta). Al NW, se levanta el edificio de la Atalaya de Guía, o Montaña de Gáldar, correspondiente a los basaltos de la Serie III. Destaca la profusión de barrancos radiales relativamente encajados.

La "caldera" define a un cráter normal, en la cúspide de un edificio cónico, formado por la acumulación y compactación de cínider de la Serie Basáltica IV. Se trata de uno de los últimos volcanes que explotó en la Isla.

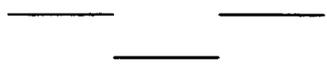
La forma contiene una gran variedad de bombas volcánicas, que se

observan en el corte de la carretera de Fontanales.

Tanto los Pinos de Gáldar como el Montañón Negro forman parte de un mismo eje estructural, de dirección NW - SE. Sus erupciones dieron lugar a un campo de picones, que ocupa el segundo lugar en extensión, tras el de Bandama, en la isla de Gran Canaria.

Estos piroclastos, y coladas asociadas, fosilizaron la morfología preexistente, incluidos los cauces de barrancos.

En las proximidades del acceso al Mirador existen unas pocetas, en la base de los árboles, para medir el agua que se recoge de los árboles, en la denominada " lluvia horizontal ".



PARADA 4 : Complejo volcánico de Montañón Negro.

Localización geográfica :

Se toma el desvío hacia Los Pechos. El recurso se encuentra a 1.60 kilómetros, desde la parada anterior.

Recursos de campo :

Se atraviesan los edificios del complejo volcánico de Montañón Negro. Las observaciones son más panorámicas que las ya hechas en la parara 2.

Tanto a la izquierda como a la derecha de la carretera se extienden los campos de picones, procedente de este complejo.

PARADA 5 : Pozo de las Nieves.

Localización geográfica :

Se continúa unos 8.20 kilómetros por esta carretera, hasta Cruz de Tejada. Desde aquí, se siguen las indicaciones que conducen a Los Pechos. Nueve kilómetros más adelante se llega a la explanada de observación.

Recursos de campo :

El resalte topográfico del Pozo de las Nieves, situado en el borde de un precipicio, es un afloramiento de coladas ordanchíticas (per-alcalinas). Pertenecen a la misma serie que los domos extrusivos que se localizan un poco más hacia el Este.

El corte tiene una potencia de unas decenas de metros, y describe una grosera fracturación vertical. Se apoya sobre los Aglomerados Roque Nublo.

Hacia el Sur, se obtiene una panorámica bastante completa de la Caldera de Tirajana. Ésta traduce un relieve de erosión : una forma negativa, de acuerdo con la nomenclatura de Santana y Naranjo (1992).

Los fuertes escarpes del límite septentrional de la depresión, se labran en las rocas de las formaciones traquíticas - Pre-Roque Nublo y Roque Nublo.

PARADA 6 : Roque Nublo.

Localización geográfica :

Se retorna hacia Cruz de Tejeda. A unos 4 kilómetros, se toma la carretera de la izquierda, que conduce a Ayacata. A unos 5 kilómetros, desde este cruce, y a la derecha, aparece una pequeña explanada desde donde se inicia un camino ascendente, hacia el Roque Nublo.

Recursos de campo :

Tras un cómodo ascenso, de unos 20 minutos, por un camino que bordea el roque de El Fraile, por su vertiente septentrional, se llega a la explanada sobre la que se yergue el Roque Nublo, y otro de menor entidad. El camino de acceso discurre sobre una parte de la divisoria de aguas, que marca el límite meridional de la depresión.

En el ascenso, se corta parte de la Formación Roque Nublo. Los materiales que se pisan son los polimícticos de nube ardiente.

Desde el borde meridional de la explanada, se divisan los barrancos de SW, en los que se encuentran los grandes embalses insulares. Concretamente, se obtienen buenas panorámicas de las presas de Chira (la más oriental) y de Soria.

Desde este borde, y a grandes rasgos, se puede seguir el límite meridional de la depresión.

Desde el borde septentrional, casi al pie del Roque Nublo, se obtiene la mejor perspectiva de la red de drenaje de la Caldera de Cumbres de Tejeda.

Se puede describir, de Este a Oeste :

- El Barranco de Tejeda.
- La Mesa de Acusa, entre el anterior barranco y el de Merino, que se sitúa más hacia el Este, y que confluye con el de Tejeda.
- La divisoria de aguas que separa el Barranco de Tejeda y el del Chorrillo. Ésta, define un cuchillo que culmina en un murete diseccionado. Da lugar a numerosos roques de interfluvios (entre ellos el Bentaiga), en materiales de las planchas de la Formación Roque Nublo. En la Base del interfluvio, se cartografían afloramientos de sienitas masivas.
- El Barranco del Chorrillo.
- La confluencia de los Barrancos de Tejeda y del Chorrillo, que originan el de La Aldea.
- El Barranco de Siberio, que confluye, aguas abajo, con el de La Aldea.
- El interfluvio entre los Barrancos de El Chorrillo y el de Siberio, define, también, un cuchillo. Está labrado en restos de las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo, y descansa sobre traquitas.

Entre la primera y segunda confluencias, en el Barranco de Tejeda, se encuentra el Embalse del Parralillo, que se divisa, hacia el W, desde este punto singular de observación.

Con buenas condiciones meteorológicas se puede ver la dorsal insular de la isla de Tenerife, con el edificio de El Teide.

En lo más inmediato, se levanta el Roque Nublo. Se trata de los restos, por erosión diferencial, de una plancha, de la formación geológica que recibe el nombre del monolito isleo. El resalte, adopta una configuración prismática, con una altura de unos 60 metros, y una anchura próxima a los 20 metros.

Sectorialmente presenta estructuras en flamas y grosera fracturación vertical.

Este resto de plancha descansa sobre unos materiales amarillentos, de coladas piroclásticas. Su coloración permite sugerir, en principio, una naturaleza petrológica más sálica, en su conjunto. Este tramo presenta una gran riqueza en melanocratos, muchos de ellos como cristales idiomorfos, y un bandeado de flujo.



PARADA 7 : Cumbres de Tejeda.

Localización geográfica :

Se retorna a la Cruz de Tejeda.

Recursos de campo :

Desde la explanada, se observa la depresión. representa a una caldera de hundimiento, que posteriormente fué colmatada por erupciones sálicas. Actualmente evoluciona a una caldera de erosión.

En este escenario, se establecen, de forma muy significativa, las relaciones entre erupciones sálicas y formación de calderas de hundimiento.

La Caldera de las Cumbres de Tejeda se pudo originar entre importantes periodos de erupciones traquíticas y fonolíticas, cuyos materiales ocupan grandes extensiones.

Los procesos eruptivos, con numerosos episodios de coladas piroclásticas (las denominadas antiguamente ignimbritas), y los derrumbamientos tendrían lugar a favor de un sistema de fracturas circulares, de 25 - 30 kilómetros de longitud, convergentes en profundidad (Schmincke y Swanson, 1966). Sin embargo, la carencia de milonitas es, para Fúster (1968), un argumento que quita credibilidad a la anterior hipótesis tecto-volcánica.

Para Fúster y colaboradores (1968), estas fracturas, inclinadas hacia el interior de la depresión, no se deben a un proceso de hundimiento, sino a deslizamientos gravitacionales, de formaciones tabulares (Pre-Roque Nublo y Roque Nublo, y Serie Basáltica II), en los escarpes activos de las paredes de los barrancos. Las formaciones tabulares descansan sobre una antigua superficie de erosión.

Como resultado del estudio sistemático de los dique sálicos de la zona central de Gran Canaria (Hernán, 1976), se identifica un "cone-sheet" (cono invertido de diques), que tendría, posiblemente, una cierta relación con el sistema de fracturas

intuido por Schmincke y Swanson. Las inyecciones posteriores habrían limpiado la zona de milonitas.

De acuerdo con todo o anterior, se puede formular la siguientes Historia Geológica para las Cumbres de Tejeda :

- 1.- Emplazamiento de una cámara magmática superficial, que daría lugar a importantes erupciones.
- 2.- Colapso de la zona, a modo de fosa tectónica circular, al producirse el vaciado de la cámara magmática.
- 3.- Formación de la caldera de hundimiento y de un sistema de fracturas periféricas, de planta anular.
- 4.- Erupciones masivas traquíticas - fonolíticas, a lo largo de las fracturas anulares. Las inyecciones cartografiadas del "cone sheet" representan a las chimeneas de las últimas emisiones.
- 5.- Culminación del proceso de colmatación de la depresión (fosilización), por las planchas de nube ardiente (Formación Roque Nublo) y por coladas basálticas de la Serie II.
- 6.- Inicio de una nueva etapa erosiva, que labra una caldera de erosión. Progresivamente queda al descubierto la antigua caldera de hundimiento.

Una hipótesis alternativa de Geología Histórica, para este escenario, puede estar basada en Fúster (1968), y comprendería esta otra secuencia de acontecimientos.

- a.- Formación de una depresión erosiva.
- b.- Colmatación de la depresión por materiales sálicos : sienitas en el interior y traquitas en el exterior.
- c.- Desarrollo de las planchas de las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo.
- d.- Inicio de una nueva etapa erosiva. Comienza a labrarse otra depresión sobre la primitiva.

Un argumento a favor de la primera Historia Geológica está en la ausencia de los basaltos de la Serie I, que deberían aflorar, al menos, en los fondos de los barrancos. Los que defienden que la caldera es simplemente de erosión, formulan que estos basaltos no tuvieron que cubrir, necesariamente, esta zona.



PARADA 8 : Cuevas Caballero.

Localización geográfica :

Se continúa 6 kilómetros hacia Artenara. Se llega a una pista, que se inicia a la izquierda. Se sigue por élla. Seiscientos metros más adelante, se toma un desvío hacia la derecha. Después de recorrer unos 500 metros, se deja otro desvío hacia la derecha.

Posteriormente, a unos centenares de metros, se alcanza una planicie, desde donde salen tres caminos. Se toma el del centro (el único descendente). A unos 3 kilómetros desde este cruce

(4.20 km desde el inicio de la pista), se llega a las proximidades de unos resaltes rocosos. Aquí se localizan las Cuevas Caballero.

Se trepa a la divisoria (unos 3 metros) y se pasa a la vertiente de la Caldera de Tejada.

Recursos de campo :

Los resaltes topográficos en los que se labran las cuevas, pertenecen a la Formación Roque Nublo (rocas polimícticas de nube ardiente).

Desde la explanada, a la entrada de las diversas cuevas, se obtiene una panorámica de la caldera de Cumbres de Tejada.

A la derecha, y junto a la cueva más occidental, se localizan diques, buzantes hacia la depresión y paralelos a ésta. Fácilmente se intuye el control estructural, en el desarrollo de la cuenca, en esta vertiente, que han tenido las fracturas selladas por los diques.

Al Oeste, destaca la Mesa de Acusa.

Al frente aparece el Roque Bentaiga, que se continúa, hacia el W, por un cuchillo evolucionado (el murete terminal se encuentra individualizado en monolito isleo).

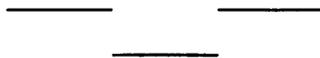
Al Este, se levantan el Roque Nublo y el Roque de ElFraile.

En el extremo oriental aparecen Los Pechos, donde se localiza la cota más alta de la Isla.

Al fondo de la depresión, se localiza el núcleo urbano de Tejada.

En el escenario geográfico se encuentran numerosos ejemplos de andenes.

La descripción fisiográfica de la panorámica se hace desde el mirador de Artenara. La interpretación geológica, desde el mirador de Cruz de Tejeda



PARADA 9 : Mirador de Artenara.

Localización geográfica :

Se retorna a la carretera que conduce Tamadaba. A unos 5 kilómetros desde Los Pinos de Gáldar, se llega a la plaza del pueblo de Artenara. Desde aquí se hacen las observaciones.

Recursos de campo :

Dentro de la Caldera de Cumbres de Tejeda, destacan :

- En primer término : Barranco de Tejeda.
- Paralelo a éste : Barranco del Chorrillo.
- Al fondo : Barranco de Siberio.

La confluencia de estos barrancos forma el denominado Barranco de La Aldea. Éste constituye la única salida del drenaje superficial, de la Caldera.

En la divisoria entre los barrancos de Tejeda y de El Chorrillo, hay un afloramiento de sienitas masivas. En el interfluvio entre los barrancos de El Chorrillo y de Siberio, se localizan restos de las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo, que descansan sobre traquitas.

El fondo escénico está marcado por la crestería de Montaña de las Fuentes-Sándara. En su sector occidental, se cartografían traquitas tabulares. En su sector central, se encuentra una zona de máxima densidad de inyecciones filonianas. A la izquierda, sobre este conjunto, aparecen retazos de las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo.

En el entorno que se describe, son abundantes los roques de interfluvios (monolitos isleos). En primer plano, y en el centro de la cuenca que se visualiza, se levantan numerosos monolitos traquíticos. A la Izquierda se localizan estos otros dos roques :

- Roque Bentaiga, y
- Roque Nublo, con unos sesenta metros de altura.

Ambos son restos erosivos de planchas de aglomerado tipo Roque Nublo, que se apoyan sobre niveles basálticos y tefríticos de la Formación Pre-Roque Nublo.

A la derecha, se encuentra la Mesa de Acusa. Se debe, esencialmente, a la acción erosiva de los barrancos de Tejeda-La Aldea y del Merino, este último tributario del primero.

En la figura 7 se esquematiza el bloque de observaciones.

El conjunto de relieves corresponde a un paisaje de erosión muy bravo, la " tempestad petrificada " de Unamuno.

PARADA 10 : Mesa de Acusa - Acusa Seca.

Localización geográfica :

Se continúa hacia Tamadaba. A unos 3,5 kilómetros desde Artenara, se toma el desvío hacia San Nicolás. Existe señalización en el cruce.

A 2.70 kilómetros desde el cruce anterior, se llega al desvío de Acusa Seca.

Las observaciones se hacen desde el último desvío, en un corto recorrido (de unos 800 metros) a pie.

Recursos de campo :

El relieve define una mesa delimitada por los barrancos de Tejeda y del Merino.

A lo largo del camino de Acusa Seca, se levanta la siguiente columna litológica, de techo a muro:

- Coladas basálticas de la Serie II. Hay una disyunción vertical, que se aproxima, en mucho, a una grosera disyunción columnar. La potencia media actual es de unos 25 metros.

- Discordancia erosiva.

- Tramo sedimentario continental, que engloba lentejones de areniscas y piroclastos amarillentos. Todo puede superar los 100 metros de potencia
- Discordancia erosiva.
- Tramo de aglomerado volcánico, de tonalidades amarillentas. Corresponden a las tefritas alteradas descritas por Púster et al (1967)

La columna descansa, mediante discordancia erosiva, sobre traquitas cortadas, a su vez, por diques.

Los materiales no presentan continuidad lateral, hacia la cabecera de la depresión. Al inicio del camino de acceso a Acusa Seca, en la primera curva cerrada y a la izquierda, se puede observar cómo las rocas están afectadas por procesos de " milonitización ", al menos aparentemente. Esto no es de extrañar, de acuerdo con la hipótesis de caldera de hundimiento, para este escenario.

La descripción fisiográfica de este entorno se describe en la parada de Artenara. Se obtienen observaciones muy similares.



PARADA 11 : El Cone sheet.

Localización geográfica :

Entre Artenara y el Pinar de Tamadaba.

Recursos de campo :

Localización geográfica :

Al término de la carretera, a unos 10.50 kilómetros de Artenara.

Recursos de campo :

El inventario de recursos didácticos se puede enunciar de la siguiente manera :

- Observaciones "in situ" de traquitas flameadas de coloraciones grisáceas.
- Discordancia entre los basaltos de la Serie I y las traquitas.
- Panorámica de coladas basálticas de la Serie I, en el litoral NW.
- Panorámica de la Montaña de Amagro (esencialmente de naturaleza fonolítica).
- Panorámica de los basaltos de la Serie II, del litoral NW.
- Panorámica del cono piroclástico de la Atalaya, entre Guía y Gáldar (Serie Basáltica III).
- Laderas en trapps (andenes).
- Cuchillos, algunos con frecuentes andenes.
- Agujeritos.
- Cabeceras disectadoras de barancos.

- Fortaleza en rocas basálticas de la Serie I, con isleo eruptivo en rocas basálticas de la Serie II, entre los barrancos de Guayedra y La Palma.

- Características de la erosión del mar en el litoral NW :
 - a.- Caletas (de Agaete, del Arrastradero y de Sardina) en basaltos de la Serie II.

 - b.- Farallón de Risco Partido (entre las caletas del Arrastradero y de Sardina).

 - c.- Paredón Isleo : el Dedo de Dios.

 - d.- Saliente, a modo de cuchillo marino, en la zona de El Risco.

 - e.- Acantilado.



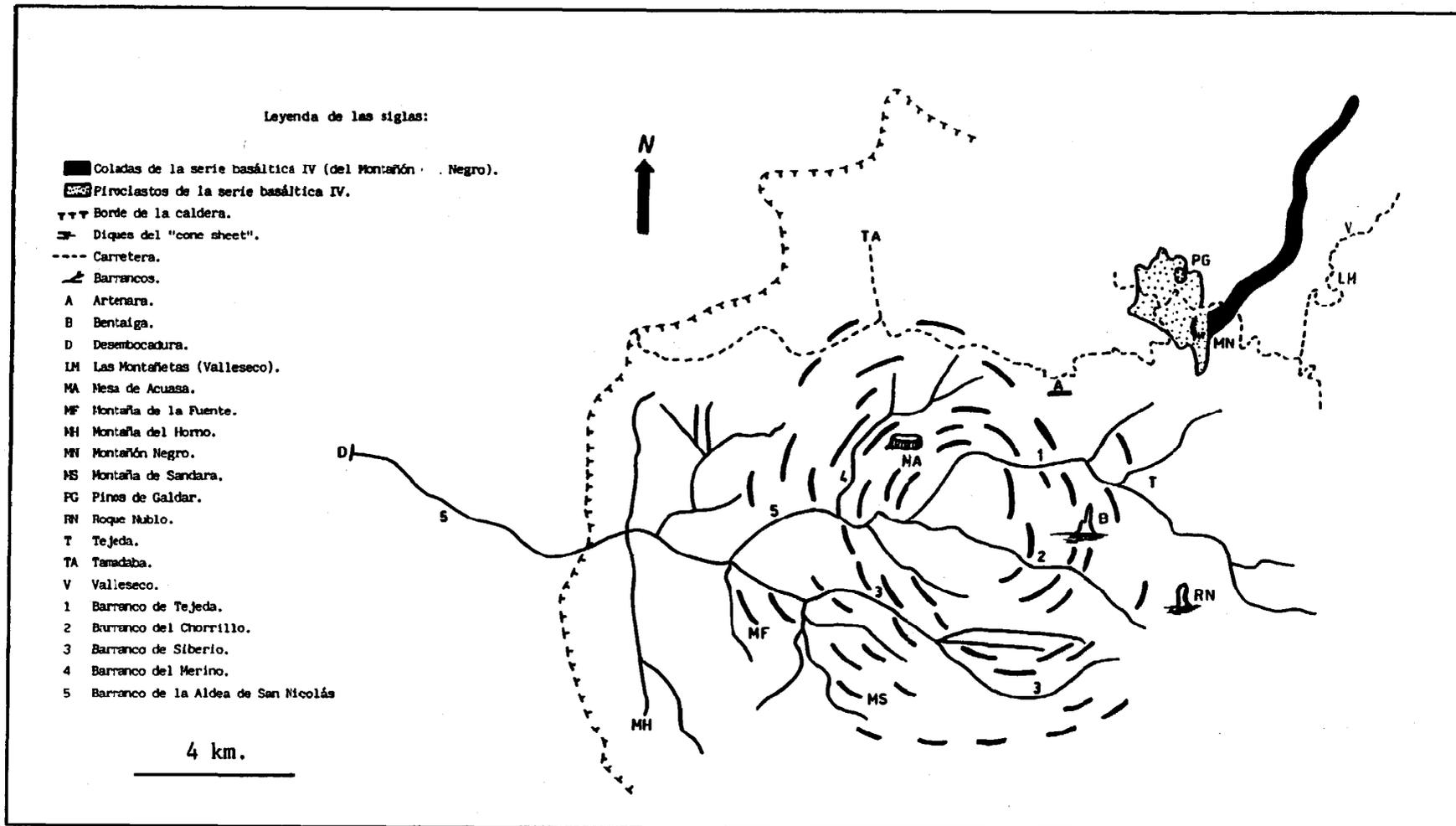


Figura 7

Esquemmatización de la Caldera de Cumbres de Tejeda (Gran Canaria).

SEGUNDA EXCURSION

CUADRANTE SURESTE : RUTA DE LAS COLADAS PIROCLASTICAS Y DE LOS GRANDES PROCESOS EROSIVOS.

ITINERARIO

Las Palmas de Gran Canaria - Carrizal de Ingenio - Agüimes - Temisas - Carretera de los Cuchillos (de Santa Lucía a Sardina del Sur) - Santa Lucía - San Bartolomé de Tirajana - Risco Blanco - El Tanquillo - San Bartolomé de Tirajana - Las Palmas de Gran Canaria.

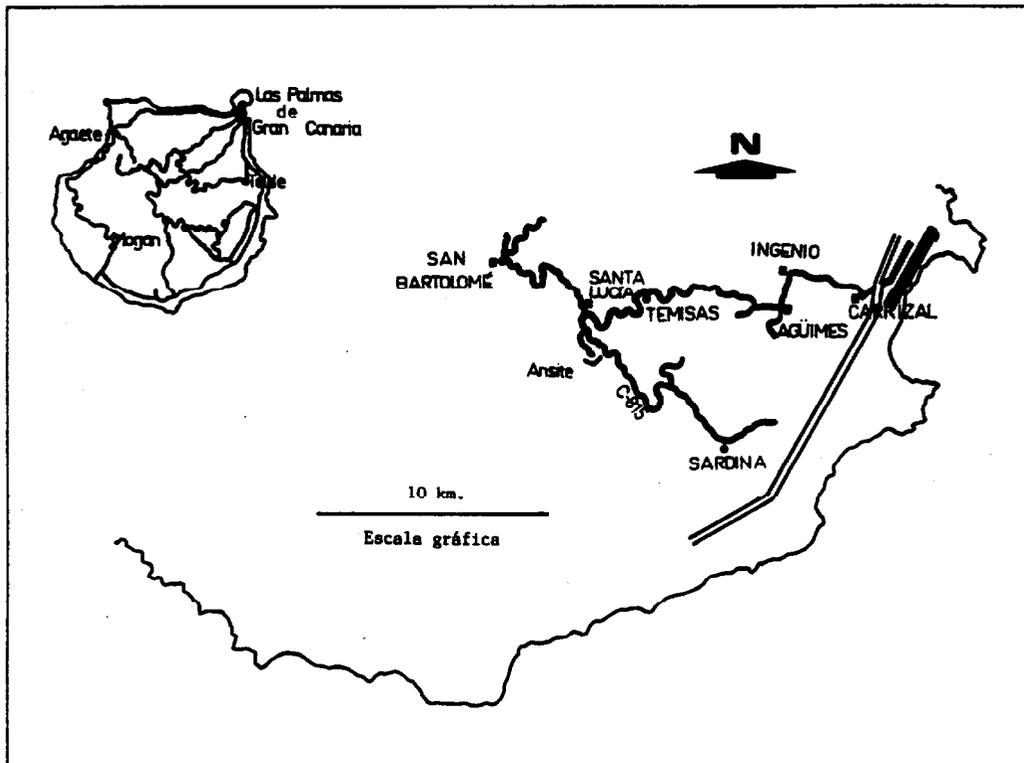


Figura 8

Isla de Gran Canaria : Esquema del itinerario.

INTRODUCCION

El itinerario ha sido seleccionado para estudiar formas erosivas y depósitos sedimentarios continentales. Sin embargo, no se ha descartado un enfoque de Geología Regional. Al respecto, se reconstruye gran parte de la columna vulcanológica de Gran Canaria :

- Basaltos de la Serie I.

- Traquitas.

- Fonolitas.

- Formación Pre-Roque Nublo.

- Formación Roque Nublo.

- Basaltos de la Serie II.

Además, se puede hacer una petrología de visu, con una discusión de sus estructuras.

Para romper la monotonías del itinerario, se incluye un trayecto, por otra parte optativo, que se ha de realizar a pie. Se trata del tramo comprendido entre el cruce de Risco Blanco y la cabecera del Barranco de La Culata.

DESARROLLO DE LA JORNADA DE CAMPO

PARADA 1 : Barranco de Guadayeque.

Localización geográfica :

En el punto kilométrico 18 de la Autovía del Sur, y a la derecha, se encuentra la salida hacia Carrizal de Ingenio. Se toma este desvío y se atraviesa el pueblo. Se sigue en la dirección hacia Ingenio. A tres kilómetros de Carrizal, al final de una recta ascendente, se toma el desvío de la izquierda, con dirección a Guayadeque. Quinientos metros más adelante, y hacia la izquierda, se accede a la carretera que conduce a Agüimes.

Después de recorrer 2.10 kilómetros, desde el último punto de referencia, y en las inmediaciones del punto kilométrico 28 de la C-816, se llega al lugar de las observaciones, en el margen izquierdo, aguas abajo, del Barranco.

Recursos de campo :

Aparece un corte de coladas basálticas de la Serie II que alternan con niveles de escoria-cínder. Éstos presentan sus techos rubefactados, por pirometamorfismo, y pueden tener varios metros de espesor.

Las coladas desarrollan potencias de hasta 4 metros. Hay una abundancia de fenocristales de olivino alterados a iddingsita. Puntualmente, se observa una buena disyunción columnar. En los tramos superiores, existe estructura tableada.

Por procesos de meteorización, se han formado excelentes estructuras en piel de cebolla, con diámetros que pueden llegar a ser métricos.



PARADA 2 : Temisas

Localización geográfica :

Se cruza Agüimes y se continúa hacia Santa Lucía de Tirajana por la carretera C-815. A unos 850 metros del Ayuntamiento de Agüimes, y a la derecha, se toma el camino vecinal de Temisas-Santa Lucía. Este cruce es la referencia para el kilometraje del primer tramo de este recorrido.

Recursos de campo :

A lo largo de un trayecto de unos 17 kilómetros, hacia Santa Lucía, sobre basaltos de la Serie II, con las excepciones del entorno próximo a Temisas, los recursos de campo se suceden de la siguiente manera :

a.- Punto kilométrico 1.20 :

Se obtiene una panorámica del denominado Roque Aguairo, entre

los Barrancos de Los Corralillos y de Las Pilas.

El Roque define un cuchillo fonolítico, con una potente fracturación vertical, sobre basaltos de la Serie I. El relieve alcanza una cota máxima de 478 metros.

b.- Punto kilométrico 1.80 :

Se atraviesa un corte de un cono piroclástico de color beige, en materiales de la Serie II.

c.- Punto kilométrico 2.50 :

Se obtiene una nueva perspectiva del Roque Aguairo.

Junto a la carretera, el barranco corta a una colada basáltica de la Serie II, sobre los que discurre, hasta ahora, la carretera.

Las coladas tienen techos y muros escoriáceos. Son de potencias métricas e intercalan niveles de piroclastos.

El corte puede alcanzar los 50 metros de potencia.

c.- Punto kilométrico 5.8 :

Se puede realizar un corte litológico de un estrato-volcán de la Serie II. Se describe unos piroclastos estratificados y cementados, que intercalan coladas de basaltos. Los materiales de esta columna buzan , a " grosso modo ", hacia el Sur.

Los picones grises alternan con unos niveles de ceniza y picones muy finos de coloraciones beige.

En el corte que atraviesa la carretera, los piroclastos contienen buenos ejemplares de bombas volcánicas, que pueden superar los 50 centímetros de longitud.

Mediante una serie de medidas de buzamiento, se podría ubicar el centro de emisión. Como las capas presentan elevado buzamiento (de unos 45 grados), el centro debe estar muy próximo al punto de observación, y hacia el Norte (en sentido amplio). La acción erosiva de las aguas de superficie, ha desfigurado la geometría típica del cono volcánico.

Hacia el Sur, se obtiene una excelente panorámica de un sector del glacis litoral, que caracteriza a la vertiente oriental de la Isla.

d.- Punto kilométrico 7.80, junto al desvío hacia Temisas.

Al frente, se alza un relieve en andenes. La base es de naturaleza traquítica y soporta un tramo fonolítico, cuyas coladas pueden superar los 15 metros de potencia. Entre ambos, aparece un nivel pumítico. La columna culmina en un paquete de coladas basálticas de la Serie II.

Las traquitas, de coloración beige, pertenecen a un episodio de coladas piroclásticas. Presentan disyunción en bolas. Alcanzan potencias métricas. Destacan sus flamas.

El Tramo fonolítico constituye una brecha volcánica.

El nivel pumítico, poco cohesionado y de coloración amarillenta, recuerda al tramo, también pumítico, que se localiza sobre las coladas fonolíticas de la Terraza de Las Palmas, en el corte de El Rincón.

Se continúa hacia Santa Lucía de Tirajana.

e.- Punto kilométrico 8.70 :

En primer término, hay un torreón en fonolitas, con una base tableada. La prominencia, de forma piramidal, presenta una altura de unos 3 metros, y un diámetro basal en torno al metro y medio.

Sobre Temisas, se pueden observar torreones en basaltos de la Serie II.

f.- Punto kilométrico 9.20 :

Se obtiene una panorámica de un grupo de torreones en basaltos de la Serie II.

g.- Punto kilométrico 9.80 :

Se observa un caboco en los basaltos de la Serie II, a la izquierda de la carretera.

h.- Punto kilométrico 10.40 :

A la derecha de la carretera, se corta un tramo de fonolitas, con dendritas de pirolusita (MnO_2).

Esta estructura dendriforme se interpreta como debida a una mineralización secundaria, en los planos de disyunción.

i.- Punto kilométrico 12.10 :

Destaca la panorámica de una serie de degolladas, que

crestonean el interfluvio fonolítico del Barranco de Tirajana-Barranco de Fataga.

La carretera vuelve a discurrir por basaltos de la Serie II, en los que predominan las extensas coladas basálticas.

j.- Punto kilométrico 14.20 :

Al fondo, se observan cabocos, en un cuchillo de basaltos de la Serie II, y el conjunto de degolladas ya indicadas.

K.- Punto kilométrico 15.80 :

Aparecen, de nuevo, las siluetas del conjunto de degolladas.

Se obtiene, por otra parte, una buena panorámica de la Caldera de erosión de Tirajana, desde su cuello terminal de evacuación.

Al fondo, destaca el domo intrusivo de Risco Blanco, de naturaleza fonolítica.



PARADA 3 : Tramo terminal del Barranco de Tirajana.

Localización geográfica :

A los 17.14 kilómetros a partir del camino vecinal de Temisas, se llega a Santa Lucía.

Se toma la carretera que conduce a Sardina del Sur (Carretera de Los Cuchillos). El cruce sirve de referencia kilométrica, para este nuevo tramo de recorrido.

Recursos de campo :

A lo largo de unos 12 kilómetros, hacia Sardina del Sur, se puede realizar otra secuencia de recursos de campo:

a.- Explanada de Ansite.

A 1.25 kilómetros, se toma el desvío hacia La Sorrueda que discurre por materiales tefríticos y basálticos de la Serie II. A lo largo de este camino, a unos 150 metros, aparece una bifurcación. Se toma el camino de la izquierda.

Cien metros después, y a la izquierda, afloran tefritas tableadas, muy alteradas, con disyunción en bolas.

A unos 700 metros se encuentra otra bifurcación. El camino de la derecha conduce a la presa del Barranco de Tirajana. El de la izquierda lleva, tras un recorrido de 600 metros, a la explanada de Ansite.

Desde aquí, se obtiene una panorámica de la vertiente occidental del Barranco de Tirajana. Está labrada, de muro a techo, en los materiales de los episodios traquíticos y fonolíticos.

La explanada de Ansite se sitúa sobre una reducida mesa tallada en basaltos de la Serie II (lavas basanítico - nefeliníticas , según I.T.G.M.E, de 1990). La mesa, hacia el Este, presenta un resalte que, en realidad, es un cuchillo, que alcanza una altura relativa de 100 metros. En éste, se

labra una pequeña vaguada que lo corta en dos fragmentos. El meridional recibe la denominación de " Fortaleza de Ansite ".

Las coladas basálticas de la mesa, con su cuchillo :

- tienen potencias métricas,
- desarrollan una grosera fracturación vertical, y
- presentan estructuras en piel de cebolla.

La Fortaleza de Ansite se encuentra atravesada por una gruta abierta a sus dos vertientes. Desde la boca oriental se observa, hacia el Sur, una fortaleza, en sentido geomorfológico, de la misma naturaleza petrológica que el cuchillo.

Hacia el Este hay otro barranco, copartícipe en la formación del cuchillo de Ansite, que confluye, muy cerca de aquí, con el de Tirajana.

En la vertiente oriental de este barranco, y también de muro a techo, se describen las tefritas de la Formación Pre-Roque Nublo, y los aglomerados soldados de la Formación Roque Nublo. Se estima una potencia de unos 100 metros para estos últimos materiales. Encima, se sitúan coladas basálticas de la Serie II.

En definitiva, desde este punto de observación, se reconstruye, en buena parte, la columna litológica de Gran Canaria.

De acuerdo con la cartografía geológica, los basaltos de la Serie I, subyacentes a las traquitas, se observarán aguas abajo.

Se retorna a la carretera y se toma el sentido hacia Sardina del Sur.

b.- Punto kilométrico 3.00.

