

ITINERARIOS DIDÁCTICOS Y GEOPATRIMONIALES POR LA ISLA DE EL HIERRO

Publicaciones del Grupo de Investigación GEOVOL
"Geomorfología, Territorio y Paisaje en Regiones Volcánicas"

Ciudad Real, 2015

ISBN:978-84-606-9462-5



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LOS ITINERARIOS GEOPATRIMONIALES

“La observación directa del paisaje es un ejercicio esencialmente distinto al aprendizaje de conocimientos o ideas en un libro o a través de un profesor (...), en ese contacto con la naturaleza y la cultura, el alumno puede identificarse de alguna manera con ellas, integrarse en el paisaje, sobre todo si es cercano, su propio paisaje. Esa integración supone comprenderlo, valorarlo, respetarlo,...”. Sanz Herráiz (2000).

Los itinerarios didácticos son una herramienta utilizada dentro de la enseñanza aprendizaje cuya finalidad se basa en promover la sensibilización y comprensión de factores que interactúan en los entornos físicos, naturales y sociales a través de una serie de actividades didácticas que consoliden dichos conocimientos y aprendizajes, máxime si se pretende valorar los hitos geopatrimoniales de los paisajes por los que discurren estos itinerarios..

Sus antecedentes se relatan a finales del siglo XIX, cuando la Institución Libre de Enseñanza adoptó las excursiones como parte de su nuevo enfoque pedagógico, ya que era una de las mejores formas de lograr una educación completa e integradora del ser humano (Ortega, 1998:81 – 113).

Desde aquel entonces, fueron muchos los autores que han destacado el gran potencial didáctico que poseen los itinerarios y las excursiones en la enseñanza de la Geografía (Marrón, 2001; Sánchez, 1995; García, 1994; Gómez, 1986), acordando que la visita al territorio ofrece al alumnado una posibilidad de comprensión y de relación de los hechos geográficos mucho mayor que utilizando cualquier otro recurso, facilitando de esta manera el aprendizaje significativo a través de la experiencia de campo. García Ruíz (1994), considera que con los trabajos de campo, la Geografía se convierte en la mejor disciplina que pone en contacto al alumno con la realidad espacial.

Dentro de los argumentos de la enseñanza-aprendizaje, el itinerario como recurso didáctico cobra un mayor protagonismo a la hora de poner en práctica todos y aquellos conocimientos teóricos visto en el aula.

Jerez García, O (2007:101-116) defiende que “en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una disciplina como la Geografía, y concretamente del paisaje como objeto didáctico, se deben tener en cuenta los siguientes fundamentos:

- Fundamentos epistemológicos: primeramente es necesario conocer los fundamentos científicos de la disciplina objeto de enseñanza (¿qué enseñar?).
- Fundamentos pedagógicos: la función educativa del paisaje implica conocer el marco pedagógico que nos permita disponer de un modelo educativo a partir del cual elaborar la propuesta didáctica (¿por qué y para qué enseñar?).

- ☛ Fundamentos didácticos: se trata de dominar la teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje, o los fundamentos didácticos propiamente dichos. Tradicionalmente el estudio de la geografía se limitaba al aprendizaje memorístico, repetitivo y mecánico (¿cómo enseñar?).

Sánchez Ogallar (1996:160-184), añade una serie de valores a la práctica de los itinerarios didácticos:

- ☛ *Propician la comparación, poniendo de manifiesto semejanzas y diferencias entre distintas áreas.*
- ☛ *Permiten el desarrollo de destrezas procedimentales relacionadas con la medición o estimación de las distancias, inclinaciones, alturas, etc.*
- ☛ *Constituyen un marco único para el desarrollo de las destrezas cartográficas, como la lectura de mapas, orientación o localización.*
- ☛ *Permiten a los alumnos una perspectiva ambiental sobre el entorno que puede propiciar la búsqueda de soluciones a problemas ambientales."*

EL PAISAJE VOLCÁNICO COMO RECURSO E ITINERARIO DIDÁCTICO-GEOPATRI MONIAL

La elección de destino turístico del Archipiélago Canario desde hace décadas, ha modificado sustancialmente el paisaje de la mayoría de las islas. El litoral se encuentra densamente poblado y los espacios protegidos subsisten precariamente soportando un número muy elevado de visitantes que alteran profundamente el paisaje original y sus formas de hábitat animal y vegetal. La construcción de obras de infraestructura destinadas fundamentalmente al servicio de los complejos turísticos, sin atender al impacto ambiental que provocan, contribuye poderosamente al deterioro paisajístico y medioambiental. El riesgo más o menos remoto de posibles eventos volcánicos y/o sísmicos, de cara a una población transeúnte (4.000.000 personal al año) poco o nada informada, es algo que debería preocupar en mayor medida a las administraciones competentes. El paisaje volcánico, creador del recurso económico del turismo se ve profundamente alterado por sus propias características paisajísticas.

Para preservar los valores de los territorios volcánicos y también para canalizar la corriente turística hacia estos territorios sin dañar sus valores paisajísticos, geomorfológicos y ambientales se crean diversas figuras de protección que van desde los parques nacionales hasta pequeñas reservas de carácter local.

La excelencia de estos paisajes y su singularidad generó importantes corrientes turísticas, pioneras en el archipiélago, en las islas de Tenerife y Lanzarote. Posteriormente, a raíz de la erupción del volcán Teneguía, la corriente turística se incrementó de forma considerable en La Palma, y en la actualidad repunta en El Hierro tras la erupción submarina del volcán de Las Calmas. El negativo impacto antrópico unido a especiales sensibilidades ha llevado a desarrollar corrientes conservacionistas en la totalidad de las islas que forman el archipiélago. La elaboración de estos itinerarios didácticos tienen entre sus objetivos el conocimiento de un paisaje singular la concienciación de su valor y la voluntad de conservarlo para generaciones futuras como parte de la memoria colectiva de la sociedad.

PRESENTACIÓN

COORDINACIÓN CIENTÍFICA

Dra. Elena González Cárdenas

Dr. Javier Dóniz Páez

EDITORIA

Dra. Estela Escobar Lahoz

AUTORES

Dra. Elena González Cárdenas. UCLM

Dr. Francisco Javier Dóniz Páez. ULL

Dr. Rafael Becerra Ramírez. UCLM

Dra. Estela Escobar Lahoz. UCLM

Dr. Rafael Ubaldo Gosálvez Rey. UCLM

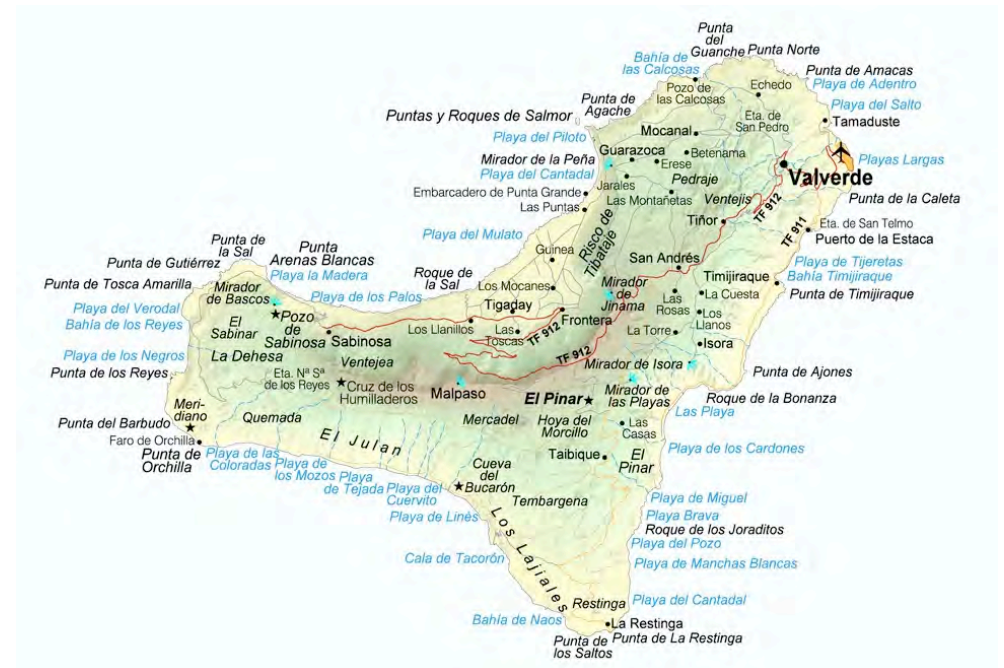
Master. M^a Carmen Becerra Ramírez. UCLM

PATROCINAN

Grupo de Investigación GEOVOL

Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio

Facultad de Letras, Universidad de Castilla-La Mancha



SUMARIO

I PLANTEAMIENTO GENERAL

II ELHOMBRE Y EL VOLCÁN. EL VOLCÁN COMO RECURSO

- ☞ El volcán como base de la actividad agraria y pastoril
- ☞ El uso de los materiales volcánicos en la construcción
- ☞ El paisaje volcánico y el paisaje turístico

III BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

- ☞ Vegetación, Flora y Fauna
- ☞ Espacios naturales protegidos

IV INTRODUCCIÓN: SÍNTESIS DEL VOLCANISMO Y PETROLOGÍA DE LAS ISLAS CANARIAS

- ☞ Evolución del volcanismo en El Hierro
- ☞ Los grandes volcanes escudo
- ☞ Deslizamientos y avalanchas
- ☞ Las erupciones protohistóricas e históricas

V ITINERARIOS

EL VOLCÁN DE TIÑOR

- ☞ Rasgos geomorfológicos y biogeográficos de El Hierro
- ☞ Significado volcanológico y morfología del volcán Tiñor
- ☞ Morfología del conjunto volcánico de Ventejís
- ☞ Volcanismo de rift
- ☞ Relieves costeros

EL VOLCÁN DE EL GOLFO

- ☞ Significado volcanológico y morfología del volcán El Golfo
- ☞ Deslizamientos de los valles de El Golfo y Las Playas
- ☞ Implicaciones volcanotectónicas y morfológicas de la falla de San Andrés
- ☞ Volcanes monogénicos postdeslizamiento: El Tanganasoga

VOLCANISMO DE LAS DORSALES

- ☞ Volcanismo del rift Suroccidental
- ☞ Volcanes monogénicos de Orchilla
- ☞ Volcanes monogénicos de La Restinga (Corona del Lajial)

ERUPCIONES HISTÓRICAS

- ☞ Erupción de Lomo Negro ¿1793?
- ☞ La crisis sismovolcánica de 2011-12 y la erupción submarina del Mar de Las Calmas

EL HOMBRE Y EL VOLCÁN. GESTIÓN DEL PAISAJE Y RIESGO VOLCÁNICO

BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

PLANTEAMIENTO GENERAL

Con la elaboración de esta Guía de Itinerarios Didácticos y Geopatrimoniales por la isla de El Hierro pretendemos contribuir a un mayor conocimiento de las características geográficas de un espacio dominado por las formas y formaciones volcánicas que caracterizan un paisaje afortunadamente poco modificado por la actividad humana. El hombre convive y usa lo que los volcanes le ofrecen, tradicionalmente como soporte de sus cultivos o de su actividad ganadera, y modernamente como base de la industria turística.

Estos itinerarios son la adaptación de los trabajos de campo que se han realizado en diversas actividades científicas y didácticas, organizadas por el Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) y el Grupo de Investigación GEOVOL, integrado en el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla-La Mancha. Con ellos se pretende dar una visión de las características volcanológicas, biogeográficas, etnológicas, en definitiva paisajísticas de El Hierro. Se diseñan estos itinerarios siguiendo la construcción de la isla como se especifica en la organización de la obra, estando precedidos por tres capítulos introductorios: El volcán como recurso, Biodiversidad y conservación, y Síntesis volcanológica de las Islas Canarias.

La obra va dirigida a estudiantes universitarios y de enseñanzas medias, si bien su lenguaje divulgativo, que no merma su carácter científico, la hace accesible a todos aquellos interesados en conocer el paisaje herreño, su geodiversidad y las relaciones ancestrales del hombre con el volcán

Para la elaboración de estos itinerarios se ha consultado la bibliografía más destacada que se ha publicado sobre la isla. Así mismo se han utilizado imágenes y cartografía que complementan la explicación de cada uno de ellos. Un diaporama acompaña e ilustra fotográficamente la obra.

"La isla de El Hierro, que se encuentra al Sur de la isla de La Palma a doce leguas, tiene su distancia más larga a poco más de legua y media de sudeste a noroeste. Es, pues, una isla muy pequeña y tiene forma triangular".

Gaspar Frutuoso. Descripción de las Islas Canarias

ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

I. EL VOLCÁN DE TIÑOR

Edad y etapas de la construcción-destrucción de Tiñor

- ☞ Rocas volcánicas
- ☞ Procesos erosivos

Formas y formaciones conservadas del edificio Tiñor

- ☞ El complejo volcánico de Ventejís
- ☞ Deslizamientos gravitacionales
- ☞ Depósitos fluviotorrenciales

II. EL VOLCÁN DE EL GOLFO

Dinámicas eruptivas, fracturación, erosión y deslizamientos.

- ☞ Valles de El Golfo y Las Playas

Formas y formaciones conservadas del edificio El Golfo

- ☞ Fases y estructuras del edificio El Golfo
- ☞ Plataforma lávica de El Golfo
- ☞ Depósitos fluviotorrenciales

III. VOLCANISMO ASOCIADO A LAS DORSALES

Génesis y evolución

- ☞ Volcanismo basáltico monogenético de El Julan
- ☞ Volcanismo basáltico efusivo de Orchilla
- ☞ Volcanismo basáltico efusivo de la Corona del Lajial de La Restinga

IV. ERUPCIONES HISTÓRICAS DOCUMENTADAS

- ☞ Volcán de Lomo Negro ¿1793?
- ☞ Volcán submarino de Las Calmas 2011-2012

TEMÁTICA DE LOS ITINERARIOS

Itinerario nº 1

El volcanismo del NE: Edificio volcánico de Tiñor. Reconocimiento de las series de lavas antiguas, deslizamientos gravitacionales estudio geomorfológico de barrancos y depósitos sedimentarios en función de la estructura, la litología y los condicionantes climáticos. El complejo volcánico de Ventejís, Características biogeográficas y geopatrimoniales.

Itinerario nº 2

Edificio volcánico de El Golfo, deslizamientos gravitacionales de El Golfo y Las Playas, series de lavas antiguas, volcanes basálticos monogénicos y plataforma lávica costera. Depósitos fluviotorrenciales. Características biogeográficas y geopatrimoniales

Itinerario nº 3

Volcanismo monogénico de las dorsales. Volcanismo efusivo-explosivo de El Julan y lajial de La Restinga

Itinerario nº 4

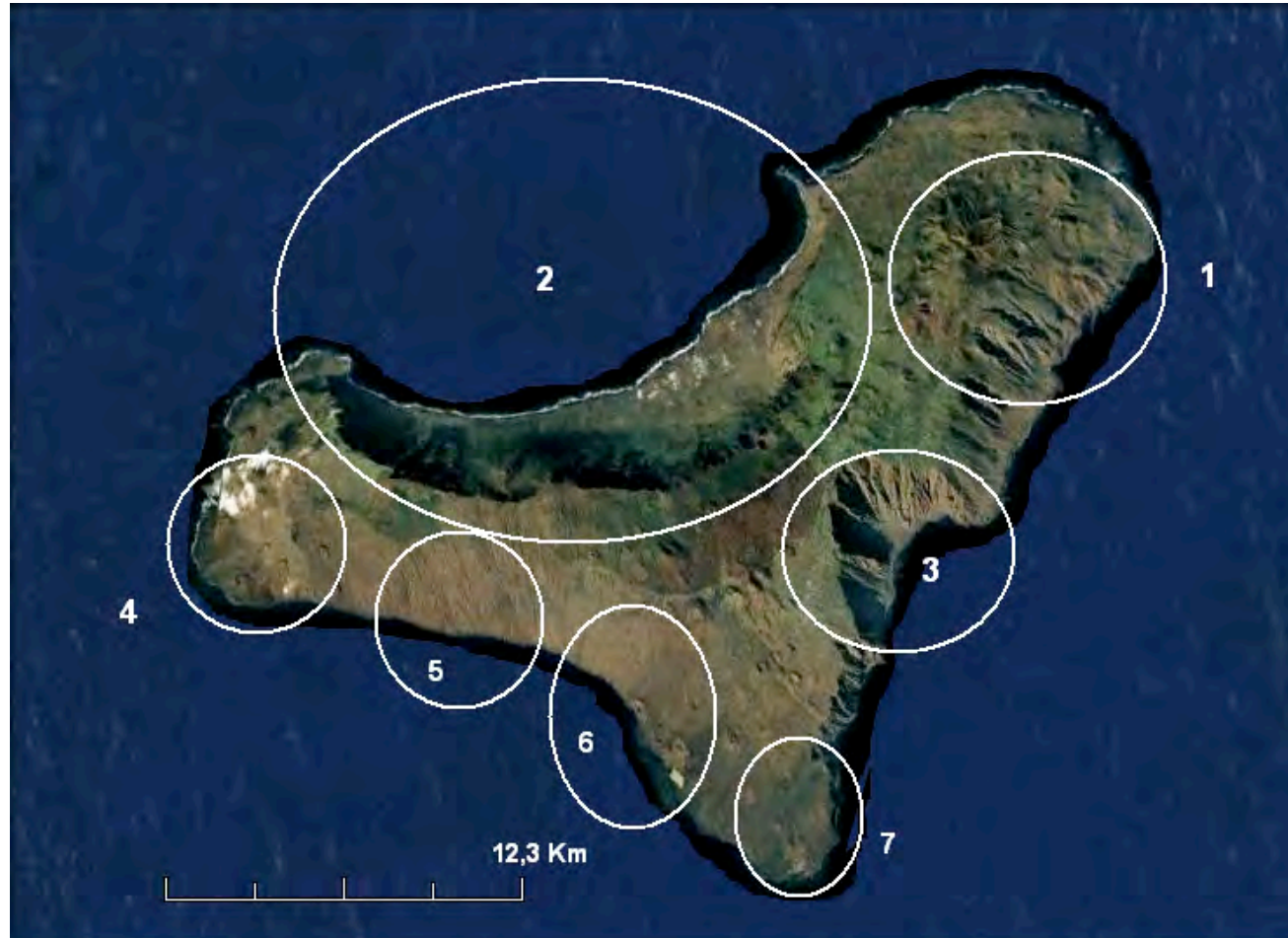
Erupciones históricas documentadas y no localizadas. Posible erupción del siglo XVIII en Lomo Negro. Contexto científico y social de la erupción submarina en el Mar de Las Calmas.

Itinerario nº 5

El Hombre y el Volcán (Fig. 1). Riesgo volcánico en El Hierro. Uso del material volcánico para la construcción. El paisaje volcánico natural y antropizado. El impacto del turismo y su interacción con el hecho volcánico.

Itinerario nº 6

Biodiversidad, geodiversidad y conservación (Fig. 1). Vegetación. Flora y Fauna. Paisaje vegetal: enclaves de laurisilva, sabinar relictos. Cinturón halófilo costero. Cardonal-Tabaibal. Matorral de Aulaga, Bosquetes termófilos. Comunidades primocolonizadoras sobre sustrato volcánico. Espacios Naturales Protegidos. Reserva de la Biosfera y Red Natura 2000. Red de IBAs y Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Geoparque.



1. Edificio Tiñor, 2. El Golfo, 3. Las Playas, 4 Punta de Orchilla, 5. El Julan, 6. El Julan-Tacorón
7. Lajial de La Restinga

Base: Imagen Google. E. González

Figura 1. Itinerarios didáctico



EL GOLFO

INTRODUCCIÓN

SÍNTESIS DEL VOLCANISMO DE LA ISLA DE EL HIERRO

Aspectos generales

El Archipiélago Canario está formado por siete islas volcánicas (Fig.1) levantadas junto al margen NW de África, en el que se han desarrollado procesos eruptivos desde hace más de 20 millones de años. Varias hipótesis han tratado de explicar la presencia de este conjunto de islas volcánicas en un borde continental pasivo. (Anguita *et al.* 2002). Se ha hablado de: punto caliente, punto caliente intermitente, bloques del sustrato oceánico rotos y levantados, existencia de una lámina térmica, etc. De cualquier modo, la dinámica de los ejes estructurales NE/SW y NW/SE, relacionados con la apertura del Océano Atlántico y con el levantamiento y evolución del Atlas, ha jugado un significativo papel en el origen de este voluminoso y duradero volcanismo (Araña y Ortiz, 1986).

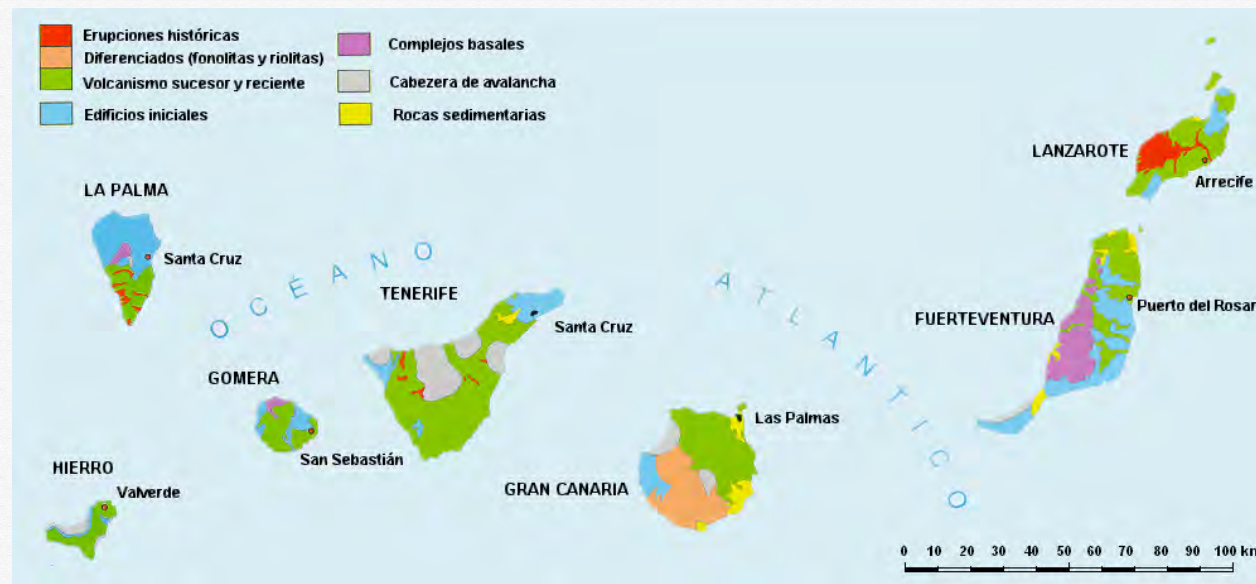


Figura 1. Geología de las Islas Canarias, ITGM. Según Anguita, F. *et al.* 2002

La isla de El Hierro es la más pequeña del archipiélago Canario. Tiene una extensión de 280 km² y una elevación máxima, en Mal Paso, de 1.501 msnm, si bien su base se encuentra a más de 4.000 m de profundidad en el fondo oceánico.

En El Hierro se ha señalado la existencia de tres series de rocas volcánicas, fundamentalmente basaltos, que se corresponden a las tres etapas principales de la formación de la isla. Así se pueden distinguir: 1.- Edificio del volcán Tiñor, en buena parte desmantelado por deslizamientos de flanco y recubierto por lavas y sedimentos posteriores. 2.- El edificio volcánico de El Golfo, cuyas lavas sepultaron una parte del edificio Tiñor, sobre el que también se produjeron imponentes deslizamientos gravitacionales -El Golfo- y avalanchas de menor magnitud como la de Las Playas. 3.- Volcanismo monogénico efusivo-explosivo asociado a las dorsales existentes en El Hierro.