Se obtiene una panorámica del cuchillo, que determina la Fortaleza de Ansite, y de un morro (La Fortaleza), en el margen occidental del Barranco. Se encuentran modelados en basaltos de la Serie II.

c.- Punto kilométrico 5.00.

La carretera discurre casi por la discordancia entre planchas de la Formación Roque Nublo, con una potencia media estimada de varias decenas de metros, y unas coladas grisáceas, localmente tableadas, que presentan estructura en bolos.

Las coladas, por su índice de color (gris-azuladas), hacen recordar a las tefritas, relativamente poco alteradas, de la Formación Pre-Roque Nublo. Éstas, presentan buenos cristales idiomórficos de máficos, hasta centimétricos, totalmente alterados. Junto a éstos existen otros, negros azabache, muy idiomorfos y sin alterar. El hábito de todos los cristales melanocratos es prismático - bipiramidal, entre otras formas geométricas.

d.- A unos 5.50 kilómetros (próximo al mojón kilométrico 45 de la C-815), la carretera corta a una prolongación digitiforme, en cratografía, de las coladas basálticas de la Serie II, que se atravesaron en el último tramo de la carretera de Temisas a Santa Lucía.

e.- Punto kilométrico 6.30 (en las proximidades del mojón

kilométrico 44 de la carretera C-815).

Al Este de la carretera, se corta un manto de tobas traquíticas, sobre una base de obsidiana.

Se observan los siguientes tipos de estructuras :

- flameadas (eutaxíticas),
- de flujos acomodados a fragmentos, y
- foliadas (lajeadas).

La roca presenta taffonis.

Se obtiene una panorámica de una angostura, en el Barranco de Tirajana, aguas abajo.

f.- Punto kilométrico 7.25.

Al Este de la carretera, en plena curva, unas tobas traquíticas, de unos 4 metros de potencia y de coloración grisácea, describen unos excelentes pliegues fluidos, de envergadura decimétrica. El techo se encuentra tableado.

La estructura que se observa representa un recurso didáctico excelente (" de libro ").

g.- Entre los puntos kilométricos 7.80 y 8.15.

Se obtiene una panorámica de meandros encajados y de un cuchillo de pequeñas dimensiones.

h.- Punto kilométrico 8.70.

Se puede observar, hacia el Sur, una terraza lávica en coladas

de la Formación Pre-Roque Nublo. La morfología tiene una terminación digitiforme, junto al Barranco de Tirajana (al Oeste de Sardina del Sur).

A la altura de la carretera, se identifica una discordancia entre basaltos de la Serie I y traquitas.



PARADA 4 : Rosiana, en el tramo medio del Barranco de Tirajana.

Localización geográfica :

Kilómetro 2.30 de la carretera de Santa Lucía a San Bartolomé de Tirajana.

Recursos de campo :

El entorno geográfico se caracteriza por la inestabilidad el terreno. Se producen deslizamientos de los materiales que forman los piedemontes, favorecidos por la presencia de niveles de despegue, de naturaleza limo - arcillosa.

El nivel de despegue, con las aguas de infiltración procedentes de la lluvia, actúa como capa lubricante.

El proceso de deslizamiento tiene lugar cuando concurren :

- La existencia de un nivel de despegue, que defina una pendiente de avance, de los potenciales deslizamientos.
- La transformación del nivel de despegue, en capa

lubricante.

- Y la presencia de una columna litológica suprayacente, que proporcione un peso apropiado para originar una fuerza suficiente de empuje. Esta fuerza, en dependencia con la pendiente del nivel de despegue, debe ser capaz de determinar el movimiento en el sentido de avance.

La anterior inestabilidad se verifica al observar los restos del puente y de la casa, destruidos por las avalanchas que tuvieron lugar tras las fuertes lluvias de 1956.

También se obtiene una panorámica de un meandro, entre los materiales de avalancha. Se observa un escarpe erosivo en la orilla cóncava.

PARADA 5 : Tramo superior del Barranco de Tirajana.

Localización geográfica :

Carretera de San Bartolomé de Tirajana a Ayacata.

Recursos de campo :

A lo largo de 2.20 kilómetros, se suceden los siguientes recursos:

a.- Punto kilométrico 0 (a la salida del núcleo urbano).

Se observa una terraza fluvial, de deslizamiento-solifluxión.

Junto a la carretera hay bloques de desprendimiento y torreones, en materiales de avalancha.

b.- Punto kilométrico 1.40.

Se vuelve a obtener una panorámica de la anterior terraza de deslizamiento-soliflucción.

c.- Punto kilométrico 2.20.

Se divisan, de manera excelente, los piedemontes que se desarrollan en los escarpes de Los Caideros Altos. Estos materiales ocultan gran parte de la Formación Pre-Roque Nublo, sobre la que se asienta la Formación Roque Nublo. Los escarpes pueden alcanzar potencias de hasta 780 metros.

Desde aquí, se puede apreciar la Caldera de Tirajana en su conjunto. Ésta tiene una superficie de unos 38 kilómetros cuadrados. Su eje mayor mide 15,4 kilómetros, en la dirección NW - SE. El eje menor tiene una magnitud de unos 7 kilómetros. La más completa visión de la Caldera se obtiene desde El Tanquillo, al pie de Los Caideros Altos. Para llegar a este lugar se toma un desvío a 2.75 kilómetros, desde el núcleo urbano de San Bartolomé de Tirajana, y se hace un corto recorrido, de unos 1.000 metros.

Desde este último lugar, una rápida enumeración de observaciones, sería (Figura 9) :

- Red de drenaje de la Caldera. En su interior confluyen los barrancos de El Negro, Aguaslatente y de La Culata, que forman una única salida (Barranco de Tirajana).

- Degolladas de El Pinar, al Este.
- Los Caideros Altos, hacia el Norte.
- Terrazas fluviales, hacia el Sur.
- Y Risco Blanco, hacia el Oeste, que corresponde a un domo fonolítico, descarnado parcialmente por la erosión. Se encuentra encajado entre traquitas, Formación Pre-Roque Nublo y Formación Roque Nublo.

La Caldera tiene un origen puramente erosivo, similar a la famosa Caldera de Taburiente, en la Isla de La Palma.

En el mecanismo erosivo de la zona, se conjugan los factores de una climatología extrema con la existencia de capas impermeables y plásticas, entre las coladas y otros materiales muy fracturados, que afloran en las paredes.

Periódicamente, se desprenden gigantescas " lascas de ladera", que patinan sobre las capas impermeables. Así se forman taludes inestables, que se desmoronan y provocan grandes avalanchas, una vez empapadas de agua.

El aprovechamiento de los recursos hídricos por descarga, en la Caldera, corresponde a cuatro modalidades :

- 1.- Galerías de la pared (galerías de La Culata).
- 2.- Manantiales de caudales muy regulares a lo largo del año. Llegan, por término medio, a los 8 l/m. Se localizan en los piedemontes, ésto es, muy próximo a

los escarpes verticales. Sirvan de ejemplos los manantiales de El Tanquillo, El Máguer, y Risco Blanco, entre otros, situados entre los 1.100 y 1.300 metros de altitud.

3.- Manantiales en los materiales de avalancha, con caudales irregulares. Los máximos caudales está relacionados con importantes precipitaciones. Ejemplos : Manantiales de Agualatente, de Juan Pérez, etc..

4.- Pozos sobre los materiales de avalancha.

La anterior distribución de recursos hídricos traduce, en principio, dos tipos de acuíferos :

a.- Acuíferos alimentados desde una amplia zona y en formaciones con niveles impermeables (manantiales y galerías en los escarpes y muy próximos a éstos). Se tratan de acuíferos colgados.

La superficie freática de las aguas basales se encuentran a cotas más bajas, en este sector, según los mapas y cortes hidrogeológicos del Proyecto SPA/15.

b.- Acuíferos locales en los materiales de avalancha, depositados sobre materiales impermeables, como podrían ser determinadas capas de coladas piroclásticas.



PARADA 6 : Risco Blanco.

Localización geográfica :

Se toma el camino de Risco Blanco, que se inicia a unos 1.500 metros de la población de San Bartolomé de Tirajana, en la carretera que conduce a Ayacata.

Recursos de campo :

A lo largo de un recorrido de unos 5 kilómetros, se suceden los siguientes recursos :

a.- Punto kilométrico 1.20.

Se observan las coladas de la Formación Pre-Roque Nublo, sobre piroclastos amarillentos.

Las coladas tienen una coloración grisácea y presentan una grosera fracturación vertical.

b.- Punto kilométrico 2.70.

Se obtiene una panorámica de Risco Blanco y de la cuenca de recepción del Barranco de La Culata.

Risco Blanco es un domo intrusivo de naturaleza fonolítica, descubierto, parcialmente, por la erosión. La forma hipoabisal se encuentra entre traquitas y las Formaciones Pre-Roque Nublo y Roque Nublo.

La cuenca de recepción de La Culata es, geomorfológicamente, una culata, cuyas paredes presentan :

- cuchillos,
- monolitos, y
- numerosos caideros.

c.- Kilómetro 3.70 (inmediatamente antes del cauce del barranco).

En un corte, en la pared septentrional del camino, se observa un posible domo endógeno, de reducidas dimensiones (de varios metros), de naturaleza basáltica (¿?), con estructuras caprichosas, debidas a reflujos internos del magma.

d.- Punto kilométrico 4.30.

Desde aquí, se obtiene una buena perspectiva de agujeritos, junto a Risco Blanco, en la Formación Roque Nublo.

e.- Punto kilométrico 5.00 (pie de Risco Blanco).

El lugar resulta idóneo para la observación de una grosera fracturación planar vertical, en la Formación Roque Nublo.

La conjunción de esta estructura con la existencia de grietas de distensión, por falta de apoyo lateral (agujeritos), juega un papel importante en el proceso erosivo de la Caldera.

Por último, se aprecian detalles menores de una cuenca de recepción, la de la Culata.

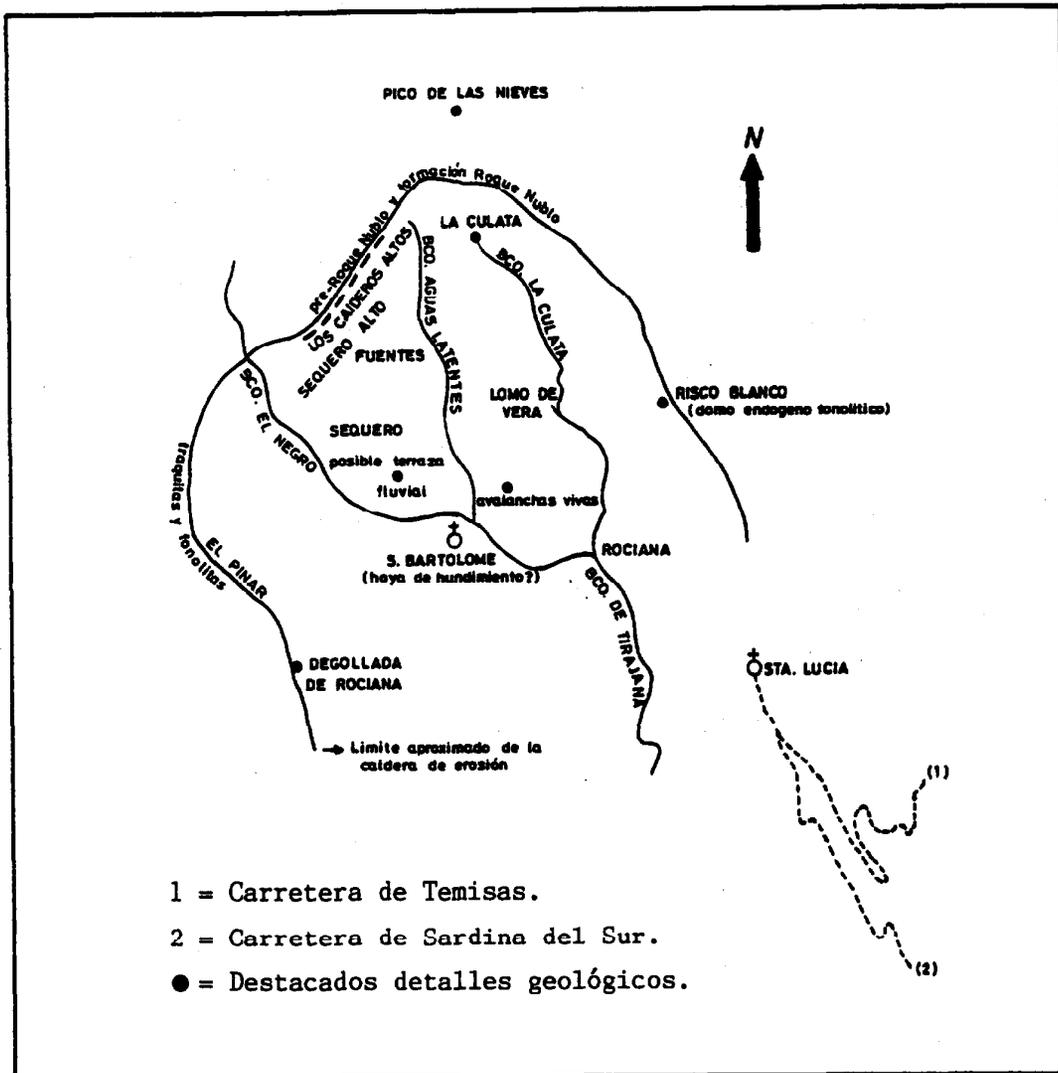


Figura 9

Esquema de la Caldera de Tirajana (Gran Canaria).

TERCERA EXCURSION

VERTIENTE MERIDIONAL: RUTA DE LOS PROCESOS MORFODINAMICOS EN LA FORMACION FONOLITICA.

ITINERARIO

Las Palmas de Gran Canaria - Campo Internacional de Maspalomas - Barranco de La Data - Presa de Ayagaures - Barranco de Los Vicentes - Barranco de Los Vicentillos - Barranco de Fataga - Arteara - Las Palmas de Gran Canaria.

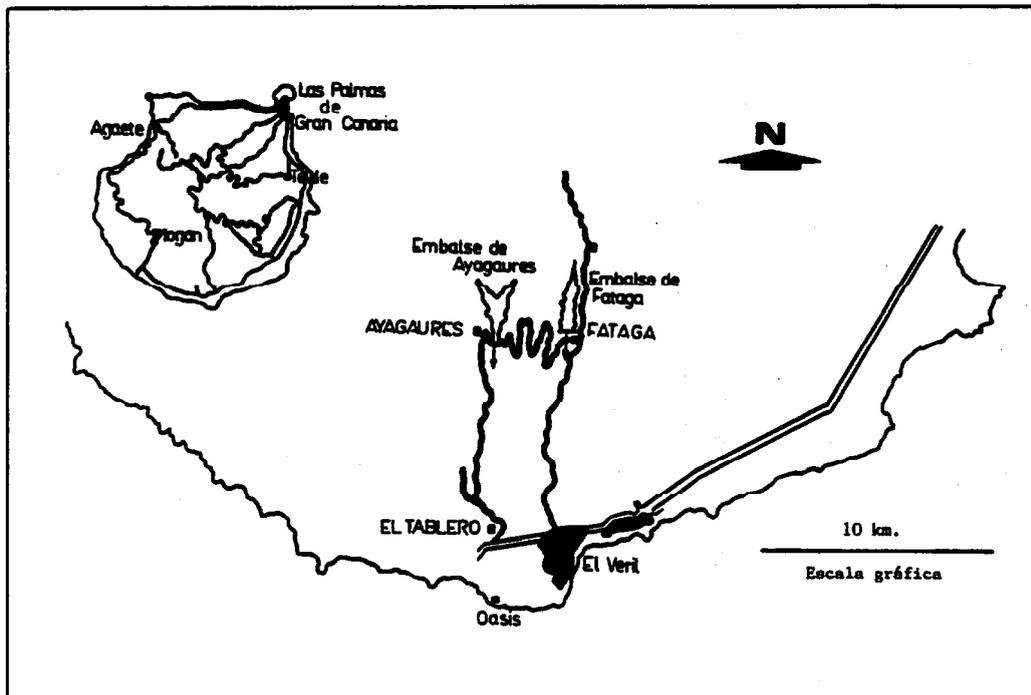


Figura 10

Isla de Gran Canaria : Esquema del itinerario.

DESARROLLO DE LA JORNADA DE CAMPO

PARADA 1 : Tramo inferior del Barranco de La Data.

Localización geográfica:

Por la autovía del Sur (GC-1), se llega hasta la salida de Playa de El Inglés, y se accede a la carretera C-812.

Una vez en ella, se continúa hasta el Campo de Golf y se coge el desvío hacia El Tablero de Maspalomas. El cruce se considera como punto cero de referencia, para el kilometraje del itinerario. Se sigue hacia Palmitos Park.

A unos 2.700 metros, más adelante, se toma un desvío hacia la derecha, a lo largo del Barranco de La Data, donde se inicia el itinerario geológico.

Recursos de campo :

En esta primera parte del itinerario, de unos 9.50 kilómetros, se suceden los siguientes recursos de campo:

A unos cuatrocientos metros, desde el inicio del Barranco, aparece, a la izquierda, un corte de " tosca blanca ".

Se trata de un afloramiento de piroclastos sálicos (traquitas),

de coloraciones amarillentas. Incluyen numerosos bloques polimícticos angulosos, de materiales preexistentes a las coladas, a modo de enclaves. Entre los cantos polimícticos abundan, con mucho, los de naturaleza fonolítica. Se pueden encontrar otros de ignimbritas sálicas, con estructura laminar de flujo, de basaltos con olivino, etc..

Sobre ellos, descansan las coladas fonolíticas, que describen laderas en andenes.

A la derecha del cauce hay una cantera, donde se explotan estos materiales sálicos.

Aguas arriba, al fondo, asoma una fortaleza en trapps. Se trata de una forma erosiva, adosada al cuchillo de Monte León.

A unos 1.100 metros después, se observa una grosera disyunción vertical en los andenes de fonolita.

Quinientos metros más adelante, a la derecha de la pista, y en la base de un caserío, se encuentra un excelente afloramiento de coladas fonolíticas, con buena estructura laminar

En el kilómetro 6 del itinerario, se obtiene, al frente, una panorámica de dos fortalezas, con sus laderas en andenes. Una está bien desarrollada. La otra tiene menos entidad.

Ambas culminan con roques de interfluvios, y forman parte de Monte León.

Recorridos otros ochocientos metros, se puede observar cómo continúan las laderas de fonolitas labradas en trapps. Es una constante a lo largo de la excursión.

En los márgenes inferiores del Barranco, y junto a la pista, afloran, nuevamente, las traquitas (tosca blanca), fuertemente taffonizados. Este modelado erosivo afecta, también, a las fonolitas.

Los niveles superiores de fonolitas, se encuentran afectados de disyunción vertical.

El kilómetro 7 del itinerario, corresponde a un punto singular, desde donde se recomienda fotografiar la fortaleza asociada a Monte León.

Seiscientos metros más adelante, se llega a la zona de la Degollada Honda, el pie de la Fortaleza más significativa, repetidamente mencionada.

En el kilómetro 8.80 , desde el inicio del itinerario, y a la izquierda de la pista, se observa otro afloramiento de traquitas, con estructuras foliada y en flamas.

En estas traquitas, un paquete superior descansa sobre un nivel de cineritas, que lo separa de otro, en el que aparece una grosera fracturación de origen térmico.

La salida de los gases atrapados, a favor de la fracturación, provoca una rubefacción, con el consiguiente endurecimiento de la zona afectada.

En la columna litológica, la acción eólica hace que se formen cresterías y se desarrolle un modelado alveolar, que evoluciona a taffonis.

Transcurridos novecientos metros, se contempla un angosto cuchillo. La última colada ha quedado reducida a un paredón, que

se asemeja a un dique vertical y estrecho (murete terminal).

En el punto kilométrico 10.80 del itinerario, afloran traquitas flameadas.

Se continúa hacia la presa del embalse de Ayagaures. En el fondo del Barranco, se visualizan traquitas muy claras y, sobre éstas, y en andenes, las coladas de fonolitas.

PARADA 2 : Presa del embalse de Ayagaures y Barrancos de Los Vicentes y Vicentillos.

Localización geográfica :

A partir del kilómetro 12.30 desde el punto de referencia de la excursión, se inicia un recorrido a pie, de unos 15 kilómetros, por la pista que sale hacia el Este, sobre el eje de la presa.

Se bordea el sector meridional del parque natural de Ayagaures-Pilancones, de gran interés por sustentar una buena representación del piso tabaibal-cardonal, en un escenario geográfico de excepcional calidad paisajística .

Recursos de campo :

La presa, de unos 100 metros de eje, se asienta sobre unos afloramientos de fonolitas, y consigue almacenar un volumen de unos 1,70 Hm cúbicos de agua.

Las laderas del Barranco intervenido por la presa están desprotegidas de la erosión. Ésto permite intuir fuertes acarreos sedimentarios hacia el vaso del embalse, lo que determinará que, progresivamente, se colmate de áridos, y que cada vez tenga menos capacidad de almacenamiento de agua.

Desde aquí, se suceden los siguientes recursos :

a.- Punto kilométrico 1.90.

Se pueden realizar observaciones de detalle del murete terminal de un cuchillo. Se identifican cabocos y torreones, favorecidos por la fracturación vertical y la erosión diferencial.

Una posible explicación sobre la génesis de los cabocos podría basarse en la existencia previa de cuevas talladas en cuchillos. Por adelgazamiento de éstos, las cuevas llegan a comunicar vertientes consecutivas, por la pérdida de los fondos de las oquedades.

b.- Punto kilométrico 2.90.

Se llega a la divisoria de aguas entre los Barrancos de La Data y el de Los Vicentes.

Desde aquí se deduce que todo Monte León es un gran cuchillo que separa el Barranco de La Data (Ayagaures) del de Chamoriscán.

Hacia el Sur, se levanta otra fortaleza, donde afloran tramos ignimbríticos, que se intercalan entre las coladas fonolíticas en andenes.

También hacia el Sur, se obtiene una panorámica excelente del Barranco de La Data, con sus laderas labradas en andenes.

Hacia el Este, se describe la ladera oriental del Barranco de Los Vicentillos. Presenta numerosos andenes, como ocurre en el conjunto de este escenario geográfico.

Esta última ladera forma parte de un cuchillo, con una destacable degollada. El cuchillo delimita el Barranco de Los Vicentes-Los Vicentillos del situado más al Este, el cual es, a su vez, subsidiario del de Fataga.

Hacia el Norte, se observan excelentes fortalezas, con andenes, entre los Barrancos de Los Vicentes y de Los Vicentillos. En conjunto, forman el Alto de la Cogolla, de 697 metros.

Se divisa la confluencia de los anteriores barrancos, que define el frente terminal de un cuchillo. En realidad forma parte de uno de los " dientes " de lo que podría denominarse " tenedor " geomorfológico.

Se puede entender por " tenedor " geomorfológico al conjunto de cuchillos subparalelos, que arrancan de un mismo relieve uniformizado de cabecera.

Se intuyen, por otro lado, las magnitudes de una serie de hechos , por ejemplo, de :

- a.- Las erupciones fonolíticas, entre episodios de coladas piroclásticas..
- b.- El número de unidades de flujo.

c.- La extensión de las mismas.

d.- La potencia que alcanzó el conjunto del paquete sálico.

e.- La erosión que tuvo lugar, posteriormente, y que configuró el actual relieve.

Mención aparte merecen los potentes desarrollos de los piedemontes que, en ocasiones, ocultan los relieves en trapps.

c.- Punto kilométrico 3.60.

Se identifican, a la izquierda, cuchillos.

En la pista, las coladas descansan sobre ash flow.

Hacia el Norte, a la altura del meandro y rebasada la media ladera, se observa un agujerito.

d.- Punto kilométrico 4.30.

Junto a la pista, de abajo hacia arriba, se describe un corte, formado por :

- un primer tramo de materiales cementados, con disposición caótica.
- una capa con aspecto de colada piroclástica, y
- una colada fonolítica.

Los materiales caóticos recuerdan, en cierta medida, a un lahar. La redondez de sus bloques se podría achacar a una suavización de aristas y vértices, por procesos de meteorización.

La colada piroclástica, no supera los 50 centímetros. Está constituida por cenizas. Determinan un material impermeable.

Las coladas de techo están muy fracturadas, lo que hace que presenten una elevada permeabilidad secundaria y que puedan, si las condiciones hídricas son favorables, constituir un acuífero muy local. La base impermeable estaría localizada en las coladas piroclásticas.

Como la topografía corta al acuífero, junto a la pista se originan pequeñas surgencias, precisamente a la altura de la línea de la base impermeable.

En el punto de observación la surgencia tiene una cierta continuidad, ya que, para su aprovechamiento, se ha realizado una poceta de almacenamiento.

En la vertiente oriental del Barranco de Los Vicentes, por debajo el camino, se desarrollan buenas estructuras laminares y en piel de cebolla.

e.- Punto kilométrico 5.30.

Antes de llegar a este punto, y desde él, se observan panorámicas de fortalezas labradas en fonolitas, hecho habitual en este escenario geográfico.

Al Oeste, se divisa el "murete" terminal, erosionado, de un cuchillo.

f.- Punto kilométrico 5.90.

Al Oeste, en las proximidades de la pista, se tiene una buena panorámica de una colada fonolítica con disyunción vertical.

g.- Punto kilométrico 6.90.

Hacia el Norte, en el Barranco de Los Vicentes :

- destaca un agujerito, en la vertiente oriental, y
- una escotadura, en la occidental.

Hacia el Sur, en la vertiente occidental, se divisa el "murete" terminal erosionado de un cuchillo, que llega al borde septentrional de una fortaleza.

h.- Punto kilométrico 7.00.

Se llega al extremo del diente del denominado "tenedor" geomorfológico, en la confluencia de los Barrancos de Los Vicentes y de Los Vicentillos.

En la misma curva de la pista, se identifica una "morrena de fondo", entre dos coladas de fonolitas. Sus bloques se encuentran rubefactados por pirometamorfismo.

i.- Punto kilométrico 8.50.

En el cauce del Barranco de Los Vicentillos, se desarrolla un caidero. La pared vertical adopta una disposición "en culata" (en semicírculo) y alcanza una altura de unos 20 metros.

Al pie del caidero, hay un pequeño embalse de agua, retenido por una obra de mampostería de unos 3 metros de altura. Por el caidero circula, habitualmente, un pequeño caudal de agua.

La base del caidero presenta socavamiento, a favor del contacto entre las fonolitas y un material polimíctico, que

recuerda, en mucho, a los de nube ardiente. Sus bloques tienen tamaños entre centímetros y decímetros. En conjunto, la roca toma una coloración ocre.

En el margen derecho, aguas abajo, y en las coladas fonolíticas, se desarrollan torreones, a favor de una fracturación vertical, en las coladas.

j.- Punto kilométrico 9.70.

Se atraviesa la degollada que separa el Barranco de Los Vicentillos de un tributario del de Fataga.

Hacia el Sur se obtienen las panorámicas :

- del borde terminal del diente más oriental del "tenedor" geomorfológico ya descrito,
- de parte del glacis litoral de Maspalomas, y
- de la confluencia del Barranco de Los Vicentillos con el tributario del de Fataga.

Al Este, se encuentra el cuchillo que separa a dos barrancos : al de Fataga y a un tributario suyo (el más próximo).

k.- Punto kilométrico 11.40.

Antes de llegar a este punto, se atraviesan derrubios de ladera, donde los bloques métricos son significativos.

Los materiales finos habrían sido barridos por las aguas de arroyada.

En esta parada hay un corte de las coladas piroclásticas,

entre coladas de fonolitas. Destacan excelentes flamas.

l.- Punto kilométrico 11.90.

Se observa el borde terminal del tercer diente del "tenedor" geomorfológico.

Se aprecia que la vertiente occidental del Barranco de Pataga mantiene la caracterización geomorfológica de andenes.

ll.- Punto kilométrico 13.30.

La pista pasa por una zona donde se localizan grandes derrubios de ladera, con bloques métricos, y sin áridos más finos.

En estos materiales se ubica una necrópolis prehispana.

En la ladera de enfrente, se identifica claramente el proceso de formación de este tipo de depósito sedimentario, por deslizamiento de gravedad.

m.- Punto kilométrico 14.50.

Se deja la pista, y se recorren, campo a través, unos 500 metros. Se llega a la Barriada de Arteara, en la carretera de San Bartolomé de Tirajana a San Fernando de Maspalomas. Aquí concluye el itinerario.

De continuar la pista, se accedería a la carretera anterior, después de recorrer 28.90 kilómetros, desde la intersección entre el Barranco de La Data y la carretera hacia Palmitos Park.

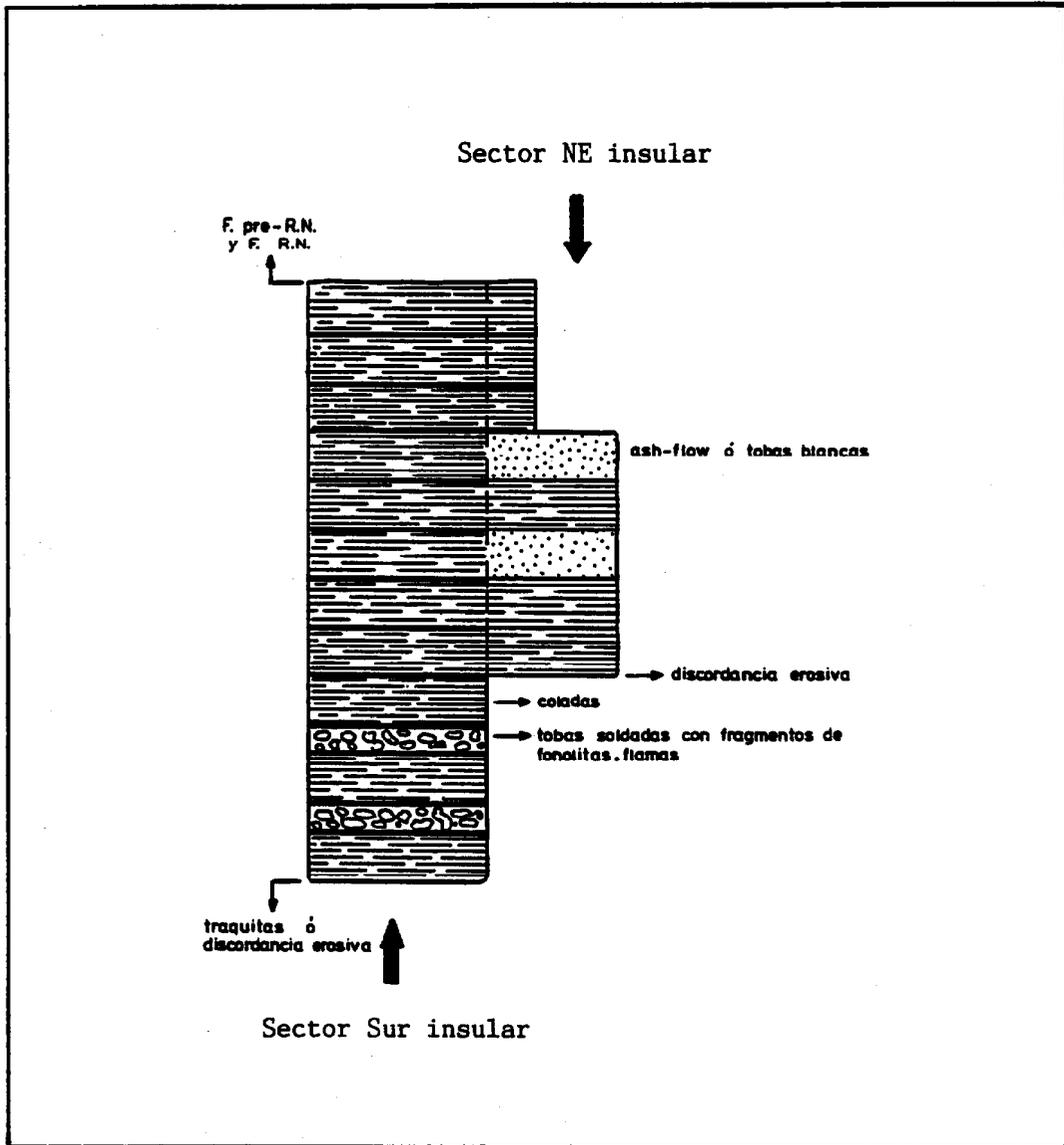


Figura 11

Columna litológica de las fonolitas
de Gran Canaria.

CUARTA EXCURSION

CORNISA NORTE : RUTA DE LAS PALEO-LINEAS COSTERAS Y DEL MODELADO LITORAL.

ITINERARIO

Las Palmas de Gran Canaria - Bandama - Las Palmas de Gran Canaria-
Punta de Arucas- Punta del Camello - San Felipe - Cuesta de Silva-
Caleta de Agaete - Puerto de Las Nieves - Valle de Agaete - Las
Palmas de Gran Canaria.