El Hierro es una isla en la que predominan las rocas basálticas. Las más antiguas se localizan en las inmediaciones de Tiñor, estando relacionadas con la formación del primer volcán escudo que se desarrolla en la isla (Fig.2). La mayor parte de El Hierro está formada por las lavas del gran volcán escudo de El Golfo (Anguita *et al.* 2002). Estos mismos autores al referirse al volcanismo reciente especifican dos situaciones: «volcanes de la plataforma de El Golfo» y «volcanes de los ejes estructurales» (Fig.2)

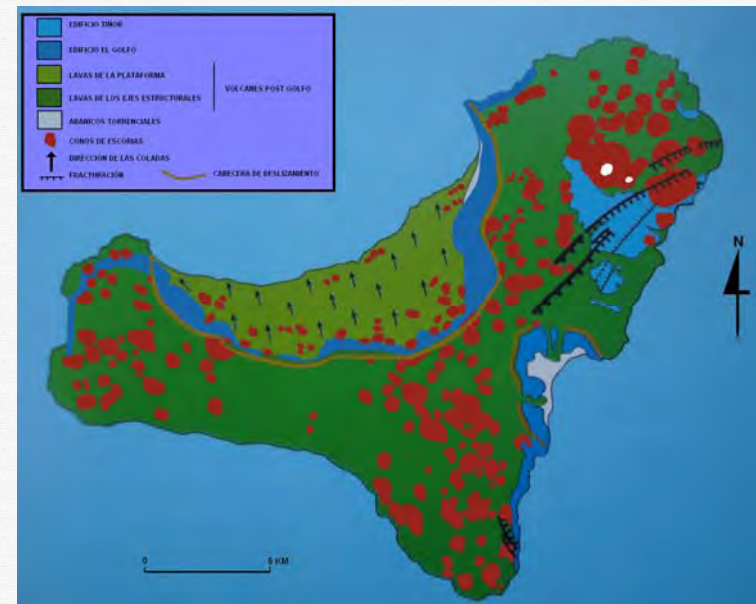


Figura 2. Mapa geológico de El Hierro. Según Anguita, F. *et al.* 2002, modificado

El relieve

El Hierro tiene forma triangular que le viene dada por los ejes tectovolcánicos que la forman. El relieve de la isla (Fig. 3) se organiza en una meseta central con una altura máxima de 1.500 m en Mal Paso, cortada por dos valles de deslizamiento: El Julan y El Golfo, y una marcada cuenca de avalancha en Las Playas que se corresponden con los deslizamiento de flanco ocurridos en el edificio volcánico de El Golfo. Formas volcánicas menores constituidas por edificios basálticos monogénicos que han dado lugar al desarrollo de conos de piroclastos, hornitos y abundantes coladas lávicas fluidas, retocan el relieve de las cumbres y de las laderas y plataformas costeras de El Golfo y El Julan. Abanicos aluviales y conos de derrubios de gravedad, en su mayor parte activos, se sitúan al pie de los escarpes, alcanzando especial notoriedad en El Golfo

El valle de El Golfo es la forma de relieve más destacada de la isla. Se trata de una amplia bahía semicircular de 15 km de anchura abierta entre Arenas Blancas y los Roques de Salmor, dominada por un imponente farallón de más 1.000 m de altura que termina de forma brusca en una plataforma costera formada por las lavas de la actividad eruptiva postdeslizamiento (Fig. 4). El enlace entre esta plataforma y la base del escarpe está recubierto por depósitos detríticos dispuestos en conos de deyección superpuestos (Fig. 6) y en su mayoría activos que constituyen un factor de riesgo en situaciones climatológicas adversas dominadas por el paso de perturbaciones generadoras de lluvias torrenciales.

Los grandes barrancos son prácticamente inexistentes en El Hierro, aunque si encontramos abarrancamientos incipientes en las laderas de la cicatriz de avalancha de Las Playas. En las costas predomina la presencia de acantilados, vivos y fósiles, a cuyos pies se desarrollan escasas y estrechas playas. Las islas bajas son también escasas distinguiéndose la más notable en la zona de Arenas Blancas. Plataformas de abrasión marina de diferente edad se han desarrollado al pie de la pared de El Golfo, sobre las lavas emitidas por los volcanes desarrollados después del deslizamiento.

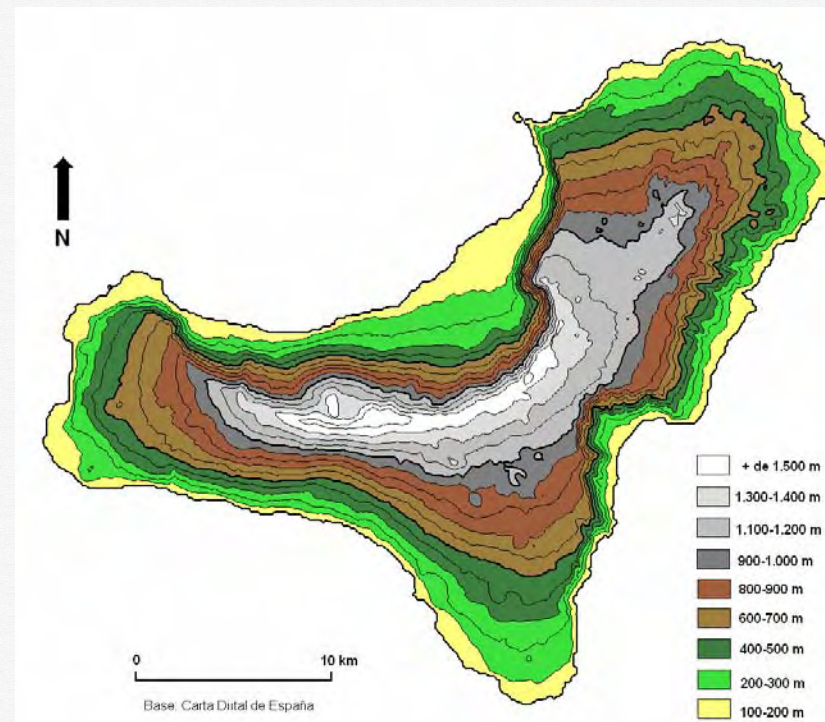


Figura 3. Altimetría de El Hierro



Figura 5. El Golfo



Figura 6. Conos de deyección activos

La Geología

Como ya se ha expuesto, El Hierro es una isla eminentemente basáltica, distinguiéndose en ella tres unidades: a) lavas del edificio Tiñor, b) lavas del edificio El Golfo y c) lavas asociadas a los edificios monogénicos situados sobre las dorsales. Sólo en los cortes de El Golfo se observan traquibasaltos y traquitas. En galerías abiertas se han localizados depósitos tipo “mortalón” (Anguita *et al*, 2002) sobre el que se sitúan lavas pertenecientes a las últimas manifestaciones subaéreas de la isla (Fig. 7)

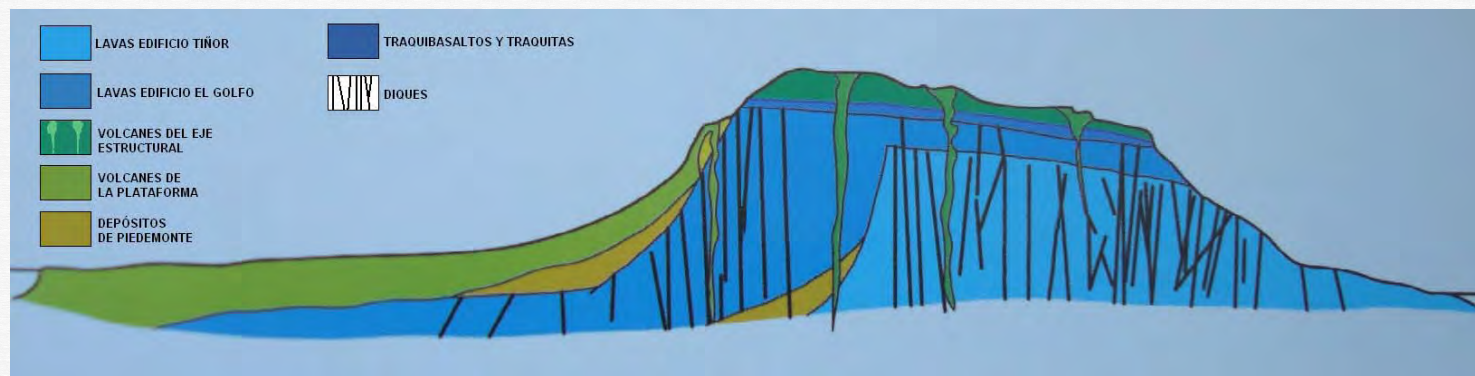


Figura 7. Esquema geológico de El Hierro. Según Anguita, F. *et al*. 2002, modificado

Las estructuras tectónicas

En El Hierro se han desarrollado tres ejes estructurales (Fig. 8) que se unen en el centro de la isla. Su disposición es similar a la de los ejes estructurales de Tenerife. Los ejes, de dirección W, S y NE están bien definidos y marcados por numerosos puntos de emisión, teniendo una clara continuidad bajo el océano en de dirección S, sobre el que ha tenido lugar la última de la isla, en el Mar de Las Calmas, al sur del municipio y puerto de La Restinga

La mayor parte de los edificios volcánicos actuales (Fig. 8) se organizan en tres bandas estructurales, que se suponen muy activas en la construcción del edificio El Golfo (Anguita *et al*, 2002). Como ya se ha dicho, la erupción iniciada el 10 de octubre de 2011 tuvo lugar en el extremo oceánico del rift meridional. La existencia de este sistema de rift ha concentrado la mayor actividad eruptiva en el centro de la isla (Carracedo, 2008) dando lugar a la presencia de grandes edificios volcánicos cuyos flancos, desestabilizados provocaron grandes colapsos gravitacionales (Fig. 9) como los de Tiñor (no visible en la actualidad) El Golfo, Las Playas, El Julan y el posible desplazamiento fosilizado de la Falla de San Andrés.

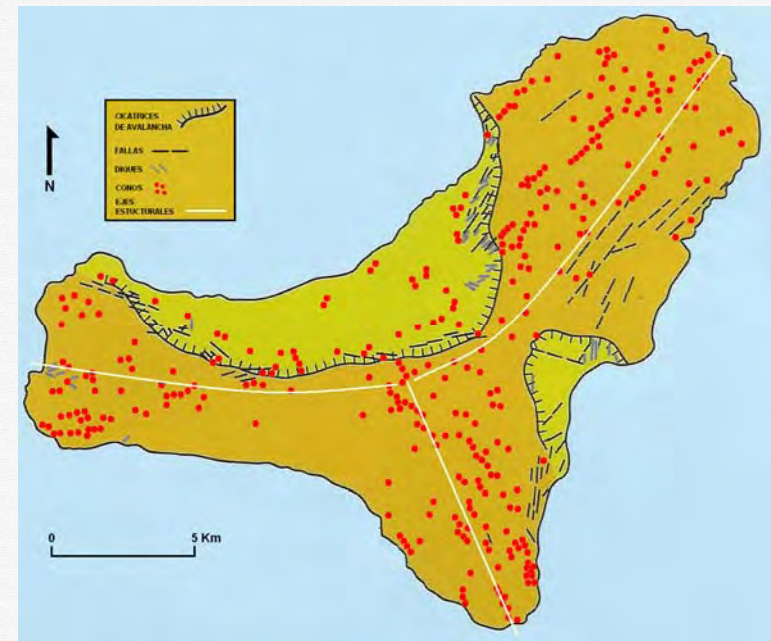


Figura 8. Ejes estructurales y volcanismo asociado. Según Anguita, F. *et al*. 2002, modificado

La evolución

El desarrollo y la evolución de El Hierro es muy simple (Fig. 9). Su basamento oceánico se sitúa a una profundidad de unos 4.000 m sobre sedimentos secundarios pertenecientes al Jurásico, con una edad de 150 m a (Carracedo *et al*, 2008). Sobre el edificio oceánico, cuya forma es la de un tetraedro, se eleva la parte emergida de la isla hasta Malpaso (1.500 m) lo que le da una altura total superior a los 5.000 m. La actividad de los ejes estructurales levantando edificios volcánicos desestabilizados gravitacionalmente con importantes deslizamientos de flanco ha determinado la forma piramidal de El Hierro, cuya parte emergida se muestra como una elevada meseta de la que parten tres espigones (ejes estructurales) separados por amplios valles (deslizamientos gravitacionales)

Las primeras manifestaciones subaéreas en El Hierro dan lugar al desarrollo del volcán Tiñor, entre 1,1 y 0,9 m a. El gran edificio desarrollado colapsó por su flanco NW. Después de un prolongado periodo de reposo eruptivo, se inicia una importante actividad en los ejes estructurales con potentes emisiones basálticas que levantan un nuevo volcán que configura una isla casi circular, cuyas lavas entierran la cicatriz del deslizamiento de Tiñor y buena parte del antiguo volcán. Las emisiones lávicas son tan intensas y continuadas (0,5-0,1 m a) que de nuevo se reproducen los colapsos gravitacionales de flanco. Las Playas y El Golfo. (150.000 y 15.000 años respectivamente) Al imponente deslizamiento de El Golfo le sucede una intensa actividad eruptiva en los tres ejes estructurales que da lugar a numerosas bocas de emisión con erupciones efusivas y moderadamente explosivas. El volcanismo protohistórico y reciente queda reducido a los extremos de los rift de lo que es prueba la posible erupción del siglo XVIII de Lomo Negro y la reciente erupción submarina del Mar de Las Calmas. La geocronología de la isla se puede observar en el mapa situado al final del presente capítulo.

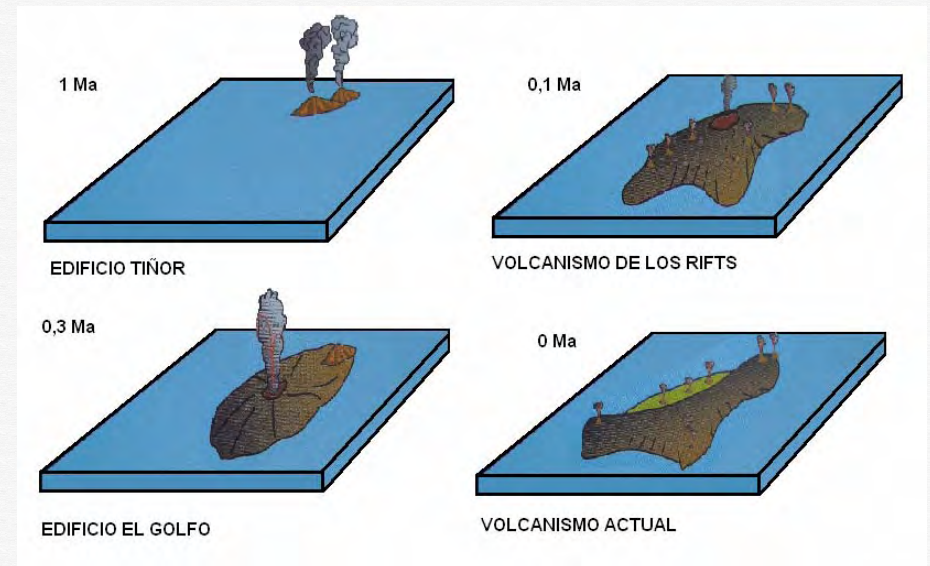


Figura 9. Evolución del volcanismo de El Hierro. Anguita, F. *et al*. 2002

La desestabilización de los edificios Tiñor y El Golfo dan lugar al desarrollo de notables deslizamientos gravitacionales. Los depósitos oceánicos asociados (Fig.10) tienen un considerable volumen (Tabla 1). En El Hierro se han producido 5 deslizamientos, siendo el de El Golfo el más reciente y mejor conservado de todo el Archipiélago Canario. El primer deslizamiento en El Hierro es el del volcán Tiñor, se produce en su flanco NW y tiene una edad de alrededor de 800.000 años. En torno a la mitad NW de la isla se deslizó hacia el océano (Fig. 7). Aunque la cicatriz y el valle ocasionado por él han sido borrados por la actividad eruptiva posterior, aun puede apreciarse en la topografía (Fig. 11) y en las edades de los materiales del entorno (Carracedo, *et al.* 2008).

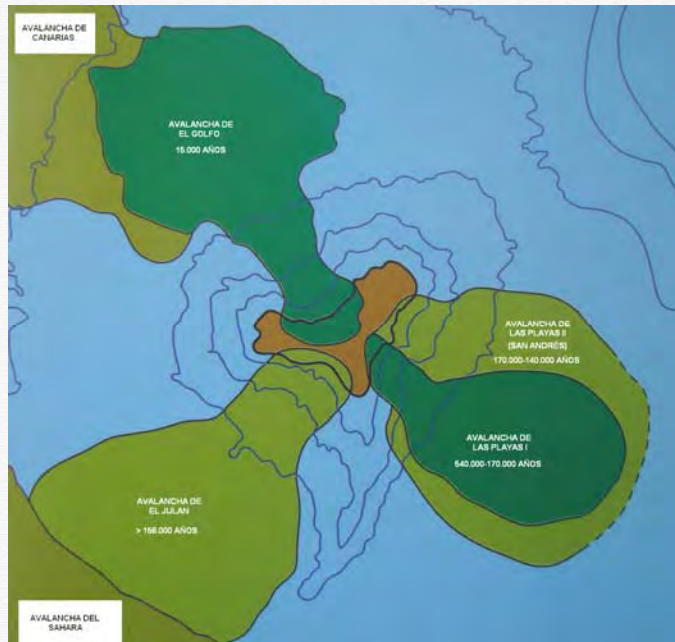


Figura 10. Deslizamientos en El Hierro. Anguita *et al.* 2002, Modificado



Figura 11.- Posible situación de la línea de cabecera del deslizamiento de Tiñor

La avalancha de Las Playas es el deslizamiento de menor volumen de la isla. Se produce en la ladera suroriental del volcán El Golfo y su edad se calcula entre 540.000 y 170.000 años. Los procesos erosivos muy intensos han denudado las paredes del valle y dejado al descubierto lavas del volcán Tiñor (Fig. 12 a y b). El deslizamiento de El Julan presenta unas formas, bordes y cabecera, más imprecisos. La importancia de las erupciones posteriores ha contribuido poderosamente a diluir su huella en el relieve y en el paisaje (Fig. 13 a y b). Tiene lugar en la ladera meridional. Se le calcula una edad en torno a los 158.000 años



Figura 12 a.- Deslizamiento de Las Playas



Figura 12 b.- Panorámica de Las Playas



Figura 13 a.- Deslizamiento de El Julan



Figura 13 b.- Ladera de El Julan

El deslizamiento de El Golfo (Fig. 14 a y b) es el más importante de la isla, tanto por su magnitud como por la huella dejada en el relieve. Se le atribuye una edad de alrededor de 15.000 años. Los escarpes tienen una altura de 1.500 m desde el nivel del océano hasta el pico de Malpaso con paredes verticales de 1.100 m (Jinama). Los depósitos generados -180 km³ de roca desplazada- cubren una superficie de 1.500 km² y se han desplazado a más de 60 km de su lugar de origen. Las dimensiones del valle formado son de 15 km de largo desde los roques de Salmor al NE hasta Las Puntas al NW y 5 km. de profundidad desde el litoral hasta el escarpe. Se han identificado en el océano bloques de hasta 1.200 m. de eje y alturas de 300 metros (Carracedo *et al*, 2008).



Figura 14 a.- Deslizamiento de El Golfo



Figura 14 b.- Escarpe y plataforma de El Golfo

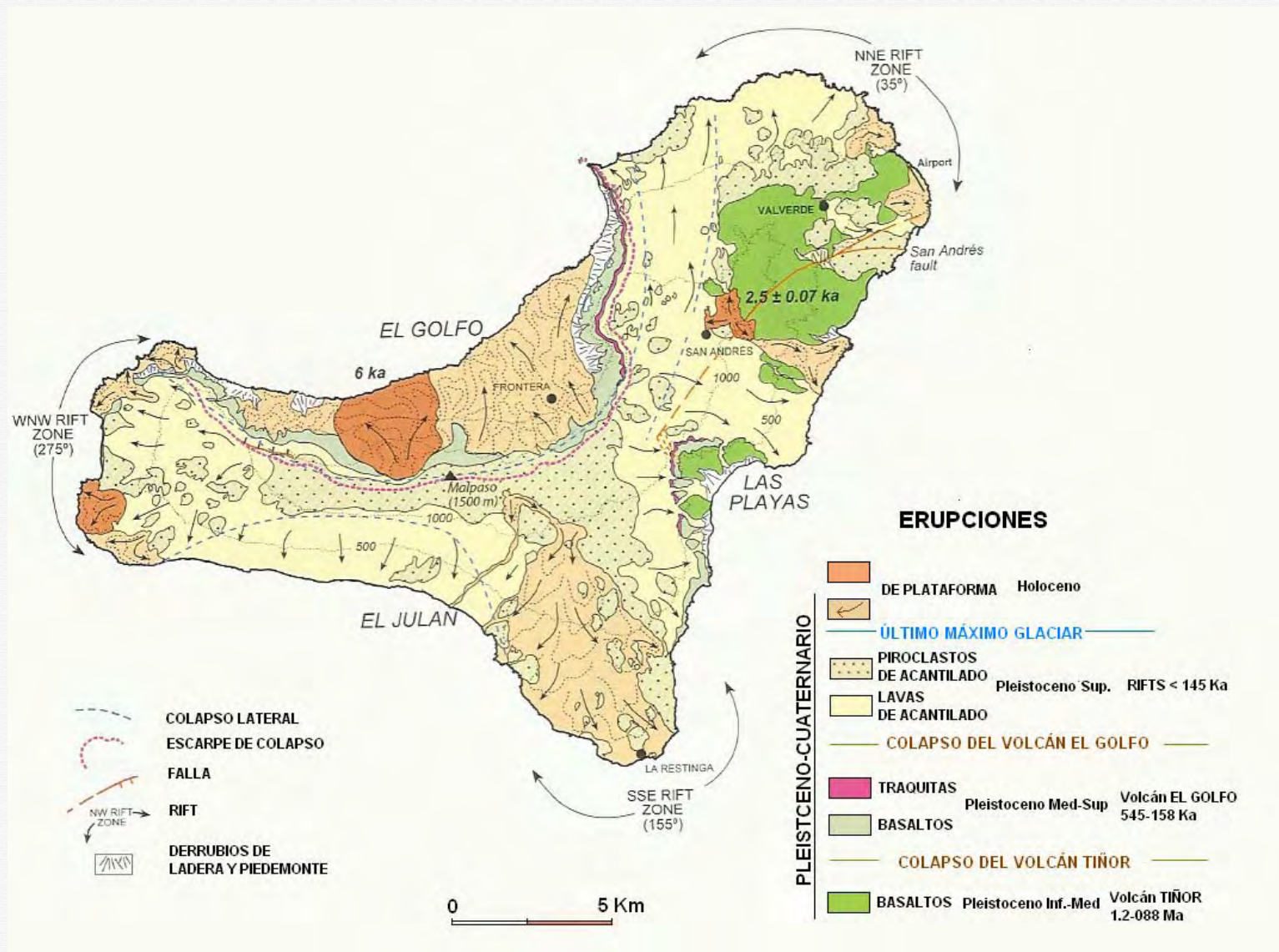
Algunos autores señalan la posibilidad de que la llamada "Falla de San Andrés" (Fig. 15 a y b) sea una estructura susceptible de reactivarse en el futuro (Anguita, F. 2002), o bien la cicatriz de un deslizamiento abortado y "anclado" por coladas lávicas posteriores con una edad de 145.000 años (Carracedo, J.C. 2008)



Figura 15 a.- Trazas de la falla de San Andrés



Figura 15 b.- Plano de falla. San Andrés



GEOCRONOLOGÍA DE EL HIERRO. CARRACEDO ET AL. 2008, SIMPLIFICADO

REFERENCIAS

- ☞ ANCOCHEA, E. (1986): " K-Ar. Chronology of volcanic eruptions in the Canary I slands. Tenerife". *Terra Cognita*. 6
- ☞ ANGUI TA, F.; MÁRQUES, A.; CASTI ÑEIRAS, P.; HERNÁN, F. (2002): *Los volcanes de Canarias. Guía geológica e itinerarios*. E. Rueda, Madrid
- ☞ ARAÑA, V. CARACEDO, J.C. (1978): *Los volcanes de las Islas Canarias: I Tenerife*. E. Rueda, Madrid
- ☞ ARAÑA, V.; ORTIZ, R. (1986): "Marco Geodinámico del volcanismo canario" *Anales de Física*. Serie B, 82 Volumen especial sobre física de los fenómenos volcánicos, p. 222
- ☞ ARAÑA, V. NOVI TSKY, I. (1988): "El magmatismo de las Islas canarias y su relación con el de otras regiones volcánicas". *Rev. Inv. Geologiques*. Homenaje al Dr. S. Miguel.
- ☞ CARRACEDO, J.C (2008): *Los volcanes de las Islas Canarias. IV. La Palma, La Gomera, El Hierro*. Editorial Rueda, Madrid
- ☞ CARRACEDO, J.C.; PÉREZ-TORRADO, F.; PARIS, R. & BADIOLA, R. (2010): "Megadeslizamientos en las Islas Canarias". En: *Enseñanzas de la Tierra* 17-1, pp. 44-56
- ☞ CARRACEDO, J.C.; DAY, S.; GUI LLOU, H. & PÉREZ-TORRADO, F. (2010): "Giant quaternary landslides in the evolution of La Palma and El Hierro. Canary I slands" *KJ, Journal of Volcanol. and Geotherm. S.I.* 94, 1-4, pp. 169-190
- ☞ PARIS, R. (2002): *Rythmes de constructions et de destructions des édifices volcaniques du point chaude: l'exemple des Illes Canaries (Espagne)*. Tesis Doctoral (Inédita)
- ☞ ROMERO, C. (1986): "Aproximación a la sistemática de las estructuras volcánicas complejas de las Islas Canarias" , *Ería*, 11. 211-223
- ☞ SCHMI NCKE, H-U. & SUMI TA, M. (2010): *Geological evolution of the Canary Islands. A Young Volcanic Archipelago Adjacent to the Old African Continent*. Görres-Verlag. Koblenz



ITINERARIO I



Figura 1. Itinerarios 1 y 2. Volcán de Tiñor y deslizamientos de la costa suroriental. Imagen Google. Elaboración de E. González

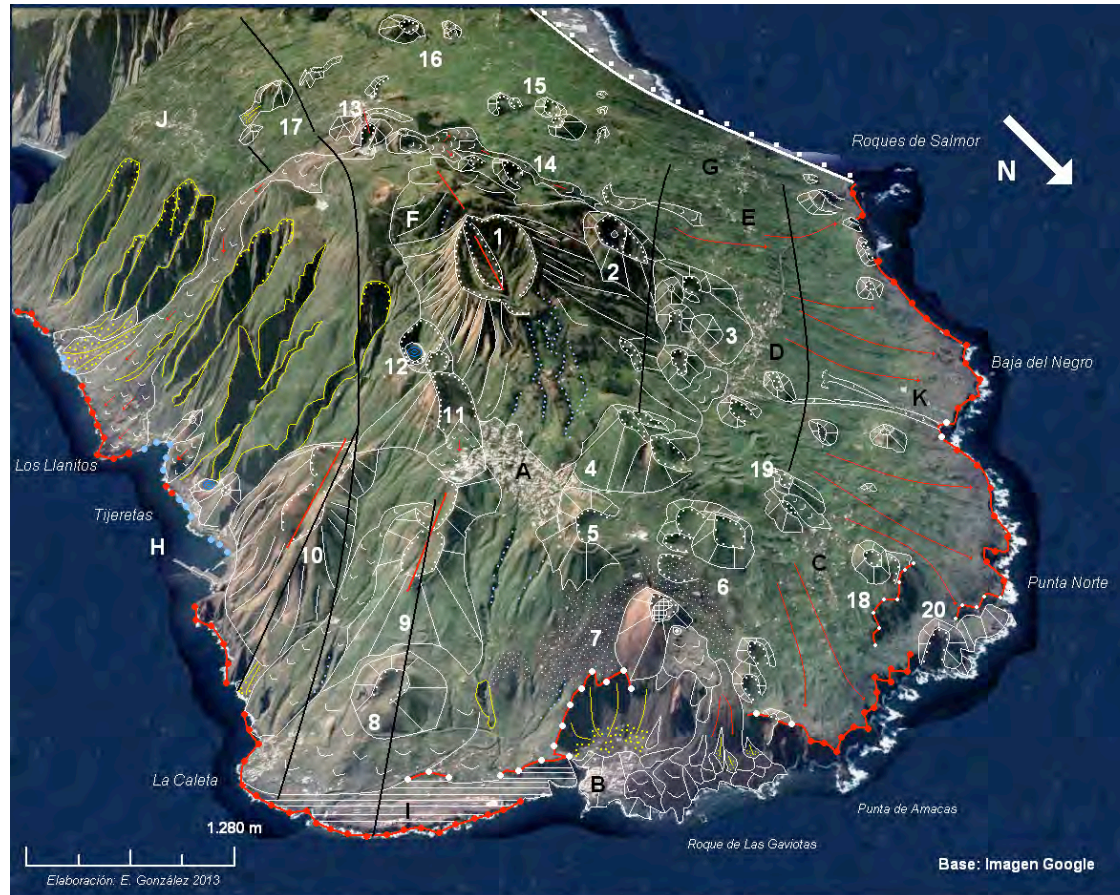
Los recorridos didácticos y geopatrimoniales por el territorio nororiental de la isla (Fig. 1) tienen por objeto conocer e identificar los procesos tectovolcánicos y erosivos que han dado lugar al desarrollo del paisaje de las mesetas de Valverde y Nisdafe, así como al paisaje protegido de Ventejís. Por otra parte, la importancia del volcanismo posterior tiene que ser tenida en cuenta como modificadora de los paisajes anteriores, sobre todo a la hora de entender las particularidades de un litoral en parte abrupto con morfologías de fuertes pendientes y formación de los pocos barrancos con los que cuenta El Hierro, en parte caracterizado por la existencia de escasas pero destacables islas bajas y estrechas plataformas litorales. Un elemento geomorfológico caracterizador es la presencia de la cuenca de deslizamiento de Las Playas, lugar de privilegio para la observación de las zonas internas de los volcanes de Tiñor y El Golfo, así como para el desarrollo de potentes abanicos aluviales. La presencia en la zona de la falla de San Andrés nos brinda un nuevo elemento de trabajo, análisis y discusión sobre los peligros y riesgos potenciales que afectan a la isla de El Hierro.

Se han diseñado dos itinerarios para abordar con rigor y también con una cierta comodidad el trabajo en este sector de la isla. En el primer itinerario que discurre por las zonas altas –Mesetas de Valverde-Nisdafe-Paisaje de Ventejís- trataremos de comprender el significado volcanológico y morfológico del edificio Tiñor-Ventejís, reconociendo los pequeños afloramientos del primero y la geomorfología y morfometría del segundo. Esto último nos va a permitir conocer cual ha sido la evolución de un cono de piroclastos antiguo, en el contexto de la juventud de la isla, y que condicionantes climáticos han contribuido a dibujar su actual apariencia. Teniendo en cuenta que es la actividad eruptiva combinada con los procesos bioclimáticos los que conforman el paisaje, nos detendremos en los rasgos biogeográficos de El Hierro, así como en los acontecimientos socioeconómicos que nos permitan comprender ese paisaje y valorarlo dentro de sus niveles de protección de un patrimonio natural.

Dentro del primer itinerario nos detendremos en las formas y formaciones recientes asociadas a la actividad de los rift. Así enlazaremos con la complejidad que, sin duda, supone el “anclaje” del deslizamiento abortado de San Andrés y con los relieves y paisajes costeros –formación de islas bajas y ensenadas- que han permitido el desarrollo limitado, pero de notable importancia, de hábitats como son la ubicación del aeropuerto y del puerto de La Estaca. El itinerario litoral nos llevará de nuevo a las etapas iniciales de la construcción de la isla. La depresión de Las Playas, generada por una nueva desestabilización de flanco, en este caso del edificio El Golfo, nos permite observar las características de los nichos de avalancha y los procesos de erosión diferencial en los afloramientos. También nos facilita, como si de una ventana se tratase, reconocer algunos diques del edificio Tiñor y las lavas de las laderas meridionales de El Golfo.

Las formas de relieve de este amplio sector de la isla (Fig. 2) están dominadas por la presencia del complejo de Ventejís que actúa como receptor y distribuidor de la escorrentía de todo el sector suroriental. Barrancos y costas acantiladas caracterizan el litoral sur desde las plataformas costeras del área de El Tamaduste hasta el valle de deslizamiento de Las Playas. Por el oeste, el este y el norte el entorno de Ventejís se caracteriza por el desarrollo de una amplia meseta sobre la que destacan los relieves volcánicos de multitud de pequeños conos de piroclastos de los

que se han derramado importantes coladas que descienden en suaves rampas hasta el océano o se ven cortados por el impresionante escarpe de El Golfo.



Cono de piroclastos	Fisura eruptiva	Plataforma costera	Paleoacantilado	TOPONIMIA A. Valverde B. El Tamaduste C. Echedo D. El Mocanal E. Erese F. Tiñor G. Guarazoca H. La Estaca I. Aeropuerto J. Isora K. Pozo de Las Calcosas
Cráter	Campo de piroclastos Mña. del Tesoro	Escorrentia	Costa acantilada	
Coladas individualizadas con dirección de flujo	Hornito	Barranco	Playas	
Coladas superpuestas El Tamaduste	Coladas yuxtapuestas con dirección de flujo	Cabecera de barranco	Borde de escarpe El Golfo	
Cono abarrancado	Rampas de lava	Derrumbios de ladera	Falla	

1. Ventejis, 2. Mña. Pedraje, 3. Mña. La Limera, 4. Mña. Afoba, 5. Mña. del Hombre Muerto, 6. Hoya del Juez, 7. Mña. del Tesoro, 8. Mña. La Caleta, 9. Mña. San Juan, 10. Mña. de La Ladera, 11. La Montala, 12. La Caldereta, 13. Mña. Chamuscada, 14. Mña. La Fara, 15. Mña. El Tomillar, 16. Mña. Afosa, 17. Mña. Las Rosas, 18. Mña. de Echedo, 19. Mña. de la Cueva de Paja, 20. Mña. de Las Salinas

Figura 2. Geomorfología del sector noreste de El Hierro

ITINERARIO DE TRABAJO: Volcán de Tiñor-Complejo de Ventejís-Volcanismo reciente

- ☞ Biogeografía de El Hierro
- ☞ Series de rocas volcánicas
- ☞ Procesos erosivos
- ☞ Volcanismo pleistoceno-holoceno
- ☞ Relieves costeros

ITINERARIO

Recorrido por el conjunto Tiñor-Ventejís. Subida al volcán Ventejís (1.139 m) para tener una visión de conjunto de los restos del edificio volcánico y su relación con otras morfoestructuras de la isla. Observación de coladas y piroclastos que forman las mesetas de Valverde y Nisdafe. Volcanismo pleistoceno-holoceno de la zona (Montaña de Echedo y Montaña de Las Salinas). Plataformas costeras y acantilados del NE (Charco Manso). Formaciones vegetales y paisaje agrario (Pasaje Protegido de Ventegís)

Recorrido por el litoral. Isla baja de El Tamaduste y plataformas costeras de La Caleta y La Estaca- Timijiraque. Montaña del Tesoro. Morfología de barrancos. Deslizamiento gravitacional de Las Playas, abanicos aluviales y morfología costera. Formaciones vegetales y espacios protegidos (Paisaje Protegido de Timijiraque)

Objetivos. Reconocimiento de las características del primer gran edificio volcánico de El Hierro y del volcanismo del rift oriental: litología, dinámicas eruptivas, estructura, modelado torrencial y morfología. Espacios protegidos y biodiversidad

Equipo. Ropa cómoda, gorra, zapatos de campo o botas, chubasquero, jersey o sudadera sobre camiseta de manga corta. Comida y agua para 8 horas de trabajo

ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DEL COMPLEJO TIÑOR-VENTEJÍS

El Hierro es una isla de reciente formación, de hecho es la más joven de todas las Islas Canarias. Por tanto no vamos a encontrar aquí ni macizos antiguos como en Tenerife o Lanzarote ni afloramientos del complejo basal como en Fuerteventura o La Palma. Las erupciones más antiguas apenas rebasan el millón y medio de años. Las localizamos en el extremo NE de la isla formando una meseta donde se asientan núcleos de población de tradición agrícola y ganadera. Entre ellos destaca Valverde. El origen de este territorio se vincula a la actividad del eje estructural noreste que dio lugar a la formación del primer gran edificio basáltico de la isla: el volcán Tiñor cuya evolución es la de la primitiva isla de El Hierro (Fig. 3)

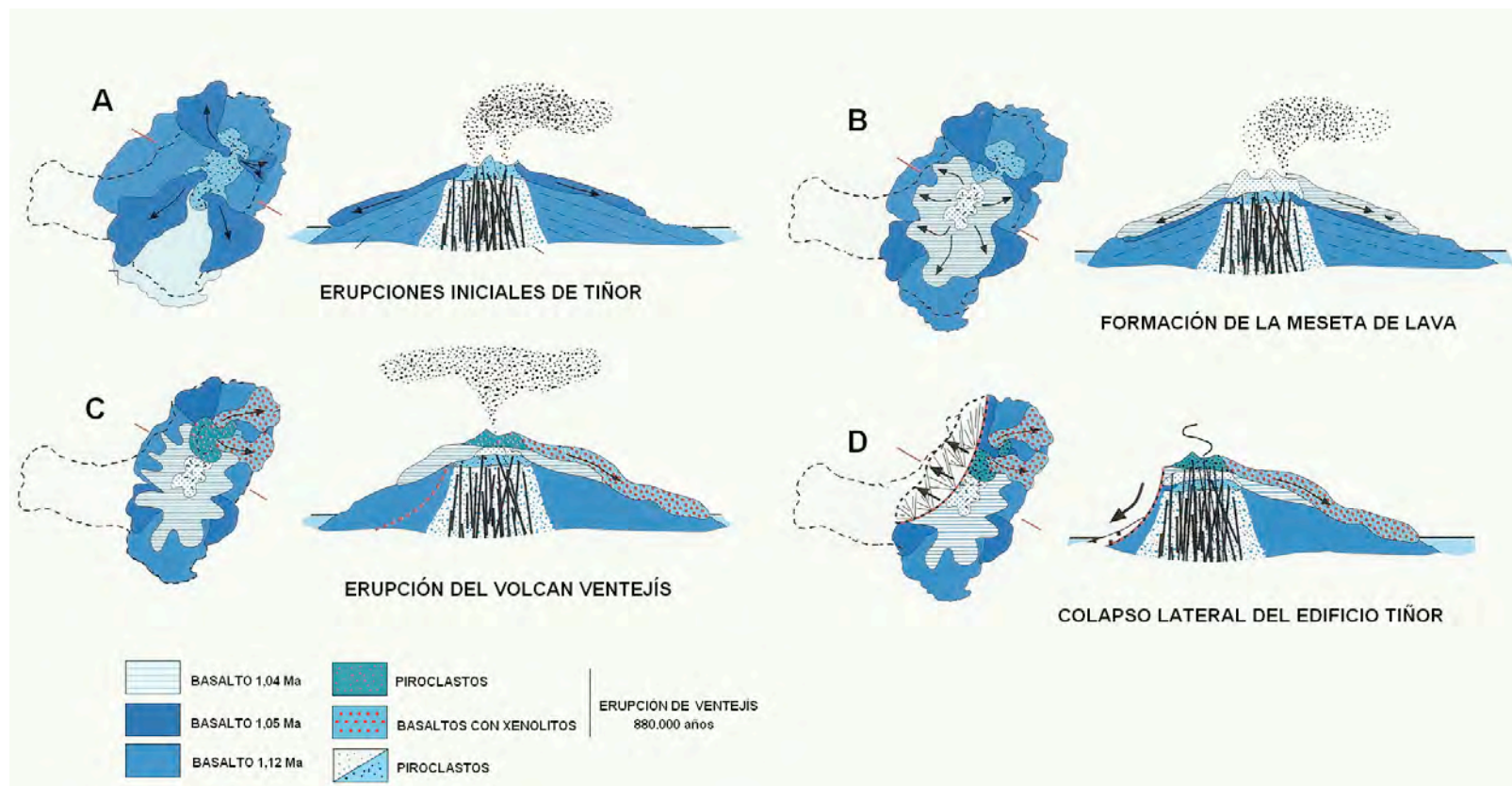


Figura 3. Evolución del volcán Tiñor. De Carracedo, J.C. *et al*, 2001. Simplificado

TIÑOR. - El volcán Tiñor constituyó el primer gran edificio volcánico emergido en El Hierro. Se desarrolla en el extremo del eje estructural nororiental, alcanzando una altura máxima actual de 1.137 m en la cumbre del cono de Ventejís, última erupción del edificio Tiñor (Fig. 4). Las primeras erupciones consisten en la emisión de coladas basálticas que se derraman en todas direcciones a partir de la boca de emisión. Son coladas delgadas que adquieren una elevada inclinación a las que se les ha calculado una edad de 1.120.000 años (Carracedo *et al*, 2008). Tiñor va adquiriendo la forma de un volcán escudo, agrandando su base por acumulación de coladas mientras que se van desarrollando en su cima acumulaciones de piroclastos dispuestos a lo largo de una fisura eruptiva con varias bocas de emisión por las que se emiten nuevas coladas individualizadas con edades comprendidas entre 1.050.000 y 1.040.000 años. Se genera así un edificio volcánico de dimensiones que rebasan la actual línea de costas (Fig. 2). Sucesivas erupciones emiten coladas que se sitúan sobre las lavas del primitivo edificio con una posición casi horizontal, dando lugar al desarrollo de la meseta de San Andrés. A estas coladas se les atribuye una edad de 1.040.000 años. Tras este episodio tiene lugar una larga calma eruptiva (1.040.000-882.000 años) reiniciándose nuevas erupciones con un carácter más explosivo que forman el cono y las coladas de Ventejís las cuales alcanzan y rebasan el litoral suroriental.

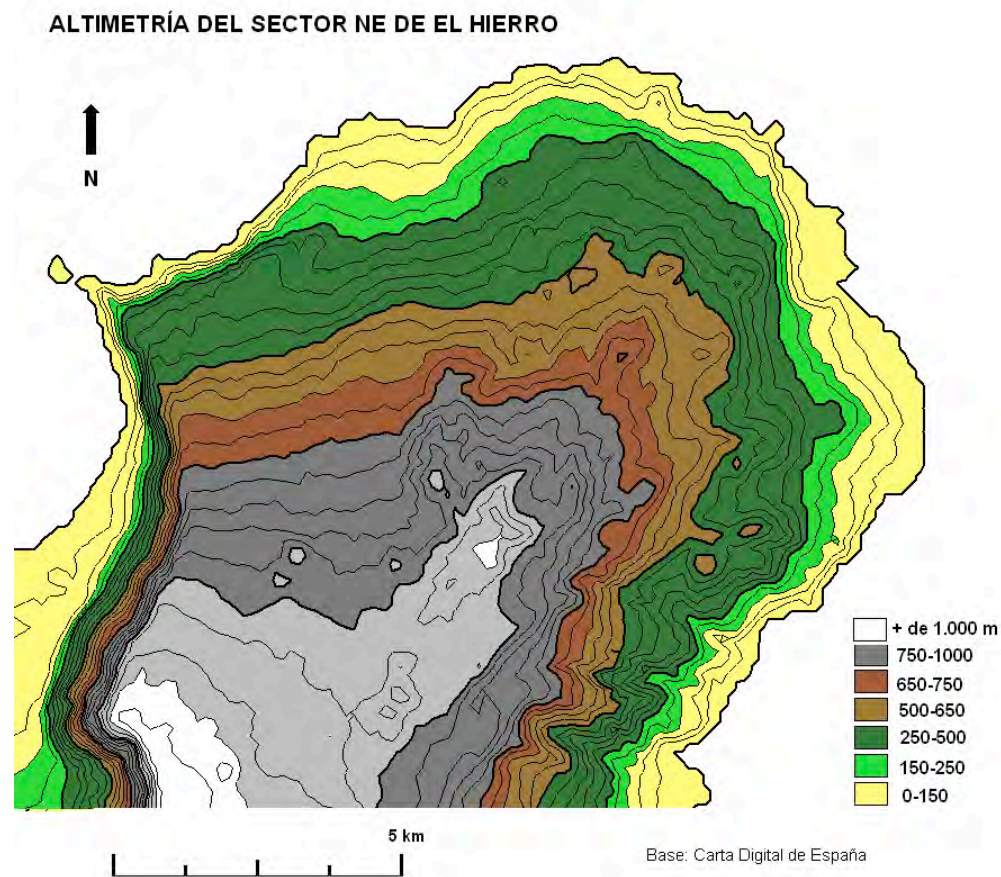


Figura 3. Altimetría del sector NE de El Hierro

El crecimiento del volcán provoca la desestabilización de sus flancos y desencadena el deslizamiento de todo el sector NW que envía al océano casi la mitad de la primitiva isla (Fig. 7 del capítulo introductorio y Fig. 3). El primer deslizamiento en El Hierro es por tanto el del volcán Tiñor, datado en alrededor de 800.000 años. Aunque la cicatriz y el valle ocasionado por él han sido borrados por la actividad eruptiva posterior, aun puede apreciarse en la topografía (Fig. 11 del capítulo introductorio) y en las edades de los materiales del entorno (Carracedo, 2008). Un nuevo episodio tectovolcánico afectó con posterioridad al edificio Tiñor-Ventejís (Fig. 5) dando lugar a la avalancha de Las Playas y a la rotura y desplazamiento de la Falla de San Andrés (deslizamientos asociados a la desestabilización del volcán El Golfo). La actividad del volcán Tiñor se estima en unos 300.000 años



Figura 4. Alineación volcánica de Ventejís-Montaña Chamuscada. Cortesía de Sara Miquel. Google-Panoramio

Los lavas del volcán Tiñor se identifican profusamente en la meseta de Valverde, siendo visibles las coladas en los acantilados que envuelven la isla baja de Tamaduste, en las laderas y barrancos que se extienden desde La Estaca hasta Timijiraque y en los cortados del deslizamiento de Las Playas donde se observan coladas y diques verticales que se interfieren en su subida hacia las bocas de emisión (Fig. 5).



Figura 5. Lavas, piroclastos y diques del volcán Tiñor en las laderas de Las Playas

La última etapa de la construcción del edificio Tiñor se caracteriza por el desarrollo de erupciones con un mayor grado de explosividad, dando lugar a una modificación sustancial en la morfología del volcán que pasa de ser un edificio extendido y fundamentalmente constituido por lavas, a desarrollar un cono formado por piroclastos de diferente tamaño y naturaleza, de pendientes empinadas, coronado por un amplio cráter de unos 1.000 m de diámetro (Fig. 6) La dinámica eruptiva de esta nueva reactivación se caracteriza por la emisión de piroclastos que construyen un cono de amplia base con dimensiones que lo diferencian netamente del resto de edificios monogénicos de la isla levantados en fases eruptivas posteriores (series de lavas intermedias y recientes). Coladas de lava con abundante presencia de xenolitos se derraman hacia la costa nororiental (Fig. 7a) rebasándola y dando lugar a la isla baja sobre la que se asienta el aeropuerto de El Hierro. Las coladas se superponen a piroclastos alterados y a su vez son fosilizadas por depósitos torrenciales (Fig. 7b)



VENTEJÍS.- El complejo volcánico de Ventejís se encuentra muy afectado por la erosión producida por la mayor concentración de lluvia y humedad que se produce en esta elevada meseta y por la mayor edad del edificio. El cono y las vertientes del cráter presentan un aspecto acarcavado. La meteorización de los piroclastos (Fig. 8) ha dado lugar a una ocupación predominantemente agraria del territorio tanto en las zonas llanas como en las laderas abancaladas. La singularidad de este uso ha dado lugar al desarrollo de un paisaje de notable interés etnográfico que ha motivado su declaración como espacio protegido bajo la denominación de "Paisaje Protegido de Ventejís.