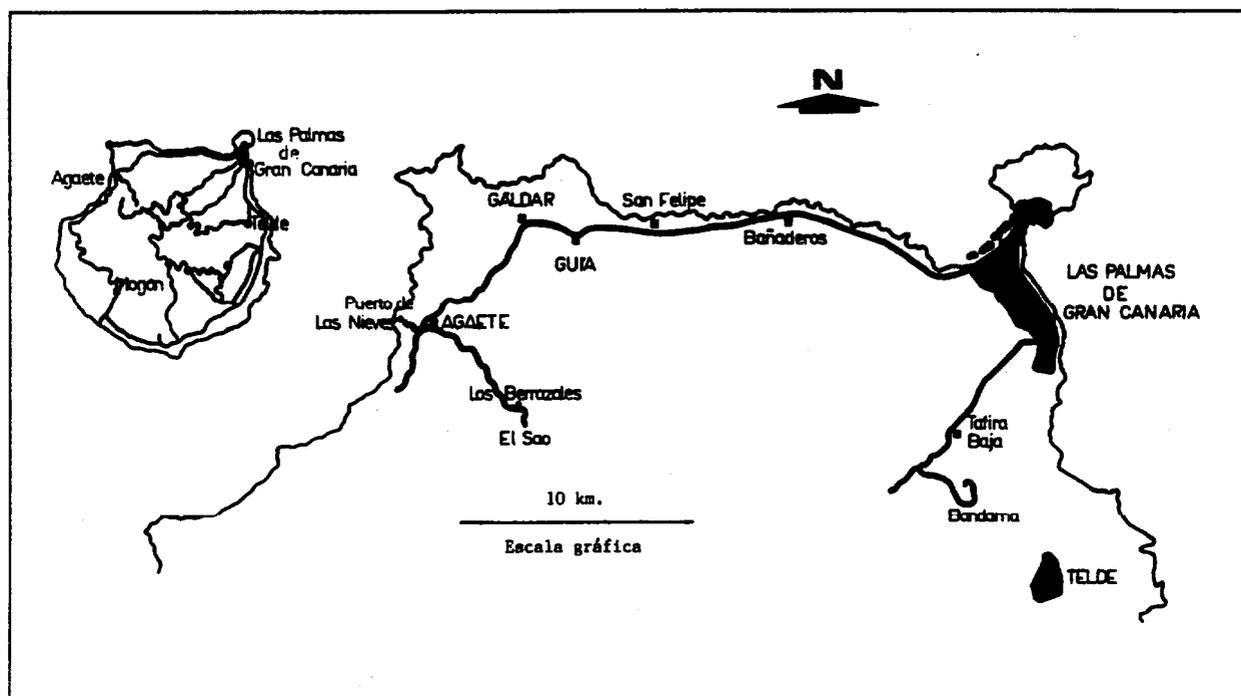


Figura 12

Isla de Gran Canaria : Esquema del itinerario.

DESARROLLO DE LA JORNADA DE CAMPO

PARADA 1 : Bandama.

Localización geográfica :

Se toma la Carretera del Centro de la isla de Gran Canaria. A la altura de Monte Coello, se sigue el desvío, de unos pocos kilómetros, que conduce al Pico de Bandama. La parada se realiza en la cota topográfica más alta del complejo volcánico, desde un mirador.

Recursos de campo :

Se trata de una caldera de explosión de metros de diámetro. La profundidad de metros. La explosión afectó al edificio de un cono de la Serie Basáltica IV. El conjunto se encuentra fosilizado por los piroclastos basálticos de las últimas erupciones de la zona.

Araña y Carracedo (1980) formulan que la causa de la explosión está en la rápida y violenta vaporización de un nivel freático, muy superficial, al ser atravesado por las chimeneas de este volcanismo reciente. Las paredes de la caldera están formadas por rocas sálicas y sobre ellas descansan los materiales basálticos de la Serie IV : coladas y, sobre todo, piroclastos. La figura 13 muestra esta columna litológica.

Entre los numerosos aspectos volcanológicos del complejo, llaman la atención los piroclastos, por la muy buena estructura estratiforme que presentan, aunque no están ausentes otras.

En la leyenda del corte adjunto, los distintos tramos de rocas están, generalmente, denominados por tres términos : el estructural (si procede), el modal (según Streckeisen, 1967-74) y el geoquímico (según Rittmann, 1963).

Los lapillis (" picones "), de acuerdo con las denominaciones de la escuela de Fúster, serían ankaramitas. Este término hace referencia a una roca con textura porfídica y de matriz cripto-microcristalina. Su mineralogía presenta las siguientes características :

- Fenocristales : olivino (forsterita) y augita (predomina el olivino).

- Pasta : piroxenos y menas metálicas (no puede haber plagioclasas).

Cuando la casi totalidad de fenocristales es de olivino, la roca se denomina "oceanita".

De una manera práctica, una ankaramita-oceanita se diferencia de otras variedades basálticas mediante diagramas de Rayos X. La identificación de plagioclasa en la matriz excluiría a estas rocas.

En la zona, además, se pueden observar, describir e interpretar discordancias y locales dislocaciones (pequeñas fallas de gravedad) Para éllo, se utilizarían algunos cortes de la carretera de acceso a la cima.

PARADA 2 : Terraza de Las Palmas.

Localización geográfica :

El estudio de campo se hace en la periferia de la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, y en algunos puntos de su interior.

Recursos de campo :

En coincidencia con las últimas emisiones fonolíticas del primer Ciclo eruptivo, se comienzan a formar potentes depósitos sedimentarios continentales en la periferia insular. Se trata de depósitos de piedemonte, cuyos restos constituyen, todavía, grandes masas en el Sur (en Arguineguín, por ejemplo), y, principalmente, en el Noreste, como se muestra en la figura 14 (Las Palmas de Gran Canaria, Tenoya, Tamaraceite, Tafira). Esta última formación sedimentaria es la que se conoce como " Terraza de Las Palmas " y representa, quizás, la más importante columna estratigráfica sedimentaria de Gran Canaria.

La Terraza de Las Palmas configura una plataforma ligeramente inclinada hacia la costa, y profundamente cortada por los barrancos de Tenoya, Guinguada, Seco, Guanarteme, Cardón y otros, que delimitan lomas suavemente redondeadas.

La formación sedimentaria incluye algunos episodios volcanológicos que son de interés, incluso bajo un punto de vista estratigráfico. Así, arenas fosilizadas por un apilamiento de pillow-lavas traducen un ambiente marino de aguas someras. Este es el caso del techo de la columna litológica de El Rincón.

Se podría hacer la siguiente enumeración de los principales rasgos estratigráficos de la Terraza de Las Palmas :

- 1.- Descansa, mediante una discordancia erosiva, sobre un sustrato de ignimbritas (ash flow o "canto blanco") y/o coladas fonolíticas.
- 2.- Comprende, como consecuencia de regresiones y transgresiones marinas, tramos continentales (arenitas y, sobre todo, piedemontes de aglomerados) y otros marinos (arenitas más o menos fosilíferas y conglomerados). En las distintas columnas pueden haber uno o varios niveles marinos.
- 3.- Los cambios laterales de las litofacies toman una relevancia muy notable.
- 4.- Difícilmente se pueden establecer correlaciones estratigráficas precisas entre las diferentes columnas. No obstante, un tramo marino, de coloración ocre-anaranjada y con cantos rojizos decimétricos, correlaciona, en una primera aproximación, algunas columnas litológicas.
- 5.- Está datada, paleontológica y radiométricamente, como perteneciente al Plioceno.
- 6.- Culmina, localmente, en una rasa y paleo-playa de gran continuidad horizontal, que se encuentra fosilizada por coladas de la Serie Basáltica III.

Para una mejor comprensión de esta formación sedimentaria, se propone la realización de tres posibles paradas:

- La primera, situada en la periferia septentrional de la ciudad, dentro del sector de El Rincón - Zona de Guanarteme.
- La segunda, en la propia ciudad, en la calle Chopin (transversal del Paseo de Chill).
- Y la tercera, al Sur, fuera ya del núcleo urbano, en las proximidades de la planta potabilizadora Las Palmas-1.

Recursos de campo :

1.- SECTOR NORTE: Area de El Rincón - Zona de Guanarteme.

Para recorrer el corte, en su totalidad, se pueden aprovechar dos accesos :

- Las barranqueras más occidentales de El Rincón.
- La pista asfaltada que conduce a la Agrupación de Infantería de Marina, a partir de la carretera Tamaraceite-Guanarteme.

Con las informaciones de campo y de laboratorio, se puede levantar la columna litológica de la figura 15.

Las rocas sedimentarias definen tres tramos :

a.- Conglomerados marinos.

Son la respuesta a la erosión, por el oleaje y las corrientes, de

los bloques y cantos depositados sobre una plataforma de abrasión. En tales depósitos, los fragmentos de roca están relativamente más redondeados y gastados que cualquiera de los tipos de ruditas que hubieran sufrido erosión en un transporte por las aguas superficiales, de acuerdo con las dimensiones de la Isla.

El tramo, aunque se acuña, puede llegar a tener una potencia métrica. Los fragmentos son basálticos, traquíticos y fonolíticos y, mayoritariamente, presentan diámetros decimétricos.

b.- Piedemontes.

Están formados por aglomerados, que se subdividen, a su vez, en inferior y superior, según carezcan o no de cantos basálticos, respectivamente. Los cantos fonolíticos siempre están presentes.

La potencia conjunta sobrepasa los 100 metros, aunque aquí queda incluida la de los niveles arenosos continentales, con envergadurasdecimétricas, y la de los niveles detríticos finos, de ambientes marinos, con envergaduras que pueden alcanzar los pocos metros.

c.- Tramos de arenas.

Se pueden diferenciar cuatro niveles,

- 1.- Nivel A 1-1.
- 2.- Nivel A 1-3.
- 3.- Nivel A-II
- 4.- Nivel A-III

que los describen los cuadros 1, 2, 3 y 4, y la figura 16.

La columna litológica traduce regresiones y transgresiones marinas, que permiten la formación de depósitos sedimentarios continentales y marinos.

2.- SECTOR CENTRAL : Area del Paseo de Chill : calle Chopin.

Sobre un piedemonte inferior, con cantos de fonolitas, descansa un nivel marino de coloración ocre-anaranjado, con concreciones cálcicas, y con bloques y cantos redondeados y rojizos, por oxidación. Este nivel es muy fosilífero (algas, púas de erizo, lamelibranquios, gasterópodos, peces, dientes de tiburón y otros). La potencia oscila alrededor del metro.

La columna se completa con una secuencia de aglomerados continentales del Piedemonte superior (ya hay cantos de basaltos con fenocristales de olivino más o menos pseudomorfizados). El piedemonte engloba niveles de arenas grises de ambientes sedimentarios marinos, en principio.

El primer nivel, de muro a techo, de estas arenas (a-1) tiene una potencia que puede superar el metro. Está formado por subtramos, de hasta 25 centímetros de potencia, separados por otros de bloques, de igual espesor. La estratificación cruzada en las arenas está muy bien representada.

El cuadro 5 y la figura 17 describen a estas arenitas.

Los niveles de arenas (a-2, a-3, etc..) tienen características más o menos análogas a éstas.

3.- SECTOR SUR : En las proximidades de la potabilizadora Las Palmas-1.

Entre los kilómetros 3 y 4 de la autovía del Sur, se pueden diseñar dos sencillos cortes de la Terraza de Las Palmas (figura 18).

De acuerdo con Araña y Carracedo (1980), la Historia Geológica de estos cortes, en particular, y de la Terraza de Las Palmas, en general, se formula como sigue :

Tras la actividad efusiva del Primer Ciclo (entre -14 y -9 millones de años), cesan prácticamente las erupciones. Se inicia una larga etapa erosiva, que da lugar a un levantamiento progresivo del bloque insular y a la consiguiente regresión marina. De esta manera, emergen los conglomerados marinos de una plataforma de abrasión, sobre los que se desarrollan :

- unos locales y póstumos episodios eruptivos (de ignimbritas fonolíticas) y, sobre todo,
- depósitos continentales, tipo piedemonte, por acumulación de los materiales procedentes de la erosión.

Pasados varios millones de años, el proceso erosivo estaría muy avanzado, por lo que se desarrolla considerablemente el piedemonte inferior. La regresión marina ha progresado, asimismo, y deja al descubierto, sobre el nivel del mar, otra paleo - discordancia.

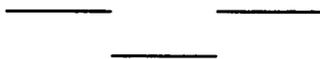
Como consecuencia de los siguientes periodos de intensa actividad eruptiva (Formación Roque Nublo, que se inició hace unos 4,5 millones de años, y Serie Basáltica II), se invierte el movimiento en la vertical de la Isla. Ésta comienza a hundirse bajo el peso del nuevo material volcánico emitido. El hundimiento de la Isla va acompañado de una transgresión marina. Se depositan los depósitos

sedimentarios marinos, que fosilizan al sumergido piedemonte inferior.

Otra prolongada interrupción eruptiva, sincronizada con procesos erosivos, determina una significativa regresión marina que conlleva la formación de piedemontes superiores y de arenitas continentales.

El último tramo sedimentario de la Terraza, el nivel de áridos finos, que sirve de base a las pillow-lavas basálticas de la Serie III, traduce una etapa de transgresión, donde tendrían un papel importante los movimientos eustáticos, en contrapartida a una relativa poca intensa actividad eruptiva, la de los basaltos de las Series III y IV.

Finalmente, el movimiento esustático negativo de la glaciación más reciente, y el último periodo erosivo, que llega hasta hoy día, y que provoca un movimiento epirogénico positivo, han levantado de nuevo a la Isla (regresión marina), y con ella, la columna litológica de la Terraza de Las Palmas.



PARADA 3 : Punta de Arucas

Localización geográfica:

A la altura del punto kilométrico 6.20 de la Carretera general del Norte (C-810). La Estación de Servicio de la Texaco quedó a 1.20 kilómetros.

Recursos de campo :

La Punta de Arucas constituye un banco esculpido y levantado con destacados rasgos petrológicos, erosivos, sedimentarios y sub-paleontológicos (figura 19). El conjunto sustenta una playa levantada, de unos 20 a 30 centímetros de potencia y define una orilla de emersión (figura 20).

Dentro de la petrología de la Punta de Arucas se pueden distinguir dos tipos de rocas :

- fonolitas masivas, y .
- basaltos de la Serie III, con visibles fenocristales de olivino, disyunción columnar, estructura escoriácea y estructura en piel de cebolla.

Se observa un contacto muy nítido, una discordancia, entre fonolitas y basaltos.

En lo referente a la estratigrafía - sedimentología, hay que diferenciar dos tipos de materiales :

- a.- Unos sedimentos continentales con fracciones de arena, limo y arcilla.
- b.- Y una arenisca marina, sobre depósitos continentales.

El depósito marino, con una potencia de 40-80 centímetros, engloba bloque de naturaleza basáltica, y tiene un alto contenido en sub-fósiles pleistocénicos (cuadro 6). Las características de las arenas se resumen en el cuadro 7 y en la figura 21.

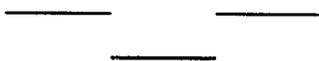
En cuanto al contenido en formas geomorfológicas, se pueden

observar las siguientes :

- Taffonis, en basaltos.
- Grutas marinas en fonolitas.
- Arcos marinos en fonolitas.
- Socavones en fonolitas.
- Acantilados.
- Monolitos isleos marinos en fonolitas.
- Barranco colgado (salto de unos 10 metros).

Estos datos hacen que se pueda establecer una secuenciación de hechos que, a su vez, permitan formular La Historia Geológica del sector. Se puede enunciar de la siguiente manera :

- 1.- Solidificación de un tramo de coladas fonolíticas.
- 2.- Etapa de erosión y labrado de una discordancia erosiva.
- 3.- Actividad volcánica y solidificación de un tramo de basaltos de la Serie III.
- 4.- Erosión de una parte de los Basaltos III, y labrado de una discordancia erosiva.
- 5.- Depósito de sedimentos continentales.
- 6.- Nueva fase de erosión y labrado de otra discordancia erosiva.
- 7.- Transgresión marina.
- 8.- Depósito de arenitas en un ambiente marino, de aguas someras.
- 9.- Regresión marina.
- 10.- Elevación de la playa.
- 11.- Erosión de los relieves emergidos actuales.



PARADA 4 : Punta del Camello.

Localización geográfica :

Se continúa por la Carretera general del Norte, hasta el kilómetro 9.45. Se accede a una explanada, a la derecha, que está próxima al lugar de las observaciones. Éstas se hacen junto a la orilla.

Recursos de campo :

El escenario está formado por fonolitas grisáceas, con fenocristales de haüyna inalterada (cristales azulados).

Las coladas fonolíticas presentan una marcada fracturación vertical irregular, relacionada con cresterías (resaltes por erosión diferencial a ambos lados de las fracturas). Además, destacan :

- Una fracturación vertical radial.
- Un tableado, muy manifiesto.
- Pliegues de flujo.
- Xenolitos.

La erosión marina, en las fonolitas, determinan :

- Pequeñas rasas marinas.
- Pequeños caletones.
- Socavones.
- Pasillos de erosión.
- Charcones.

En éstos últimos, se han establecido unas pequeñas salinas, que constituyen un recurso didáctico, de interés, para una

introducción al estudio de las evaporitas.

El conjunto de observaciones se ubican en la figura 22.



PARADA 5 : Rasa de San Felipe.

Localización geográfica :

Se sigue por la Carretera general del Norte, hasta el kilómetro 14.70, a la altura de El Pagador, de donde se obtienen las observaciones, a la derecha.

Recursos de campo :

Se obtiene una buena panorámica de una rasa marina, la " Rasa de San Felipe ".

La unidad morfodinámica , de 6 kilómetros de longitud por una anchura media de 0.50 kilómetros, está tallada en fonolitas. Presenta monolitos isleos, también de naturaleza fonolítica, con estructuras de disyunción columnar.

Internamente, está delimitada por un paleo-acantilado, en basaltos de la Serie II. El límite externo lo define una sucesión de caletas y sub-caletas.

La figura 23 esquematiza a esta rasa.



PARADA 6 : El Hormiguero.

Localización geográfica :

Se pasa el primer puente, sobre el Barranco de Moya, y se atraviesa el túnel siguiente. Se toma la antigua Carretera general del Norte (C-810), por la Cuesta de Silva. Después de recorrer 1 kilómetro, se llega a El Hormiguero, desde donde se hacen las observaciones.

Recursos de campo :

Desde el puente, hasta esta parada, la carretera está trazada casi en el contacto entre fonolitas y coladas de basaltos, de la Serie II.

En la curva de El Hormiguero, se puede levantar una columna litológica sencilla. De muro a techo se describen :

- Un paquete de "tosca blanca" (coladas piroclásticas), en el fondo del Barranco, con una potencia visible que puede superar los 20 metros.

Su techo se encuentra rubefactado por pirometamorfismo

- Coladas fonolíticas, de potencias métricas. El espesor global puede superar los 40 metros.

Presenta disyunción columnar.

- Segundo paquete de "tosca blanca", a la altura de la carretera. La potencia puede rebasar los 5 metros.

Se aprecian excelentes flamas, muchas de ellas resaltadas por la erosión diferencial. Destaca, también, el modelado alveolar.

- Coladas fonolíticas, con potencias métricas. El muro es, básicamente, brechoide.

El conjunto adquiere una coloración verdosa.

- Coladas de basaltos de la Serie II, que contienen cristales de olivino, muchas veces, alterados.

Las coladas presentan potencias métricas. En general, el tramo basáltico es decamétrica. En techo está afectado por la erosión actual.

Destaca la presencia de estructuras en piel de cebolla. Los bolos pueden alcanzar diámetros superiores a un metro.

Para observar los Basaltos II, hay que subir por la carretera, que lleva a la de Guía-Moya.

En esta columna, se intercalan niveles que pueden hacer recordar a los lahares.

Hasta el Cenobio de Valerón, se recorren materiales fonolíticos.



PARADA 7 : Mirador de la Cuesta de Silva.

Localización geográfica :

Las observaciones se realizan desde una pequeña explanada, situada al borde de la carretera, a unos 2 kilómetros desde El Hormiguero, hacia Guía.

Recursos de campo :

Se obtiene una excelente panorámica de la Rasa de san Felipe, que, longitudinalmente, llega a Bañaderos (a lo largo de unos 6 kilómetros). Su amplitud media es de unos 500 metros.

Externamente, está contorneada por una sucesión de caletillas. El límite interno de la rasa corresponde a un paleo-acantilado, con una cota de coronación a unos 200 metros. La paleo-forma está labrada en fonolitas, con un techo de Basaltos II.

En el paleo-acantilado se identifican cuchillos transversales a la orilla, y mesas.

Entre los cuchillos, quizás sea el más significativo el que determinan los Barrancos de El Hormiguero y de Moya. Se encuentra atravesado por un túnel.

El sector oriental de la rasa sustentó una playa arenosa. Sus arenas fueron "fossilizadas" por el hombre, mediante "sorribas". De esta manera, se obtuvo un suelo trasvasado de uso agrícola.

En la actualidad, ante el abandono de los cultivos, se explotan las anteriores arenas, sobre todo, para la construcción. En algunas de las explotaciones, no se tiene en cuenta, para nada, la restauración.

PARADA 8 : Barranco Hondo, en el punto kilométrico 21.80 de la carretera C-810.

Localización geográfica :

A 1.50 kilómetros de la anterior parada, hacia Guía.

Recursos de campo :

Sobre un cínider, se encuentra una colada de la Serie Basáltica II, con una potencia que supera los 10 metros. El muro presenta estructura escoriácea.

En élla, se desarrolla una estructura tableada, en sus dos terceras partes inferiores. La estructura es de tamaño decimétrico. Hacia el techo, evoluciona a disyunción columnar.

PARADA 9 : Pico de La Atalaya.

Localización geográfica :

En el cruce de la antigua Carretera general del Norte, con la carretera nueva, de acceso a Guía.

Recursos de campo :

Hacia el NW, se obtiene una panorámica excelente de un cono piroclástico, de la Serie Basáltica III. Se trata de la Montaña de La Atalaya, o Montaña de Gáldar. Frente a élla, y en fonolitas, se alza la Montaña de Guía.

El edificio principal de La Atalaya tiene adosado otro, de mucha menor entidad, en su vertiente NE.

Hacia la siguiente parada, la carretera está trazada sobre materiales basálticos, de las Series III y II.



PARADA 10 : Montaña de Amagro.

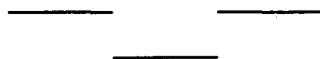
Localización geográfica :

A la altura del punto kilométrico 45 de la C-810.

Recursos de campo :

Se observa una panorámica de la Montaña de Amagro. El edificio está formado por fonolitas, que descansan sobre coladas basálticas, de la Serie I.

Los Basaltos I afloran a la derecha de la carretera, que enlaza San Isidro con la Playa de Sardina, en las proximidades de Reptilandia.



PARADA 11 : Caleta de Agaete.

Localización geográfica :

Se encuentra situado este recurso a menos de un kilómetro, al Norte, y por detrás, del cementerio del núcleo urbano de Agaete.

Recursos de campo :

Los límites geológicos de la Caleta los determinan :

a.- Un acantilado meridional formado por rocas basálticas de la Serie II. La columna litológica, de muro a techo, consta de :

- Piroclastos amarillentos, con estratificación cruzada.
- Un primer nivel de almagre o tobas rojizas.
- Dos niveles de coladas basálticas.
- Un segundo almagre o tobas rojizas.
- Un tercer nivel de coladas basálticas, con olivino pseudomorfizado (alteración a materiales rojizos).

La coloración de las coladas es grisácea oscura. Entre las estructuras que presentan, merece citarse el tableado.

En el borde Sur del Caletón Oscuro, se establece una discordancia entre la formación basáltica de la Serie II y la de los basalto de la Serie I. El contacto se observa muy bien desde los Llanos del Tumas.

b.- Un acantilado oriental, al Norte del Caletón, de Basaltos I, sobre los que descansan piroclastos estratificados, ya alterados, y coladas del volcanismo basáltico de la Serie

II.

También, desde los Llanos del Tumas, se observa esta discordancia.

c.- Los basaltos de la Serie I, en la zona del Caletón Oscuro, tienen geodas de calcita-ceolitas (estructura geodítica). Las geodas pueden alcanzar una densidad de 35 por metro cuadrado. Presentan unas dimensiones medias de 4,6 centímetros de profundidad y 6,9 centímetros de diámetro.

d.- Un domo fonolítico, en el extremo más septentrional.

El relieve, desde una perspectiva geomorfológica, encierra una amplia gama de formas. Entre ellas, conviene señalar :

- Acantilados.
- Un domo fonolítico casi descarnado por la erosión marina, aunque en este proceso erosivo podría haber contribuido el Barranco del Juncal.
- Un caidero basal (en el nivel de base) en el barranco que desemboca en el Caletón Oscuro.

Se trata de un caidero potencialmente remontante, y está determinado por un par de diques adosados y prácticamente perpendiculares al cauce. Hacia el mar, el conjunto filoniano está descarnado y define un salto de unos 5 metros, con una amplitud lateral de unos 20 metros.

- Socavones. Destaca el situado bajo la discordancia del

Caletón Oscuro (se observa desde los Llanos del Tumas).

- Covachas y socavones levantados (en el Caletón Oscuro).
- Plataformas de erosión.
- Charcones (algunos, formados por torbellinos erosivos).
- Acumulaciones de grandes bloques, como productos de la erosión.

El domo fonolítico se encaja, casi en su totalidad, en los basaltos de la Serie I. En los mapas topográficos recibe la denominación de "Punta Gorda". El afloramiento conoide alcanza la cota de los 75 metros de altura.

Numerosos son los diques presentes en la Caleta. Los del Caletón Oscuro pueden agruparse en dos categorías :

- 1.- Los que se relacionan con el caidero basal. Son dos, y se encuentran adosados. Hacia el Sur, fuera ya del ámbito del caidero, se bifurcan para terminar en numerosas venillas.

Ambos diques presentan :

- Naturaleza basáltica.
- Una dirección N-S y un buzamiento hacia el W, con un valor medio de 80° .
- Disyunción subparalela longitudinal (paralela al plano del dique), localizada preferentemente en

los márgenes.

- Disyunción transversal, que determina una estructura prismática (secciones de varios centímetros de diámetro, en su mayoría entre 7 y 11 centímetros).
- Venillas asociadas.

El dique más oriental, con una potencia media de unos 70 centímetros, presenta localmetne reinyecciones. Las dimensiones de una de éstas, en el borde izquierdo del caidero, aguas abajo, son de 275 centímetros de largo por 27 centímetros de ancho.

La potencia media del segundo dique es de unos 25 centímetros.

2.- Los que forman una familia en escalera.

En la pared meridional del Caletón, en basalto de la Serie I, hay tres diques subparalelos prácticamente verticales y con dirección N-S, afectados por una falla inversa de muy poca inclinación (cabalgamiento).

Esta tectónica determina que cada dique esté cortado transversalmente y desplazado unos 113 centímetros.

Las potencias, desde el más oriental al más occidental, son de 22, 62 y 100 centímetros, respectivamente.

Dos de ellos se inician, hacia el Norte, como venillas. Provocan pirometamorfismo en la roca encajante.

Las disyunciones transversales y longitudinales están presentes en los tres diques, pero se patentiza mejor en el más occidental. Como resultado de la disyunción, se forma una estructura prismática.

Se identifican reinyecciones, de hasta 3,5 centímetros de potencia, asociadas a deposiciones hidrotermales.

La figura 24 localiza los contenidos geológicos del recurso.



PARADA 7 : Puerto de Las Nieves (Agaete).

Localización geográfica :

Se retorna a la Carretera General. Se cruza el pueblo de Agaete y se llega al Puerto de Las Nieves. Las Observaciones se hacen desde el Paseo de los Puestos.

Recursos de campo :

Se tiene la posibilidad de considerar algunas de las interacciones y/o confluencias entre las acciones geológicas del mar y de las aguas superficiales, en el marco de un particular escenario volcánico, como es el macizo de Tamadaba.

El escenario se caracteriza por el apilamiento de coladas basálticas, de la Serie I (en plateaux), normalmente coronado por planchas traquíticas, que presentan estructuras de coladas piroclásticas. Se identifican, en la columna litológica :

- almagres, y
- numerosos diques, en su mayoría basálticos, y otros fonolíticos.

Algunos de los diques, transitoriamente, pasan a sils. Otros, tienen asociados numerosas venillas. Las potencias pueden ser simétricas. Sobresale la estructura de disyunciones subparalelas longitudinales. Al Oeste del barranco de La Palma, se observan diques descarnados.

En el sector septentrional del litoral, en las Salinas, las coladas basálticas de la Serie IV, que discurrieron por el Valle de Agaete, dieron lugar a un " delta volcánico ". En él ha actuado la acción geológica del mar y, como consecuencia de éllo, se han formado unas oquedades superficiales (charcones), con diámetros que pueden llegar a varios metros, y unos pasillos de erosión, con cornisas y socavones.

Estas coladas, con una potencia media de 40 centímetros, definen unidades de flujo y tienen, en los techos y muros, estructuras escoriáceas. El techo de la unidad más superficial, localmente, adquiere una falsa estructura de lava lisa, por descostramiento del techo escoriáceo.

En los basaltos, abundan los fenocristales de olivino sin alterar.

En la playa meridional, y junto al " Dedo de Dios ", se localizan socavones bien desarrollados, sobre una estrecha plataforma de abrasión.

El " Dedo de Dios " no es más que un paredón isleo, determinado por el retroceso del acantilado. Se estaría ante un ejemplo de erosión diferencial.

Son numerosas las caletas. Desde el Pinar de Tamadaba se obtienen muy buenas perspectivas de éstas.

La forma geomorfológica marina más sobresaliente, sin duda, la constituye el potente acantilado que delimita el macizo de Tamadaba. Éste otorga personalidad paisajística a la costa noroccidental grancanaria. En él se localizan numerosos portillos y algunos barrancos colgados (interacción geomorfológica marina con la de las aguas superficiales).

En cuanto al modelado originado por la acción de las aguas superficiales, destacar los barrancos.

En la ladera abrupta-acantilado de Tamadaba, se desarrolla una red casi desorganizada de barrancos (que tienden a torrentes típicos, con perfiles en V y fuertes pendientes longitudinales). Se clasifican como estacionales - pluviales.

Muchos de ellos disectan al techo del macizo. Todos, cuando cortan al acantilado marino, forman portillos.

Desde el puerto de Las Nieves, se aprecia, además, que algunos están colgados (por retroceso el acantilado). Por ejemplo, el colindante , y al Sur, del barranco de La Palma.

Entre éste y el de Guayedra, se identifica una fortaleza, con un isleo eruptivo.

Por último, el " Roque de Las Nieves ", situado junto al Puerto, no es más que otro ejemplo de monolito isleo, por la acción de las aguas de superficie, sin excluir la interacción modeladora del mar.

Los aspectos de sedimentología marina corresponden a las playas. Éstas, están formadas por depósitos de gravas y grandes bloques, con algunos "roales" de arenas negras. No obstante, mar adentro, a unos 100 metros, y frente a la Playa Meridional, se localizan bancos de arenas.

Los materiales, en su mayoría, proceden del retroceso del acantilado.

PARADA N 13 : Tramos bajo y medio del Valle de Agaete.

Localización geográfica:

A partir del núcleo urbano de Agaete, se sigue la carretera de Los Berrazales, hasta el Hotel.

Recursos de campo :

Al SW de Agaete, y en la zona de El Palomar, discurren los basaltos de la Serie IV, a lo largo del Barranco. En estas rocas, se observan fácilmente :

- 1.- Disyunción columnar. Las columnas pueden llegar a tener diámetros superiores a un metro. En el cauce se observa la disyunción en sección basal.
- 2.- Estructuras en piel de cebolla, (de meteorización). Los bolos alcanzan hasta 70 centímetros de diámetro. Se encuentran, a veces, descarnados. Suelen sobresalir unos

40 centímetros sobre el lecho del cauce.

Los aspectos geomorfológicos son:

- Pequeños caideros remontantes, con desniveles de unos 8 metros.
- Desprendimiento de prismas de la disyunción columnar, por el proceso de retroceso de los caideros. - Socavones, en los márgenes del cauce y al pie de los caideros.
- Cunillas relacionadas, genéticamente, con las estructuras en piel de cebolla. La mayor del conjunto alcanza unas dimensiones de 9 x 4 metros.

Recorridos 2.10 kilómetros, a partir de la plaza de Agaete, se llega a la zona de El Chapín. Desde la carretera, se observan los siguientes hechos, muchos de ellos recogidos en la figura 25 :

- Discordancia entre los basaltos de la Serie I y las traquitas, en la ladera Sur del Valle.
- Isleo en basaltos de la Serie II, en discordancia con las coladas basálticas de la Serie I, también en la misma ladera.
- Discordancia entre los basaltos de las Series I y II, en la ladera Norte del Valle.
- Basaltos de la Serie I, en plateaux.
- Disyunción columnar en los basaltos de la Serie II.

- Panorámica de un cuchillo (Lomo de San Pedro, entre los Barrancos de La Culatilla y de La Culata).

- Monolitos isleos, en basaltos de la Serie I.

En la necrópolis próxima, los basaltos de la Serie IV forman lavas escoriáceas (malpaís o cascajos).

En el punto kilométrico 2.4, desde la Plaza de Agaete, a altura de la Casa Roja, se pueden apreciar :

- Diques en escalera. Uno de éstos determina el caidero que se observa desde el desvío a San Pedro.

- Cuenca de recepción, con barranqueras y canal de desagüe. El cauce se ajusta mejor al modelo de torrente, en sentido estricto.

800 metros más adelante, aparece el desvío a San Pedro. Desde aquí se divisa un caidero, en V, originado por un dique que corta transversalmente a un pequeño barranco.

En La Romántica, kilómetro tres desde el inicio, se pueden distinguir :

- Una cuenca de recepción en culata, en relación con el Barranco de La Culatilla. Consecutivo a éste, y aguas arriba, se encuentra el Barranco de La Culata. El interfluvio de ambos lo forma el cuchillo del Lomo.

- Y una serie de barrancos disectadores.