Figura 6. Volcán de Ventejís



Figura 7 a. Coladas de Ventejís



Figura 7 b. Piroclastos, coladas y depósitos torrenciales en las inmediaciones del aeropuerto de El Hierro



Figura 8. Piroclastos alterados del complejo Ventejís

VOLCANISMO RECIENTE DEL SECTOR NE DE EL HIERRO

Desde Valverde tomamos la dirección de Echedo para recorrer la zona noreste de la isla, ver la implicación de las erupciones recientes en el paisaje y tratar de comprender como los procesos eruptivos, de grande o pequeña magnitud, modifican de forma pausada o brusca el aspecto del territorio alterando primitivas formas y creando otras nuevas y, consecuentemente, condicionando o determinando el asentamiento humano, sus relaciones etnoculturales y su uso como bien económico.

El espacio que vamos a recorrer está caracterizado por presentar una superficie topográfica muy suavemente inclinada desde las alturas de Ventejís hasta la costa. Estas rampas conformadas por la presencia de abundantes coladas generadas por el volcanismo de las series intermedias que se superponen tanto a las lavas del volcán Tiñor como a las del volcán El Golfo. Todo el sector estuvo formado por la vertiente norte de Tiñor, desmantelada en parte por el gran deslizamiento que afectó al volcán, cuya edad se estima en 800.000 años. Posteriormente las lavas del nuevo gran volcán -El Golfo- rellenaron y restañaron el valle de deslizamiento y su cicatriz. Una línea que uniera la Bahía de Las Calcosas con la cabecera del deslizamiento de las playas, dejando al este al complejo del Ventejís, marcaría la separación del basamento perteneciente a la formación de ambos edificios volcánicos (Fig. 9) sobre el que se producen las erupciones de los rift y las subhistóricas que configuran un nuevo paisaje (Fig. 10).

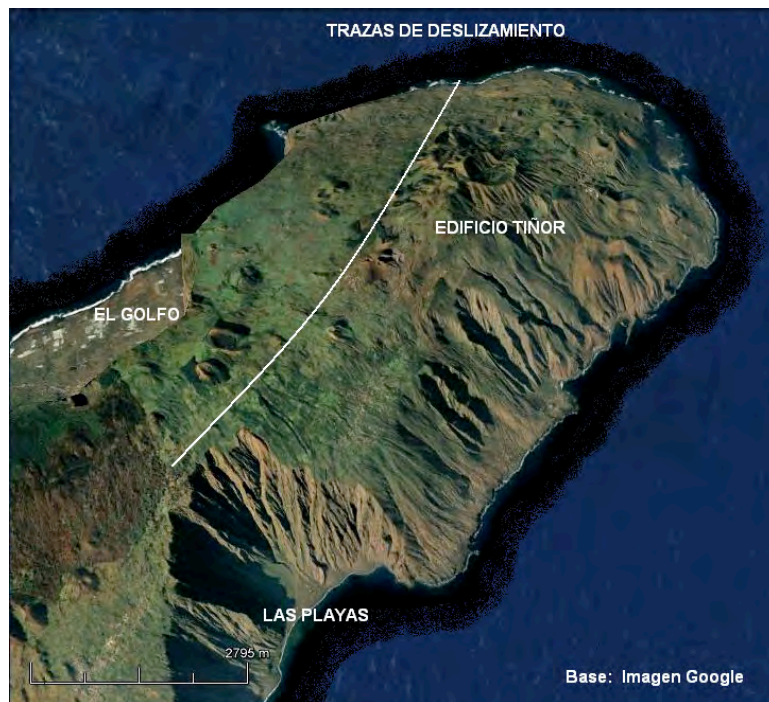


Figura 9. Posible situación del borde del deslizamiento de Tiñor

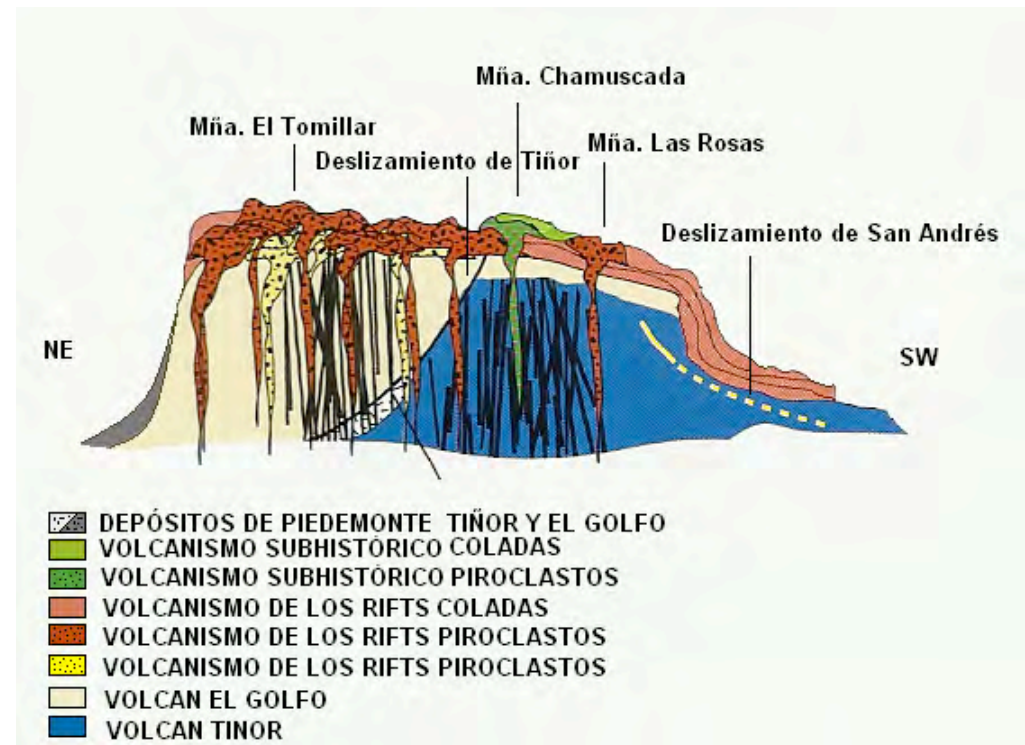


Figura 10. Evolución del sector N de El Hierro. De Carracedo, 2008. Modificado

TANAJISCABA.- Llegados a Echedo nos dirigiremos a visitar la montaña de Echedo o de Tanajiscaba para posteriormente dirigirnos al cono de Las Salinas y al paraje costero de Charco Manso. Este recorrido nos permitirá analizar las formas de relieve volcánico generadas en erupciones de corta duración y carácter explosivo (strombolianas) que han dado lugar a la formación de edificios volcánicos monogénicos de estructura muy simple. Estos edificios volcánicos se generan en la actividad eruptiva del rift oriental, posterior al colapso de Tiñor y a la formación del edificio El Golfo, es decir, generados a lo largo del Pleistoceno (<140.000 años). También, ya en la costa, analizaremos las formas de relieve debidas a los aportes lávicos, coladas que descienden desde la meseta, que llegan al mar cayendo sobre los paleoacantilados y dando lugar a la formación de islas bajas sobre las que se han desarrollado superficies inclinadas de abrasión (Fig. 11).

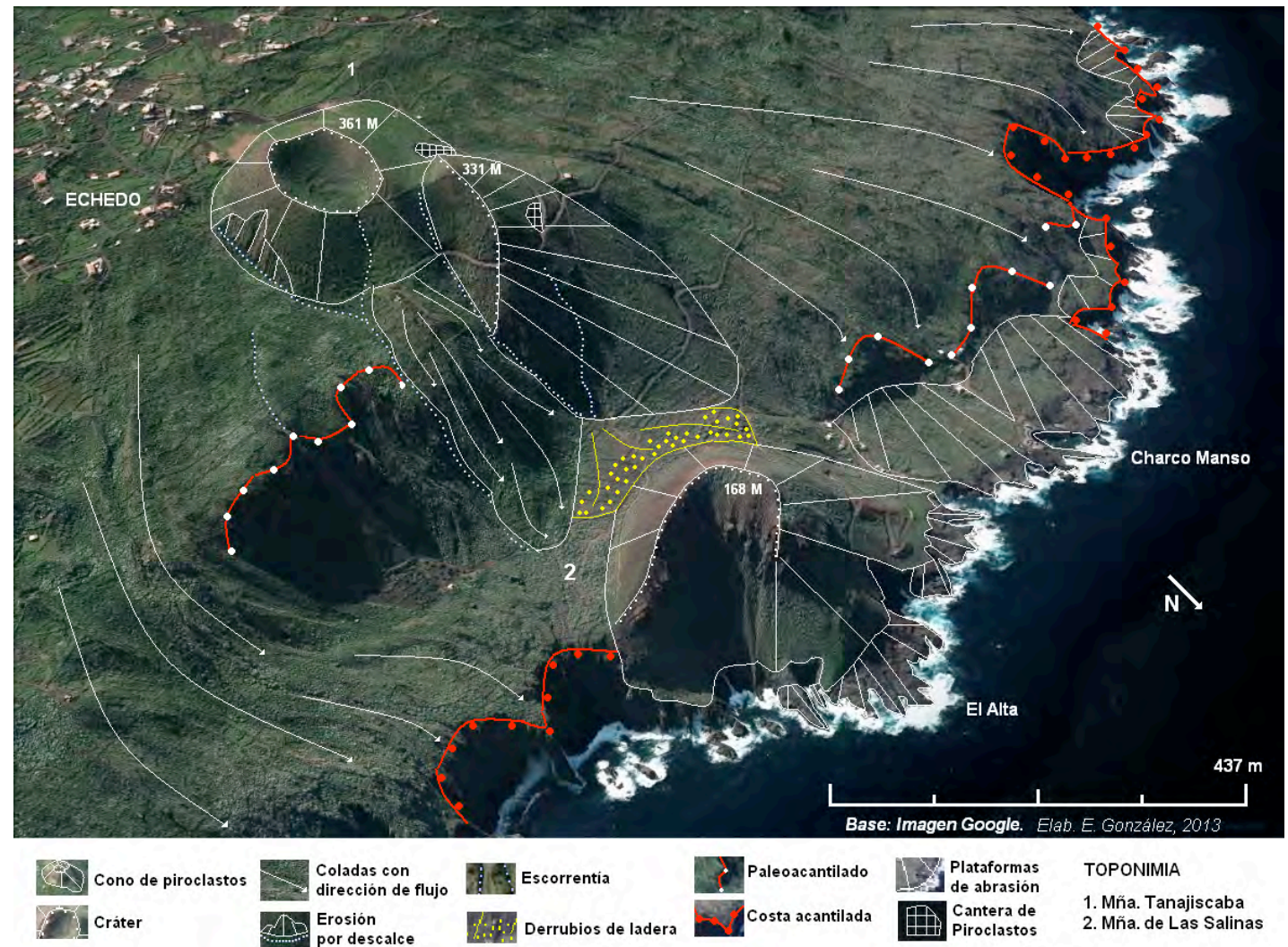


Figura 11. Esquema geomorfológico de Montaña de Tanajiscaba, Montaña de Las Salinas y litoral norte

La montaña de Echedo o Tanajiscaba se sitúa al norte del núcleo de población de Echedo. Está formada por un cono de piroclastos en cuya cima se abre un amplio cráter circular cerrado (Fig. 12 a y b). Este edificio volcánico se genera en una erupción de carácter estromboliano en la que alternan fases efusivas que dan lugar al desarrollo de la colada que desde la base de la montaña se dirige hacia el norte, rebasando el escarpe de un paleoacantilado, quedando detenido su frente junto al cono de Montaña de Las Salinas; y fases explosivas con emisión de piroclastos que construyen dos conos de los que el más antiguo se encuentra recubierto en parte por los piroclastos que constituyen el edificio principal. Este cono se encuentra afectado en sus vertientes orientales por procesos de erosión por descalce a consecuencia de la presencia de un pequeño arroyo de carácter temporal que ha socavado parte del pie de la ladera. También se encuentra alterada por la abertura de pequeñas calicatas y canteras de extracción de “picón” hoy abandonadas (Fig. 13 a y b) la montaña de Echedo y la de Las Salinas, se alinean con la de la Cueva de la Paja, claramente en la dirección del rift oriental.



Figura 12 a. Doble cono de Montaña Tanajiscaba



Figura 12 b. Montaña Tanajiscaba vista desde Echedo



Figura 13 a. Capas de piroclastos en Montaña Tanajiscaba



Figura 13 b. Lapilli con niveles de escorias en Montaña Tanajiscaba

MONTAÑA DE LAS SALINAS-CHARCO MANSO. - La montaña de Las Salinas es un cono de piroclastos de 168 m de altura edificada en una erupción de tipo estromboliano sobre la línea de costa (Fig. 14). El cono está formado por piroclastos gruesos que presentan una intensa coloración rojiza, acompañados de escorias y numerosos enclaves de basaltos antiguos (Fig. 15). De manera similar a lo que ocurre en otras localizaciones de edificios volcánicos costeros, el ascenso del magna se ha llevado a cabo sin que exista un contacto con el agua del océano lo que ha impedido el desarrollo de erupciones freatomagmáticas.



Figura 14. Dorso de la Montaña de Las Salinas

Como en otros muchos edificios volcánicos de la zona, presenta un cono en herradura, abierto al SE, muy afectado por los procesos de erosión costera. Sobre los piroclastos que forman el cono de Las Salinas y los de Tanajiscaba se han desarrollado formaciones de caliches (Fig. 16) que

recubren los depósitos rojizos o negros de una delgada capa de carbonatos sobre el que se desarrolla una vegetación de vinagreras o calcosas (*Rumex lunaria*) Tabaiba (*Euphorbia . sp*), Chumbera o Tuna (*Opuntia maxima*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*).



Figura 15. Piroclastos de Las Salinas



Figura 16. Formación de caliches sobre piroclastos

Desde Montaña de Las Salinas tendremos unas buenas vistas del litoral norte con sus costas acantiladas y las rasas litorales (Fig. 17) sobre plataformas de lava aportadas por las coladas que descienden desde los altos de la meseta sobre la que se asienta Valverde.



Figura 17. Paleoacantilado recubierto de coladas lávicas y rasas costeras sobre coladas antiguas

Nos dirigiremos posteriormente al paraje de Charco Manso para tener una buena perspectiva de las rasas costeras y de las formas de erosión generadas sobre las coladas antiguas (Pleistoceno inferior-medio). Podemos apreciar las características internas de estas coladas, la formación de toscas columnas prismáticas y el desarrollo de estructuras de lavas almohadilladas (Fig. 18 a y b). Así mismo podremos analizar la posición de los paleoacantilados y el recubrimiento de lavas del Pleistoceno superior procedentes de las erupciones del volcanismo del rift (Fig. 19). Charco Manso es una de las escasas playas de este litoral. Está acondicionada para el baño y como espacio de ocio principalmente para el turismo rural. Los procesos erosivos han dado lugar al desarrollo de “bufaderos”



Figura 18 a. Formas y formaciones lávicas en Charco Manso
Cortesía de Google- Panoramio



Figura 18 b. Formas y formaciones lávicas:

1. Arco lávico de erosión
2. Coladas fluidas con columnas prismáticas groseras
3. Brechificación en coladas
4. Coladas fluidas delgadas
5. Estructuras almohadilladas



Figura 19. Paleoacantilado recubierto y suavizado por coladas lávicas

POZO DE LAS CALCOSAS. - Desde Charco Manso retornamos a Echedo para desde allí dirigirnos al paraje del Pozo de Las Calcosas. Se trata de una primitiva ensenada rellena por aportes lávicos procedentes del volcán de Aguarijo y rodeada de elevados acantilados cuya altura máxima es de 80 m. En los cortes de los acantilados se observa la sucesión de productos volcánicos emitidos por el antiguo edificio Tiñor, lavas de El Golfo y por las erupciones recientes del volcanismo del rift. Se trata de una secuencia de coladas, piroclastos y paleosuelos “quemados” por el paso sobre ellos de las coladas y transformados en almagres (Fig. 20 a y b). Cuando las coladas alcanzan mayor potencia su enfriamiento provoca la formación de columnas prismáticas. (Fig. 21). Estas secuencias se repiten a lo largo de todo el acantilado estando puntualmente enmascaradas por los piroclastos procedentes

de los volcanes recientes que se sitúan sobre su borde. La erosión ha labrado bonitas formas en las finas capas de ceniza observables en el entorno de Montaña Quebrada (Fig. 23)



Figura 20 a. Apilamiento de coladas en Las Calcosas



Figura 20 b. Coladas, piroclastos y almagres en Las Calcosas



Figura 21. Columnas prismáticas de basalto y almagres intercalados entre las coladas. Pozo de Las Calcosas



Figura 22. Colada con arcos de empuje en Pozo de Las Calcosas

En el fondo de la ensenada de Las Calcosas se observa una interesante colada pahoe-hoe con marcados arcos de empuje (Fig. 22) procedente del volcán de Aguarijo. Este volcán situado al norte de El Mocanal, emite un flujo lávico de tipo filiforme que recorre el espacio ocupado en la actualidad por el Barranco de Las Martas. La colada se encuentra parcialmente oculta bajo las edificaciones del núcleo de segunda residencia de Pozo de Las Calcosas.

Todo este sector del litoral herreño, desde Baja del Negro hasta Punta de Agache, se encuentra recubierto por piroclastos lo que ha favorecido el desarrollo de abruptas formas de erosión que recuerdan a las "chimeneas de las hadas" (Fig. 22 a y b).



Figura 22 a. Erosión en los piroclastos



Figura 22 b. Erosión en los piroclastos



- | | | | | | | |
|---------------------|---|----------------------|----------------------|------------------|-------------------|-------------|
| Cono de piroclastos | Coladas individualizadas con dirección de flujo | Barranco | Conos de deyección | Paleoacantilado | Cantiles rocosos | Escorrentia |
| Cráter | Coladas yuxtapuestas con dirección de flujo | Cabecera de barranco | Pasillo de derrubios | Costa acantilada | Espigones lávicos | |

Figura 23. Morfología del litoral NE de El Hierro

Desde Las Calcosas nos dirigiremos hacia el Mirador de La Peña, para tener una primera visión de El Golfo, pero antes tomaremos la carretera que se dirige a Frontera por el túnel de Los Roquillos para observar los conos de piroclastos y las coladas de la zona. Estos conos pertenecen a la serie intermedia. Entre ellos cabe destacar Montaña Bermeja, Montaña Quebrada y el volcán Montaña de Los Muertos con su doble cráter encajado, los diques que atraviesan las capas de piroclastos (Fig. 24 a y b) y la incisión torrencial del Barranco de Los Muertos que afecta a la vertiente oriental del cono (Fig. 23). La Montaña de Los Muertos está incluida dentro de la Reserva Natural Especial de los Riscos de Tibataje.



Figura 24 a y b. Piroclastos negros (lapilli y ceniza) con niveles de escorias y un dique atravesando las capas. Montaña de Los Muertos.

MIRADOR DE LA PEÑA. - Antes de continuar nuestro itinerario por las tierras altas e internarnos en la Meseta de Nisdafe y visitar el Paisaje Protegido de Ventejís, nos detendremos en el mirador de La Peña para tener una primera vista del Valle de El Golfo, la más destacable forma de relieve relacionada con el volcanismo de toda la isla. Desde el borde de la pared de El Golfo, a 680 m de altura, se observa una amplia panorámica del

valle con su pared que supera en la Fuga de Gorreta los 1.100 m de altura y la rasa que enlaza el litoral con el piedemonte del paleoacantilado (Fig. 25). En este podremos seguir las alternancias de lavas y piroclastos que formaron el volcán El Golfo, series de lavas antiguas, y los volcanes recientes de la pared y de la plataforma costera, serie de lavas intermedias. Hacia el norte se tiene una magnífica vista de los Roques de Salmor (Fig. 26), en los que se observan las coladas traquíticas que podremos seguir también en la pared como nivel lávico destacado. En el borde del escarpe, de nuevo, se sitúan conos de piroclastos colgados sobre la pared, literalmente cortados por los procesos erosivos. La zona del escarpe comprendida entre Montaña Quebrada y la Fuga de Gorreta esta declarada Reserva Natural de los Riscos de Tibataje.



Figura 25. El Golfo desde el mirador de La Peña



Figura 26. Roque Grande de Salmor y Montaña de El Risco

MESETA DE NISDAFE Y PAISAJE PROTEGIDO DE VENTEJÍS.- La amplia meseta que conforma los altos del sector nororiental de El Hierro, es una zona que ha sufrido el impacto de la actividad humana plasmada en una utilización del territorio para cultivos y mantenimiento de praderías para el ganado, especialmente vacuno. Este impacto ha dado lugar a la creación de altos valores paisajísticos y culturales que han propiciado la declaración como "Espacio Protegido" al entorno del volcán Ventejís. El Paisaje Protegido de Ventejís se crea en diciembre de 1994, sobre el territorio del Paraje Natural de Interés Nacional declarado como tal en marzo de 1987. La singularidad radica en la existencia de una planicie accidentada por conos de piroclastos (Fig. 27) erosionados en mayor o menor medida, sobre la que se ha desarrollado un paisaje rural caracterizado por la existencia de muros de piedra seca cerrando las parcelas de cultivo y las zonas de pastos (Fig.31) Antes de su explotación agraria, esta meseta que constituye el techo de la isla, estuvo poblada por laurisilva y monteverde que desaparecieron paulatinamente a medida que se iban extendiendo los terrenos agrícolas y los necesarios pastizales para el ganado. (Gobierno de Canarias, 1994)



Figura 27. Pastizales, cercados y alineación de conos en la Meseta de Nisdafe

La morfología se caracteriza por una suave llanura recubierta por piroclastos (Fig. 28a) y multitud de coladas delgadas y largas (Fig. 28b), en la que se alinean pequeños conos de lapilli y hornitos (Fig. 29) formados por spatter que marcan la dirección de las líneas de debilidad de la isla sobre las que se abren las fisuras eruptivas, así como conjuntos volcánicos formados también por conos de piroclastos, de tamaño mayor, de los que puntualmente se han derramado coladas que han llegado a alcanzar el litoral como las de Montaña Chamuscada (Fig. 30). Estos pequeños edificios volcánicos se encuentran muy afectados por los procesos erosivos, habiéndose alcanzado en algunos de ellos un grado de desmantelamiento notable. Pequeñas vaguadas de escasa profundidad recorren el territorio dirigiéndose hacia las zonas N y E donde se localizan las mayores pendientes. La escorrentía es más esporádica que estacional. Depende de la cantidad de lluvia recibida en invierno y primavera y de los aguaceros torrenciales asociados a borrascas procedentes de latitudes tropicales o subtropicales que afectan ocasionalmente al Archipiélago Canario.



Figura 28 a. Piroclastos en la meseta de Nisdafe



Figura 28 b. Coladas en la meseta de Nisdafe

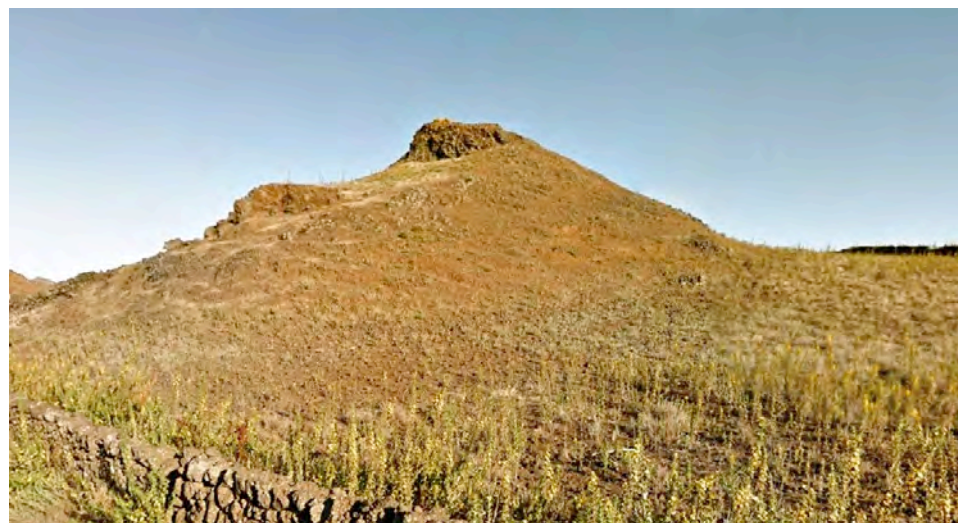


Figura 29. Hornito en Nisdafe

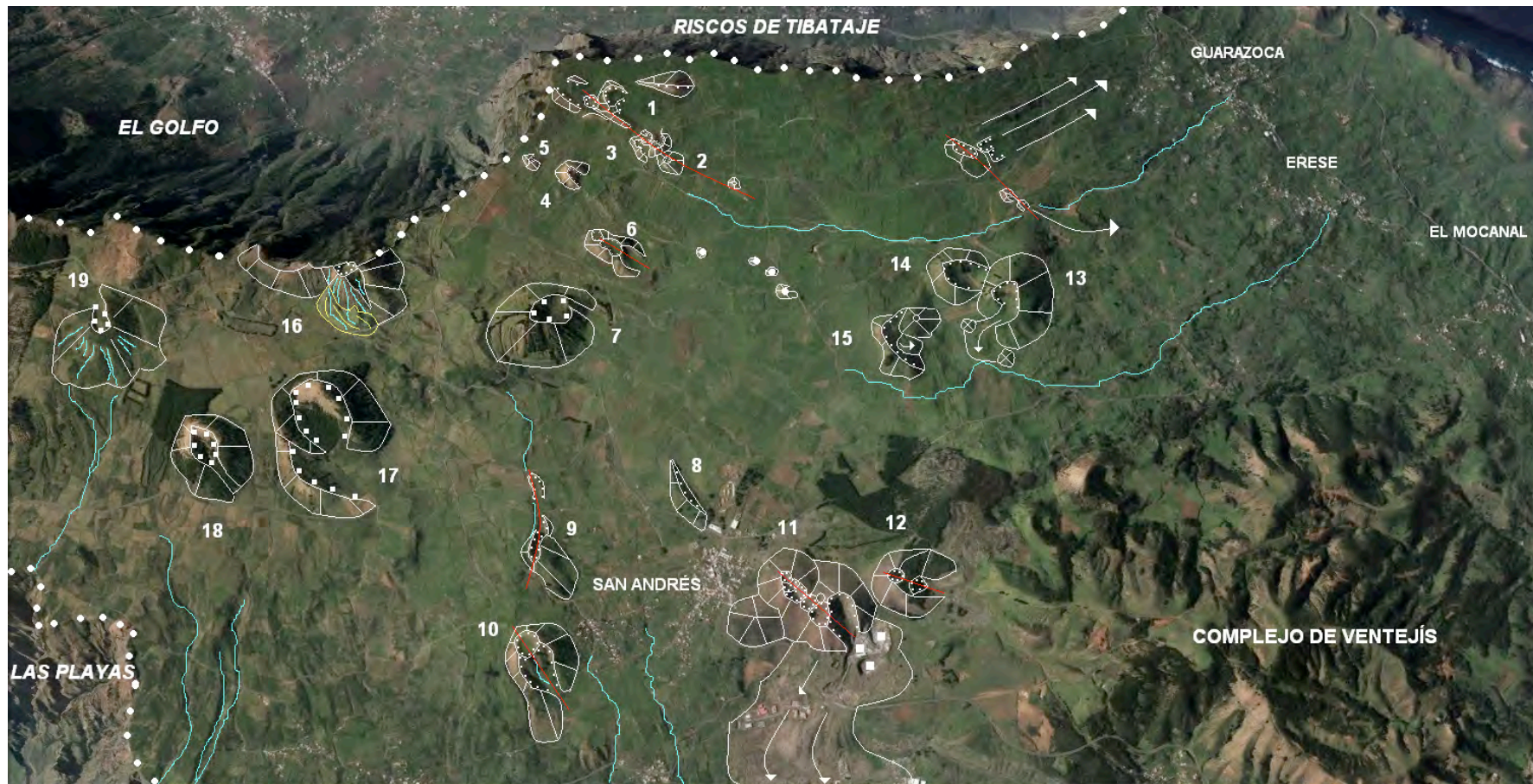


Imagen Google. E. González 2014



Cono de piroclastos	Fisura eruptiva	Coladas	Borde de escarpe El Golfo-Las Playas	Escorrentia
Cráter	Hornito	Montaña de piroclastos	Abanico aluvial	Minas y canteras

1. RINCÓN DE IZIQUE, 2-3. TIERRA QUE SUENA, 4. M. TAGASASTE, 5. M. DE LA VACA, 6. M. DE LA ALBARDA, 7. M. DE AFOSA, 8. M. SAN ANDRÉS, 9. LOS NATEROS, 10. M. LAS ROSAS, 11. M. CHAMUSCADA, 12. M. ENTREMONTAÑAS, 13. M. CASCAJO, 14. M. TOMILLAR, 15. M. EL TAGASASTE, 16. M. JINAMA, 17. M. TIMBAROMBO, 18. M. DE LOS FRAILES, 19. M. DE LOS ESPINILLOS

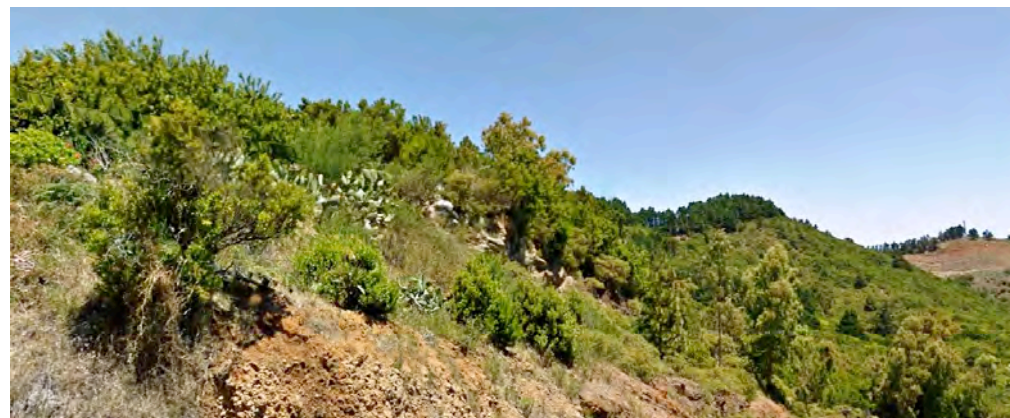
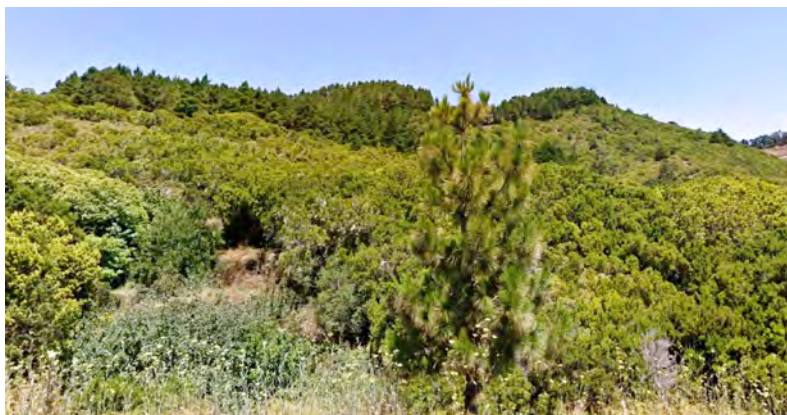
N

Figura 30. Morfología de las mesetas occidentales del complejo volcánico de Ventejís



Figuras 31 a y b. Cercados de piedra seca en Nisdafe

Como ya se ha indicado, la vegetación que cubría todo este territorio fue mermada en aras a la expansión de los terrenos de cultivo. Esa deforestación ha facilitado la erosión de los conos de piroclastos con buenos ejemplos de abarrancamientos en la ladera oriental de Ventejís, sobre La Caldereta. Tímidas repoblaciones con pino y eucaliptus se han llevado a cabo en el entorno de Tiñor (Fig. 32 a y b), manteniéndose una precaria colonización de las coladas con brezo -*Erica arborea*- (Fig. 33 a).



Figuras 32 a y b. Repoblaciones en el entorno de San Andrés-Tiñor



Figura 33 a. Coladas colonizadas por brezo

La vegetación de la zona se encuentra representada por las siguientes formaciones: Fayal-brezal.- Se mantienen espacios relictos en las áreas donde la presencia humana ha sido menor. Predomina el brezo (Fig. 33 a) con ejemplares aislados de faya (*Mirica faya*), acebo (*Ilex canariensis*), loros (*Laurus azorica*) y madroños (*Arbutus canariensis*). Ocasionalmente aparecen cipeses (*Cupressus macrocarpa*) y eucaliptus (*Eucalyptus camadulensis*). En la zona oriental de Ventejís se localizan sabinas (*Juniperus phoenicea*) Fig. 34. La mayor parte del territorio está colonizada por el tomillar y las jaras (*Cistus monspelliensis*) localizándose formaciones de tabaibas en las áreas orientales de Tiñor (Fig. 35)

La presencia de brezales macaronésicos endémicos ocupando una extensión superior a 150 ha (Fig. 33 b) ha llevado a que el Paisaje Protegido de Ventejís sea considerado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)



Figura 33 b. Manchones discontinuos de brezal macaronésico



Figura 34. Ejemplares jóvenes de sabinas

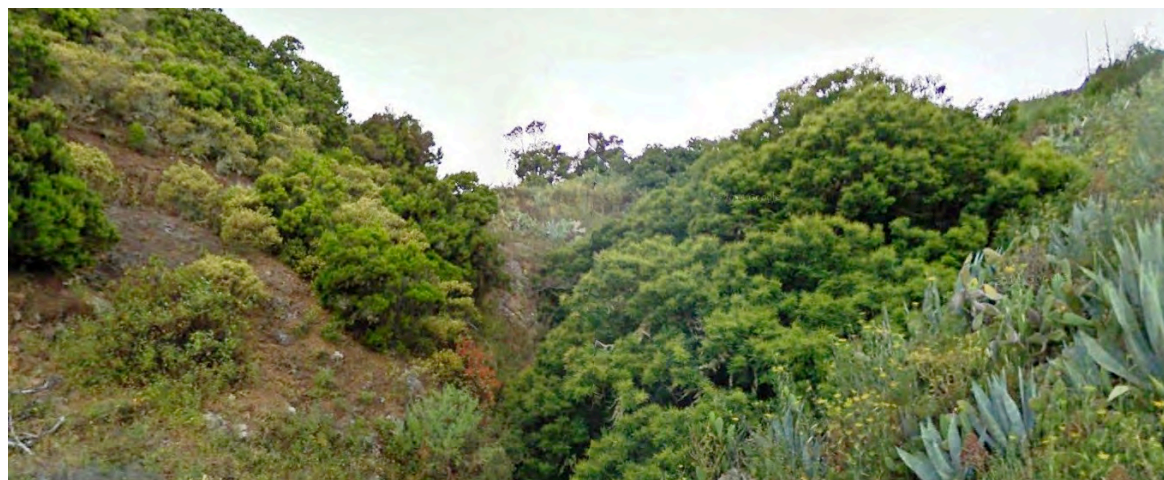


Figura 35. Tabaibas en una torrentera.

El Garoé y su leyenda es otro atractivo de territorio de Ventejís-Nisdafe. El Árbol Santo o Garoé, posiblemente un tilo (Fig. 36) de considerable tamaño (*Ocotea foelens*) era el árbol sagrado de los Bimbaches. Les proporcionaba el agua que necesitaban para abastecer sus necesidades ya que la isla no contaba con fuentes o manantiales. El Garoé se nutría de la llamada "lluvia horizontal" que no es otra cosa que las nieblas que se forman cuando el alisio choca con los relieves de Ventejís (Fig. 37). El agua destilada se almacenaba en charcones construidos por los pobladores de El Hierro para mantener ciertas reservas hídricas. En 1610 un fuerte temporal derriba el árbol que, según descripciones de la época de la conquista, tenía una inmensa copa y un tronco cuyo diámetro alcanzaba 150 cm. En la actualidad se ha construido una recreación del espacio en el que se encontraba el Garoé.



Figura 36. Tilo similar al antiguo Garoé. Cortesía de Panorámico



Figura 37. Nieblas de condensación del alisio en Ventejís. Cortesía de Panorámico

EL LITORAL ORIENTAL DESDE EL TAMADUSTE A LAS PLAYAS.- Los relieves de la costa oriental de El Hierro son el resultado tanto de procesos eruptivos como erosivos. La base estructural está formada por los restos del volcán Tiñor que forman las mesetas culminantes, recubiertas por las coladas y los piroclastos de las primeras etapas del volcanismo del rift nororiental que se extienden desde Valverde a Nisdafe, con el complejo de Ventejís como antiguo centro eruptivo culminante. Estos restos, en forma de coladas, son las que afloran en los escarpes, más o menos suavizados de las laderas costeras que son modeladas por las lavas inclinadas que descienden hasta el mar (Fig. 38). Estas lavas pertenecen tanto al antiguo volcán de Tiñor como a las dos fases de las erupciones del rift (Fig. 39).

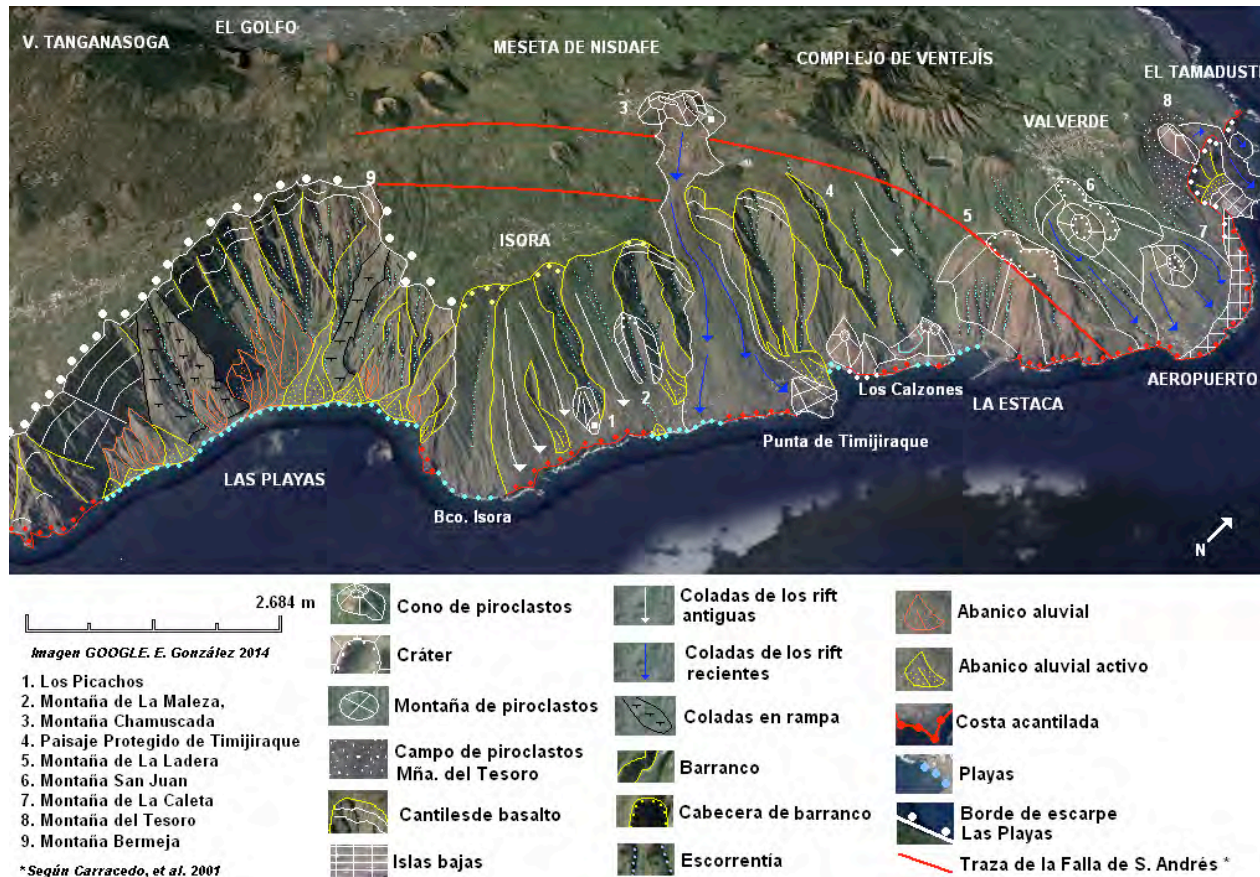


Figura 38. Morfología del litoral oriental de El Hierro

De norte a sur pueden distinguirse los siguientes sectores:

- Islas bajas de El Tamaduste y la ocupada por el Aeropuerto de El Hierro. La morfología de este sector del litoral está determinada por las emisiones lávicas de la etapa reciente del volcanismo del rift a partir de los centros eruptivos de Montaña del Tesoro y Montaña de La Caleta que se superponen a las coladas procedentes de Ventejis (Fig. 40 a y b)
- Coladas y edificios volcánicos de la primera etapa del volcanismo del rift que modelan el litoral desde La Caleta (Fig. 41 a y b) hasta el puerto de La Estaca. Coladas y piroclastos enlazan las laderas acarcavadas de Ventejis con el océano a través de los edificios volcánicos de La Caldereta y Montaña de La Ladera. Este último se organiza siguiendo una fisura eruptiva coincidente con la traza de la falla de San Andrés. Estos materiales se superponen a las coladas de Tiñor (Fig. 42 a y b) en los cortes de la carretera colgados sobre el puerto de La Estaca.
- Desde este y hasta la Punta de Timijiraque afloran estos materiales en los que la escorrentía ha labrado los mejores ejemplos de barrancos, junto al de Las Playecillas, existentes en todo El Hierro (Fig. 43 a y b). Sobre estas lavas, atravesadas por la traza del deslizamiento de San Andrés, desciende las coladas del volcán Montaña Chamuscada (2.500 años) en un amplio frente comprendido entre la Bahía de Timijiraque y la Punta del Feo.
- Desde aquí y hasta la Punta del Fraile, inicio del deslizamiento de Las Playas, nuevas coladas de la primera fase del volcanismo del rift, modelan la ladera con algunos barrancos y conos erosionados. (Fig. 44).

Figura 39. Litología del litoral oriental. Según Carracedo *et al* (2001) simplificado

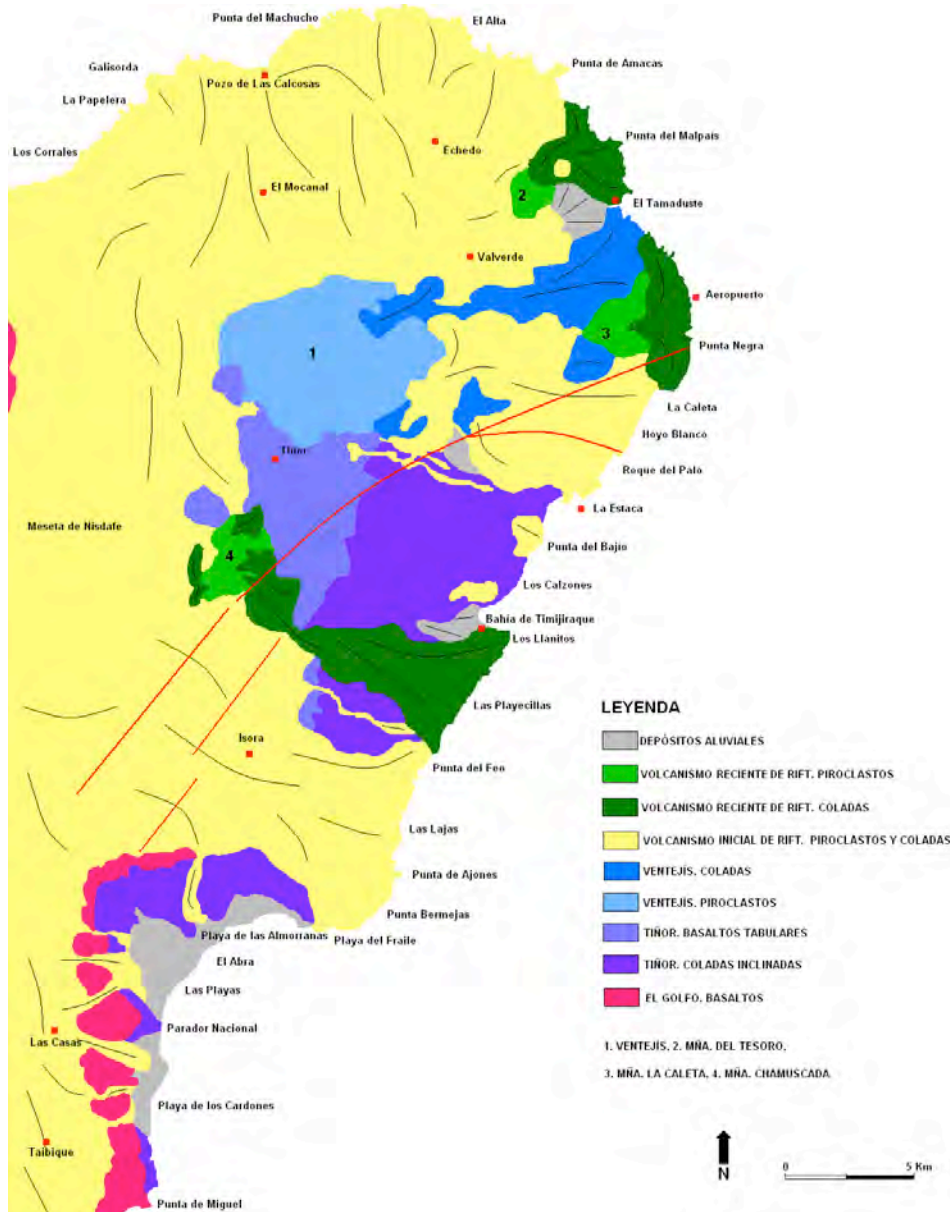




Figura 40 a. Montaña del Tesoro con los deslizamientos por descalce en su ladera norte



Figura 40 b. Piroclastos de Montaña de La Caleta

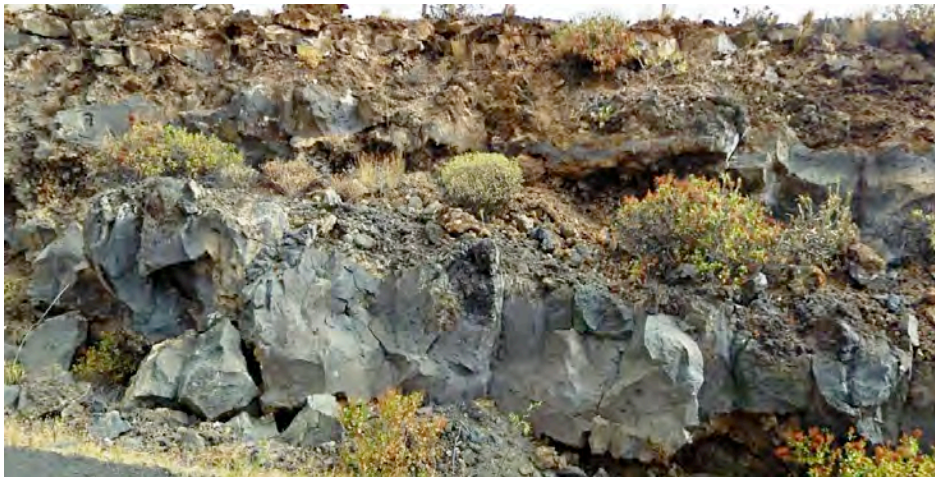


Figura 41 a. Lavas del volcanismo de Tiñor sobre el puerto de La Estaca



Figura 41 b. Piroclastos del volcanismo de rift, sobre coladas antiguas de Tiñor



Figuras 42 a y b. Piroclastos inclinados de la fase de construcción de Tiñor en la ladera oriental de El Hierro