Recorridos 4.15 kilómetros, a la altura de la Casa del Camino, se

tienen panorámicas :

- De la angostura de El Paso y del caidero Madre del Agua.
- Y de un amplio paleo-valle en basaltos de la Serie I, colmatado (fosilizado) por coladas basálticas de la Serie II (Roque Bermejo).

A la altura del sendero de El Paso, kilómetro 6.80 desde Agaete, se avista una excelente panorámica de terrazas lávicas en basaltos de la Serie IV.

Unos cien metros más arriba, aparece el Hotel de Los Berrazales. Desde aquí, se obtiene la panorámica de una fortaleza en basaltos de la Serie I. Se localiza en la ladera meridional del Valle. Recibe el nombre de Montaña Bibique o Belbique.

Por otra parte, se identifican dos grandes discordancias, en la ladera meridional. Éstas serán observadas, desde una mejor perspectiva, un poco más adelante.

PARADA 14 : Tramo alto el Valle de Agaete.

Localización geográfica :

Se continúa por el camino asfaltado, desde el Hotel Los Berrazales, hacia el Barranco del Sao.

Recursos de campo :

A unos quinientos metros del Hotel Los Berrazales, sobre una cota de 600 metros, pasa el barranco de Los Berrazales. En una de sus laderas, se encuentra el manantial del " San Pablo " .

El manantial se localiza en una pequeña galería, excavada al pie de un caidero está encajonado por una angostura. Todo este conjunto geomorfológico, está labrado en basaltos de la Serie IV, que fluyeron por el cauce. Los Basaltos I y las traquitas circundan al entorno.

Según criterios geográficos, el manantial se clasifica como de " aguas de rezume " : no determina un pequeño riachuelo. Dentro de este grupo, pertenece a la categoría de los minaderos : necesita una pequeña excavación que favorezca la salida del agua, o sea, que se amplie el frente de rezume.

Aunque la descarga sea variable (condicionada por las situaciones pluviométricas y, en consecuencia, con las estacionales), ésta no ha sufrido, en conjunto, un proceso de empobrecimiento. En efecto, si se contrastan los datos medios de hace 40 años con los actuales, se deduce que el caudal se mantiene en los 7.200 litros por día (5 litros al minuto).

En general, como medida de caudales se emplea la hora de agua, que equivale a 28,800 litros/hora, o la alzada por segundo, que corresponde a 8 litros/segundo.

Si se recurre a mapas hidrogeológicos de 1971-73 (datos del proyecto SPA/15), el manantial, en este periodo, ya se encontraba casi a la altura de la superficie freática de las aguas basales. En la periferia insular, el nivel freático de las aguas basales desciende mínimamente.

Las interpretaciones y conclusiones, de todo lo anterior, quedan resumidas de la manera siguiente :

- 1.- El manantial, por su caudal constante, depende, con mucha probabilidad, de las aguas basales. Los acuíferos secundarios, por lo general, son transitorios.
- 2.- Las fluctuaciones estacionales, de la superficie freática, no afectan de forma decisiva, por ahora, a las isopiezas de cotas bajas, como son las que se trazan, en los mapas, a la altura de Los Berrazales. Como el manantial de San Pablo tiene oscilaciones estacionales, se le debe relacionar también con acuíferos secundarios. lo que las oscilaciones del caudal deben estar condicionadas a la presencia de acuíferos secundarios, con los que se relaciona.
- 3.- El manantial dejará de poseer un caudal constante cuando, definitivamente, se encuentre por encima del nivel freático de las aguas basales.

Ésto no excluye que se transforme en un manantial estacional, en dependencia con acuíferos secundarios.

A unos 300 metros de la parada anterior, se divisa una discordancia entre materiales basálticos de la Serie I. Se ponen en contacto unas coladas, muy alteradas, con otras suprayacentes, caracterizadas por una grosera fracturación vertical.

Cuando se alcanzan los 750 metros de altitud, 200 metros más adelante, se llega a un centro de emisión, de basaltos de la Serie IV. El volcán, un cono, está bastante desfigurado, a pesar de su modernidad, por una erosión local muy activa.

Los materiales vomitados dieron lugar a :

- Coladas basálticas, con fenocristales frescos de olivino y estructuras en piel de cebolla.
- Y piroclastos basálticos (escorias, picones y cenizas), con coloraciones rojizo - negruzcas, estructuras estratiformes y procesos de soldadura.

Se obtienen panorámicas de :

- Una angostura en el barranco de Los Berrazales, con grandes bloques de desprendimiento. Uno de ellos está suspendido.
- El paleo - valle, labrado en basaltos de la Serie I, y fosilizado por basaltos de la Serie II (Roque Bermejo).
- La fortaleza de Belbique.
- Dos roques isleos en basaltos de la Serie II, en discordancia con los basaltos de la Serie I (en el último horizonte, hacia el Oeste).

Después de recorrer otros 250 metros, y a la altura del primer " quitamiedos " se obtiene :

- Una panorámica del contacto entre los basaltos de las Series I y II, en el sector septentrional e la cabecera del Valle.
- Y una excelente perspectiva de la doble

discordancia angular " en cuña ", en el sector meridional.

Pasado el " quitamiedos ", afloran piroclastos y coladas piroclásticas, de la Formación Pre- Roque Nublo, con estructura de flujo laminar.

Transcurridos otros 350 metros, justo antes de llegar a un segundo " quitamiedos " se observan :

- Estructuras secundarias concéntricas (zonaciones), por la alteración de traquitas. Las estructuras cortan a elementos de linealidad (estructura primaria debida a un flujo laminar). Ésto descarta la posibilidad de que las zonaciones puedan ser interpretadas como pliegues fluidales.
- Una panorámica del Valle de Agaete, con sus contenidos geomorfológicos-estructurales, sobre todo, de su terraza lávica.
- Una panorámica de los contenidos geomorfológicos del barranco del Sao.
- Panorámica de la jerarquización de barrancos, en la red hidrográfica del barranco de Agaete.

Unos 500 metros después, aparece el Barranco del Sao. Desde aquí, y hacia Belbique, se tiene la panorámica de una degollada y de agujeritos (etapas iniciales de " vuelcos de rocas ").

Si se avanza cien metros :

- Se comprueba que las dos vertientes del Barranco están formadas por coladas basálticas de la Serie II. Por el lecho discurre un " río " de coladas basálticas de la Serie IV, que confluye con el de Los Berrazales, para formar las coladas basálticas de la Serie IV del Valle de Agaete.

- Y se observa, aguas arriba, una angostura.

La figura 26 muestra la red hidrográfica del Barranco de Agaete.



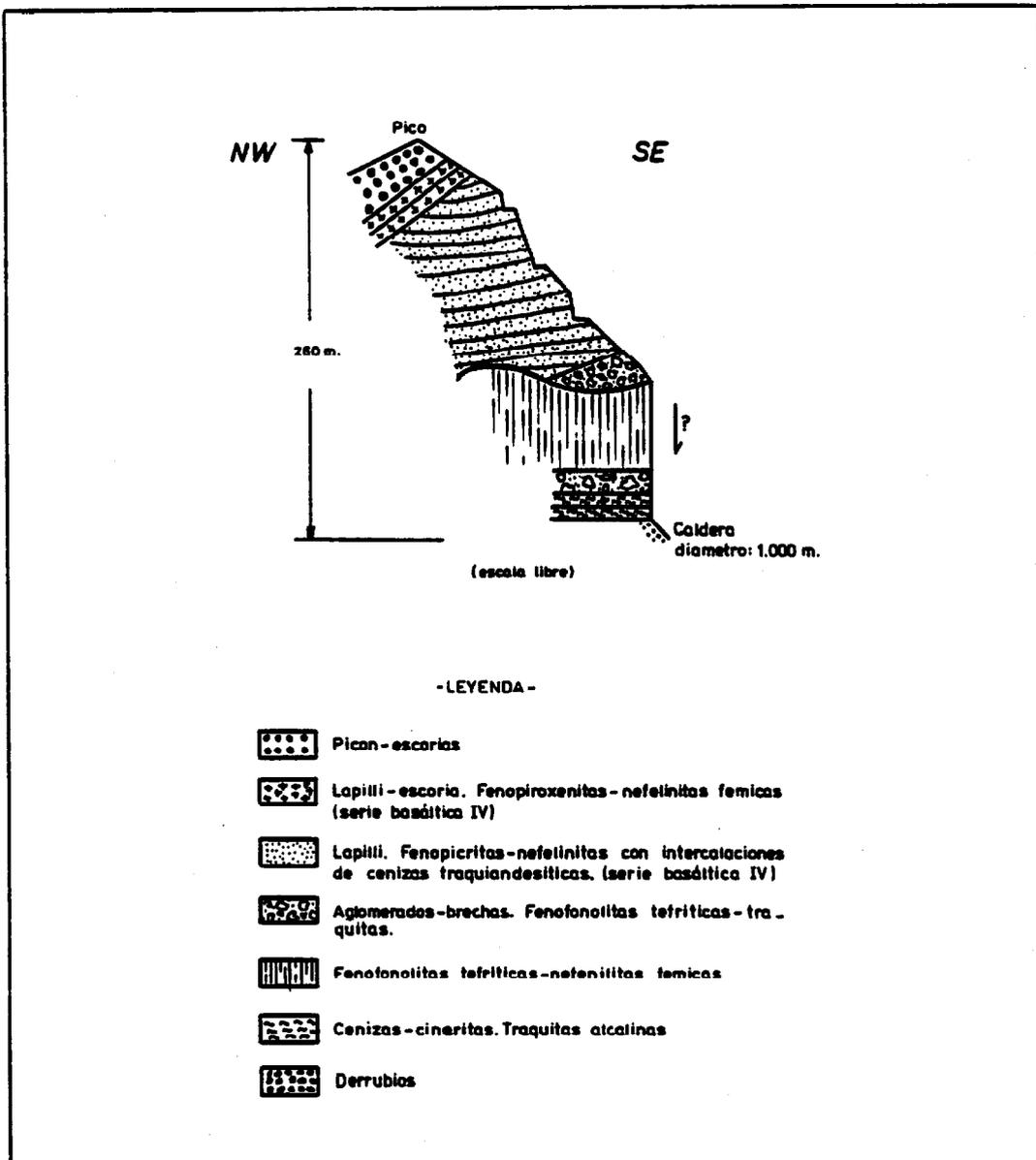


Figura 13

Esquema y columna litológica del Pico y de la Caldera de Bandama.

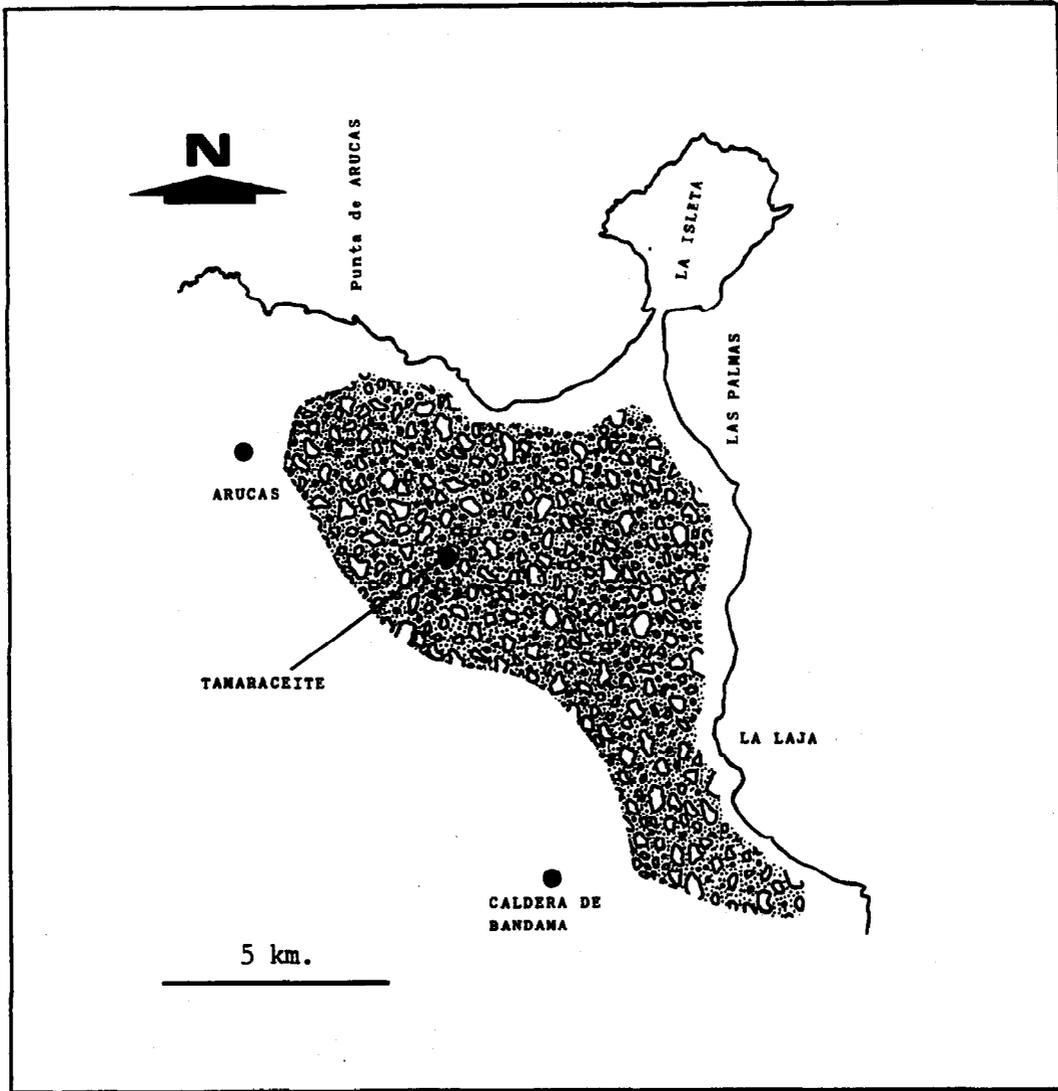


Figura 14

Extensión de la Terraza de Las Palmas.

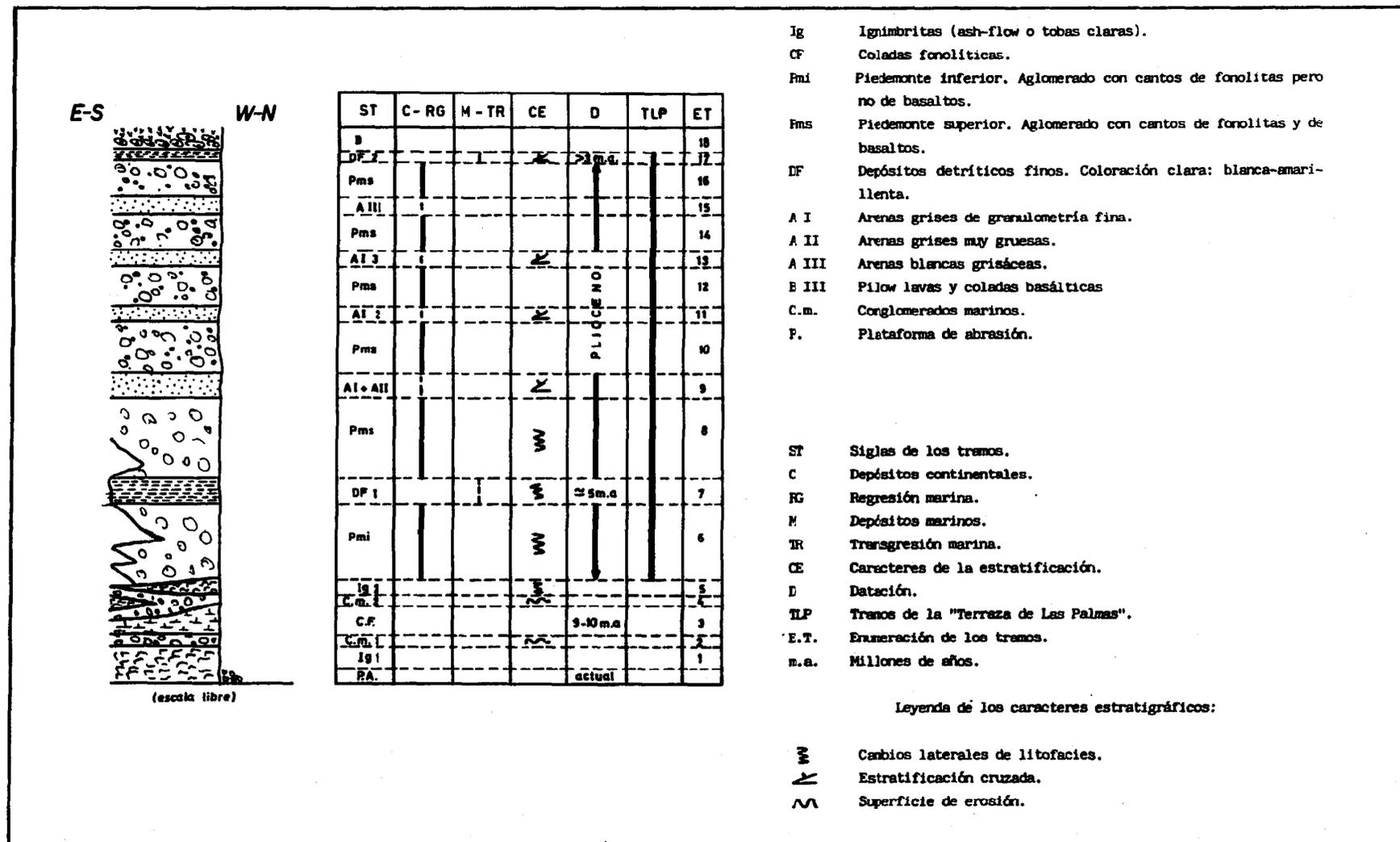


Figura 15

Columna litológica de la Terreza de Las Palmas, en el corte de El Rincón.

DATOS GRANULOMETRICOS	
Diámetro tamiz (en mm)	%
1	0.2
0.5	2.3
0.25	4.38
0.105	48.68
0.105	44.44
PARAMETROS GRANULOMETRICOS	
Q ₁ = 0.15	
Q ₃ = 0.084	
Qd de Krumbein = 0.435	
He de Cailleux = 0.45	
CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA (Niggli - Pettijhon, 1957)	
Arenas finas con arenas muy finas	
AMBIENTE SEDIMENTARIO (interpretado a partir de los parámetros granulométricos)	
Depósito eólico	
OTRAS CARACTERISTICAS	
- Carbonatos: 0%	
- Potencia: Decimétrica.	
- Coloración: Grisácea.	

Cuadro 1

Descripción de las arenitas de la Terraza de Las Palmas,
en el corte de El Rincón. Nivel A1 - 1.

DATOS GRANULOMETRICOS	
Diámetro tamiz (en mm)	%
1	0.15
0.5	5.71
0.25	39.31
0.105	50.47
0.105	4.36
PARAMETROS GRANULOMETRICOS	
Q ₁ = 0.32	
Q ₃ = 0.17	
Qd de Krumbein = 0.5	
He de Cailleux = 0.47	
CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA (Niggli - Pettijhon, 1957)	
Arenas medias con arenas finas	
AMBIENTE SEDIMENTARIO (interpretado a partir de los parámetros granulométricos)	
Depósito eólico	
OTRAS CARACTERISTICAS	
- Carbonatos: 0%	
- Estructuras sedimentarias primarias: Estratificación cruzada.	
- Potencia: Decimétrica.	
- Coloración: Grisácea.	

Cuadro 2

Descripción de las arenitas de la Terraza de Las Palmas,
en el corte de El Rincón. Nivel A1 - 3.

DATOS GRANULOMETRICOS	
Diámetro tamiz (en mm)	%
4	1.89
3	4.40
2	7.36
1	17.23
0.5	19.28
0.25	19.34
0.105	23.97
0.105	5.48

PARAMETROS GRANULOMETRICOS
Q ₁ = 1.15
Q ₃ = 0.26
Qd de Krumbein = 1.125
He de Cailleux = 0.9

CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA (Niggli - Pettijhon, 1957)
Arenas muy gruesas con arenas medias

AMBIENTE SEDIMENTARIO (interpretado a partir de los parámetros granulométricos)
Fluvial

OTRAS CARACTERISTICAS
- Carbonatos: 0.00%
- Potencia: Decimétrica.
- Coloración: Blanca-grisácea.

Cuadro 3

Descripción de las arenitas de la Terraza de Las Palmas, en el corte de El Rincón. Nivel A - II.

DATOS GRANULOMETRICOS		
Diámetro tamiz (en mm)		%
6	.....	2.05
4	.....	1.89
3	.....	4.40
2	.....	7.36
1	.....	17.23
0.5	.....	19.28
0.25	.....	19.34
0.105	.....	23.97
0.105	.....	5.48
PARAMETROS GRANULOMETRICOS		
Q ₁ = 1.3		
Q ₃ = 0.21		
Qd de Krumbein = 1.35		
He de Cailleux = 1.35		
CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA (Niggli - Pettijhon, 1957)		
Arenas muy gruesas con arenas finas		
AMBIENTE SEDIMENTARIO (interpretado a partir de los datos granulométricos)		
Fluvial		
OTRAS CARACTERISTICAS		
- Carbonatos: 0.00%		
- Potencia: Decimétrica.		
- Coloración: Blanca-grisácea.		

Cuadro 4

Descripción de las arenitas de la Terraza de Las Palmas,
en el corte de El Rincón. Nivel A - III.

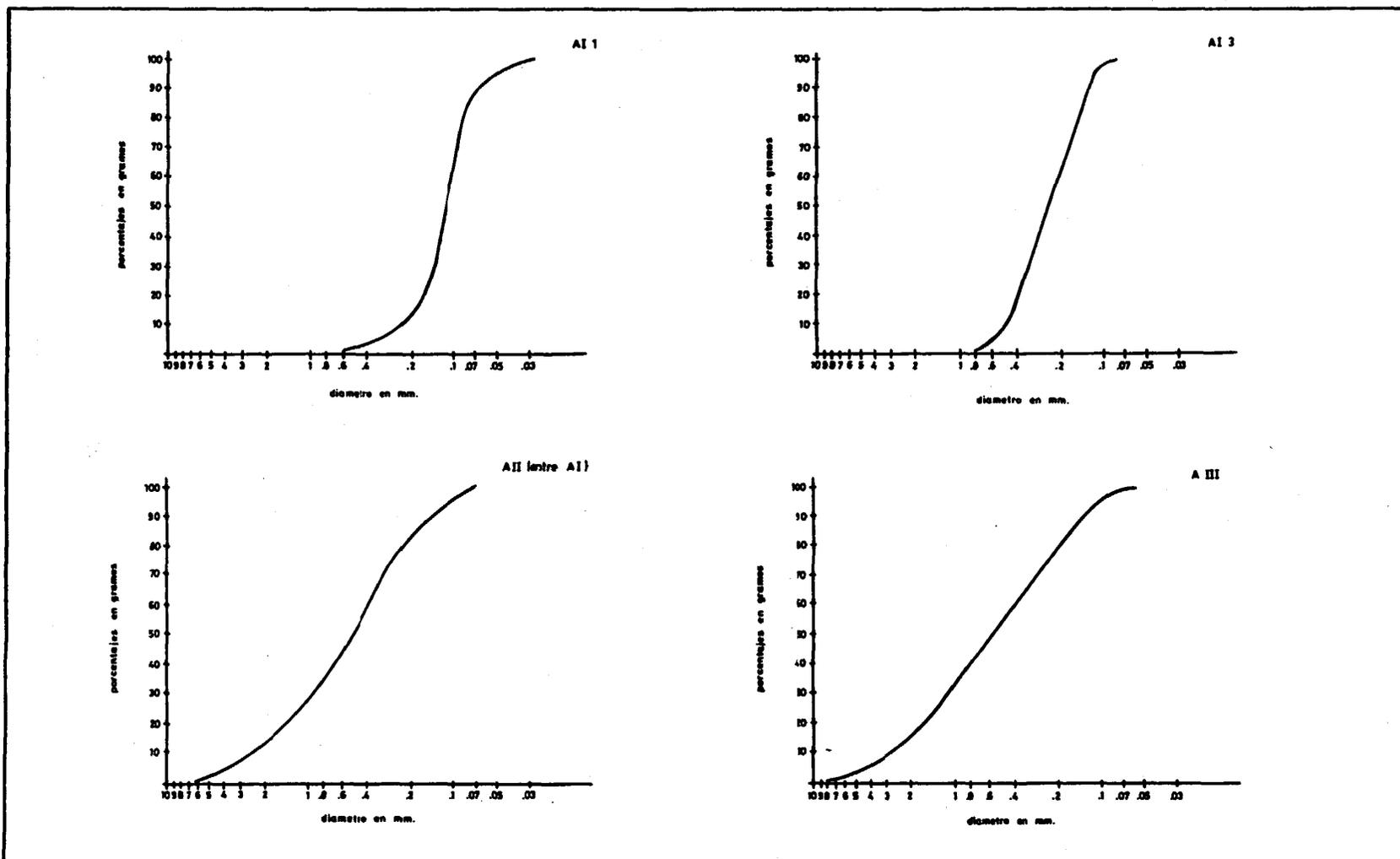


Figura 16
 Curvas semilogarítmicas de las arenitas de El Rincón (Terraza de Las Palmas).

DATOS GRANULOMETRICOS	
Diámetro tamiz (en mm)	%
4	0.15
3	0.55
2	0.56
1	2.04
0.5	6.31
0.25	26.30
0.105	51.49
0.105	12.59
PARAMETROS GRANULOMETRICOS	
<ul style="list-style-type: none"> · $Q_1 = 0.3$ $Q_3 = 0.135$ Qd de Krumbein = 0.6 He de Cailleux = 0.6 	
CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA (Niggli - Pettijhon, 1957)	
Arenas medias con arenas finas	
AMBIENTE SEDIMENTARIO (interpretado a partir de los parámetros granulométricos)	
Playa marina	
OTRAS CARACTERISTICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatos: 10% - Estructuras sedimentarias primarias: Estratificación cruzada. 	

Cuadro 5

Descripción del nivel más bajo de arenitas, en el corte de la Calle Chopin (Terraza de Las Palmas).

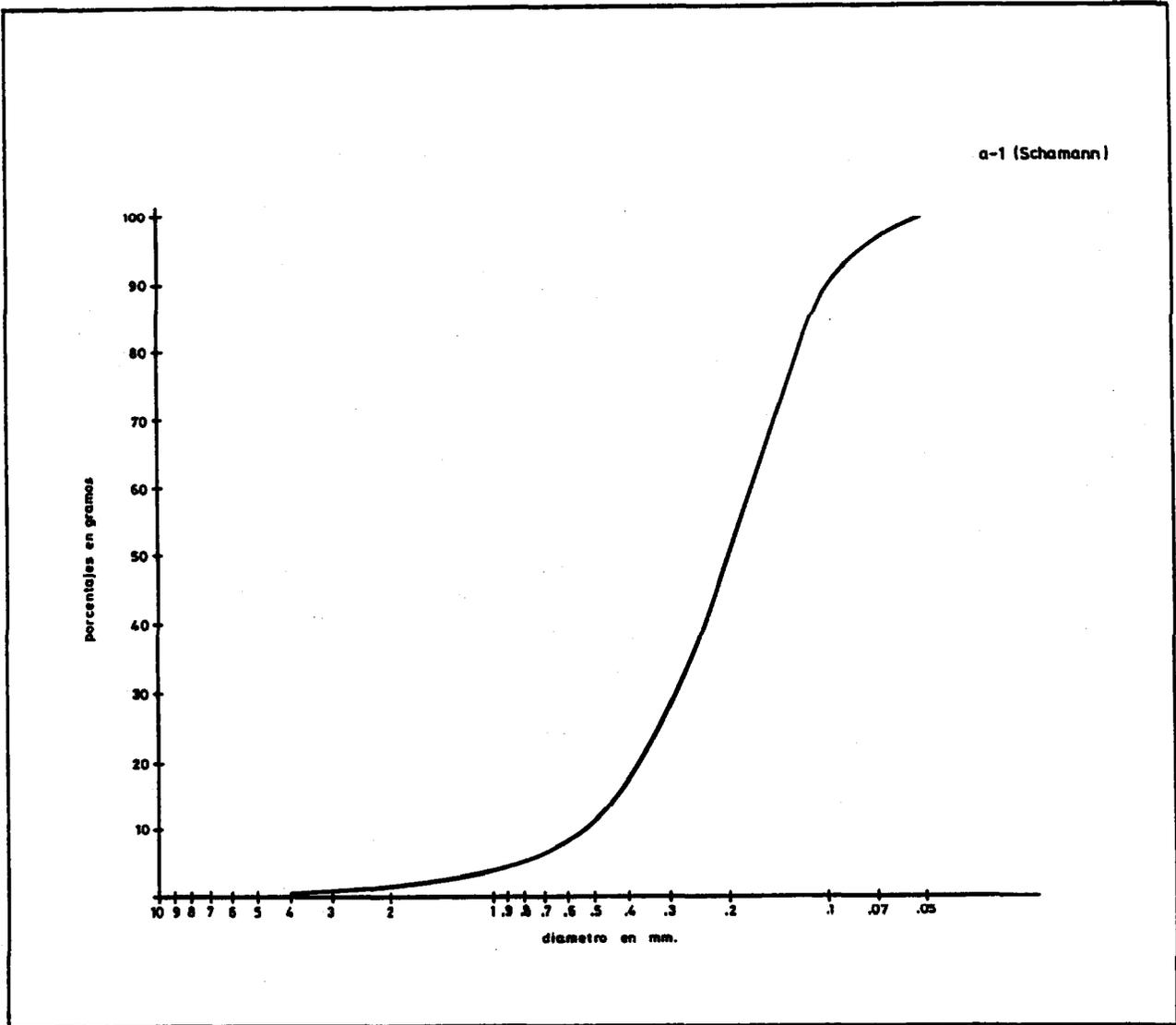
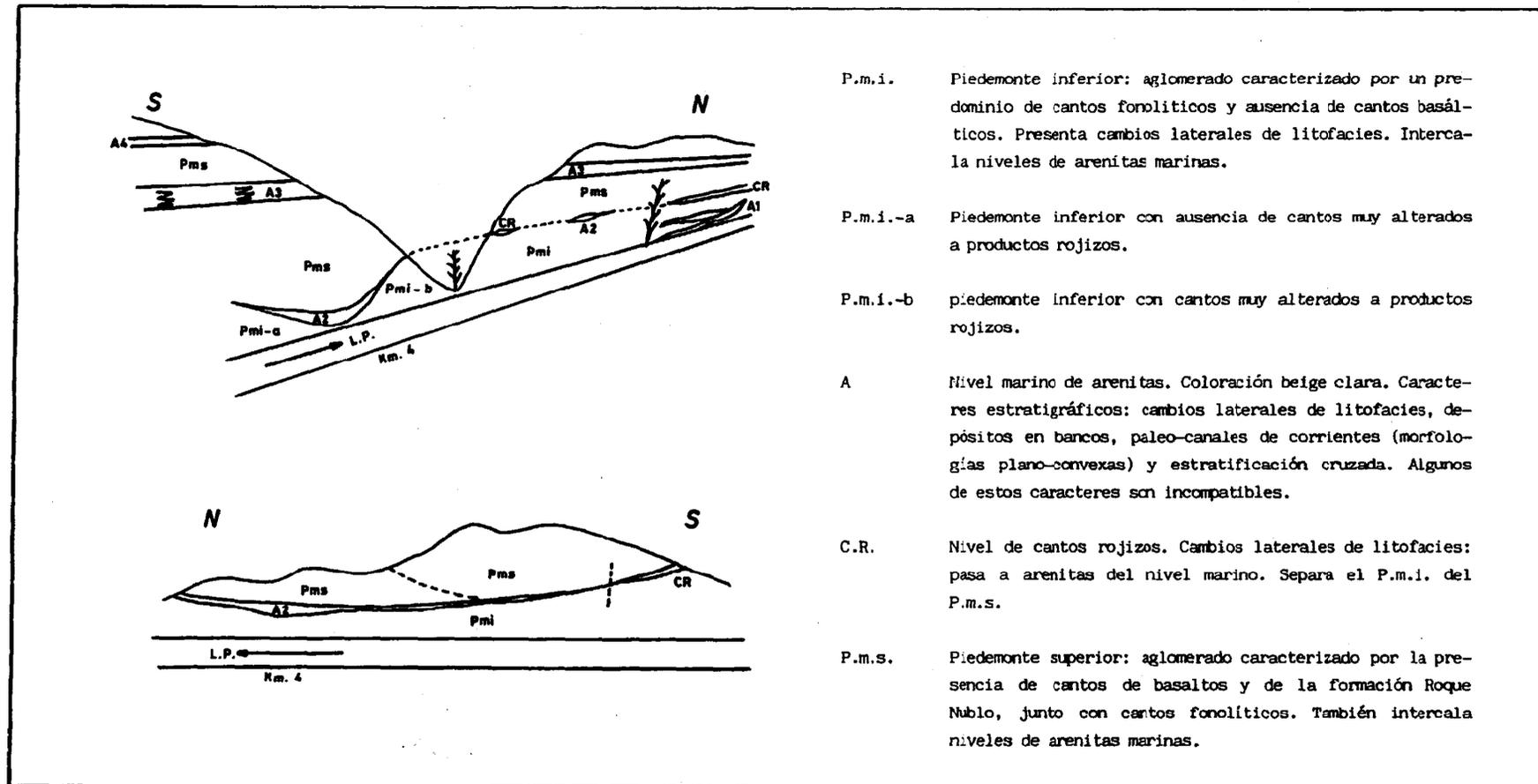


Figura 17

Curva semi - logarítmica del nivel más bajo de arenas, en el corte de la Calle Chopin (Terraza de Las Palmas).