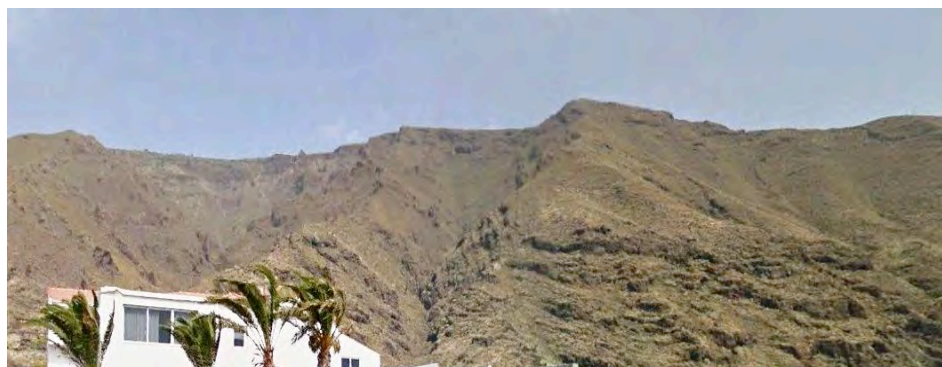


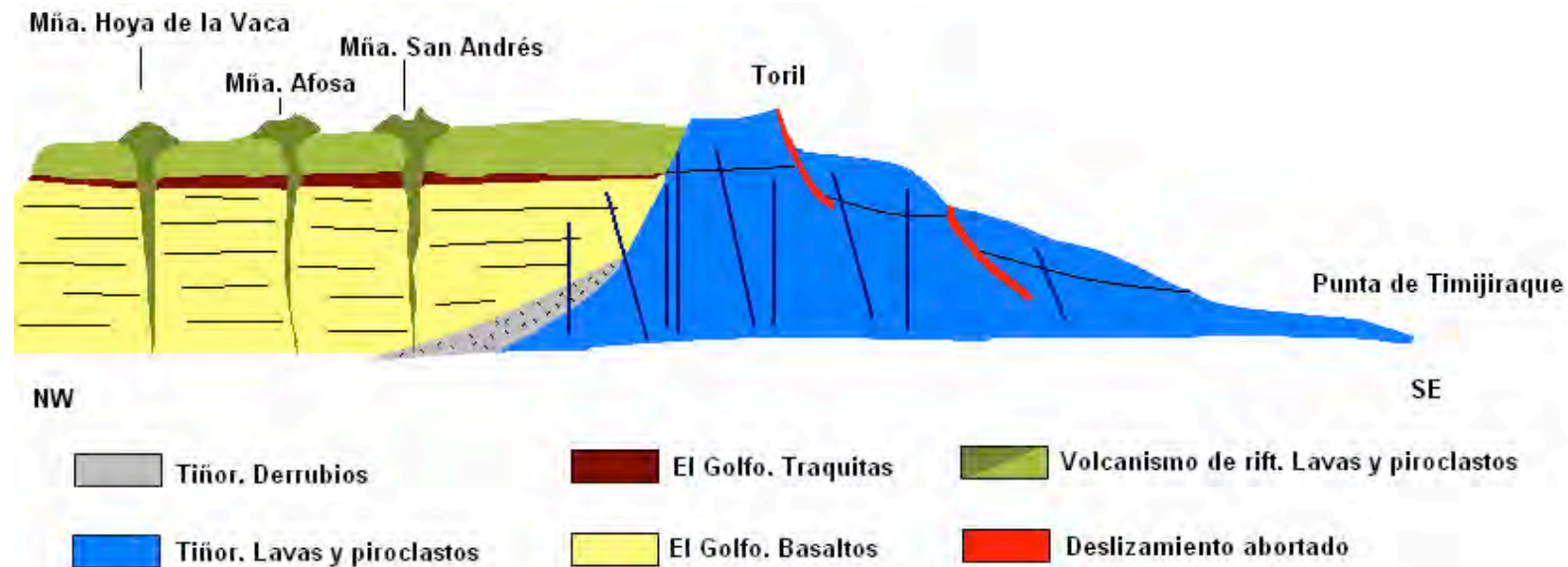
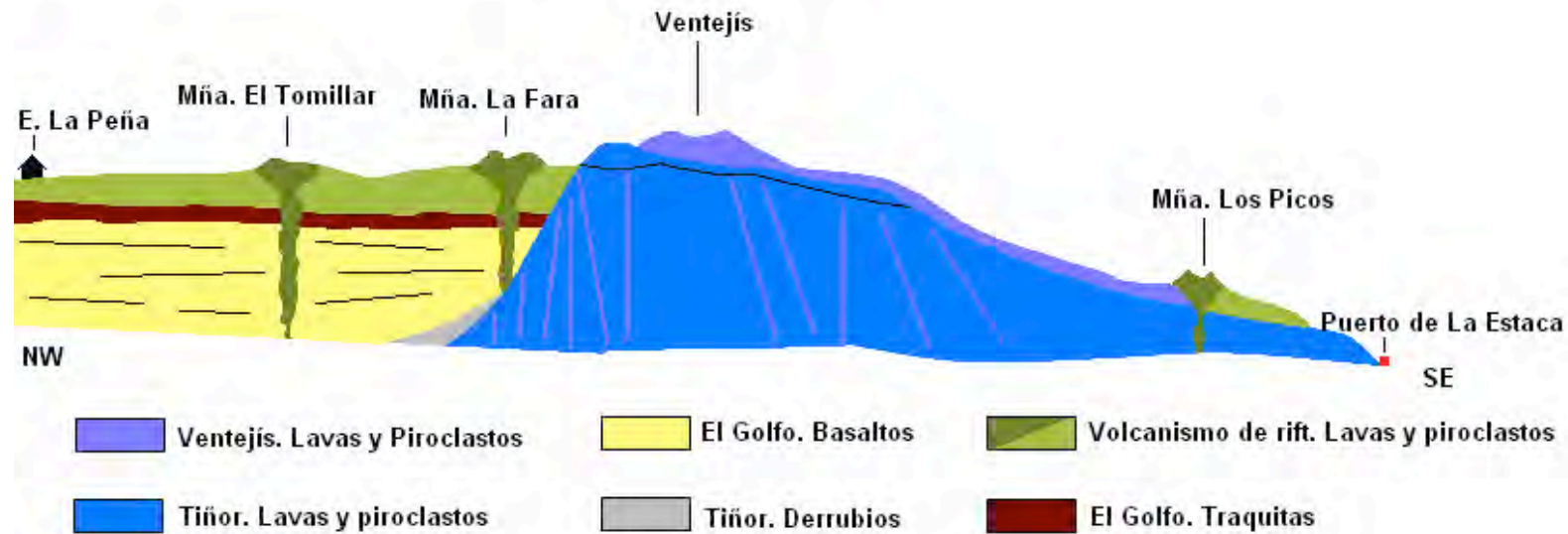
Figura 43 a y b. Barrancos de Balón y de Timijiraque con las lavas inclinadas del complejo Tiñor



Figura 44. Barranco de Las Playecillas y cono erosionado de Montaña de la Maleza

La presencia de las lavas de Tiñor (Fig. 46) a las que se superponen las del volcanismo reciente son las responsables de las formas de relieve y de las características biogeográficas de este sector de El Hierro. La actividad de los grandes volcanes, Tiñor y El Golfo y los procesos de desestabilización de flanco que los acompaña inducen los deslizamientos que se sitúan en este espacio: Las Playas y San Andrés (Fig.45 a, b y c) El deslizamiento de Las Playas se relaciona con el desarrollo del estratovolcán El Golfo. Descartada la idea de los procesos meramente erosivos para explicar la depresión de Las Playas, la mayoría de los autores la asocian al desmantelamiento gravitacional del estratovolcán de El Golfo (Anguita *et al*, 2002, Carracedo *et al*, 2001 Carracedo, 2008, Schmincke *et al*. 2010). La edad está mal definida aunque se considera anterior al deslizamiento de El Julan (160.000 años) si bien algunos autores (Anguita *et al*, 2002) establecen dos colapsos, uno anterior al de El Julan y otro posterior producido hace unos 150.000 años. Morfológicamente se presenta como una hondonada que rompe la ladera penetrando hacia el interior entorno a 3,5 km y con una longitud de 4 km (Fig.46) En las laderas de Las Playas pueden distinguirse los siguientes elementos (Fig. 38): a) Cantil rocoso generado por los basaltos

y las traquitas de El Golfo, cortados por el deslizamiento, b) Lavas del edificio Tiñor, c) Coladas de la actividad inicial de los rift, d) Barrancos, e) Abanicos aluviales consolidados y activos.



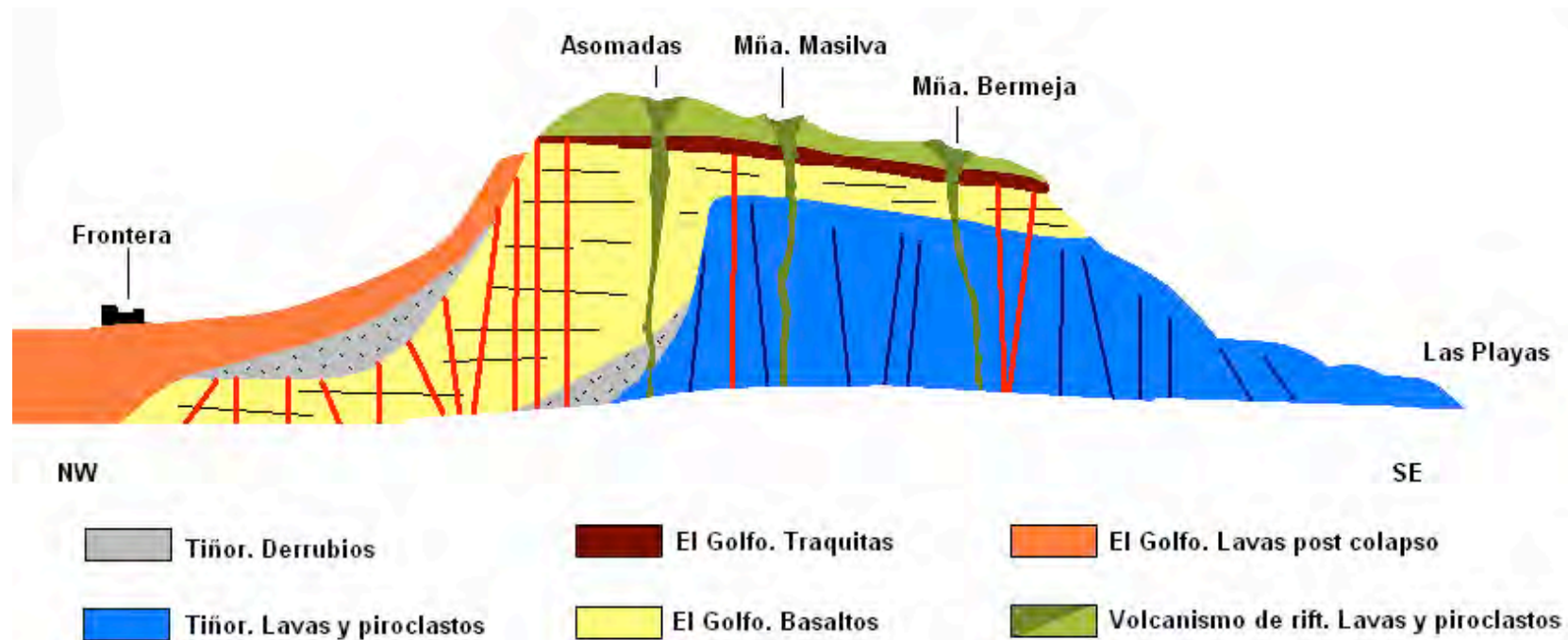


Figura 45 c. Corte NW-SE de El Hierro desde Frontera a Las Playas. Según Carracedo *et al*, 2001. Simplificado

Los cantiles rocosos que culminan la pared de Las Playas están formados por afloramientos de las traquitas y los basaltos que formaban el estratovolcán. Sobre ellos encontramos depósitos de piroclastos y coladas de la actividad inicial de los rift. Las lavas del edificio El Golfo descansan discordantes sobre los basaltos del edificio Tiñor, profusamente atravesadas de diques (Fig. 39). En estos materiales los procesos erosivos se han caracterizado por la denudación de los materiales menos resistentes y el desarrollo de barranqueras de perfil abrupto separadas por “interfluvios en cuchillo” que pueden coincidir con diques más resistentes a la erosión. Puntualmente descienden por las laderas coladas lávicas procedentes de los edificios monogénicos que representan la actividad culminante del rift NE de la isla. Los conos de deyección antiguos, fijados por la vegetación y con nula o muy escasa actividad, y los abanicos aluviales actuales, activos (Morata, 2012), culminan las formas y formaciones de este espacio. (Fig. 47 a y b)



Figura 46. Valle de Las Playas mostrando en el centro el abanico aluvial activo formado por el arrastre de materiales de los barrancos del Abra y La Garona

Las Playas está catalogado como Monumento Natural desde 1994, año en el que se produce la catalogación de la mayoría de los espacios protegidos de El Hierro, aunque desde 1987 se encontraba dentro de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Forma parte también de la Red Natura 2000. El espacio protegido ocupa una superficie de 984,8 ha, encontrándose su mayor elevación en el llamado “Risco de los Herreños” con 1.075 m. Sobre el cantil rocoso que domina la cuenca de deslizamiento se localizan grabados rupestres en el paraje de “Cueva del Agua” (Balbín y Tejera, 1983, Jiménez, 2002)



Figura 47 a. Pared norte de Las Playas. Cortesía de Panoramio



Figura 47 b. Pared suroeste de Las Playas. Cortesía de Panoramio

En las imágenes de las paredes norte y sur de las playas observamos los elementos geomorfológicos que caracterizan este espacio.

Las lavas que afloran en la pared norte corresponden en su totalidad al edificio Tiñor. Se presentan cortadas de forma tabular o inclinadas hacia el océano, desarrollándose sobre ellas taludes de derrubios que las enlazan con el litoral

En la pared suroeste se distinguen los cantiles blanquecinos de traquitas y los basaltos pertenecientes al estratovolcán El Golfo. También adquieren mayor desarrollo las coladas inclinadas del edificio Tiñor (visibles a la espalda del edificio del Parador de Turismo y sobre el caserío de Los Cardones). Entre ellas se observan los derrubios de piedemonte

En esta vertiente hay un segundo deslizamiento, abortado, que algunos autores (Carracedo et al, 1999, 2001-2008; Anguita et al, 2002) identifican como falla de San Andrés. Este deslizamiento habría propiciado la existencia de un bloque anclado, limitados por planos de falla subparalelos a la costa (Fig. 48 a, b y c).



Figura 48 a. Plano de la falla de San Andrés en el Barranco de Tiñor



Figura 48 b. Estrías en el plano de falla y caliche



Figura 48 c. Estrías y clastos aplastados y alargados

VOLCANISMO RECIENTE. MONTAÑA DEL TESORO.- En la vertiente oriental de El Hierro, el volcanismo holoceno asociado a la actividad del rift, tiene su mejor exponente en la isla baja de El Tamaduste, asociada a la erupción de la Montaña del Tesoro. La Montaña del Tesoro se genera en una erupción estromboliana desarrollada junto al borde de un paleoacantilado en un espacio ocupado por conos y coladas de edad pleistocena desarrollados en la etapa inicial del volcanismo de los rifts. Da lugar a la formación de un cono de piroclastos abierto en herradura hacia el NE al que se adosa, siguiendo la fisura eruptiva, un hornito del que se derraman abundantes coladas fluidas con morfologías pahoe-hoe que rebasan el borde del paleoacantilado, partiéndose en dos ramales a partir del choque con Risco Colorado, y descienden en cascada por aquel, uniéndose en la base y alcanzando la costa con formas superficiales pahoe-hoe y A-A (brechificación) desarrollando en su interior columnas prismáticas visibles en los acantilados costeros (Fig. 49.) el espesor de estas coladas supera la veintena de metros. El volumen de lava emitido superó los 29 millones de m³ y la extensión ocupada rondó los 2 millones de m² (Rodríguez *et al.* 2012)



Figura 49. Brechificación y columnas prismáticas en el roque de Las Gaviotas. Cortesía de Panorámico

El paleoacantilado está formado por lavas procedentes del edificio Tiñor que afloran en forma de cantiles allí donde no están recubiertas por los piroclastos de los conos pleistocenos (Montaña del Pico y Montaña Charneta) o por los piroclastos y lavas emitidas por Montaña del Tesoro. Bajo estos cantiles se han desarrollado taludes de derrubios, en parte recubiertos por piroclastos, así como conos de deyección activos (Fig. 50 y 51 a y b)

Doniz y colaboradores (2009) señalan los siguientes elementos geomorfológicos: conos, campos de piroclastos, coladas lávicas proximales con morfologías pahoe-hoe, taludes lávicos con *debris flow*, deltas lávicos con coladas masivas (A-A) y de bloques, abanicos y taludes detríticos generados a expensas de las cornisas de lava (Fig. 52).

Los procesos erosivos se derivan puntualmente de la escorrentía torrencial afectando a la vertiente norte del cono de Montaña del Tesoro en la que se han producido fenómenos de deslizamiento como consecuencia del descalce de los piroclastos.

La erosión costera ha hecho retroceder el frente de las lavas y ha dado lugar a una costa acantilada en la que se desarrollan puntualmente pequeñas playas de arena negra.



Figura 50. Esquema geomorfológico de la hoya de El Tamaduste

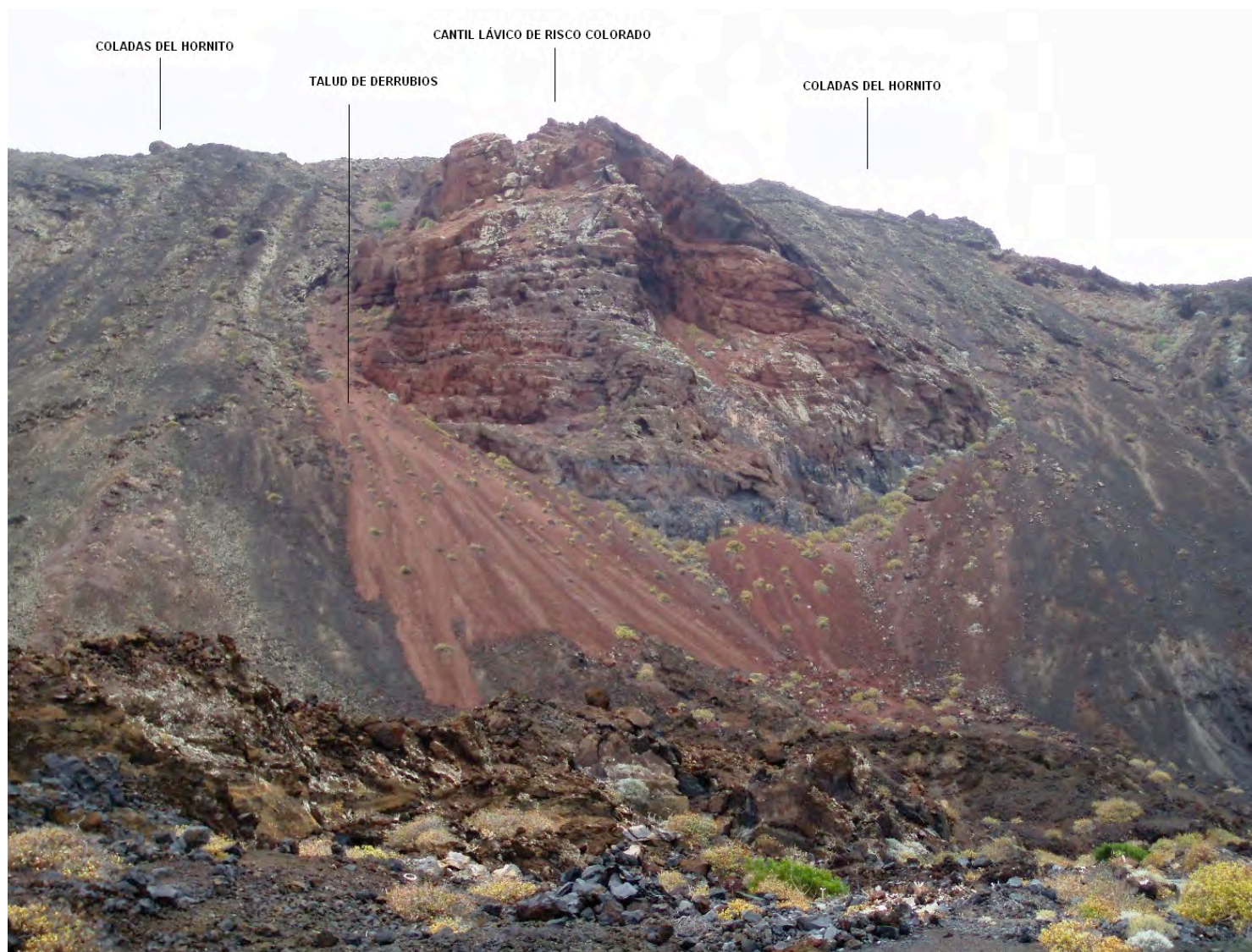


Figura 51 a. Ladera de El Tamaduste

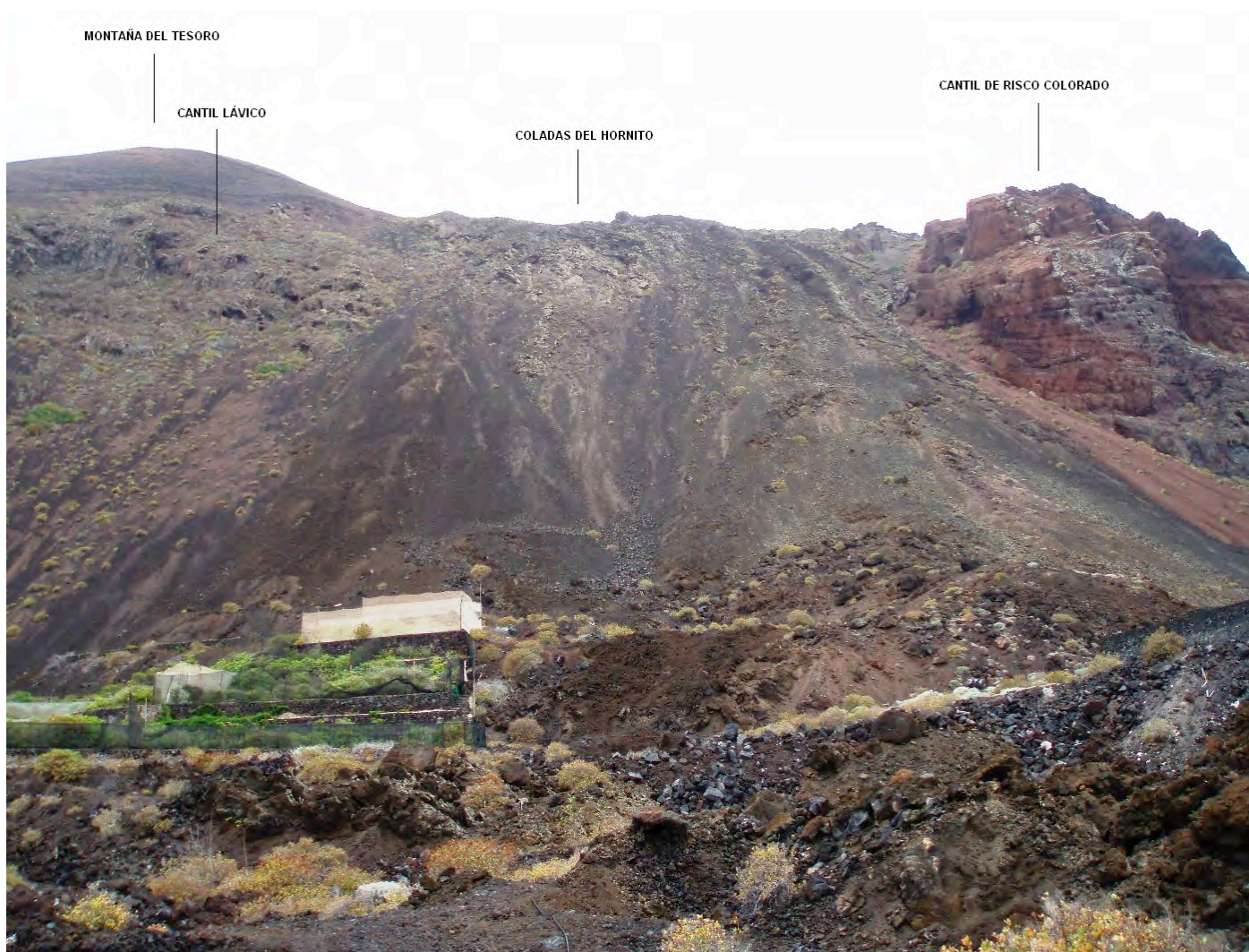


Figura 51 b. Ladera de El Tamaduste



Figura 52. Taludes de derrubios bajo cornisas de lava

PAISAJE PROTEGIDO DE TIMIJIRIQUE.- Se Declara en 1994. Se sitúa en la vertiente oriental de la isla y se extiende por 383 Ha en la ladera de Azofa. Por el norte su límite lo establece el borde septentrional del barranco de Tiñor, junto al puerto de La Estaca, mientras que por el sur su límite lo constituye el borde de la colada de Montaña Chamuscada. Por las características de fauna y flora se encuentra dentro de la red de Lugares de Interés Comunitario -LIC- desde el año 2002. Desde el punto de vista geomorfológico el área se define por la presencia de barrancones -Tiñor, Honduras y Balón- que enlazan el cantil de la ladera con el litoral que se presenta a tramos acantilado pero con la presencia de playas estrechas y alargadas. Conos volcánicos pleistocenos como Montaña Colorada se sitúan inmediatamente sobre la línea de costa. La vegetación se adapta a los condicionantes climáticos con la presencia, desde el litoral al cantil de la ladera, de vegetación halófila mezclada con un matorral litoral de sustitución, un relativamente extenso tabaibal dulce, desarrollado sobre los piroclastos de Montaña Colorada, el cardonal situado en las zonas bajas y medias de las barranqueras y presencia del retamar y el sabinar en los espacios de cabecera y en las laderas altas (Fig. 53)



Figura 53. Paisaje Protegido de Timijirique. Barranco de Tiñor con el plano de la falla de San Andrés (circunferencia)

REFERENCIAS

- ☞ ANGUI TA, F.; MÁRQUEZ, A.; CASTI ÑEIRAS, P. & HERNÁN, F. (2002): *Los volcanes de Canarias. Guía geológica e itinerarios*, Rueda, Madrid
- ☞ BALBIN, R. & TEJERA, A. (1988): "Los grabados rupestres de la Cueva del Agua. El Hierro, Islas Canarias". *Zephyrus*, Vol. 36, 105-112
- ☞ CARRACEDO, J.C. (2008): *Los volcanes de las islas Canarias. IV La Palma, La Gomera, El Hierro*. Rueda, Madrid.
- ☞ CARRACEDO, J.C.; RODRÍGUEZ-BADIOLA, E.; GUILLOU, H.; NUEZ, J. & PÉREZ- TORRADO, F.J. (2001): "Geology and Volcanology of La Palma and El Hierro, Western Canaries. *Estudios Geológicos* 57-56
- ☞ CARRACEDO, J.C.; DAY, S.; GUILLOU, H. & PEREZ-TORADO, F.J. (1999): "Quaternary landslides in the evolution of La Palma and El Hierro, Canary Islands". *Journl of Volcanology and Geothermal Research*. 94, 169-190
- ☞ DÓNIZ, J.; BELTRÁN, E. & ROMERO, C. (2009): "Unidades geomorfológicas, biogeográficas y de paisaje litoral vocánico de El Tamaduste (El Hierro, Islas Canarias, España) *XXI Congreso de Gógrafos Españoles*.,pp. 989-1006
- ☞ DÓNIZ, J. BELTRÁN, E. y ROMERO, C. (2005). «Geomorphic and biogeographical diversity in volcanic coastal areas: Tamaduste (Hierro, Canary Islands)», en VIII International Seminar of Forum-UNESCO. La Laguna. 141-149
- ☞ GOBIERNO DE CANARIAS. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN TERRITORIAL (1994): *Paisaje protegido de Ventegís*. <ftp://ftp.gobiernodecanarias.org/planeamientoenp/ventejis/Documentoinformativo.pdf>
- ☞ GOBIERNO DE CANARIAS. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN TERRITORIAL (1994): *Paisaje protegido de Timijiraque*. <ftp://ftp.gobiernodecanarias.org/planeamientoenp/timijirafe/Documentointroductorio.pdf>

Anexo Cartográfico 1

<http://www.gobiernodecanarias.org/cmayerot/espaciosnaturales/instrumentos/areadescarga/timijirafe/anexo/Mapas5000/anexo1.pdf>

- ☛ JIMÉNEZ, M.C. (2002): "La estación rupestre de El Canto (Frontera, El Hierro). *Tabona*, 95-114
- ☛ MORATA, J.A.(2012): *Mapa de peligrosidades por avenidas torrenciales en la Isla de El Hierro*. Proyecto Fin de Carrera, UPM, ETSI de Minas. http://oa.upm.es/14012/1/PFC_JOSE_ANTONIO_MORATA_BARRADO.pdf
- ☛ SCHMINCKE, H. SUMITA, M. (2010): *Geological Evolution of the Canary Islands*. Görres-Verlag, Koblenz

ITINERARIO II



Figura 1. Itinerarios. Deslizamiento de El Golfo. Imagen Google. Elaboración de E. González

Los recorridos didácticos y geopatrimoniales por el territorio norte de la isla (Fig. 1) tienen por objeto conocer e identificar los procesos tectovolcánicos y erosivos que han dado lugar al desarrollo del paisaje del valle de deslizamiento de El Golfo tanto desde el punto de vista natural como en relación a los asentamientos de población y las obras de infraestructura que llevan aparejados. Por otra parte, la importancia del volcanismo posterior tiene que ser tenida en cuenta como modificadora de la forma original del descomunal deslizamiento y generador de nuevas formas volcánicas de relleno. El deslizamiento de El Golfo al generar una plataforma costera de dimensiones considerables ha articulado el poblamiento y las comunicaciones terrestres en El Hierro. También, sin duda, la pared que domina la plataforma costera es un hecho geomorfológico al que necesariamente hay que asociar riesgos derivados de su verticalidad, de su composición litológica que se ve afectada por los, cada vez más frecuentes, temporales de lluvias que arriban a las Islas Canarias. A la vez este pared es un espacio privilegiado que nos permite la observación de las zonas internas del gran estratovolcán de El Golfo.

Al igual que en el anterior trabajo de campo, se han diseñado dos itinerarios (Fig. 1) para abordar con rigor y también con una cierta comodidad la actividad en este sector de la isla. Antes de iniciar el itinerario número 1 volveremos a visitar el mirador de La Peña para tener una visión de conjunto de cual va a ser nuestro ámbito de trabajo. El primer itinerario discurre por la plataforma costera, desde los Roques de Salmor a Las Puntas, generada por el deslizamiento, jalonada de pequeños edificios volcánicos monogénicos y sus coladas. Es en este espacio donde se asientan los núcleos de Frontera, Tigaday, Los Llanillos... entre otras entidades de población de menor trascendencia. Trataremos de comprender el significado volcanológico y morfológico del segundo gran estratovolcán formado en la isla sobre los restos del edificio Tiñor cuyas características se han expuesto en el capítulo anterior. Reconoceremos los afloramientos de basaltos y traquitas que constituyen el armazón de la pared de El Golfo, así como los procesos erosivos y de creación de nuevos edificios volcánicos nacidos tras el deslizamiento (Fig. 2). Al igual que decíamos con anterioridad: "Teniendo en cuenta que es la actividad eruptiva combinada con los procesos bioclimáticos los que conforman el paisaje, nos detendremos en los rasgos biogeográficos de El Hierro, así como en los acontecimientos socioeconómicos que nos permitan comprender ese paisaje y valorarlo dentro de sus niveles de protección de un patrimonio natural" En ese sentido se prestará atención al Espacio Protegido de los Riscos de Tibataje y a la Reserva de Mencafete, poniendo especial atención, en el segundo itinerario, al complejo volcánico del Tanganasoga.

En el segundo itinerario desde el Pozo de la Salud, enclave histórico de gran valor sociológico, subiremos a Sabinosa, núcleo de población edificado lejos del litoral, encaramado sobre un cono de piroclastos -Montaña de Sabinosa- y desde allí, circulando sobre las coladas y los abanicos aluviales, aún activos, iniciaremos la subida al borde del acantilado para, una vez llegados a Malpaso, inicial la visita a pie al Tanganasoga. Nuestro recorrido finalizará en el mirador de Jinama desde el que podremos tener una magnífica visión de los recorridos realizados y podremos hacer un buen resumen del trabajo de campo llevado a cabo.

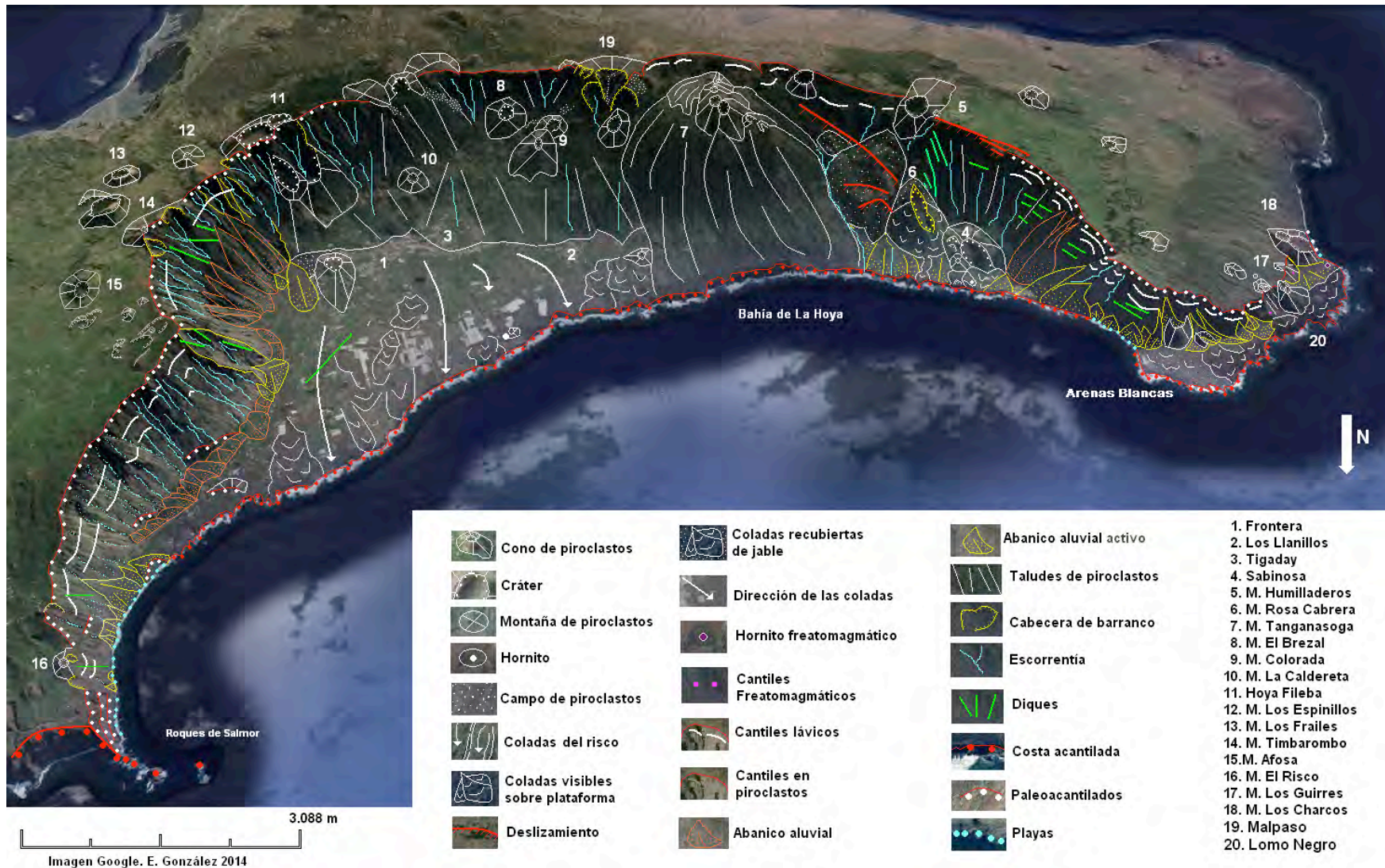


Figura 2. Geomorfología de El Golfo

ITINERARIO DE TRABAJO: Valle de deslizamiento de El Golfo. Volcanismo post deslizamiento

- ☞ Biogeografía de El Hierro
- ☞ Series de rocas volcánicas
- ☞ Procesos erosivos
- ☞ Volcanismo pleistoceno-holoceno
- ☞ Relieves costeros

ITINERARIO

Recorrido por el litoral de El Golfo. Subida al Mirador de La Peña para tener una visión de conjunto del territorio a recorrer. Posteriormente nos dirigiremos al túnel de Los Roquillos para iniciar nuestro itinerario por el litoral. Punto de observación de Punta Grande para visualizar los Roques de Salmor y los acantilados de Tibataje, cuyo sector NE hemos visitado en el itinerario del primer capítulo. Recorreremos la totalidad de la plataforma costera de El golfo para llegar al extremo NW, a las islas bajas de Arenas Blancas-Las Puntas

Recorrido por la pared del acantilado. Desde el Pozo de La Salud comienza el ascenso a Sabinosa. Para después iniciar la subida por carretera hacia Malpaso y el Tanganasoga. En la carretera se hará paradas para observar las características de los afloramientos de las coladas. Subida a Malpaso y acceso al Tanganasoga para observar las características del edificio volcánico y las últimas coladas.

Objetivos. Reconocimiento de las características del segundo gran edificio volcánico de El Hierro y del volcanismo de los rifts y post deslizamiento: litología, dinámicas eruptivas, estructura, modelado torrencial y morfología. Espacios protegidos y biodiversidad

Equipo. Ropa cómoda, gorra, zapatos de campo o botas, chubasquero, jersey o sudadera sobre camiseta de manga corta. Comida y agua para 8 horas de trabajo

ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DEL ESTRATOVOLCÁN EL GOLFO

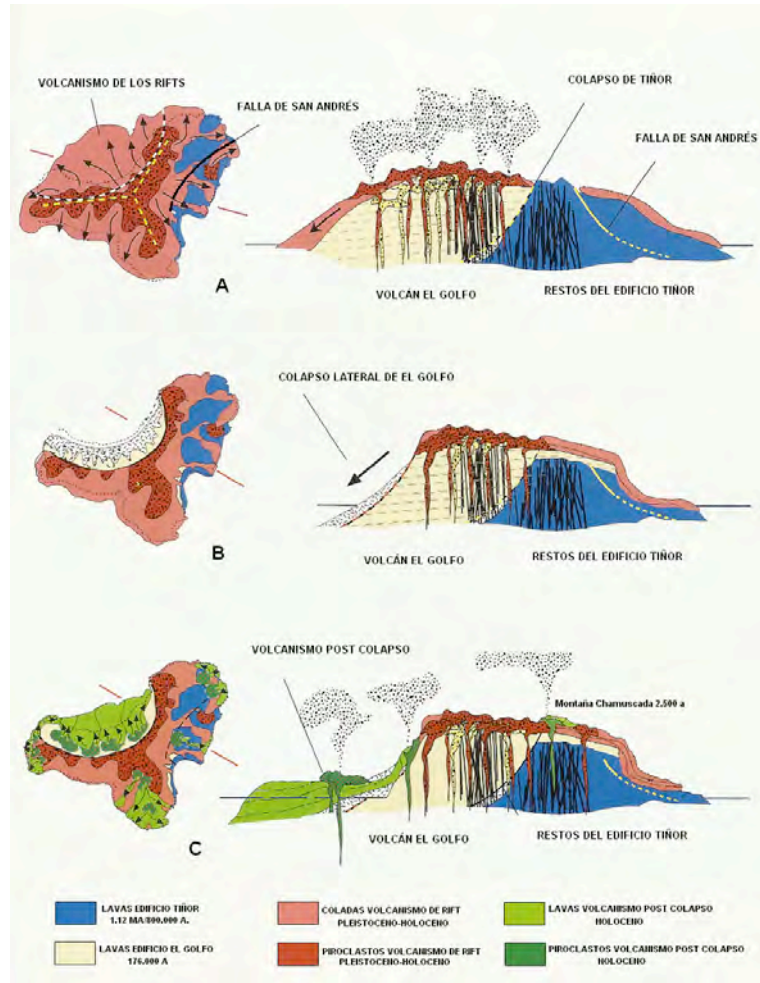


Figura 3. Evolución del volcán El Golfo. De Carracdo *et al*, 2001. Simplificado

EL GOLFO. -Tras el deslizamiento que desmantela la mitad noroccidental del volcán Tiñor, y en ese espacio, se intensifica la actividad eruptiva y comienza la construcción del segundo gran edificio volcánico de El Hierro: El Golfo (Fig. 3). Este volcán se construye en base a la emisión de abundantes coladas basálticas y emisiones finales de traquibasaltos y traquitas. Se genera así un edificio voluminoso con coladas que se vuelcan hacia el océano desde la cima donde se está llevando a cabo una intensa actividad eruptiva asociada al rift NE (Fig.3). El Golfo es un edificio masivo, levantado en una sucesión rítmica de coladas basálticas, horizontales en su parte central, que adquieren fuertes inclinaciones al descender por los flancos hacia el océano. En la etapa final de la construcción de El Golfo se intensifica el volcanismo de rift con intensas erupciones fisurales que emiten abundantes coladas. Para algunos autores (Carracedo, 2008) la intensa inyección de diques que actúan como cuñas dan lugar a colapsos laterales que tienen lugar en El Julan, Las Playas y El Golfo, junto al deslizamiento abortado de San Andrés. Es el deslizamiento de El Golfo el que deja una huella más notable en la isla debido al gran volumen del material movilizado y a su extensión e impronta geomorfológica y paisajística (Fig. 4).

Al deslizamiento de El Golfo se le calcula una edad entre 130.000 y 20.000 años. Varios autores consideraron que el deslizamiento de El Golfo nunca se produjo asociando el suceso bien a hundimientos, bien a procesos de intensa erosión (Villalba, 1996). La mayoría de los investigadores califican el deslizamiento de El Golfo como un proceso de *debris avalanche* (Masson et al, 1998) es decir como el resultado de un rápido movimiento masivo de una masa incoherente de material entre la que abundan fragmentos heterométricos y bloques de rocas. El mecanismo de transporte de una avalancha de este tipo es la caída libre de rocas seguida de un rodamiento y deslizamiento de las mismas. Masson y colaboradores (2002) distinguen las siguientes partes en un deslizamiento: a) Cabecera, donde se da un predominio neto de la erosión y que está caracterizada por un anfiteatro abierto al océano, seguido por una rampa o corredor de grandes dimensiones (Fig. 5) que forman los llamados "valles de cicatriz" patentes en todos los deslizamientos de El Hierro. b) Tramo intermedio en el que son frecuentes los megabloques que pueden alcanzar decenas de kilómetros de diámetro. c) Tramo distal en el que se encuentran bloques de hasta un kilómetro de diámetro. En El Hierro los deslizamientos son simétricos respecto a las dorsales eruptivas lo que se aprecia en las formas de relieve generadas y en los paisajes creados (Fig. 6).

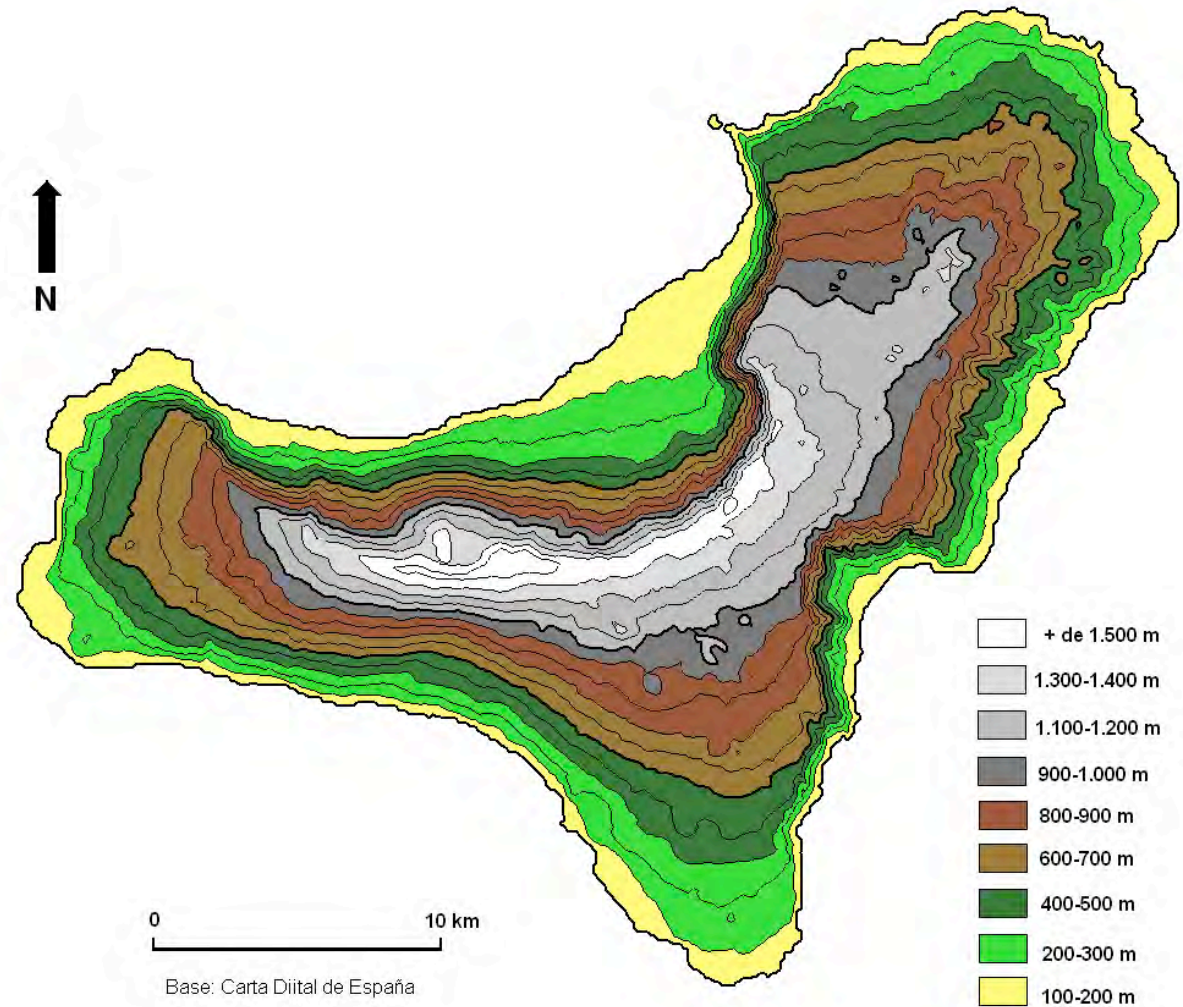


Figura 4. Altimetría de la isla de El Hierro.