- P.m.i. Piedemonte inferior: aglomerado caracterizado por un predominio de cantos fonolíticos y ausencia de cantos basálticos. Presenta cambios laterales de litofacies. Intercala niveles de arenitas marinas.
- P.m.i.-a Piedemonte inferior con ausencia de cantos muy alterados a productos rojizos.
- P.m.i.-b Piedemonte inferior con cantos muy alterados a productos rojizos.
- A Nivel marino de arenitas. Coloración beige clara. Caracteres estratigráficos: cambios laterales de litofacies, depósitos en bancos, paleo-canales de corrientes (morfologías plano-convexas) y estratificación cruzada. Algunos de estos caracteres son incompatibles.
- C.R. Nivel de cantos rojizos. Cambios laterales de litofacies: pasa a arenitas del nivel marino. Separa el P.m.i. del P.m.s.
- P.m.s. Piedemonte superior: aglomerado caracterizado por la presencia de cantos de basaltos y de la formación Roque Nublo, junto con cantos fonolíticos. También intercala niveles de arenitas marinas.

Figura 18

Cortes de la Terraza de Las Palmas, a la altura del km. 4 de la autovía del Sur.

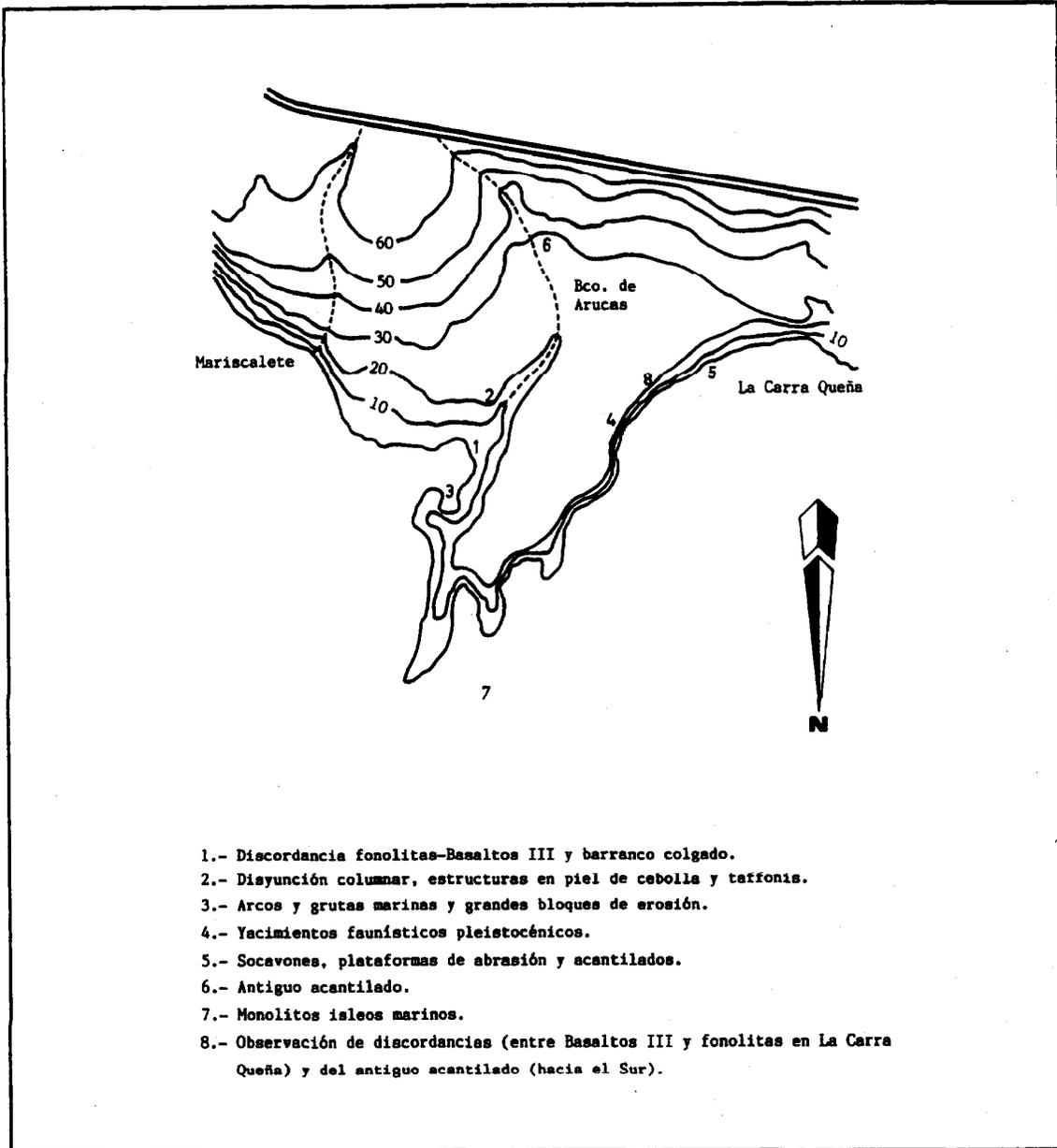


Figura 19
 Inventario geológico de la Punta de Arucas.

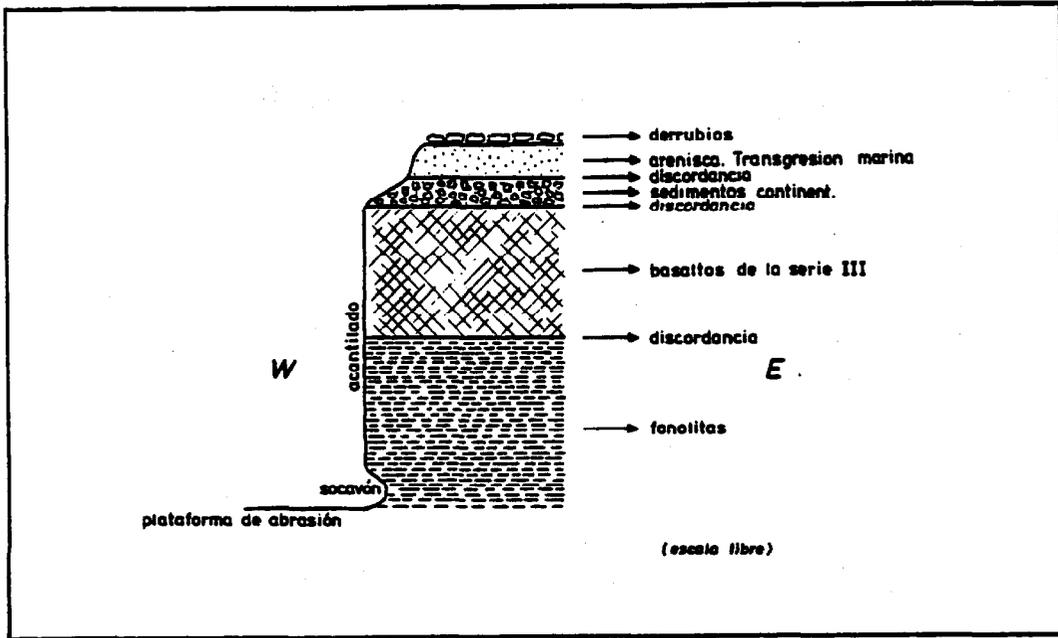


Figura 20

Columna litológica de la Punta de Arucas.

- PRIMERA APROXIMACION -

- | | |
|--|--|
| - Diodora gibberula | - Eulina Sp |
| - Patella conspicua | - Bittium incile canariensis |
| - Patella candei d'Orbigni | - Mitraria (fusconita) fusca |
| - Patella teneriffae | - Gadinia afra |
| - Patella piperata | - Ctena decussata |
| - Patella caerulea | - Crustaceo balanus |
| - Calliastoma | - Crustaceo braquiura |
| - Gibbula Sp | - Dactylis decapodo
(Cylindrobulla marbillei) |
| - Osilimus edulis | - Mitrella Sp |
| - Osilimus trappei | - Spirarbis Sp |
| - Astraea (Bolma) rugosa | - Amiclina pfeifferi (juvenil) |
| - Triphora perversa | - Manzonina crassa minuta |
| - Thais Haemastoma | - Manzonina hildegardisn |
| - Tricallia pulla d. | - Barleeia rubra |
| - Thericium vulgatum | - Sphaerechinus granularis |
| - Thericium (lithocerithium) Strumaticum | - Zebina vitrea |
| - Litarina neritoides | - Diadema Sp |
| - Litarina striata | - Fossarus ambiguus |
| - Mitra Sp | - Natica Sp |
| - Columbella rústica | - Serpulidae |
| - Cardita caliculata | - Gusanos sobre un probable
trozo de tritón |
| - Nucella lapillus | - Ostrea |
| - Bursa (bufanariella) scrobiculata | |
| - Amiclina pfeifferi | |

Cuadro 6

Contenido faunístico de la playa levantada
de la Punta de Arucas.

DATOS GRANULOMETRICOS		
Diámetro tamiz (en mm)	%	% Acumulativos
3	0.66	0.66
2	1.56	2.22
1	11.89	14.11
0.5	53.25	67.36
0.25	24.71	92.07
0.105	3.47	95.54
0.105	4.46	100.00

PARAMETROS GRANULOMETRICOS
Q ₁ = 0.78
Q ₃ = 0.44
Qd de Krumbein = 0.435
He de Cailleux = 0.4

CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA (Niggli - Pettijhon, 1957)
Arenisca gruesa con arenisca media

AMBIENTE SEDIMENTARIO (interpretado a partir de los parámetros granulométricos)
Playa marina

AMBIENTE SEDIMENTARIO (a partir de la constancia de las leyes biológicas y del contenido en fauna pleistocénica de facies)
<ul style="list-style-type: none"> - Aguas someras, cercanas a costa y por debajo de la zona intermarear. Profundidad entre 10 y 20 metros. - Características oceanográficas muy próximas a las de los actuales litorales del Golfo de Lyon, Argelia, Italia (S y W) y del Adriático aguas templadas, salinidades entre el 36 y 37%, etc.

OTRAS CARACTERISTICAS
<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatos: 76.5% - Potencia: 40/80 cms.

Cuadro 7

Caracterización de las arenitas. Playa levantada de la Punta de Arucas.

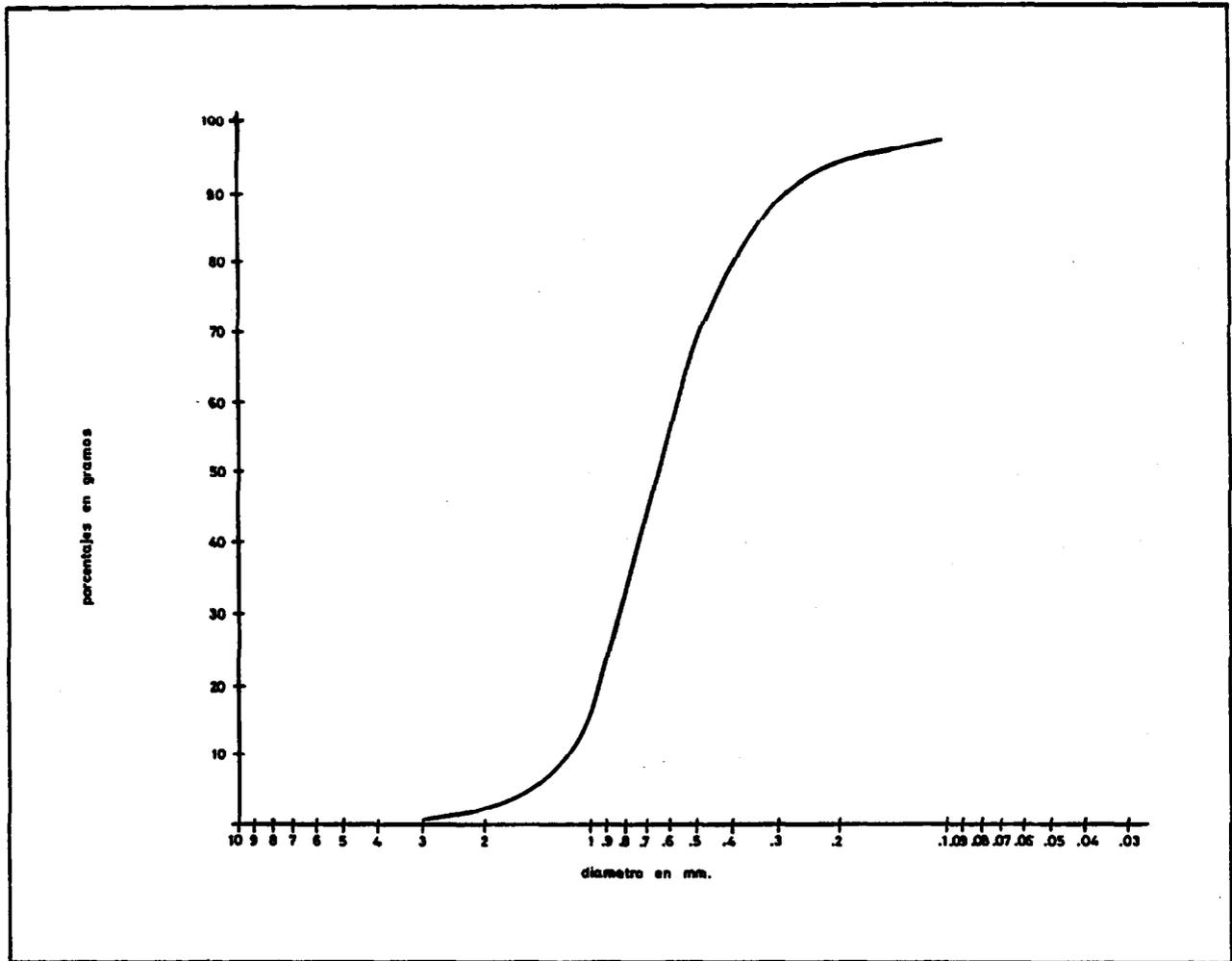


Figura 21

Curva semi-logarítmica de las arenitas. Playa levantada de la Punta de Arucas.

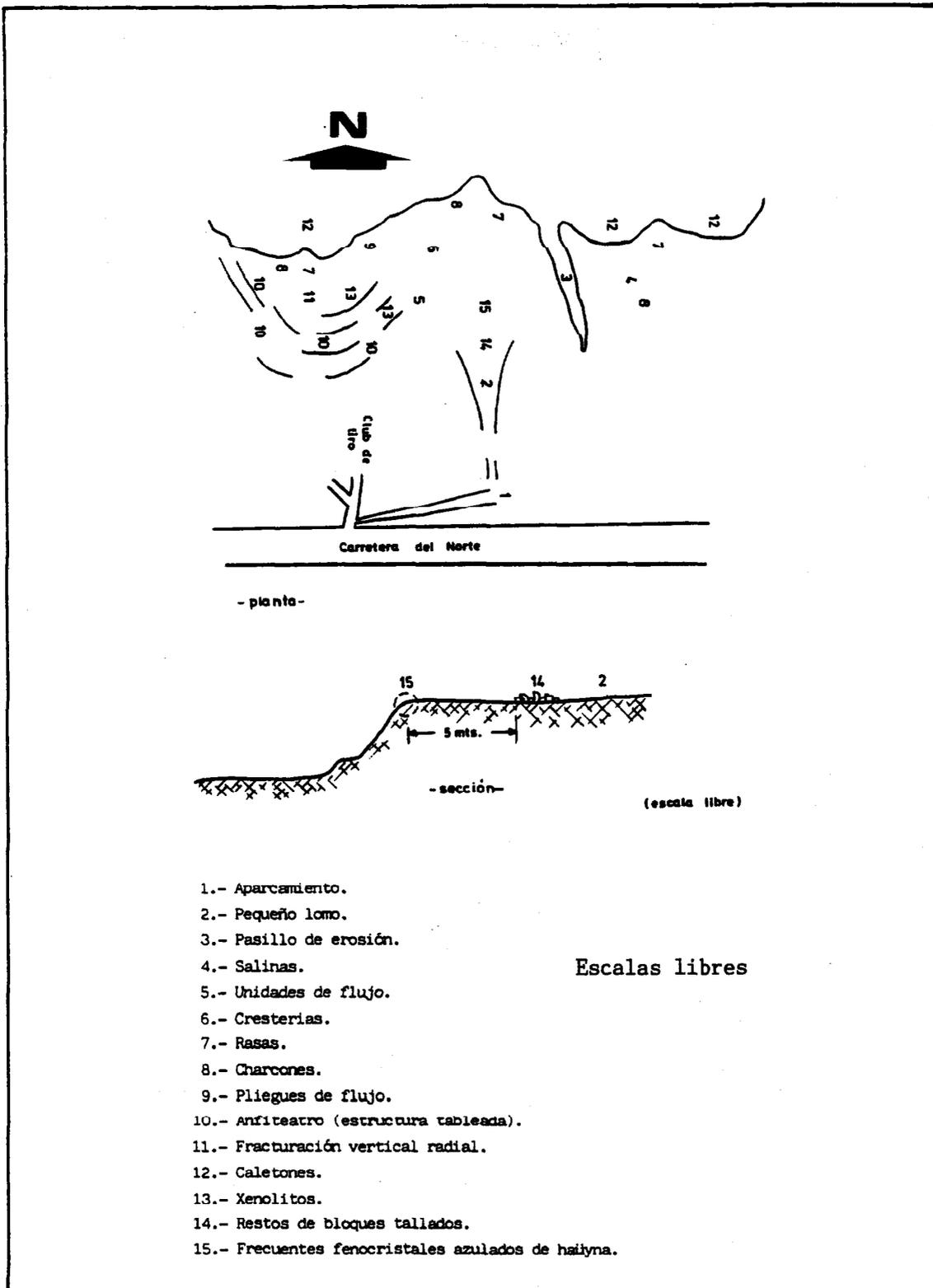


Figura 22

Contenidos geológicos de la Punta del Camello.

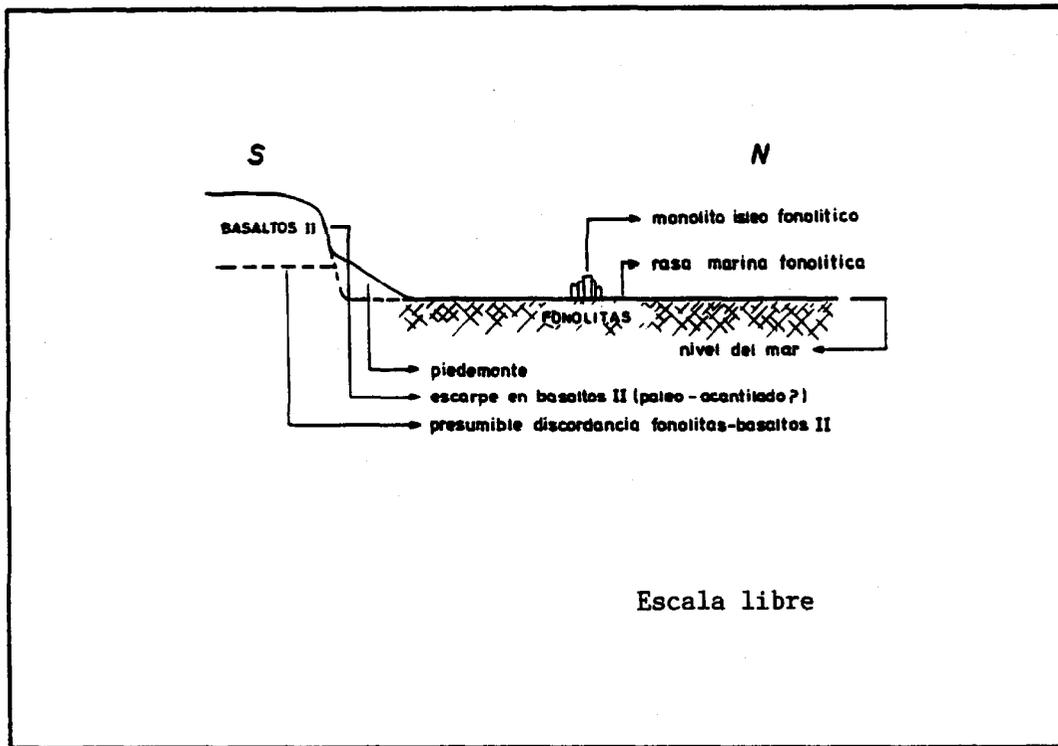


Figura 23

Esquema transversal de la Rasa de San Felipe,
a la altura de El Pagador.

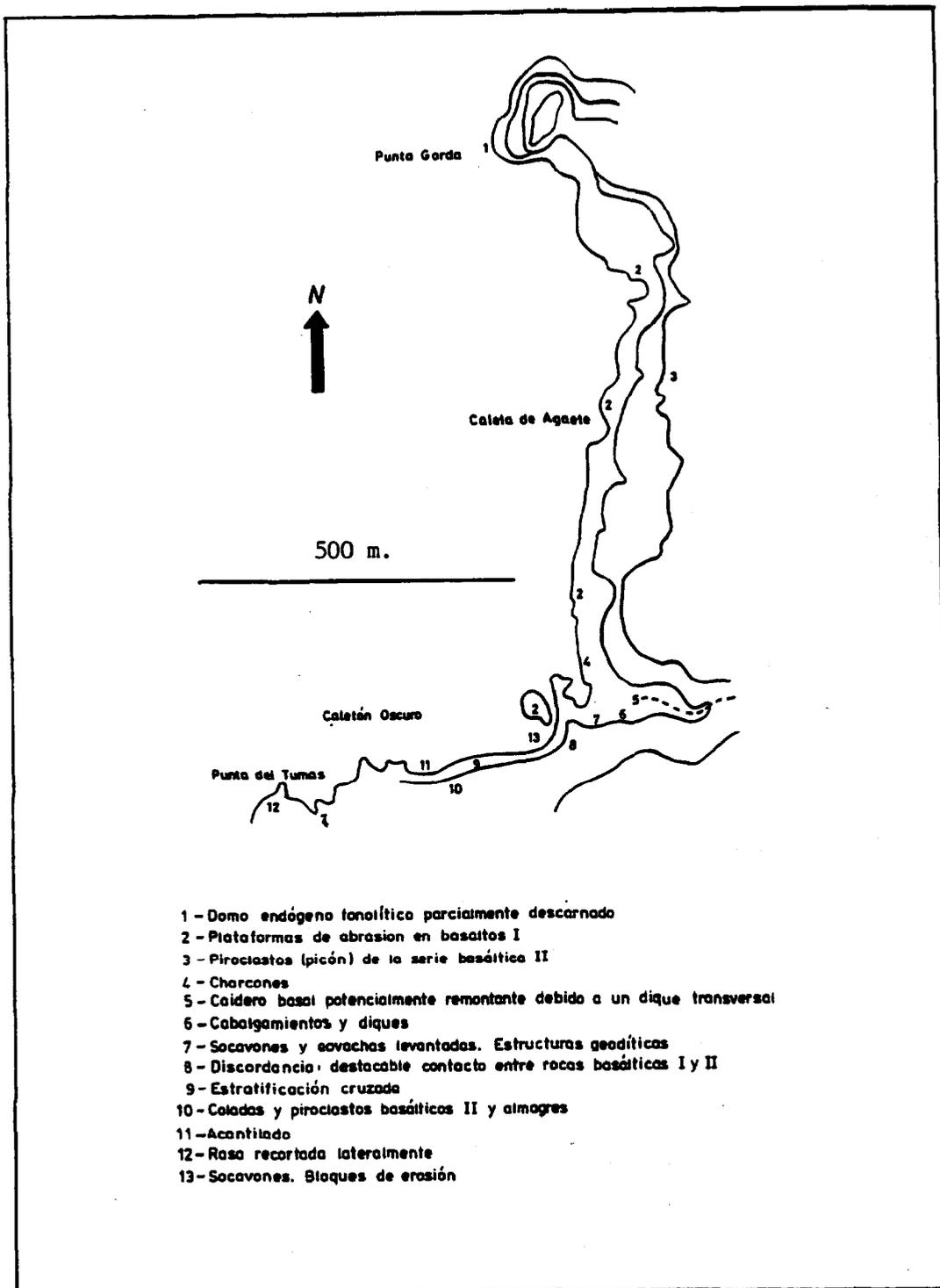


Figura 24

Contenidos geológicos de la Caleta de Agaete.

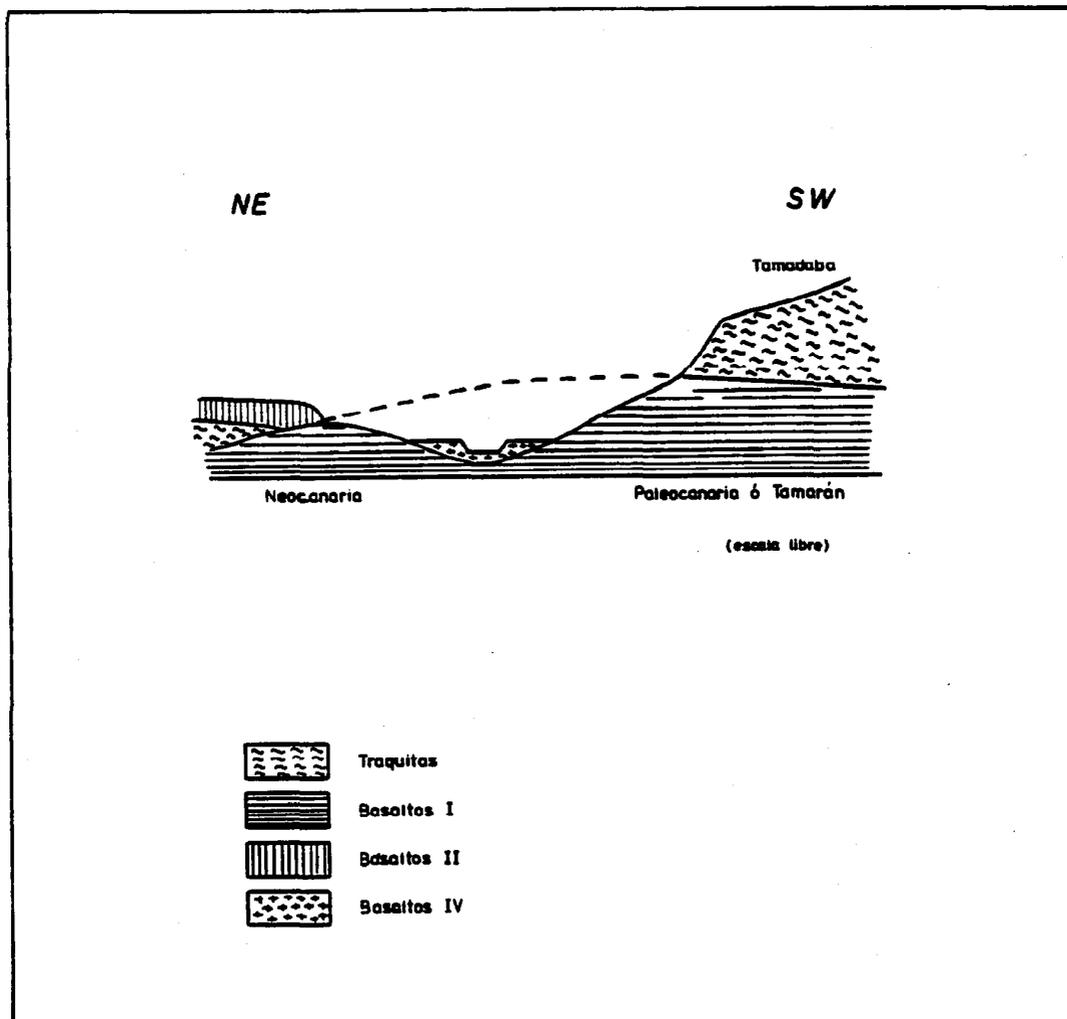


Figura 25

Corte litológico - estructural, con libertades didácticas, del Valle de Agaete.

1. Barranco de Tio Vicente.
2. Barranco de Agaete.
3. Barranco Mallorca.
4. Barranco del Sao.
5. Barranco de La Hoya.
6. Barranco Hondo de Abajo.
7. Barranco del Lugarejo.
8. Barranco de La Coruña.

P. Presa de Los Pérez.
D. Desembocadura.

Características :

Red organizada de barrancos.

Red de cuarto orden.

El Barranco de La Coruña es el principal. Tiene por fórmula :

$$(b,c,e,g)m_1 (2,3)P_4$$

si se incluye el tramo denominado "Barranco de Agaete".

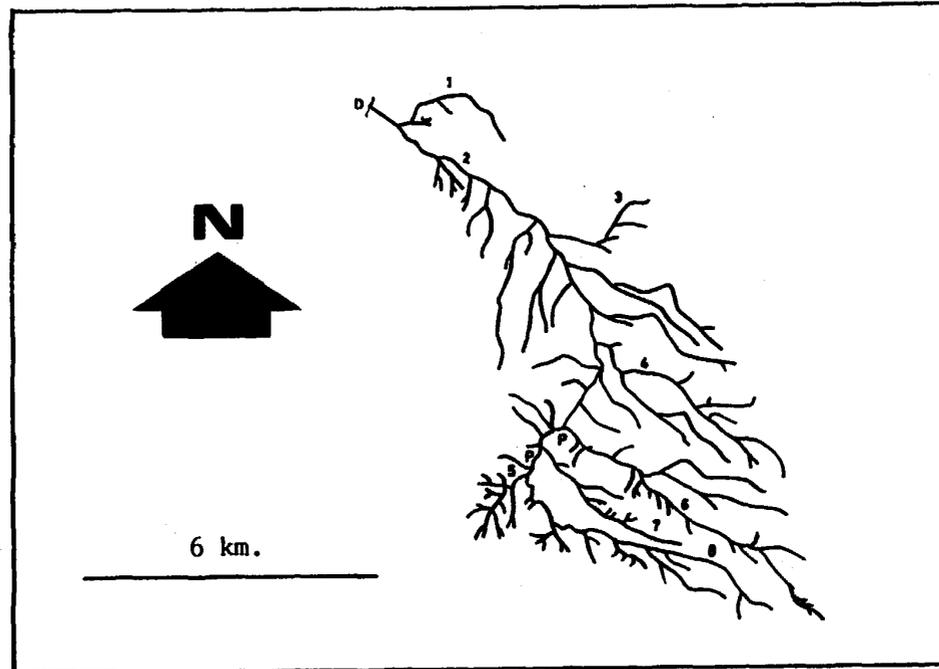


Figura 26

Red hidrográfica del Barranco de Agaete.

QUINTA EXCURSION

LITORAL SUR : RUTA DE LOS PROCESOS DE EROSION, TRANSPORTE Y DEPOSITO POR LA ACCION DEL MAR.

ITINERARIO

Las Palmas de Gran Canaria - Tufia - El Carrizal - Playa de Vargas - Playa de Arinaga - Playa de Las Burras - Playa del Inglés - Campo de Dunas de Maspalomas - Puerto de Mogán - Las Palmas de Gran Canaria.

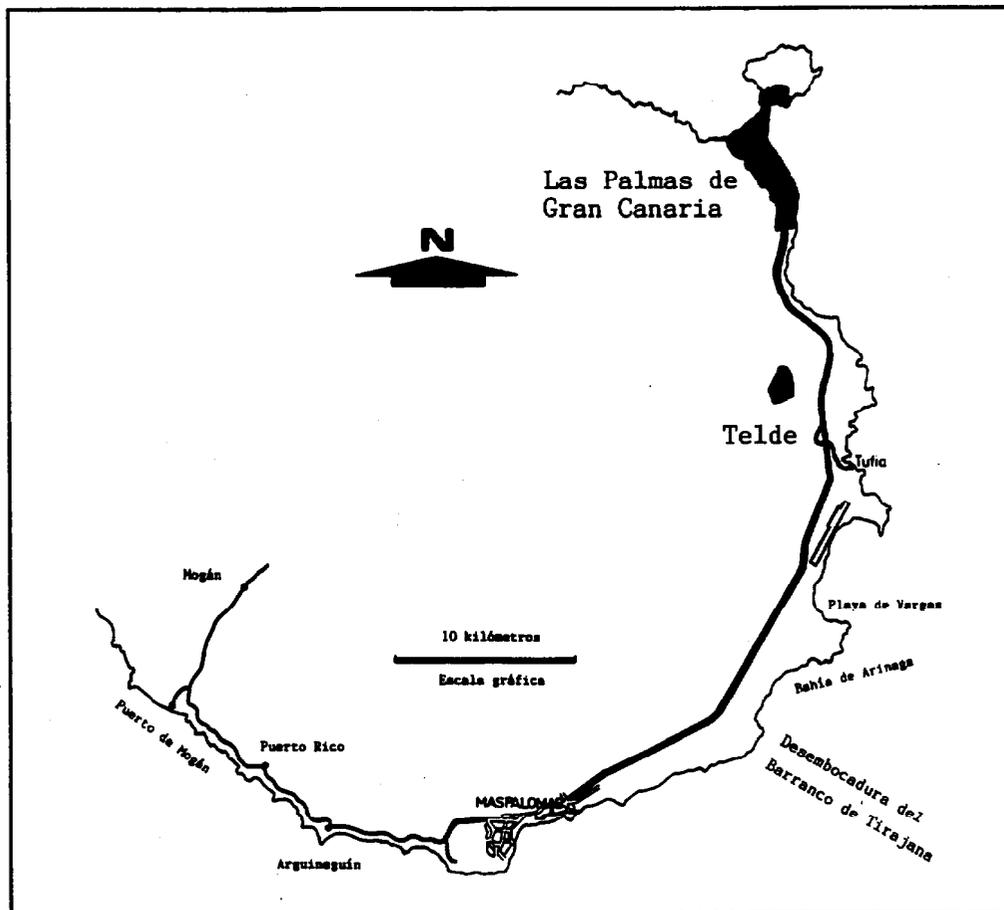


Figura 27

Isla de Gran Canaria : Esquema del itinerario.

DESARROLLO DE LA JORNADA DE CAMPO

PARADA 1 : Playa de Aguadulce.

Localización geográfica :

A unos tres kilómetros de la salida de Las Palmas de Gran Canaria, hacia el Sur, se encuentra el cruce a Marzagán (antigua carretera de Telde). Este punto es el de referencia kilométrica, para esta parada 1.

A unos 11.50 kilómetros más adelante (punto kilométrico 13 de la Autovía del Sur), se toma un desvío, hacia la derecha, que bordea a una Estación de Servicios. Se cruza la Autovía, por debajo, hasta una rotonda. Desde ésta, se sigue por un segundo desvío a la derecha, que conduce hacia el litoral.

Unos mil metros después, se bifurca el desvío. Se sigue el camino de la izquierda. Se recorre otros quinientos metros y se llega a la explanada del istmo de la Península de Tufia, donde se localiza el Parque Arqueológico del mismo nombre.

Se alcanza el borde de un pequeño acantilado, hacia el Norte.

Recursos de campo :

La Península de Tufia (Punta Silva), se debe a un edificio

volcánico de la Serie Basáltica II.

En su margen septentrional se encuentra una caletilla, que encierra :

- un barranco de perfil transversal en V, labrado en, y fosilizado por, coladas de la Serie Basáltica II, y
- una playa de fondo de caleta, formada por arenas grises.

La playa está abierta al NE, por lo que los procesos sedimentarios de la misma dependen, en mucho, del oleaje dominante del alisio.

Asimismo se obtiene una buena panorámica de una parte del glacis litoral de la vertiente oriental de Gran Canaria.

Las apreciaciones visuales que se perciben, de entrada, son :

- un uso del suelo fuera de todo planeamiento,
- una tipología y morfología edificatoria desordenada, antiestética y en desacuerdo con las características tradicionales propias de las construcciones de la Isla,
- y una "siembra" de escombros.

Se estima, en una primera impresión, que el territorio se encuentra bastante degradado, sobre todo, en su calidad paisajística, que es bastante baja.



PARADA 2 : Paleo Dunas de Tufia.

Localización geográfica :

Desde el aparcamiento del Parque Arqueológico, se parte hacia el Sur, y se bordea un acantilado de unos 20 metros de altura, a lo largo de un kilómetro. Se llega a lo que fueron las paleo-dunas de Tufia.

Recursos de campo :

Al Sur de la Península de Tufia hay otra caleta, que se encuentra delimitada por un acantilado. Éste soporta un depósito sedimentario de arenitas. La coronación del acantilado se encuentra a una altitud de unos 20 metros.

Como una primera hipótesis de trabajo, el techo del acantilado se podría relacionar con una rasa, y las formaciones sedimentarias de arenitas, con una paleo-línea costera. Ambas cosas estarían en dependencia con una transgresión marina.

En el recorrido sobre el borde del acantilado, se tiene oportunidad de describir los principales elementos de erosión de este relieve :

- plataforma de abrasión,
- socavones,
- cornisas,
- grutas,
- etc..

Las rocas pertenecen a la Serie Basáltica II.

La mancha de arenita alcanza una longitud de 5 kilómetros en la dirección Norte-Sur, y una amplitud máxima de 4 kilómetros en la

dirección Este-Oeste.

Los áridos presentan coloración blanquecina, lo que traduce, de acuerdo con este índice de color, un alto contenido en carbonatos.

Los depósitos corresponden a un campo de paleo-dunas. En la actualidad, prácticamente no existe, ya que ha sido objeto de explotación, como cantera a cielo abierto, para la extracción de áridos.

La arenisca, superficialmente, se disgrega por la acción del viento. La pequeña porción de arenas, que se origina, da lugar a dunas, relativamente, de escasa entidad (de segunda generación), que se superponen a las paleoformas.

En el inventario de características sedimentarias, destacan principalmente :

- La estratificación cruzada (estructura sedimentaria primaria). Los mejores afloramientos han desaparecido.
- Los moldes de raíces de una flora samófila, por cementación de los granos de arena en torno a ellas (estructuras sedimentarias secundarias).
- Y superficies microcavernosas, por corrosión eólica.

En el proceso de cementación de las arenas, alrededor de las raíces, intervino la precipitación de carbonato cálcico. En este proceso químico habrían jugado papeles decisivos :

- La circulación capilar del agua, con su carga de carbonato ácido (bicarbonato).

- Y la absorción de anhídrido carbónico por la actividad fisiológica de las plantas. El carbonato ácido, soluble, pasaría a carbonato, insoluble.

El paleo-ambiente sedimentario se formó con la concurrencia, en el pasado geológico, de una serie de circunstancias, que no se dan en la actualidad. Por tanto, la restauración de este ambiente, con un mínimo de aproximación a la situación original, difícilmente se podrá lograr.

Probablemente, no se van a conseguir que se formen de nuevo las arenas cementadas, con toda su riqueza en estructuras sedimentarias primarias y secundarias, y con las formas caprichosas producto de la erosión del viento. El anterior campo era un legado científico y un patrimonio cultural, ahora, totalmente irrecuperable.

Sería muy simplista la redacción de un proyecto que pretendiera la reconstrucción del ambiente sedimentario, a partir de observaciones de las dunas de segunda generación, y según la dinámica actual del viento :

- sobre una alimentación artificial alóctona de áridos,
- o sobre arenas disgregadas y reubicadas por el hombre, procedentes de restos de la explotación.

PARADA 3 : Glacis litoral.

Localización geográfica :

La autovía atraviesa un "glacis litoral", prácticamente desde Jinámar, a la salida de Las Palmas de Gran Canaria, hasta Tarajalillo (Aéro Club), a lo largo de unos 40 kilómetros.

Recursos de campo :

Los glacis litorales se definen como llanuras extensas, de pendientes suaves hacia el mar (menores a un 5 %), sin discontinuidades laterales, formadas por una convergencia poligenética.

Los factores poligenéticos pueden ser :

- La erosión marina y/o continental,
- los depósitos locales de sedimentos aluviales,
- y/o las deposiciones de coladas volcánicas.

No se descartan que los glacis litorales sean rasas, total o parcialmente.

En el caso concreto de la unidad morfodinámica, que se recorre, su cabecera establece el límite interno, hacia tierra, de la franja litoral emergida, en sentido amplio.

Como resulta una unidad de dimensiones inapropiadas (demasiado grandes), para su ordenación territorial, planificación y gestión, conviene sub-dividirla, tanto transversal como longitudinalmente.

1. En relación con la sub-división transversal, se podrían

considerar los siguientes criterios :

- Presencia de barrancos bien desarrollados, ortogonales a la orilla del mar.
- Desarrollo de estrangulamientos, en su superficie.
- Cambios en las amplitudes medias.
- Cambios generalizados en las pendientes topográficas.
- Límites de sistemas, conjuntos o provincias morfodinámicas.

La serie de barrancos significativos, casi paralelos, que cortan transversalmente a este glacis litoral, delimita un conjunto de "bolsas", o sub-unidades ambientales. Cuando se consideran otros barrancos de menor rango, las bolsas pasan a sub-bolsas. Sirva de ejemplo la bolsa definida por los Barrancos de Guayadeque, al Norte, y el de Tirajana, al Sur, y dentro de ésta, la sub-bolsa delimitada por el primero de estos barrancos y el de Balos.

Las Bolsas tienen sentido, en tanto que pueden soportar utilizaciones específicas y diferenciadas (parcelación o clasificación del territorio)

Por otra parte, la presencia de un campo de edificios de cinder (conos) de las Series Basálticas II y III, a la altura de Arinaga (figura 28), puede servir de criterio para subdividir el glacis litoral en dos grandes sectores: el septentrional y el meridional.

2.- Para el caso de la subdivisión longitudinal, se suele tener en cuenta :

- indicadores biológicos,

- determinadas invariantes, que actúan como barreras físicas significativas,
- límites legales, etc..

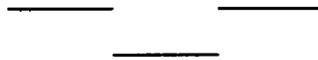
De esta manera, se delimitan, siempre que posean antedades propias:

- Un prelitoral, o litoral interno, hacia tierra, y
- un litoral externo, que llega a la orilla.

En el caso del glacis litoral oriental de Gran Canaria, la sub-división longitudinal la establece la invariante de la autovía.

Entre estas dos zonas, cabe esperar la existencia de mutuas influencias, incluida las presiones que provocan las intervenciones antrópicas.

La figura 27 muestra un corte NNE - SSW, a la altura de la Montaña de Arinaga, del glacis que se describe.



PARADA 4 : Playa de Vargas, litoral de Arinaga y Salinas de Balos.

Localización geográfica :

Se rebasa el Aeropuerto, y se toma la salida de El Carrizal. Se continúa hacia el Sur por la antigua carretera general. Después de cruzar El Carrizal, y a unos dos kilómetros (en torno al punto kilométrico 32.20), se toma el camino asfaltado, que aparece a la izquierda, y a partir de una rotonda. Se recorren sus 2 kilómetros

hasta la Playa de Vargas.

Recursos de campo :

Estos recursos se desarrollan en un itinerario, a pie, desde la Playa de Vargas hasta las Salinas de Balos, a lo largo de unos 7 kilómetros.

La Playa de Vargas, o de Las Cruces (figura 28), ocupa una franja Norte - Sur diametral, de un semicírculo de pendiente suave (aproximadamente de un 6 %). El semicírculo está delimitado, de Norte a Sur, por :

- Montaña Cercada.
- Lomo de La Leña.
- Montaña del Diablo, y
- escarpe de la rasa de Arinaga.

Desde la cima de Montaña Cercada, se obtienen panorámicas excelentes de todo este escenario.

Los tres primeros edificios, y el sustrato de la rasa, se deben a la actividad de las erupciones Basálticas Recientes.

El semicírculo, antes de llegar a las laderas de los resaltes topográficos, tiene una profundidad de unos 800 metros, y un diámetro de unos 1.300 metros, que coincide con la longitud de la franja de playa.

La amplitud de la playa, en su sector central, es de unos 150 - 200 metros. En élla se distinguen dos sub-franjas bien caracterizadas:

1.- La playa intermareal, que no llega a los cincuenta metros de amplitud media, en bajamar viva.

2.- Y, tras una berma, un saladar.

La sub-franja intermareal, se subdivide, a su vez, en :

- un corredor longitudinal externo, casi siempre de arenas rubias, y
- un sector interno, que es que, normalmente, da entidad a las observaciones visuales de la playa.

El sector interno está formado por cantos y bloques, predominantemente basálticos, muy redondeados y esféricos. En la mayoría de los casos, ambos rasgos morfoscópicos alcanzan índices de 0.9 en la escala de Krumbein - Sloss (1963). Se trata, en consecuencia, de materiales muy trabajados, por la acción erosiva del mar.

El depósito intermareal de bloques y cantos se suele recubrir de arenas rubias, en un proceso que se inicia en invierno y que culmina a comienzos de primavera. Estas deposiciones se dan en ausencia de temporales E - S, y son contemporáneas a la caída de frecuencia de presentación y energía de oleaje N-NE. En realidad, se identifica un movimiento transversal " de solapamiento ", de los depósitos de arenas.

Hay un movimiento " de solapamiento " cuando un pedregal, callao o sustrato rocoso, periódicamente se recubre por lenguas de arena, desde mar adentro.

Para situaciones dominantes de N-NE, por el efecto de abrigo que supone el entorno fisiográfico próximo septentrional (Península

de Gando), y la orientación de la orilla, en la playa cabe esperar difracciones diferenciales del oleaje, que determinan :

- Un sector meridional, de mayor sobreelevación del nivel del mar sobre el estrán.
- Y otro, septentrional, de menor sobreelevación, en donde la difracción es mayor.

El anterior gradiente de sobreelevación provoca una corriente de playa, asimismo dominante, de Sur a Norte, que condiciona un transporte en ese sentido. Por élllo, las deposiciones de recubrimiento de arenas comienzan en el sector Norte, en relación con oleajes deL N-NE, ya debilitados. Sin embargo, la presencia aquí de un muro, a la altura de la berma, y otras obras pueden representar pantallas de reflexión de la energía de las olas, en marea alta, ante alturas significativas. Estas circunstancias pueden propiciar un transporte de las arenas hacia mar adentro y, por lo tanto, atenuar los procesos de deposición sedimentaria.

El saladar está formado por cantos y bloques basálticos, muchos de élllos con textura vesicular y presencia de fenocristales de olivino, relativamente frescos. También se encuentran algunos cantos y bloques de naturaleza fonolítica. Todos estos materiales tienen las mismas características morfoscópicas que los de la playa intermareal, rasgos que no se pueden explicar, a nivel de las dimensiones de la Isla, por la acción de la esorrentía y de los barrancos.

Entre los cantos y bloques, hay una matriz de arenas rubias, que, en algunos cortes, está cementada y pueden presentar estratificación cruzada.

Las observaciones precedentes define al conjunto del saladar como una paleo-playa levantada. Su posición altimétrica (más baja), respecto a la paleo-playa de Arinaga, le determina una datación relativamente más moderna, de acuerdo con los criterios de Zeuner (1958). Podría corresponder al nivel de los 4 metros de altitud.

En el depósito, se observan numerosas depresiones, más o menos elípticas, con el eje mayor, en la mayoría de los casos, paralelo a la orilla. Las formas pueden alcanzar longitudes de varias decenas de metros, y amplitudes que pueden rebasar los 10 metros. Presentan paredes abruptas, poco potentes (de uno a dos metros), y fondos planos. En esta geometría, circunstancialmente, ha podido intervenir actuaciones del hombre.

El " suelo " de las depresiones es de naturaleza areno - limo - arcillosa, frecuentemente con una película de sales. La componente limo-arcillosa está formada, posiblemente, por el lavado y deposición de producto de neo-formación, procedentes de la alteración de las paleo-arenas. Estos productos dan una cierta impermeabilidad a las depresiones, y hace que se comporten como ocasionales lagunetas, cuando llega agua.

De acuerdo con observadores del lugar, y verificaciones "in situ", los aportes de agua, a las depresiones, se relacionan con infiltraciones marinas laterales, obviamente desde el Este, en mareas altas vivas, sobre todo equinocciales. Los procesos de capilaridad quizás no estén ausentes. Por la textura granulométrica del sedimento, el agua salada de infiltración queda retenida, temporalmente, en las depresiones, con lo que se desarrollan las lagunetas.

A causa de la evaporación, dentro de cada episodio de infiltración, se depositan películas de sales. Se aprecia una

vegetación halófila en las depresiones y, en general, sobre superficies en las que haya matriz arenosa, con o sin componentes más finos.

Actualmente, el saladar está muy degradado. Ha sido explotado para la extracción de la matriz arenosa. El paraje está dominado por montículos artificiales de cantos y bloques, limpios de finos. Una restauración de este sector podría consistir en una nivelación del terreno, siempre que :

- 1.- Se respeten las depresiones, ya que son los elementos que dan entidad al Saladar.
- 2.- Se mezclen los bloque y cantos con arena, para restituir la matriz arenosa.

De esta manera, el biotopo se acercaría a las situaciones intrínsecas iniciales, que permitirá el desarrollo de la flora halófila y samófila, y de la fauna, propias de ecosistema en cuestión, se establecerían las condiciones necesarias para una regeneración.

La colonización de la flora podría producirse :

- de forma natural (a medio plazo, a partir del potencial relictico), o
- de forma asistida (mediante intervenciones de repoblación, en mayor o menor grado).

En torno a la Montaña de Arinaga, y hacia el Sur, hay una amplia mancha de arenitas, mayoritariamente areniscas, que se interpretan como un depósito de paleo-playa arenosa, en dependencia con una

transgresión desde el Norte. El corte de la figura 30 y el mapa geológico-morfodinámico, de la figura 28 , describen este depósito sedimentario. La mancha más extensa corresponde a aluviales, con un techo edáfico encalichado. Estos materiales cubren a las coladas Basálticas Antiguas y Recientes.

Las arenitas disgregadas se clasifican como arenas finas.

Estos paleo-arenales son objeto de una explotación, a cielo abierto, que degrada altamente, al menos paisajísticamente, al conjunto del territorio, por :

- el impacto visual de la propia excavación, y
- la creación de numerosos montículos de escombreras, que cubren gran parte de la superficie de este depósito sedimentario

Lateralmente, y al Norte y Sur, de este campo de arenitas, se cartografían los depósitos aluviales actuales de los Barrancos de Guadayeque y Balos (figura 28).

El litoral de Arinaga queda caracterizado, sobre todo, por :

- La Playa del Cabrón (figuras 28 y 31).
- Los relieves abruptos del centro de emisión de El Faro (figura 30).
- La Playa de la Bahía de Arinaga (figuras 28 y 30).
- Y el marisco-callao (playa levantada) que aflora, casi por encima del nivel del mar y de manera muy clara, entre la última playa inventariada y las

Salinas de Balos.

La Playa de El Cabrón, se encuentra en un caletón, del saliente recortado, que bordea a la Montaña de Arinaga. Está delimitada por un escarpe basáltico, poco potente (de unos pocos metros), que sustenta a la paleo-playa arenosa de Arinaga.

Dentro de una clasificación descriptiva :

- 1.- Define a una playa incompleta, ya que la trasplaya no se desarrolla significativamente, a causa del escarpe delimitante.
- 2.- La franja intermareal es de fondo de caleta. Alcanza una longitud de unos 275 metros y una amplitud media de unos 25 metros.
- 3.- Se trata de un depósito de arenas medias con arenas finas. Los valores de Q_1 y Q_3 , promediados en el espacio y en el tiempo, toman valores de alrededor de 0.28 y 0.17 milímetros, respectivamente.
- 4.- La naturaleza de estas arenas es, básicamente, basáltica. Los contenidos medios en carbonatos organógenos están en torno a un 40% en peso.
- 5.- Y en cuanto al índice de color, el anterior contenido en carbonatos determina que las arenas sean blanquecinas.

A partir de la clasificación operativa de costas, que propone Sánchez Arcilla (1984), la playa corresponde a un depósito sedimentario impedido, por las características fisiográficas de la

" tiempo Sur " .

- Y la acreción tiene lugar cuando aparecen los temporales del W-NW, que, obviamente, coinciden con "bonanzas" en este litoral.

Esto es : las ganancias y pérdidas sedimentarias están muy próximas en el tiempo, durante el otoño-invierno.

Las circunstancias de que los procesos de erosión dependan, básicamente, de los temporales del " tiempo Sur ", hacen que se potencien las pérdidas de arenas, en la franja más interna, dentro del sub-periodo erosivo, ante la presencia de todas aquellas " pantallas de reflexión ", en el dominio intermareal usual u ocasional del margen septentrional. Y esto es lo que ocurre, con las intervenciones urbanísticas, en el margen en cuestión.

La Playa de la Bahía de Arinaga está orientada al Sur con una planta GG, encajada, según la terminología de Suárez Bores (1978). Está delimitada, lateralmente, por el dique del Puerto de Arinaga y por el margen septentrional de la desembocadura "deltaica" del Barranco de Balos. Su límite interno es el muro de un paseo marítimo, que hace que no haya trasplaya significativa. Este ambiente tiene una longitud de unos 0.60 kilómetros, y una amplitud intermareal de alrededor de 50 metros, en bajamar viva. Sus áridos, no organógenos, tienen naturaleza basáltica y fonolítica.

Una baja rocosa la subdivide en dos sectores :

- uno oriental, hacia el dique, y
- otro occidental-meridional, hacia la desembocadura del Barranco de Balos.

Ambos sectores están sometidos al efecto del muro del paseo marítimo. Éste actúa a modo de pantalla reflejante de la energía del oleaje, en relación con los fuertes y/o inusitados temporales. Tal reflexión trae consigo un potencial barrido, hacia mar adentro, de las arenas del depósito intermareal.

El primero de estos sectores corresponde a un callao, su margen occidental es el más abierto a los oleajes :

- del SE, y
- del NE muy difractado.

En este margen, el oleaje, ocasionalmente, llega con la energía necesaria como para transportar arenas, desde su ambiente sumergido próximo, que, finalmente, se depositan. En este caso, las arenas tienen un alto contenido en carbonatos organógenos, lo que conlleva un índice de color muy blanquecino. De esta manera, se forma una acumulación intermareal de arenas, que se continúa en un bajo fondo. El depósito perdura en el tiempo y, circunstancialmente, adquiere carácter relictico, por la estabilidad cuasi " en bolsillo ", que determinan la baja rocosa y el dique del muelle.

Sin embargo, a lo largo del sector, no se produce, normalmente, un gradiente suficiente de sobreelevación del nivel del mar, junto a la orilla, como para transportar, en la franja más interna, los anteriores áridos hacia el dique. En definitiva, el depósito arenoso está condicionado por unas situaciones oceanológicas infra-energéticas.

En el segundo sector, los áridos son heterogéneos. Hay bloques, cantos, gravas y arenas.

A lo largo de este último tramo de playa, se pueden prever distintas modalidades de corrientes sobre el estrán, que condicionan el transporte y deposición de las arenas. Éstas proceden de mar adentro, en dependencias con las características de los aleajes dominantes y reinantes. Los depósitos intermareales de arenas cubren, temporalmente, a los áridos más gruesos.

El oleaje dominante del NE incide muy difractado en la playa. El margen meridional del sector es el más abierto a éste. En principio, se desarrollaría una corriente de Sur a Norte, por un gradiente de sobreelevación del agua del mar. Para el oleaje reinante del SE, por lo contrario, el margen oriental resulta más abierto. Se origina, también, una corriente por gradiente de sobreelevación, pero con un sentido inverso : de Norte a Sur.

El oleaje del NE toma su mayor frecuencia de presentación durante el verano. Por la fuerte difracción que soporta, pierde su capacidad de erosión y/o de impedir significativas acreciones internas, aunque conserva energía para el transporte de aportes hacia la orilla. Ésto explica que una importante acumulación intermareal se inicie, en este periodo de tiempo, en el margen meridional del sector, y que el depósito avance hacia el Norte, a medida que transcurre la predominancia. No obstante, la deposición de arenas no llega a cubrir toda la playa, por un déficit de aportes.

Con el oleaje del NE energéticamente reforzado (de temporal), se puede producir en la Playa una erosión. Pero estas situaciones oceanológicas ocurren en invierno y en la primera mitad de primavera, conforme con el análisis del clima marítimo regional.

El oleaje del SE toma significado durante el otoño e invierno. Pueden ocurrir dos circunstancias :

- que sea erosivo (de temporales), o
- que se comporte como el del NE en verano (poco energético).

En la última de las circunstancias, cabe predecir el desarrollo de un depósito intermareal de arenas, que se inicie en el margen oriental y que progrese hacia el Sur. La morfología observada del depósito, en los primeros días de Enero de 1991, con los bloques y cantos recubiertos de arenas, cada vez menos blanquecina hacia el Sur, se interpreta, de acuerdo con lo anterior, y a partir de la distribución espacial de los carbonatos (disminuye en el mismo sentido en que las arenas son progresivamente más grisáceas). Ésto estaba en coherencia con el "tiempo Sur" prolongado y poco energético, que tuvo lugar en el precedente mes de Diciembre.

Según lo descrito, y en relación con los procesos de acreción y erosión de las arenas, la Playa de Arinaga, funcionalmente, se comporta como del grupo I, aunque en dependencia con un clima marítimo diferente. A este comportamiento, se le sobreimpone el propio de las playas del grupo III, por su localización y orientación geográfica, aunque de forma atenuada.

En el supuesto de que se quiera optimizar la Playa de Arinaga, en su conjunto, en el sentido de ampliar la superficie de uso y de que ésta sea de arenas estables, se proponen las siguientes intervenciones :

- 1.- Retroceso, hacia tierra, del actual paseo marítimo.
- 2.- Eliminación de la verticalidad en el muro externo del paseo marítimo. Así se eliminaría el efecto de " pantalla reflectiva " ante temporales fuertes y/o inusitados.

3.- Construcción de una sustentación "blanda" sumergida. La sustentación se podría hacer mediante un apilamiento alineado de sacos anclados, permeables al agua, y rellenos de arenas o sauló. Con éllo :

- se evitaría la reflexión de la energía del oleaje, con la consecuente ausencia de barridos de arena hacia mar adentro, y
- se estabilizaría el perfil transversal de la Playa, ya que quedarían dificultados sus cambios morfológicos de acreción a erosión, o viceversa.

4.- Alimentación artificial de arenas, desde el límite externo del nuevo paseo hasta la sustentación.

5.- Y estabilización de la alimentación artificial, con la "siembra" de un campo de algas artificiales, fijadas con una malla sobreimpuesta y anclada.

Las salinas artesanales, que se encuentran en el "delta" del Barranco de Balos, representan unas intervenciones antrópicas, que definen un patrimonio cultural, digno de ser conservado.

Junto a este patrimonio, se encuentran los aerogeneradores del proto-parque eólico de Arinaga.

PARADA 5: Provincia morfodinámica de Morro Besudo - Faro de Maspalomas.

Localización geográfica :

Desde Arinaga, se accede a la autovía del Sur y se continúa por ella¹ hasta la salida de La Playa de Las Burras (a unos 51 kilómetros desde Las Palmas de Gran Canaria).

Se cruza la antigua carretera general y se llega hasta la explanada de estacionamiento de vehículos¹ que hay detrás del Hotel Don Gregory, y sobre la Playa.

Recursos de campo :

Dentro de la provincia morfodinámica de Morro Besudo - Faro de Maspalomas, a lo largo de un litoral de 8.50 kilómetros, se obtiene una buena panorámica de los siguientes ambientes sedimentarios, de Norte a Sur (figura 33) :

- Playa de Las Burras,
- Playa de El Inglés,
- Punta de La Bajeta,
- Campo de Dunas de Maspalomas, y
- Playa de Maspalomas.

En este marco, la playa significativa, más al Norte, es la de Las Burras. Tiene una longitud de unos 300 metros por una amplitud media de más de 150 metros.

Hacia el Sur, y en el límite oriental externo del Campo de Dunas de Maspalomas, se encuentra la Playa de El Inglés. Tiene una longitud de unos 1.879 metros (entre los perfiles 1 y 8 de la figura 34), y una anchura de varias centenas de metros.

El límite externo meridional del Campo dunar corresponde a la Playa de Maspalomas. Tiene una longitud de 1.912,50 metros (entre

los perfiles 13 y 19 de la anterior figura) y una anchura de varias centenas de metros.

La convergencia de las Playas de El Inglés y de Maspalomas constituye la Punta de La Bajeta. Presenta una orilla convexa (observada desde el mar). Arbitrariamente, queda configurada entre los perfiles 8 y 13 (figura 34). De acuerdo con estos límites, tiene una longitud de 893,50 metros. La amplitud, como era de esperar, alcanza varios cientos de metros.

El Campo de Dunas de Maspalomas (figura 35) cubre una superficie de unos 4 kilómetros cuadrados. La longitud máxima (NE-SW) mide unos 3 kilómetros y la anchura puede llegar a los 2 kilómetros. El límite interno, de mayor entidad, lo constituye un escarpe casi vertical, de unos 25 metros de potencia, de una llanura de inundación.

El límite occidental lo determina del Barranco y la Charca de Maspalomas. Los límites externos ya han sido indicados.

La caracterización de esta provincia morfodinámica se puede resumir de la siguiente manera :

1.- El litoral emergido se localiza en un conjunto geológico de fonolitas. Las arenas de sus playas y dunas conservan esta naturaleza petrológica, sin minerales que permitan deducir aportaciones de los relieves próximos : de los basaltos, que se encuentran aguas arriba, y de las traquitas, tanto de tierra adentro como del litoral sud-occidental (Martínez, 1986a).

2.- La Playa de Las Burras (figura 33) evolucionó desde cantos y bloques a depósitos de arenas, en hiperestabilidad, como lo demuestra el desarrollo de un pequeño campo de dunas. La causa de

este cambio hay que buscarla en la construcción de un apoyo lateral (una escollera), en 1966, en su límite meridional. De ésto, se deduce un transporte sedimentario neto hacia el Sur, a lo largo de este primer tramo de litoral, y próximo a la orilla.

Según la figura 34, con el oleaje dominante del NE, se mantiene, a grandes rasgos, este sentido del transporte, en las restantes playas de aguas abajo (Martínez, 1990).

3.- Como parte esencial de la provincia morfodinámica está el Campo de Dunas de Maspalomas (figura 35). Este se encuentra sometido a tres tipos de vientos :

- dominantes, del NE,
- reinantes, del E-SE, y
- significativos, del W-SW.

Martínez (1986b) deduce que los vientos del NE y los de E-SE son los que condicionan el avance de las dunas, mientras que los vientos del W-SW, cuando toman velocidades de moderadas a fuertes, determinan retrocesos en el avance sedimentario.

Las formas que dan identidad al campo son :

- las dunas transversales, y
- las del tipo barjan,

que alcanzan alturas medias en torno a los cinco metros, aunque se miden altitudes próximas a los 18 metros, para las dunas transversales. Estas últimas pueden tener longitudes de varios cientos de metros y sus anchuras rebasar los setenta metros.

Según la proyección de Smith, las dunas del NE y SE presentan una

distribución continua, con un solo núcleo de máximos porcentajes, que definen la dirección $N 81^{\circ} E$ (Martínez et al., 1986). Ésto está en coherencia con la dominancia de los alisios, en una primera interpretación.

La abundancia de dunas de tipo barjan, en su mayoría del NE, junto a las playas delimitantes, traducen que la alimentación se inicia como aportes reducidos. Pero la constancia de éstos equivaldría a una importante disponibilidad de arena. De aquí que se formen también dunas transversales, principalmente, en el interior del campo.

Según Martínez et al. (1986), las arenas de las formas sedimentarias tienen naturaleza fonolítica, con un contenido medio de carbonatos organógenos, en torno al 48 % en peso.

En relación con los vientos dominantes del alisio, los anteriores autores, describen diagramas de transporte en el campo de dunas, cuyos sentidos coinciden con los del viento. De acuerdo con los pasillos de sombra eólica, provocados por los antiguos y ya demolidos chiringuitos, la dirección promediada (media de una estadística empírica) de estos desplazamientos corresponden al $N 67^{\circ} E$.

Por otra parte, tras vientos reinantes del E-SE, se prevén desplazamientos hacia el N-NE.

El sentido de avance, resultante de los dos anteriores desplazamientos, es el que apunta la proyección de Smith : hacia el $S 261^{\circ} W$, como respuesta a la componente $N 81^{\circ} E$.

En las proximidades de los escarpes delimitantes (pantallas), se describen debilitamientos de los transportes, por el efecto de

" amortiguación " que producen en la velocidad del viento.

4.- Con el contraste de fotografías aéreas desde 1961 hasta 1987 (figura 36), se estima una aparente estabilidad de la orilla en la Playa de El Inglés, mientras que la Playa de Maspalomas tiende al retroceso. En la Punta de La Bajeta se deduce que, en principio, progresa la orilla.

5.- Mediante el análisis de las pendientes de las superficies topográficas intermareales, y dentro de los estadios morfodinámicos de Wright y Short (1983), se obtienen las siguientes deducciones :

- La Playa de El Inglés casi siempre se comporta como disipativa, aunque no se descartan situaciones reflectivas excepcionales.
- En la Punta de La Bajeta, abundan las situaciones disipativas, aunque se llegan a los estadios reflectivos.
- En la Playa de Maspalomas, predominan las situaciones intermedias, pero se alcanzan los estadios disipativos y reflectivos.

La hidrodinámica explica un transporte transversal significativo, entre el estrán y el ambiente sumergido, cuando la playa se comporta como disipativa o intermedia. En los estadios reflectivos, ese transporte carece de importancia.

6.- En la Playa de El Inglés y en la Punta de La Bajeta, la acreción tiene lugar en la segunda mitad del invierno-inicio de la primavera (Martínez, 1990). Se corresponde con el decaimiento del oleaje del NE, y con la probabilidad más baja de que hayan

temporales del Sur.

La erosión se inicia cuando empiezan a predominar los alisios, a finales de primavera e inicios del verano, aunque sus oleajes lleguen debilitados, energéticamente, a las orillas por la refracción.

El proceso de pérdidas cambia de pautas con el apogeo del alisio y con los temporales del Sur, éstos últimos en el otoño. Sus efectos erosivos se unen a los producidos anteriormente.

Con el oleaje del alisio, el dominio intermareal, se encuentra sometido a transportes longitudinales, de Norte a Sur (figura 34), dependientes de corrientes unidireccionales, de velocidades crecientes. En cambio, con los temporales del Sur, tales transportes longitudinales son de Sur a Norte, también unidireccionales y correspondientes a corrientes de velocidades crecientes

Tanto en los periodos de acreciones y erosiones máximas, en estas dos playas, los índices de capacidad de sustentación sedimentaria traducen un superávit fuerte. El hecho se interpreta como que el viento que condiciona básicamente el transporte hacia el campo dunar (el alisio) se encuentra debilitado. No tendría la suficiente constancia y velocidad para establecer un equilibrio natural, entre la playa y el depósito eólico.

La estabilidad de la orilla, por otra parte, indica que la hiperestabilidad sedimentaria se encuentra dentro de un intervalo umbral, que se mantiene a lo largo del tiempo, al menos, en los últimos 30 años.

7.- La Punta de La Bajeta representa, además, a una singularidad

geométrica negativa : un cambio brusco de la orientación de la orilla, que describe una convexidad, observada desde el mar. Lo anterior determina la formación de flechas, en este caso anuales y morfológicamente atípicas. Las formas se desarrollan hacia la playa de El Inglés, durante la primavera, y en relación con la erosión de la Playa de Maspalomas. Los transportes longitudinales intermareales, en dependencia con el oleaje Sur (figura 34) juegan un papel decisivo.

El "lagoon" originado se colmata, al mismo tiempo que se recorta la orilla externa de la flecha anual, cuando tienen lugar la erosión de la Playa de El Inglés y los transportes longitudinales hacia el Sur (verano - otoño).

Una de estas flechas, conforme con las observaciones realizadas el 20 - 12 - 1987, dentro de la campaña de seguimiento de 1987-1988, se describe de la siguiente manera :

- a.- Se suelda a la playa en su extremo meridional.
- b.- Se encuentra entre los perfiles 9 y 12 (figura 34), a lo largo de unos 700 metros.
- c.- Tiene una amplitud emergida máxima de alrededor de 90 metros, en bajamar viva.
- d.- La pendiente media es de 0.80 %, aunque se llega a un 6.33 % .
- e.- Hacia el Norte, el lagoon abierto alcanza una anchura máxima de unos 75 metros, también en bajamar viva.

Como resultado de unas posibles yuxtaposiciones de flechas

recortadas y colmataciones de sus respectivos "lagoon", se produce un avance neto de la orilla hacia el mar, durante una serie de años. Este avance se verifica mediante el contraste de fotografías aéreas (figura 36). Sin embargo, el progreso de la orilla y la delimitación de las flechas están condicionadas por la presencia de una especie de cañón, hacia mar adentro (figura 37), que actúa a manera de sumidero sedimentario.

En el ámbito submarino, la provincia morfodinámica queda subdividida en dos, por esta barrera física. La dependencia unidireccional (de NE a SW) entre las dos grandes playas de este territorio (Playa del Inglés y Playa de Maspalomas), se tiene que hacer a través del campo de dunas.

8.- En la Playa de Maspalomas, la acreción, también de acuerdo con Martínez (1990), se realiza en el verano y concluye al inicio del otoño. El proceso coincide con un diagrama de transportes longitudinales intermareales, de Este a Oeste (figura 34), en relación con unas corrientes unidireccionales de velocidades crecientes. En este periodo de tiempo, la playa está sensiblemente resguardada del oleaje del alisio (que llega muy refractado) y los temporales del Sur no tienen lugar.

Las pérdidas sedimentarias se patentizan a principios de primavera, como culminación del proceso erosivo, que se inicia en el otoño. Las causas están en los temporales del Sur y en otros que inciden en la playa (del SW y W). Predominan los diagramas de transporte intermareales (figura 34), de Oeste a Este, determinados por corrientes unidireccionales de velocidades crecientes.

Los índices de capacidad de sustentación sedimentaria, calculados para los periodos significativos de acreción y erosión, indican un

permanente superávit moderado. Como la orilla está en retroceso (figura 36), se puede admitir que los aportes son menores que las pérdidas en la franja intermareal. En estas circunstancias, para interpretar unos excesos moderados intermareales de arenas, sobre todo durante el periodo erosivo, se ha de recurrir al papel de "despensa sedimentaria" que desempeña el Campo dunar. Los efectos de la erosión intermareal se encuentran amortiguados por la realimentación externa. Estas especulaciones se verifican con la observación de las dunas del NE, cortadas por la erosión del mar, en el periodo de máxima erosión, como ocurre durante los temporales del S - SW.

9.- Las caracterizaciones reseñadas permiten formular el modelo físico, que explica las dependencias en la dinámica sedimentaria de esta provincia.

El modelo se secuencia de la siguiente forma :

- a.- La Playa de El Inglés recibe aportes sedimentarios significativos a través de otras, situadas a su Norte. En este transporte, son decisivas las corrientes longitudinales próximas a la orilla, dependientes del oleaje de NE.
- b.- Desde la Playa de El Inglés, el viento del NE transporta arena al Campo de Dunas de Maspalomas.
- c.- A su vez, el Campo de Dunas alimenta a la franja intermareal de la Playa de Maspalomas, durante el subciclo erosivo. Las pérdidas de arena quedan así amortiguadas.

En definitiva, la Playa de El Inglés es la que amortigua

la inestabilidad de la de Maspalomas. Como la hiperestabilidad de la primera se mantiene a lo largo del tiempo, se deduce que esta playa, sin que se vean afectadas sus propias reservas sedimentarias, puede soportar, actualmente, el mantenimiento del Campo de Dunas, así como el coste de las pérdidas debidas a la inestabilidad de la Playa de Maspalomas.

- d.- Corrientes de deriva transportan parte de la arena de la erosión de la Playa de Maspalomas a la Punta de la Bajeta.
- e.- En este último sector de playa, se forman anualmente flechas, a costa de los aportes procedentes de la erosión de la Playa de Maspalomas. Las flechas se destruyen, parcialmente, y se colmatan sus lagoon, con los aportes procedentes de la Playa de El Inglés, en coincidencia con el subciclo erosivo de este último sector sedimentario.
- f.- El cañón submarino, que se encuentra también a la altura de la Punta de la Bajeta, actúa como sumidero sedimentario, tanto de los aportes que llegan directamente desde la Playa de El Inglés, como de los procedentes de la Playa de Maspalomas. Así, se cierra el flujo sedimentario.
- g.- Además, el cañón submarino condiciona la morfología de las flechas anuales.
- h.- El esquema se completa con transportes transversales de arena, entre el estrán y las playas sumergidas, como respuestas a los comportamientos disipativos de estos ambientes.

PARADA 6 : La llanura de inundación de Playa de El Inglés.

Localización geográfica :

Se deja la Playa de Las Burras y se continúa hasta el núcleo urbano de Playa de El Inglés, que dista unos 2 kilómetros de la anterior parada.

Se llega a la Playa de El Inglés y se camina hasta su extremo septentrional.

Las observaciones se hacen desde unas escalinatas de acceso a la Playa.

Recursos de campo :

Las escalinatas cortan una formación sedimentaria de llanura de inundación, que presenta una potencia entre los 20 y 30 metros.

Presumiblemente, en un tiempo muy reciente, el delta del Barranco de Tirajana (figura 27), habría dejado sentir su influencia hasta la orilla de esta provincia morfodinámica, a causa de un transporte marino longitudinal, bastante interno, aguas a bajo.

Estos potenciales aportes, desde el Barranco de Tirajana, se pueden analizar e interpretar en un doble apartado :

- en lo referente a la aportación de cantos y bloques, y
- en relación con los suministros de arenas y de otros

áridos más finos.

Respecto a los cantos y bloques, las inferencias se basan en las siguientes deducciones :

a.- Los cantos y bloques basálticos aparecen muy minoritariamente en las paleo-barras, en las playas levantadas y en los depósitos más septentrionales de la Playa de El Inglés. Los áridos que predominan son los de naturaleza sálica, sobre todo, los fonolíticos.

b.- Los cantos y bloques basálticos son relativamente recientes, con distintos grados de alteración del olivino. No se descartan procedencias de las series basálticas más antiguas.

c.- En el límite Norte de la Playa de El Inglés, se pone en contacto un depósito de cantos-bloques con la base del acantilado de la llanura de inundación. Se establece una clara correspondencia entre los cantos y bloques de esta formación sedimentaria y los de la playa.

El escarpe del acantilado muestra materiales de naturaleza diversa, poligénicos, y gran heterometría.

d.- En el depósito de la llanura de inundación hay, de manera muy minoritaria, cantos y grandes bloques basálticos. Algunos de ellos ya han caído a la playa y se encuentran trabajados por la acción marina.

e.- Los cantos y bloques basálticos de la llanura de inundación pueden proceder de la destrucción de antiguos diques y/o isleos (restos de coladas originados por

procesos de erosión).

f.- Estos materiales están bastante redondeados y son significativamente subsféricos.

g.- La llanura de inundación tiene una dependencia genética con el Barranco de Fataga, como se deduce de la interpretación del mapa geológico. La magnitud de la erosión en su cuenca es compatible con la formación de la llanura.

En un primer análisis, la longitud de la cuenca de procedencia no favorece que los cantos - bloques adquieran las características geométricas de redondeamiento y esfericidad, que tienen en la formación sedimentaria de la llanura de inundación. Los áridos groseros presentan, de forma generalizada, índices morfoscópicos elevados.

En base a las formas de los cantos y bloques, que implican una acción directa de la erosión marina, el ambiente sedimentario de la llanura sería, probablemente, mixto (continental - marino).

Por otra parte, las barreras físicas de los relieves emergidos impiden una relación genética entre esta formación sedimentaria y los materiales evacuados por el Barranco de Tirajana.

h.- La plataforma insular de esta provincia morfodinámica presenta una pendiente muy suave (0.4 grados). En cambio, en el ámbito correspondiente a la desembocadura del Barranco de Tirajana, alcanza un valor entre 1 y 2

grados.

i.- Por último, el único barranco , aguas arriba, que podría aportar sedimentos a la Provincia , sería el de Tirajana. Este ha evacuado grandes cantidades de terrígenos procedentes de la formación de una caldera de erosión, aparte de los del labrado de los cauces de los barrancos de su cuenca. La Caldera de erosión de Tirajana tiene unas dimensiones de 5.4 x 7 kilómetros, y una diferencia media de cotas de 680 metros.

Entre los materiales transportados, por el Barranco de Tirajana, se encuentran los de naturaleza basáltica, en proporciones considerables, de acuerdo con la litología de los relieves que atraviesa su red hidrológica.

Con el conjunto de observaciones indicadas, se puede explicar la procedencia de los escasos cantos - bloques basálticos, sin recurrir a una procedencia ajena a este entorno geográfico de Morro Besudo - Faro de Maspalomas.

La actual morfología suave de la plataforma insular, que se localiza frente a la desembocadura del Barranco de Tirajana, resultaría del proceso de regularización, por colmatación, de un paleo-relieve, presuntamente deprimido (a modo de un macro cañón submarino). Este debió tener una pendiente adecuada para permitir el transporte, mar adentro, de parte del considerable volumen que representa la excavación de la Caldera de erosión de Tirajana. Mediante prospección sísmica se podría dilucidar la cuestión.

También, por estos aportes, se pudo llegar a la actual suavización de la plataforma insular, más al Sur, que crearan las actuales condiciones óptimas para el desarrollo de la eclosión biológica

clímax. Esta permite explicar la contribución importante de carbonatos organógenos en las playas de la provincia morfodinámica de Morro Besudo - Faro de Maspalomas (un 50 %, aproximadamente).

La deposición del resto de los materiales evacuados habrían entrado a formar parte de la morfología emergida, tipo "glacis litoral", que se cartografía en una gran extensión, en las proximidades de la desembocadura del Barranco. El glacis litoral tiene una importante continuidad hacia el Norte, con la contribución de otras fuentes de aportes sedimentarios y procesos físicos.

En cuanto a los aportes de arena y de otros áridos más finos, no existen argumentos para descartar suministros desde la desembocadura del Barranco de Tirajana. Hipotéticamente, estos materiales formarían el sustrato, sobre el que descansa el campo de dunas actual. En este área, el transporte longitudinal se habría realizado a favor del pasillo que delimitarían la paleo-orilla y la cabecera del cañón submarino.

La verificación se obtendría con el análisis de muestras, de sondeos realizados en las depresiones interdunares.



PARADA 7 : El Campo de Dunas de Maspalomas.

Localización geográfica :

Se retorna al núcleo urbano, para llegar a la Avenida de Tirajana, que se recorre hasta su final. Se accede al Paseo de Sahara Beach

que alcanzan alturas medias en torno a los cinco metros, aunque se miden altitudes próximas a los 18 metros, para las dunas transversales. Estas últimas pueden tener longitudes de varios cientos de metros y sus anchuras rebasar los setenta metros.

Según la proyección de Smith, las dunas del NE y SE presentan una distribución continua, con un solo núcleo de máximos porcentajes, que definen la dirección N 81 E (Martínez et al., 1986). Ésto está en coherencia con la dominancia de los alisios, en una primera interpretación.

La abundancia de dunas de tipo barjan, en su mayoría del NE, junto a las playas delimitantes, traducen que la alimentación se inicia como aportes reducidos. Pero la constancia de éstos equivaldría a una importante disponibilidad de arena. De aquí que se formen también dunas transversales, principalmente, en el interior del campo.

Según Martínez et al. (1986), las arenas de estas formas sedimentarias tienen naturaleza fonolítica, con un contenido medio de carbonatos organógenos en torno al 48% en peso.

En relación con los vientos dominantes del alisio, los anteriores autores describen diagramas de transporte en el campo de dunas, cuyos sentidos coinciden con los del viento. De acuerdo con los pasillos de sombra eólica, provocados por los antiguos y ya demolidos chiringuitos, la dirección promediada (media de una estadística empírica) de estos desplazamientos corresponden al N 67° E .

Por otra parte, tras vientos reinantes del E-SE, se preven desplazamientos hacia el N-NE.

El sentido de avance, resultante de los dos anteriores desplazamientos, es el que apunta la proyección de Smith : hacia el S 261° W, como respuesta a la componente N 81° E.

En las proximidades de los escarpes delimitantes (pantallas), se describen debilitamientos de los transportes, por el efecto de "amortiguación" que producen en la velocidad del viento.



PARADA 8 : Evolución de la orilla, en el entorno de la Playas de El Inglés y de Maspalomas.

Localización geográfica :

Se retorna a la carretera general y se continúa hasta el Faro de Maspalomas. Éste dista unos 5 kilómetros, desde el inicio de la Avenida de Tirajana (a la altura del cruce de la Viuda de Franco).

Se accede a la Playa y se camina por la orilla hacia el Este, unos 1.500 metros, hasta la Cañada de La Penca.

Se atraviesa, de Sur a Norte, esta Cañada, y se salvan una serie de dunas, en esa dirección, hasta llegar a las paleo-barras de cantos.

Recursos de Campo :

El afloramiento de las paleo-barras permite desarrollar una discusión, sobre la evolución de la orilla marina, en este sector del litoral

Dentro de la provincia morfodinámica de Morro Besudo - Faro de Maspalomas, interesa conocer cómo fué la evolución del depósito sedimentario en el pasado (el modelo de los cambios posicionales de la orilla), en relación con la regresión significativa más importante del Cuaternario. Ante una situación inversa (transgresión marina), la orilla desharía los pasos diseñados en el modelo identificado.

Según el documento de la CZMS (1990), Dennis et al (1991) y Hernández Ruiz (1991 y 1992), entre otros autores, se puede admitir que se está en un periodo de transgresión, de forma generalizada, a causa de movimientos eustáticos.

En el entorno de Canarias, la evolución del nivel del mar estaría, además, condicionada por movimientos epirogánicos - tectónicos.

En el caso concreto del litoral de Morro Besudo - Faro de Maspalomas, y para esta evolución, podría jugar un papel importante, además, la interferencia de los aportes de áridos por el Barranco de Fataga. Las presas retienen gran parte de un posible aporte potencial de sedimentos hacia el litoral y, ante la disminución de lo que daría lugar al soporte físico sólido de la orilla, se favorece la penetración del mar.

Si se acepta esta tendencia transgresiva local, y si se verifica con adecuadas observaciones, se estaría ante un tipo de problema de especial interés, en relación con la planificación y gestión de este territorio.

Se llega a la paleo-evolución de esta orilla mediante un análisis e interpretación de las paleo - barras (figura 39) que, parcialmente, fosilizan el Campo de Dunas de Maspalomas.

En el seno del Campo de Dunas, se cartografían barras de cantos rodados, semi-fosilizadas por los depósitos eólicos de arena. Las formas menores tienen anchuras que pueden rebasar los trece metros. En afloramientos puntuales, las separaciones, entre éstas, pueden superar los 32 metros. Téngase en cuenta que las barras adoptan disposiciones divergentes. Sus cantos tienen diámetros entorno a unos 75 mm.. Son de naturaleza fonolítica. Presentan una morfoscopia muy redondeada y sub - esférica (parámetros de 0.7 y 0.8, respectivamente, según las escalas de Krumbein y Sloss, 1963).

En relación con procesos de regresiones marinas, el análisis de las disposiciones espaciales de las barras permiten formular la evolución de la orilla, desde una posición inicial, prácticamente coincidente con la posición actual del escarpe delimitante del campo de dunas.

Se pueden suponer dos pautas en la regresión marina, que se suceden en el tiempo.

1. A partir del sector NW del escarpe (figura 39), se desarrollaría un abanico de barras, que aflora en el sector central del campo. El eje de giro se situaría hacia el vértice de confluencia de los escarpes de la llanura de inundación (hacia el NE). El sentido de giro sería el contrario a las agujas del reloj. Las direcciones son todas del NE. Tenderían, cada vez más, a aproximarse a las direcciones comprendidas entre N 30 y N 40 grados. En definitiva, aparecería una paleo-línea de costa, que se alinearía con el escarpe NE. Ésto quiere decir que habría, inicialmente, una menor batimetría al NW del escarpe, por los aportes sedimentarios del Barranco de Fataga.

2. El progreso de la regresión marina afectaría ahora al sector relativamente más profundo, situado frente al escarpe NE. Esta regresión determinaría otra disposición en abanico de las barras. El eje de divergencia o giro se encontraría al SW de la zona en cuestión. El sentido de abertura coincidiría con el de las agujas del reloj. Las direcciones, todas del NE, tenderían, progresivamente, a ajustarse a la dirección E-W. Los últimos depósitos registrados tienen una componente direccional media de $N 76^{\circ}$. Esta tendencia direccional de la regresión marina, desde el escarpe NE de la llanura de inundación, marcaría, en parte, la configuración de la actual línea de costa de la Playa de Maspalomas.

El sector situado frente al escarpe NE era más profundo, porque no llegaban significativamente los aportes sedimentarios del Barranco de Fataga, el más importante de la zona, debido, en parte, a la presencia del sumidero, o cañón submarino (figura 37), que se sitúa frente a la Punta de La Bajeta, y que actuaba, y actúa, a modo de barrera física.

Conocido y comprendido el esquema descrito, y ante el comportamiento morfodinámico actual de la playa, en dependencia con las variables oceanológicas y los cambios del nivel del mar en este litoral, se podría diseñar un modelo de predicción de la posición de la orilla, en un momento dado.

Con todo, las predicciones potenciales no se corresponderían con la realidad, por el efecto amortiguador del Campo de Dunas. Estos campos se comportan como almacenes sedimentarios, que intentan frenar el proceso de erosión de una playa arenosa.

PARADA 9 : Formación sedimentaria de Arguineguín.

Localización geográfica :

Entre los kilómetros 58 y 66 de la carretera C-812 de Las Palmas de Gran Canaria a Mogán.

Recursos de campo :

Prácticamente, a lo largo de todo el tramo de carretera indicado y, de forma esporádica, hasta el Barranco de Tauro, en torno a kilómetro 78, se atraviesan unas formaciones sedimentarias continentales. Para algunos autores, las deposiciones son contemporáneas y muy parecidas a las de la Terraza de Las Palmas.

La columna litológica, de esta formación sedimentaria, está muy rudimentariamente estudiada.

PARADA 10 : Acantilados de traquitas.

Localización geográfica :

Punto kilométrico 75.70 (entre Punta de Hondura y Punta de Puerto Rico), de la carretera C-812.

Recursos de campo :

En las coladas piroclásticas, de naturaleza traquítica, se obtiene un buen ejemplo de un acantilado casi vertical, de potencia decamétrica.

Este relieve, de la acción erosiva del mar, presenta dos de sus más característicos elementos de erosión :

- Una cornisa, y
- una estrecha plataforma de abrasión.

PARADA 11 : Erosión alveolar y taffonización en traquitas¹

Localización geográfica :

Punto kilométrico 81 de la carretera C-812.

Recursos de campo :

En un acantilado traquítico, que presenta una pequeña plataforma de abrasión, se desarrolla, a la altura de la carretera, un "enjambre" de pequeñas oquedades (de milimétricas a centimétrica, en superficie). El conjunto de oquedades define una erosión alveolar, en donde juega un papel muy importante el "spray" marino.

Hacia el techo de la formación rocosa, la anterior erosión evoluciona hacia una taffonización. El relieve ruinoso resultante constituye una buena documentación sobre estos tipos de procesos.

Otros datos complementarios de la columna litológica son :

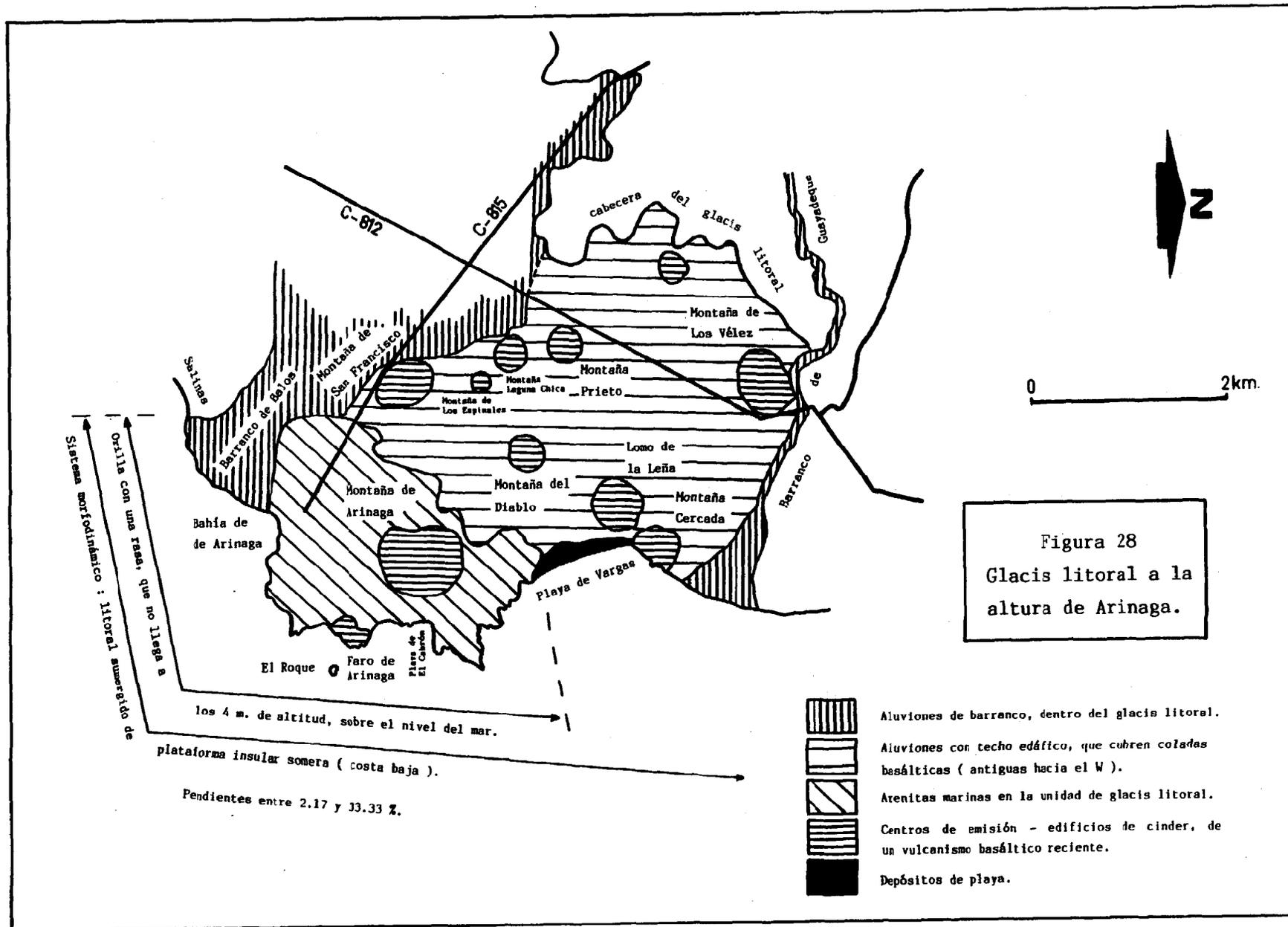
- las estructuras fluidales, características de estas traquitas de coladas piroclásticas, y
- el nivel centimétrico de "obsidiana", de coloración negruzca.

Desde este lugar, se observa la desembocadura del Barranco de Taurito, que delimita una playa encajada (GG), de arenas grises. Los áridos tienen una procedencia mixta (marino y continental). Los de origen continental tienen un peso decisivo.

En la vertiente septentrional de este Barranco, se desarrolla una peculiar red subparalela de pequeños barrancos tributarios, que da un toque de "rareza" al paisaje natural.

Toda la zona sufre un fuerte proceso de urbanización, en relación con la industria turística. Estas intervenciones antrópicas han destruido, y destruyen, gran parte del encanto paisajístico natural, del este escenario geográfico.





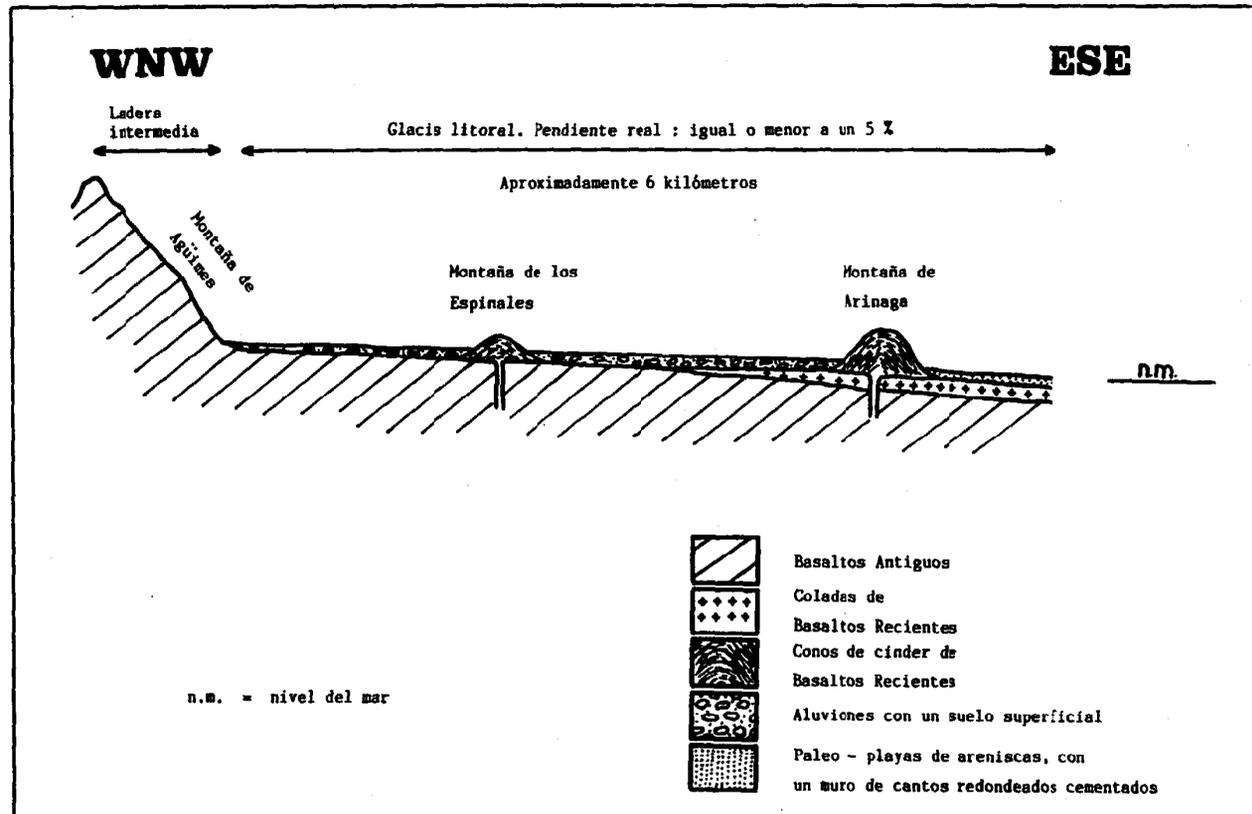


Figura 29
Corte transversal del glacis litoral de la vertiente oriental de Gran Canaria, a la altura de Arinaga.

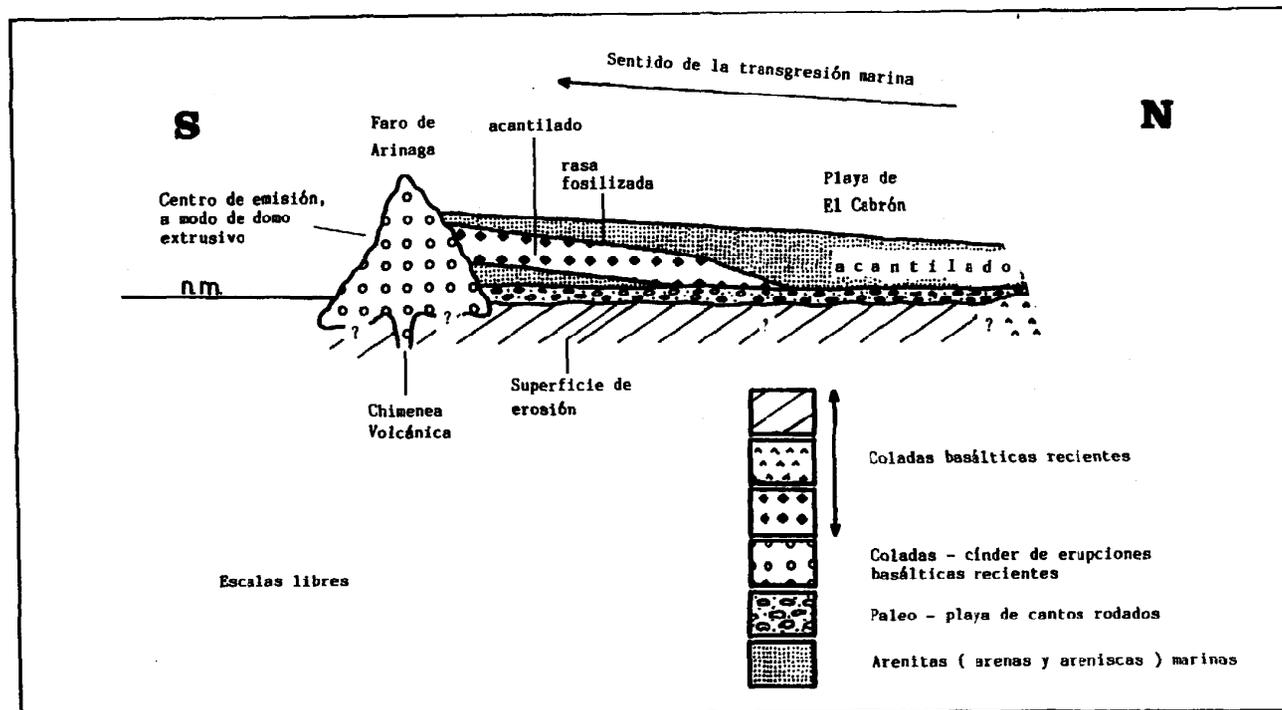


Figura 30
Arenitas de Arinaga.

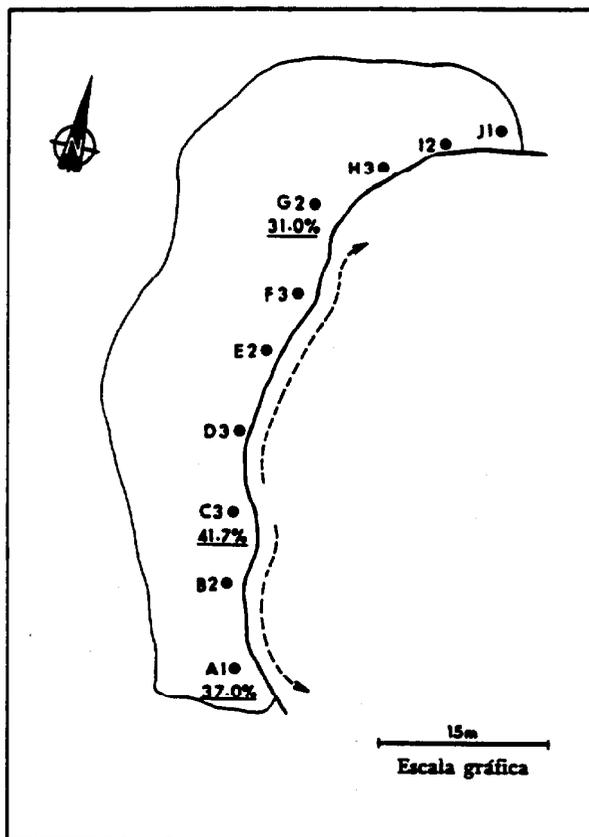


Figura 31
 Playa del Cabrón (Agüimes). Distribución de los
 valores calcimétricos. 1/10/84. Máxima acreción.

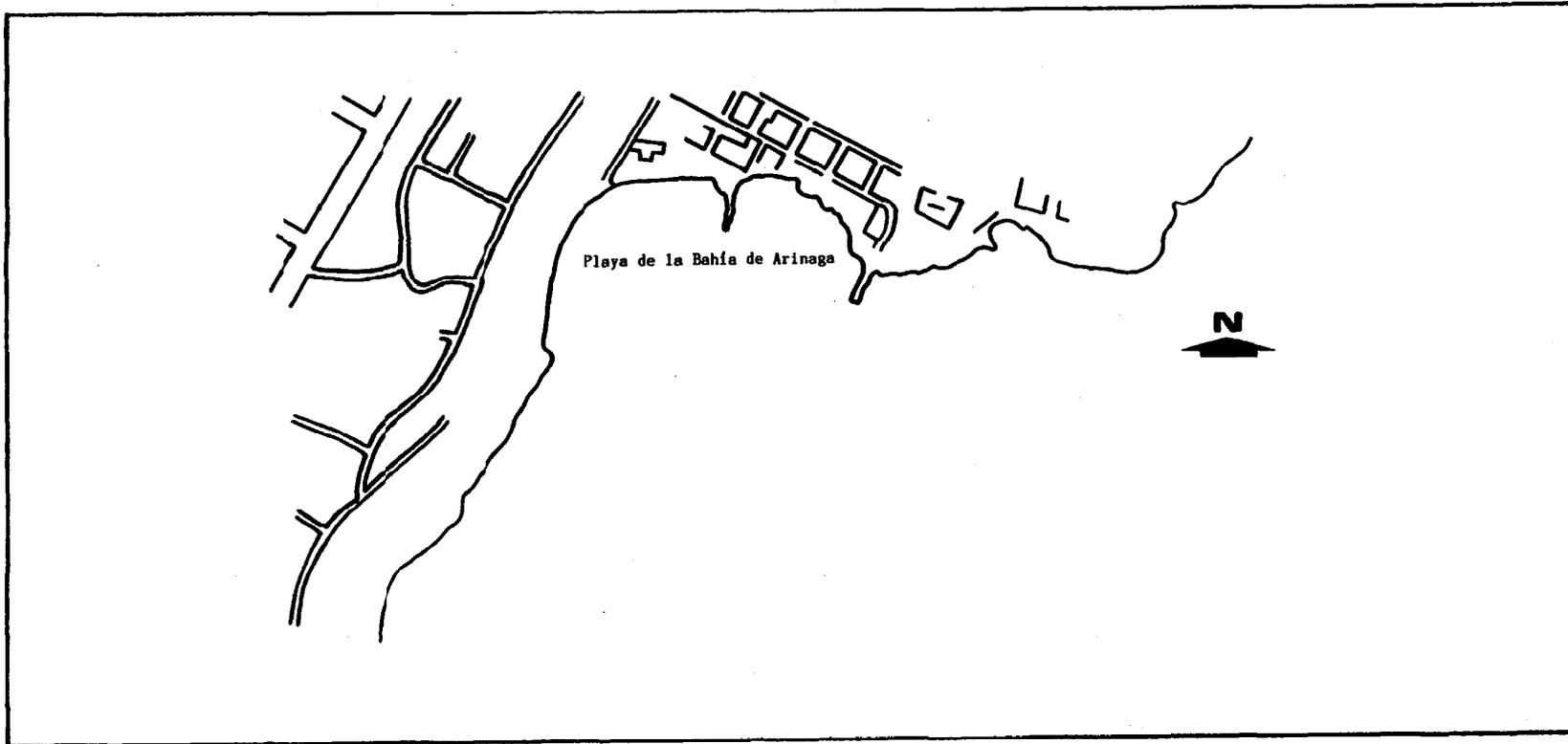


Figura 32
Entorno de la Playa de la Bahía de Arinaga.

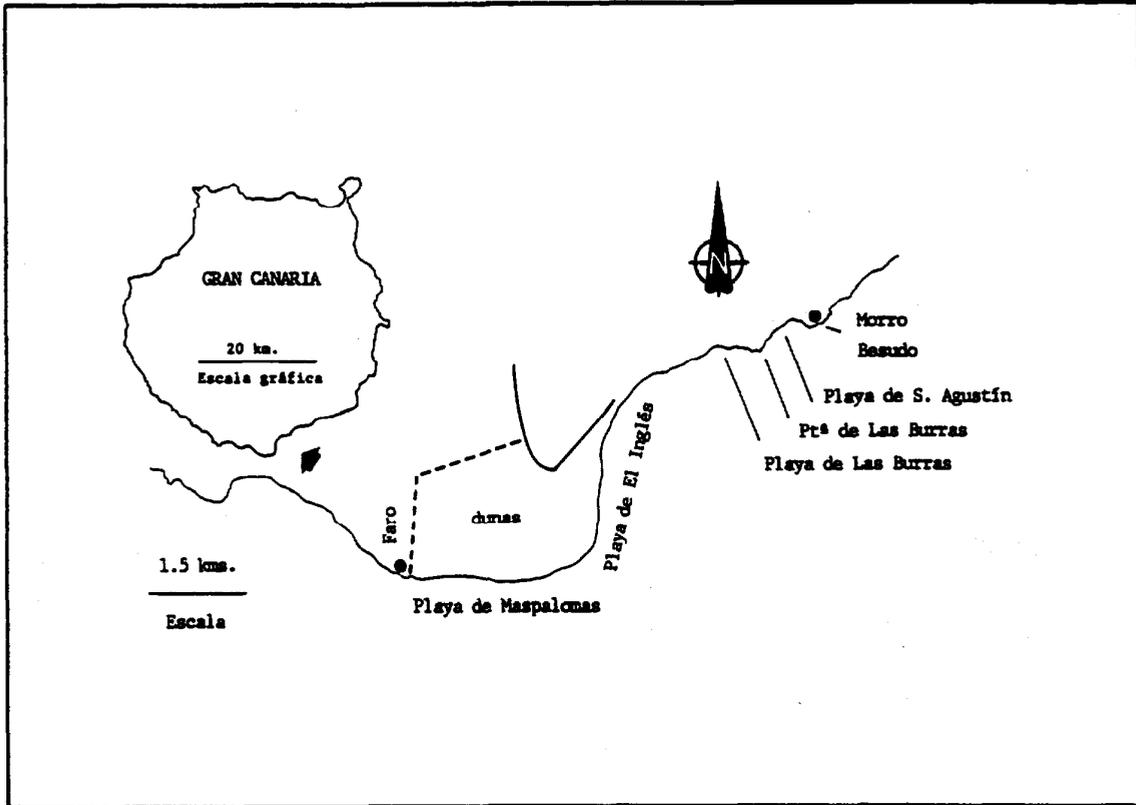


Figura 33
 Provincia morfodinámica de Morro Besudo-Faro
 de Maspalomas.

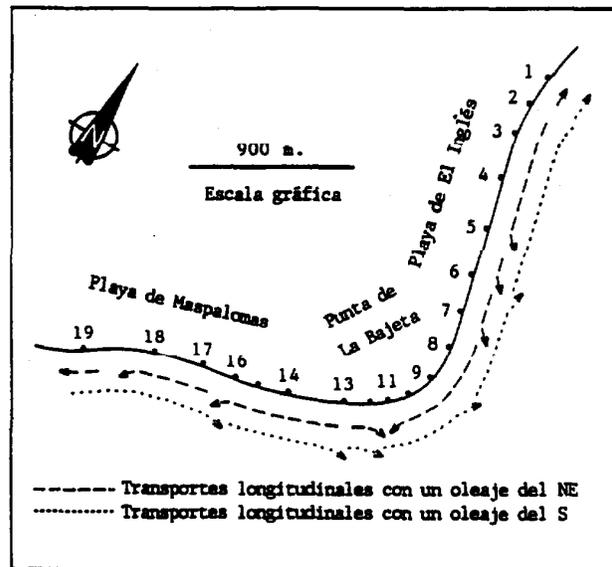


Figura 34

Diagramas de transportes longitudinales intermareales, en las playas de El Inglés y Maspalomas.

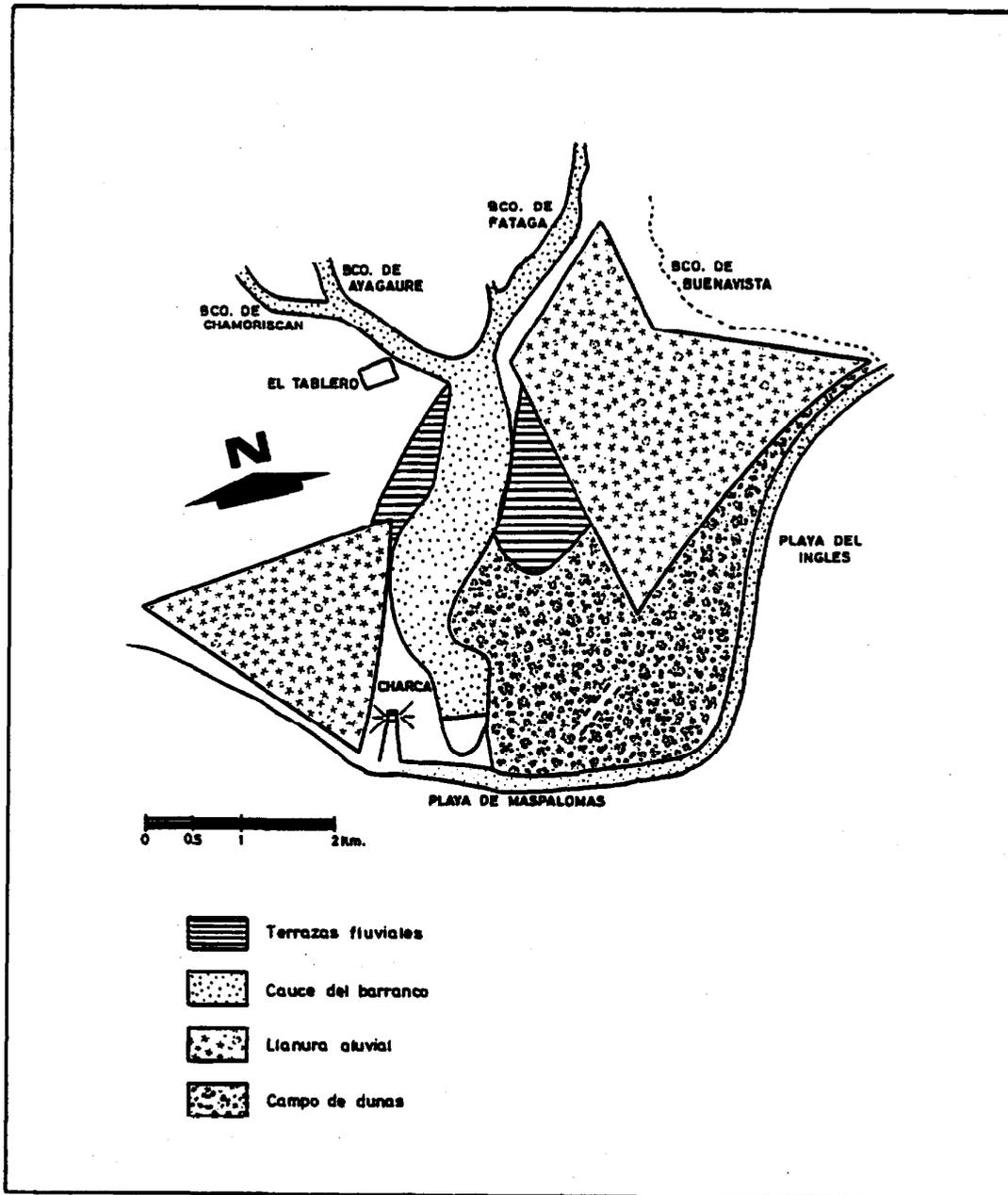


Figura 35
Esquema de cartografía de Maspalomas y de su entorno.

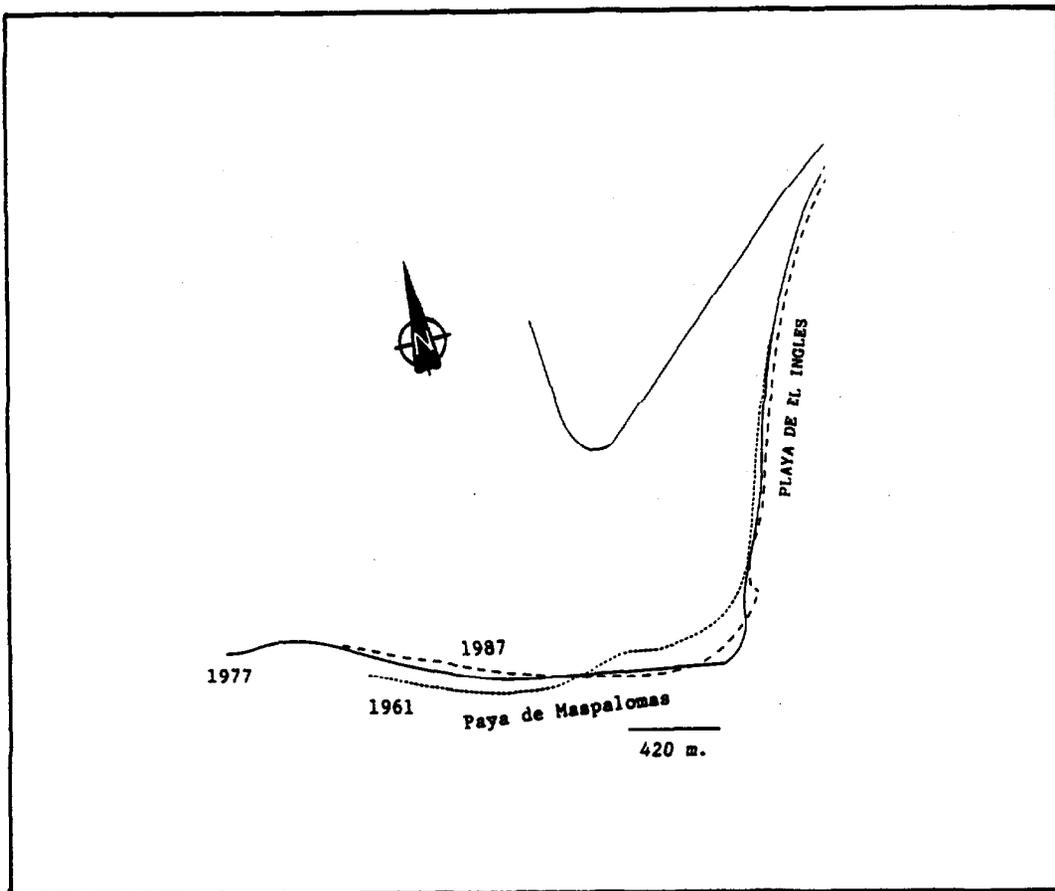


Figura 36
Evolución de la orilla en el entorno del Campo de Dunas
de Maspalomas (Isla de Gran Canaria).

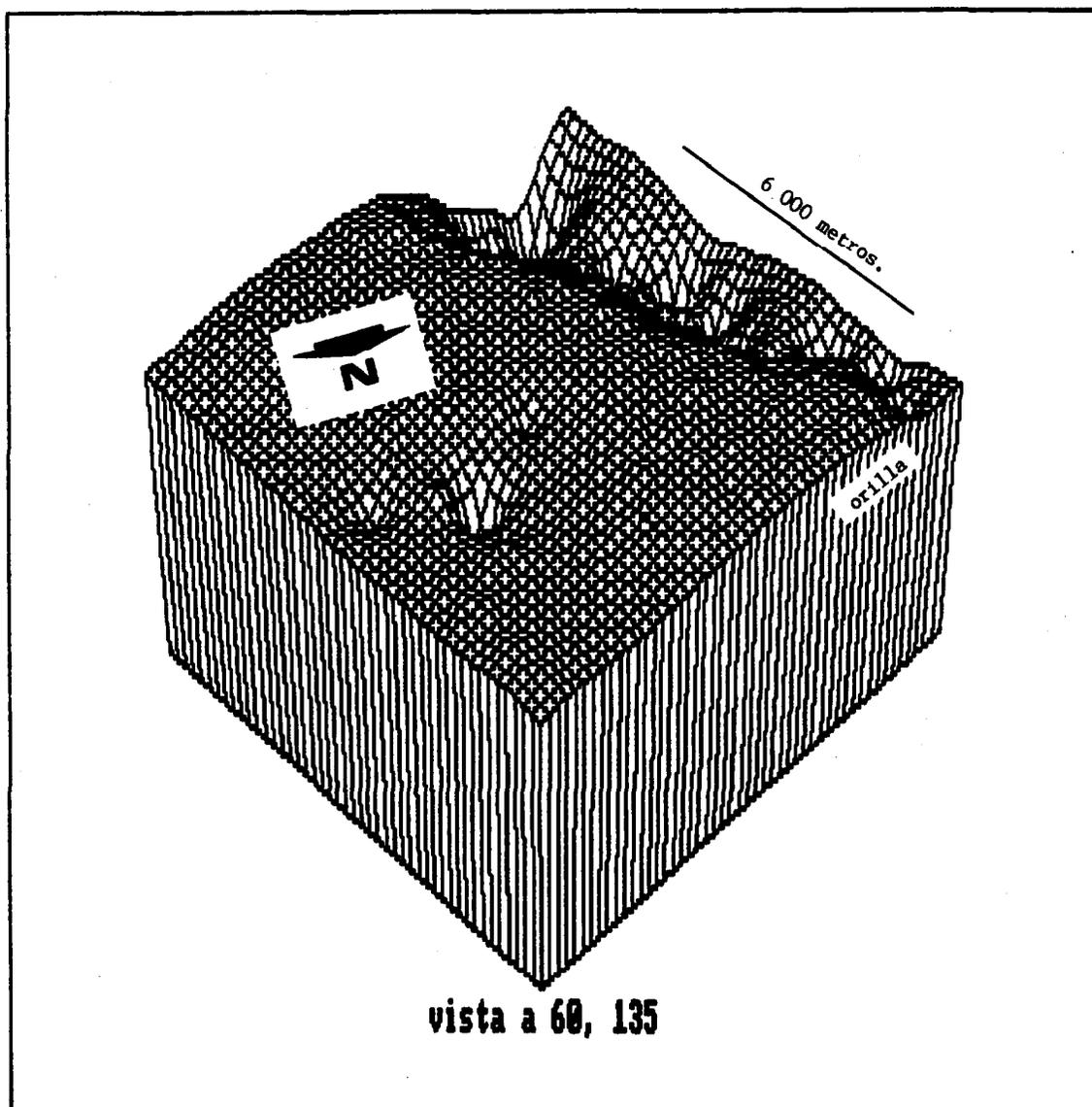


Figura 37
Sumidero de la Punta de La Bajeta
(Maspalomas, Isla de Gran Canaria).

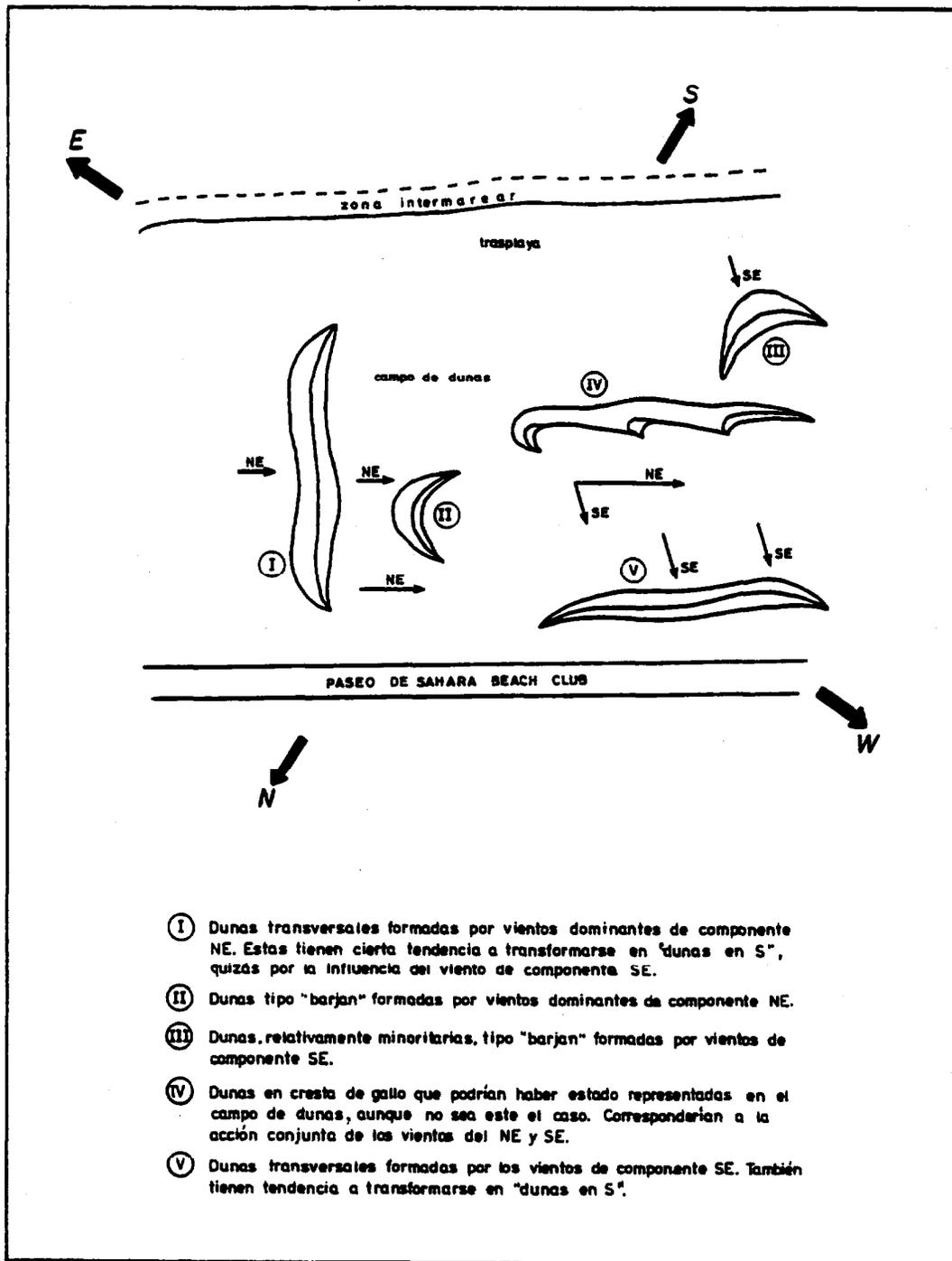


Figura 38

Formas sedimentarias significativas,
en el Campo de Dunas de Maspalomas.

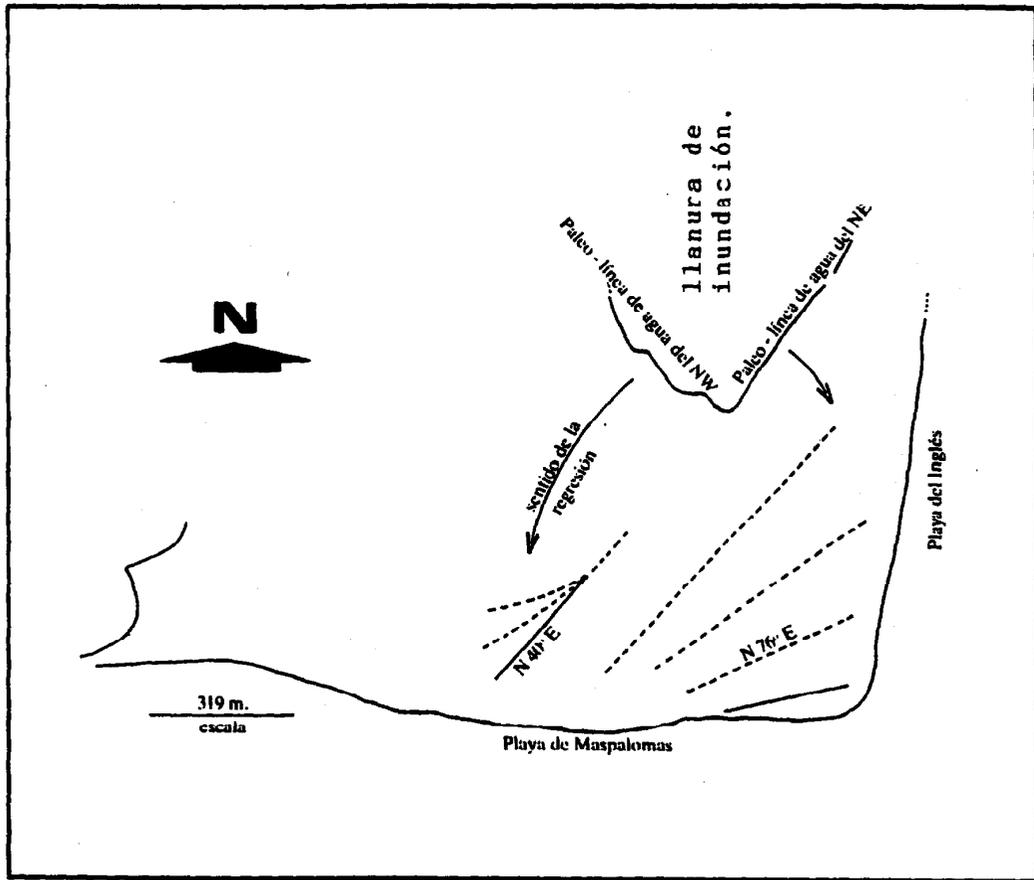


Figura 39
 Esquema de evolución deposicional de las
 paleo-barras marinas de Maspalomas.

BIBLIOGRAFIA

Alonso, D.; Araña, V.; Brande, J.; Fúster, J.; Hernández-Pacheco, A.; Navarro, M.; Rodríguez badiola, E. 1968. Mapa Geológico de Gran Canaria a escala 1/100.000. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

Anguita, F.; Ramírez del Pozo, J. 1974. La datación micropaleontológica de la Terraza de Las Palmas. Estudios Geológicos, Vol. XXX, 2-3. Madrid. pp 185-186.

Araña, V. y Carracedo, J.C. 1979. Los volcanes de las Islas Canarias : III. Gran Canaria. Ed. Rueda. Madrid. 175 pp.

Araña, V. y Ortiz, R. 1984. Volcanología. C.S.I.C. Ed. Rueda. Madrid. 510 pp.

Carracedo, J.C. 1980. Mapa geológico de Gran Canaria; pp 24 y 25, in : Martínez de Pisón, E (asesor). Atlas Básico de Canarias. Ed. Interinsular Canaria. Santa Cruz de Tenerife. 80 pp.

Cueto Pascual, L.A. (Dirección y supervisión). 1992. Memoria del Mapa Geológico de España, a escala 1/100.000. Isla de Gran Canaria. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Madrid. 322 pp y un mapa geológico a escala 1/100.000 y otro geomorfológico a la misma escala.

C.Z.M.S. 1990. Strategies for adaptation to sea level rise. Intergovernmental Panel On Climate Change. Response Strategies Working Group. November. Ministry of Transport and Public Works.

The Hague. The Netherlands. 122 pp.

Dennis, K., Nicholls, R. y Leatherman, S. 1991. Reconnaissance level survey. U.S. Environmental Protection Agency. Coastal Land loss studies in Technical Reports Attachment Case Studies on Vulnerability Analysis Assessments to Sea Level Rise. 15 pp.

Derruau, M. 1970. Geomorfología. Ed. Ariel. Barcelona. 442 pp.

Enríquez, F. y Berenguer, J. 1986. Evaluación metodológica del impacto ambiental de las obras de defensa de costas. Monografía M10. CEDEX. Madrid. 40 pp

Fúster, J.M. y colaboradores. 1968. Geología y volcanología de las Islas Canarias : Gran Canaria. Instituto Lucas Mallada. C.S.I.C. Madrid. 243 pp.

Hansen, A.; Santana, A. y col. 1990. Mapa de las Formas del Relieve de Gran Canaria. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

Hausen, H. 1960. Las Calderas Canarias. Anuario de Estudios Atlánticos, 6. pp 133-193.

Hernán, F. 1976. Estudio petrológico estructural del Complejo Traquisienítico de Gran Canaria. Estudios Geológicos, 32; pp 279-324.

Hernández, M. 1991. Evolución reciente anual e hiperanual del nivel medio relativo del mar. Estación mareográfica Alicante I (1874- 1987). Boletín Geológico y Minero. Volumen 102 - 6. pp 905-918.

Hernández, M. 1992. Cambios actuales en el nivel medio del mar en

la costa mediterránea española y posibles efectos sobre la dinámica costera. En prensa.

Komar, P. 1988. Composición de playas por la mezcla de arenas de multiples fuentes. Comparación entre modelos de computador y datos de campo de la costa de Oregón. 21 Conferencia Internacional de Ingeniería de Costas. (Málaga - España, 20 - 25 de julio). Libro de Resúmenes. pp 564 - 565.

Krumbein, W.; Sloss, L. 1963. Stratigraphy and Sedimentation. Freeman and Company. San Francisco. pp 106-114.

Martínez, J. 1982. Meteorización mineralógica de las rocas basálticas recientes de Gran Canaria. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada.

Martínez, J. 1984a. Recursos de campo en la didáctica de la Geología. I.C.E. Universidad Politécnica de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. 97 pp.

Martínez, J. 1984b. Formas y estructuras en rocas volcánicas e hipoabisales. I.C.E. Universidad Politécnica de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. 52 pp.

Martínez, J. 1985. Geología en tu ciudad : La Terraza de Las Palmas. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. 47 pp

Martínez, J. 1986a. Dunas de Maspalomas (Gran Canaria) : Naturaleza petrológica de sus arenas. Anuario de Estudios Atlánticos 32. Las Palmas de Gran Canaria. pp 785-794.

Martínez, J. , Carpio, P. , Gómez, M. , Hernández, T. y Mena, A. 1986b. Las Dunas de Maspalomas : Geología e impacto del entorno.

Excmo. Cabildo de Gran Canaria - Universidad Politécnica de Las Palmas. 151 pp.

Martínez, J. 1986c. Diagramas de corrientes en playas. Revista de Obras Públicas. Octubre. Madrid. pp 767-781.

Martínez, J. 1986d. Metodologías granulométricas. Edt. I.C.E. Universidad Politécnica de Las Palmas. Las Palmas de Gran Canaria. 58 pp

Martínez, J. 1986e. Determinación de los procesos litorales en playas de arena, según el contraste de los valores granulométricos. Bol. del Inst. Esp. de Oceanografía. Madrid. 3 (3), pp 17-22.

Martínez, J.; Meléndez, I.; Casas, D. 1986f. Formas volcánicas : Las Calderas. I.C.E. Universidad Politécnica de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. 49 pp.

Martínez, J. , Sastre , J. , Alemán, G. , Castro, J. , Martín, A. y Robayna, D. 1987a. Los movimientos de las superficies topográficas en las playas de arena : Método de investigación e interpretación. Revista de Obras Públicas. Julio-Agosto. pp 469 - 483.

Martínez, J. 1987b. Playas de Gran Canaria (España) : Los carbonatos de sus arenas. Bol. Inst. Esp. de Oceanografía. Madrid. 4 (2), pp 7 - 14.

Martínez J. 1989. Accretion - erosion in de beaches of the Canary Islands (Spain). Coastal Engineering 1988 Proceeding. American Society of Civil Engineers. New York. Vol. 3. pp 2.738 - 2.752.

Martínez, J. 1990a. La Provincia Morfodinámica de Morro Besudo - Faro de Maspalomas (Isla de Gran Canaria, España) : Conocimiento y comprensión de sus procesos geomorfológicos y sedimentarios para la planificación y gestión de este litoral. 1 Reunión Nacional de Geomorfología (Teruel, 17 - 20 de septiembre). Libro de Comunicaciones. pp 351 - 363.

Martínez, J. 1990b. Clasificación climática de las playas arenosas de Gran Canaria. Libro de resúmenes del I Congreso sobre Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico Centrooriental. Las Palmas de Gran Canaria. pag 35A'

Martínez, J.; Casas, D. 1992. La dinámica sedimentaria del Litoral Meridional de Gran Canaria (Islas Canarias - España). I Jornadas Españolas de Ingeniería Oceanográfica y Costas. 7-8 Mayo. E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Santander.

Navarro, J.M.; Aparicio, A.; García Cacho, L. 1969. Estudio geológico de los depósitos sedimentarios de Tafira a Las Palmas. Estudios Geológicos, Vol. XXV. pp 234-248.

Sánchez Arcilla, A. 1984. Configuración de la línea de costa, In : Sánchez Arcilla (Director), Curso Intensivo Intensivo de Ingeniería de Costa. U.P.C.- E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Barcelona. M.O.P.U. Secretaría General Técnica. Serv. de Publicaciones. Madrid. pp 309-350.

Santana, A.; Naranjo, A. 1992. El relieve de Gran Canaria. Librería Nogal Ediciones. Las Palmas de Gran Canaria. 108 pp.

Schmincke, H.U. y Swanson, D.A. 1966. Eime alte Caldera auf Gran Canaria. N. Jb. Geol. Paläont.Mh, pp 260 - 269.

Streckeisen, A.L. 1967. Classification and nomenclature of igneous rocks. N. Jb. Miner. Abh. 107. 2-3. pp 144-240.

Streckeisen, A.L. 1974. Classification and nomenclature of plutonic rocks. Geologische Rundschau. Ban 63, Haft 2. pp 773-786.

Suárez Boreas, P. 1978. Shore classification - Simple forms with prevailing wind wave action. III Congres Intern. I.A.G.E. Madrid.

Rittmann, A. 1963. Les volcans et leur activité. Edition Française par H. Tazieff. Edit.Mason el Cie. Paris. 462 pp

Romero, C.; Quirantes, F.; Martínez de Pisón, E. 1986. Los Volcanes : Guía física de España - 1. Alianza Editorial. Madrid.

Wright, L. and Short, A. 1983. Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia. In : Komar, P. (Ed.). C.R.C. Handbook of Coastal Processes and Erosion. C.R.C. Pres. pp 35 - 64. Boca Raton, Fla.

Zeuner, F. 1958. Líneas costeras del Pleistoceno en las Islas Canarias. Anuario de Estudios Atlánticos. Las Palmas de Gran Canaria. Vol. 4, pp 9 - 16.