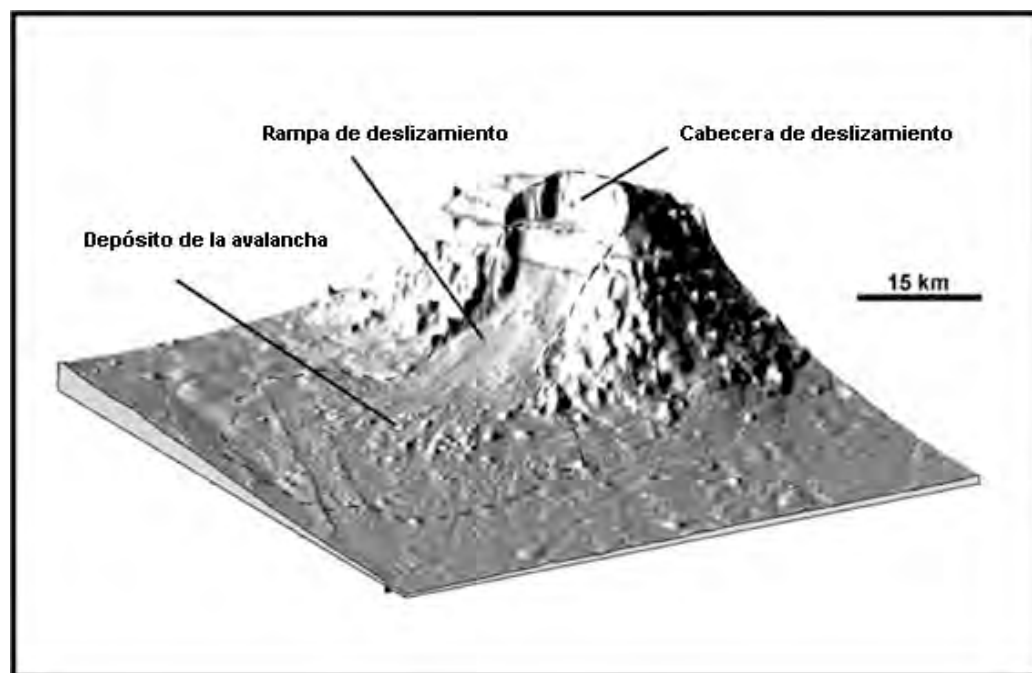


Figura 5. Bloque diagrama del deslizamiento de El Golfo. De Masson, D. y Watts, A. Simplificado

El deslizamiento de El Golfo es el más reciente de los registrados en la isla y el mejor definido (Lomoschitz et al, 2005) La cicatriz de cabecera tiene más de 1.000 m desde el punto más elevado del cantil y el pie del acantilado calculándose un desnivel total de 4.700 m. desde el vértice de Malpaso hasta el pie de la rampa de deslizamiento. Se han localizado bloques de 1.500 m de diámetro y 300 m. de altura. El área ocupada es de 1.500 km² con un volumen movilizado entre 150 y 180 km³ (Urgeles *et al*, 1997)

La gran depresión dejada por el deslizamiento va siendo escenario de nuevas erupciones que comienzan a rellenarla con sus productos (Fig. 7). Esas erupciones tienen lugar al nivel de la plataforma y en el escarpe del acantilado. De entre todas ellas destaca por su volumen y complejidad la erupción múltiple del volcán Tanganasoga al que nos referiremos con detalle más adelante. En el esquema geomorfológico representado en la figura nº 2 se observan los conos y coladas pertenecientes a estas erupciones. Junto a los depósitos volcánicos post colapso cabe destacar la formación de abanicos aluviales, muchos de ellos con funcionalidad actual, que enmascaran el contacto entre el escarpe y la plataforma de deslizamiento, pero que contribuyen también al relleno de la depresión del El Golfo, enlazando el piedemonte con la costa acantilada o con las escasas playas que jalonan este litoral. Desde los Roques de Salmor hasta la punta de Arenas Blancas recorreremos El Golfo deteniéndonos en las explicaciones de sus elementos más destacados.



Figura 6. El Golfo desde el mirador de La Peña hasta la punta de Arenas Blancas



Figura 7. Evolución volcanológica y litologías en El Golfo. Según Carracedo *et al.* (2001) simplificado

RESERVA NATURAL ESPECIAL DE LOS RISCOS DE TIBATAJE.- La Reserva Natural Especial de Tibataje se extiende por la vertiente norte de El Hierro en dos amplios sectores costeros separados por la Punta de Arelmo. La parte noreste está integrada por el litoral acantilado comprendido entre la Punta de Arelmo y La Papelera, incluyendo la Montaña de Los Muertos (Fig.8), mientras que el sector norte abarca desde la mencionada Punta de Arelmo hasta la Fuga de Gorreta-Paso de Jinama (Fig. 9)

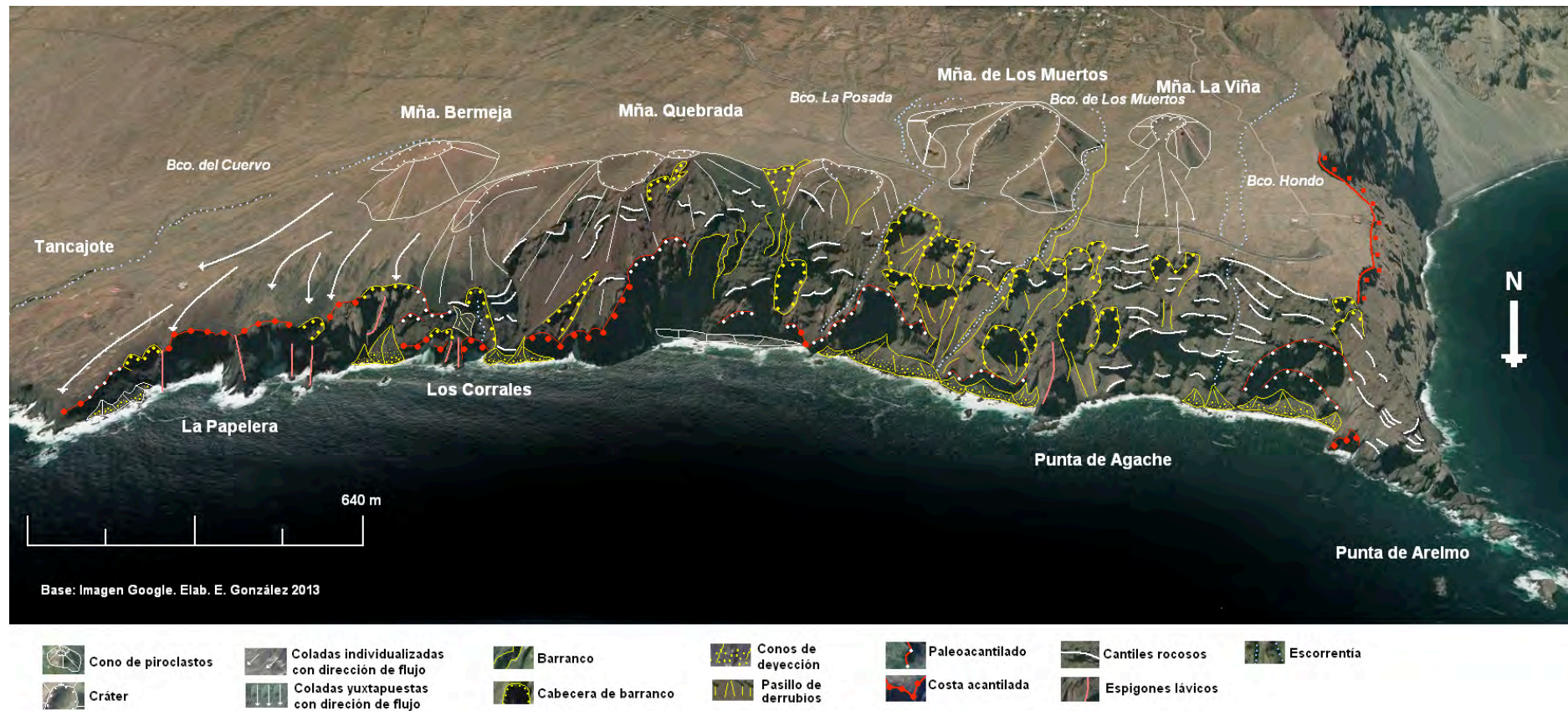
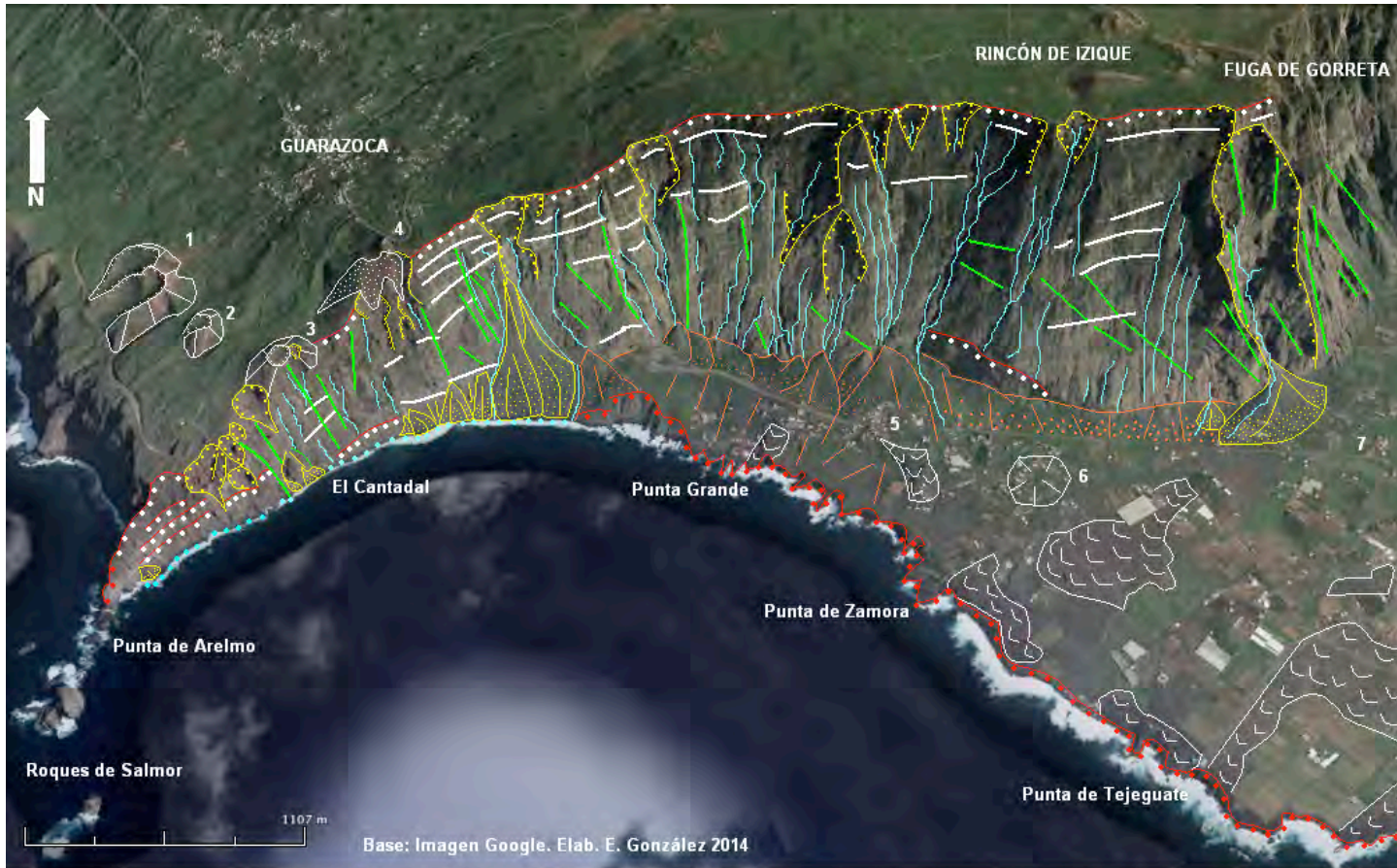


Figura 8. Morfología del sector norte de la Reserva Natural de Tibataje



	Cono de piroclastos		Superficie de colada reconocible		Derrubios de piedemonte		Cantiles rocosos
	Cráter		Cabecera de barranco		Glacis de derrubios sobre coladas lávicas		Diques
	Cono de piroclastos semi destruido		Abanicos aluviales activos		Paleoacantilado		Escorrentia
	Acumulaciones de piroclastos		Abanicos aluviales no funcionales		Costa acantilada		Playas

1. Mña. de Los Muertos, 2. Mña. La Viña, 3. Mña. El Risco, 4. Mirador de La Peña, 5. Las Puntas, 6. Mña. de Orchilla, 7. Casas de Guinea

Figura 9. Morfología de los Riscos de Tibataje

Esta Reserva Natural, declarada en 1994, ocupa una superficie de 601,6 hectáreas. En el sector norte se extiende a lo largo de 3 kilómetros y por el oeste ocupa un recorrido de 6 kilómetros incluyendo parte de la Meseta de Nisdafe. Está integrada por acantilados verticalizados con desniveles superiores a los 1.200 m. A esta verticalidad le corresponde un piedemonte abrupto cubierto por derrubios que se organizan en taludes prácticamente sin funcionalidad o abanicos aluviales activos con espectaculares formas en Fuga de Gorreta y Las Lajas (Fig. 10 a y b). Estos depósitos de derrubios avanzan sobre la plataforma de lava generada con posterioridad al deslizamiento de El Golfo hasta alcanzar la costa en los tramos más próximos a la punta de Arelmo (Las Lajas-Vuelta Grande)



Figura 10 a. Barranquera y abanico aluvial activo. Fuga de Gorreta



Figura 10 b. Abanicos aluviales. Las Lajas

La verticalidad del acantilado se explica al estar formado por superposición de coladas que se disponen de forma horizontal en los espacios centrales del edificio volcánico y se inclinan hacia el mar en el flanco hoy desaparecido. Las coladas tienen una edad comprendida entre 450.000 y 80.000 años destacando las coladas traquíticas, visibles en el acantilado donde destacan por sus tonalidades blanquecinas (Fig. 11 a), y en los Roques de Salmor (Fig.11 b). El conjunto de coladas se dispone de manera tabular con espesores individualizados que alcanzan los 15 m. Son coladas emitidas en erupciones fisurales, intercalándose entre ellas piroclastos y escorias pertenecientes a fases eruptivas donde aumenta la explosividad. La presencia de almagres (paleosuelos) indica los periodos de reposo eruptivo de El Golfo.



Figura 11 a. Coladas basálticas y traquíticas en los riscos de Tibataje

Telesforo Bravo (1982) señala tres tramos en las lavas de la llamada "serie antigua" de El Golfo: A) Tramo basal con una potencia de 500 m. en el que se distinguen conos, acumulaciones de piroclastos, coladas y depósitos freatomagmáticos. B) tramo intermedio con una potencia de 350 m, eminentemente de carácter efusivo con lavas inclinadas hacia el océano (Fig. 11 a) C) Tramo superior de 450 m. de espesor donde afloran las coladas traquíticas, las traquibasálticas y las basálticas que coronan la formación. En el borde de los acantilados de Tibataje aparecen conos de piroclastos en buen estado de conservación como Montaña de Los Muertos o Montaña de La Viña y otros con un alto grado de erosión como Montaña de El Risco y Montaña Quebrada.

Desde el punto de vista geomorfológico los riscos de Tibataje se integran en la morfología general de El Golfo compartiendo los afloramientos de coladas, los diques, los abanicos aluviales con mayor o menor grado de funcionalidad, los frentes de coladas colonizados en mayor grado por la vegetación natural y los cultivos, y los conos de piroclastos post deslizamiento. Se eleva desde los 1.200 m en Rincón de Izique para descender hasta los 300 en Punta de Arelmo, prolongándose hasta La Papelera con alturas entre 400 y 100 m en el litoral al NE de Arelmo y Salmor.



Figura 11 b. Roque grande de Salmor con las coladas traquíticas inclinadas.

La pared del acantilado está mordida por la escorrentía que con distinto grado de erosión se encaja en las coladas dando lugar a la formación de cauces e interfluvios verticales que dan lugar a las llamadas “fugas”. Al pie de estas formas se desarrollan magníficos abanicos aluviales (Fig. 10 a y b). Hay dos tipos de acumulaciones: las más antiguas están en parte cementadas y atravesadas por canales de circulación torrencial llamados “rodaderos”. Los desprendimientos en el borde del escarpe han dado lugar a la caída de grandes bloques sobre estos abanicos aluviales y en los taludes de derrubios situados en el enlace del acantilado con la plataforma de abrasión.

Los procesos de retroceso en la pared del acantilado ha propiciado la formación de barrancos colgados como el Barranco de Los Muertos, Barranco Hondo, Barranco de Antón y Barranco de Pasada.

Todo el conjunto del material de la pared se encuentra atravesado por diques de la serie intermedia que quedan claramente en resalte por procesos de erosión diferencial (Fig. 12).

La Reserva Natural de Tibataje, en función de su biodiversidad, es Área de Sensibilidad Ecológica y Zona de Especial Protección para las Aves –ZEPA-

Los redactores del Plan Rector de la reserva, establecen 4 unidades de paisaje: 1) Acantilado no funcional entre Jinama y la Peña, 2) Acantilado funcional entre La Peña y Arelmo-La Papelera, 3) Conos de piroclastos, 4) Vegetación y cultivos.



Figura 12. Diques en la pared.



Figura 13. Roques de Salmor

Distinguen también los siguientes ecosistemas: 1) Playas y acantilados rocosos, 2) Farallones húmedos, 3) Cerillares y pastizales, 4) Matojales, retamares, tabaibales y verodales, 5) Sabinares, 6) Suelos con biofitos y líquenes, 7) Entornos salinos, 8) Matorral Xerófilo, 9) Comunidades termófilas, 10) Formaciones montanas húmedas con zarzales, fayales y laurisilva, 11) Comunidades pioneras sobre picón, 12) cultivos.

RESERVA NATURAL INTEGRAL DE LOS ROQUES DE SALMOR.-

Esta reserva natural está formada por bajas marinas y por dos roques de 40 y 100 metros de altura respectivamente (Fig. 13). Está también catalogada como Área de Sensibilidad Ecológica y como ZEPA. Tiene una extensión de 3,5 ha. Los Roques de Salmor están formados por lavas de la serie antigua, en forma de coladas entre las que destacan la doble colada traquítica que al ser más resistentes han asumido los procesos erosivos y han permitido la formación de los roques.

En la memoria del Plan Integral se dice lo siguiente: “El roque grande está formado por dos elevaciones de 104 y 36 metros con una depresión erosiva entre ellos, rellena de bloques generados por procesos erosivos abatidos por el oleaje”. “El roque chico es un cilindro vertical con su cima en forma de plataforma horizontal”. El resto del conjunto de los roques está formado por bajas marinas que afloran en función del régimen de mareas.

La vegetación está integrada en el cinturón halófilo costero, formando camefitos y hemicriptofitos con carácter almohadillado o formando rosetas. Puntualmente se localizan lechugas de mar (*Articlamia latifolia*) tomillo marino (*F. Ericifolia*) y corazoncillo (*R. Cristallina*).

El principal valor ecológico de los roques es la presencia del lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*) reintroducido al igual que en áreas de los Riscos de Tibataje.

POBLADO DE GUI NEA.- El espacio arqueológico de Guinea, se sitúa en la base de los Riscos de Tibataje, concretamente al pie del cono de deyección activo de Fuga de Gorreta. Se trata de un poblado bimbache que en la actualidad, reconstruido con materiales y útiles originales, tiene un marcado fin turístico y didáctico con el objetivo de brindar la oportunidad de conocer como era el hábitat tradicional de El Hierro. El espacio de Guinea está protegido bajo la figura de "Bien de Interés Cultural" y en su entorno se encuentra el Centro de Recuperación del lagarto gigante de El Hierro.

El enclave arqueológico de Guinea se integra en un espacio más amplio que se desarrolla en el Malpaís de los Juaclos. Está formado por un conjunto de cuevas (Fig. 14) utilizadas como vivienda, al que se añaden edificaciones muy rudimentarias de planta rectangular, una altura y construcción con muro de piedra seca, con cubierta de paja a dos aguas . Se trata de un asentamiento organizado en torno a los tubos volcánicos generados en las coladas derramadas sobre la plataforma costera de El Golfo (Jiménez y Jiménez, 2008). Para estas autoras, el eje del yacimiento es un tubo con orientación N-S en el que existen entradas naturales entradas por erosión. Este asentamiento bimbache fue alterado tras la conquista de la isla que edificaron sobre él el asentamiento de Guinea (Fig. 15 a y b). Junto a las casas y a las cuevas se localizó un gran conchero, destruido por la construcción de la carretera que conduce al poblado. La ocupación del enclave, según las edades radiométricas que obtienen las investigadoras mencionadas, abarca desde el siglo V al XIV. La población se dedicaba fundamentalmente al pastoreo y a la obtención de recursos procedentes del océano.



Figura 14. Tubos de lava usados como vivienda y almacén



Figuras 15 a. Vivienda



Figura 15 b. Horno

Junto al asentamiento, se construyeron las instalaciones que albergarían al Centro de Recuperación del lagarto gigante de El Hierro, En este espacio se cría en cautividad para ser posteriormente reintroducido en los lugares de hábitat tradicional del Risco de Tibataje y Roques de Salmor. El lagartario y un grupo de edificaciones del poblado de Guinea (Fig. 16) fueron gravemente afectados por las avalanchas de fango y piedras generadas en el temporal del 26 al 28 de enero de 2007 (Fig. 17).



Figura 16. Los arrastres del torrente en Guinea

EL LAGARTO GIGANTE.- El lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*) forma parte de la fauna endémica de la Macaronesia. Es un animal que se distingue por su aspecto robusto y su coloración oscura cuando alcanza el estado adulto, presentando la cola y las extremidades una coloración más clara (Fig. 18). Se distingue por presentar ocelos amarillos en los costados, en un número que puede variar entre 6 y 8. Su tamaño es distinto en los machos -22 a 23,6 cm- y las hembras -17,4 a 19,7 cm- en ejemplares localizados en el Roque Chico de Salmor (Salvador, A. 2011) siendo algo menores los introducidos al pie del Risco de Tibataje en el entorno de Fuga de Gorreta.

El número de individuos localizado ha variado de una época a otra. Los censos que se hicieron en los años ochenta (Martínez, 1982) estimaban la población en 200 individuos, mientras que los años noventa se hablaba de 1.613 ejemplares (Rodríguez et al 2000). En la primera década de este siglo, los recuentos llevados a cabo (Trujillo, 2008) contabilizaron un total de 126 ejemplares. En 1993 se inaugura el Centro de Recuperación, ubicado en Guinea, donde se procede a la reproducción en cautividad y su posterior introducción en los territorios tradicionales de hábitat. La riada que destruyó el centro de recuperación (Fig. 19) causó la pérdida de más de la mitad de los lagartos que se encontraban en fase de reproducción. La reintroducción en la naturaleza se intentó también en áreas de La Dehesa y en El Julan donde se han perdido la totalidad de los individuos.

Las amenazas tradicionales del lagarto gigante han sido entre otras: la destrucción del bosque termófilo con fines agrícolas y ganaderos, la tradicional caza para el consumo humano y la introducción de depredadores como las ratas y los gatos asilvestrados.

En la Historia Natural de Plinio se habla de "la isla *Capraria* llena de grandes lagartos" interpretando algunos que el erudito militar romano se refería a El Hierro.



Figura 17 Intento de regulación del cono de deyección de Fuga de Gorreta. La Opinión.es



Figura 18. Lagarto de El Hierro. Gentileza de José Verdugo. Fauna Canaria



Figura 19. Avalanchas en Fuga de Gorreta afectando al lagartario y a casas de Guinéa

VOLCANISMO POST DESLIZAMIENTO EN EL GOLFO.- El volcanismo post deslizamiento en El Golfo no tiene demasiada entidad si se exceptúa el volcán poligénico de Tanganasoga. Los rellenos lávicos de la depresión se asocian a erupciones estrombolianas y efusivas que dan lugar a la formación de pequeños edificios monogénicos, basálticos, integrados por conos simples de piroclastos de los que se han derramado coladas, así como pequeños hornitos. Las erupciones se han producido tanto en el escarpe como en la plataforma comprendida entre este y el océano (Fig. 2 y 7). En función del emplazamiento los conos presentan un mayor o menor grado de conservación, ya que han sido utilizados como canteras para la extracción de picón, bien para la agricultura, bien para la fabricación de tapias o zahorra de caminos y carreteras (Fig. 20 a y b)



Figura 20a. Cantera en un cono volcánico. El Matorral



Figura 20b. Cantera en Montaña Tamasina

En líneas generales el volcanismo post colapso en El Golfo presenta tasas de eruptividad muy baja. Los edificios son de dimensiones reducidas. Están integrados por lapilli y cenizas conteniendo algunas bombas. Las coladas que emiten alcanzan el litoral. Tienen morfologías superficiales tanto Pahoe-hoe como A-A con el desarrollo de túneles lávicos como los ya mencionados de Los Juanclos y los muy alterados de El Matorral (Fig. 21).



Figura 21. Pared de un canal lávico en El Golfo

Sobre la plataforma se han desarrollado los volcanes de La Orchilla (Fig. 22a), Montaña de Frontera, Montaña Tamasina y otros de menor envergadura como los afloramientos de El Matorral y La Poyata (Fig. 22b).



Figura 22a. Restos de la Montaña de La Orchilla

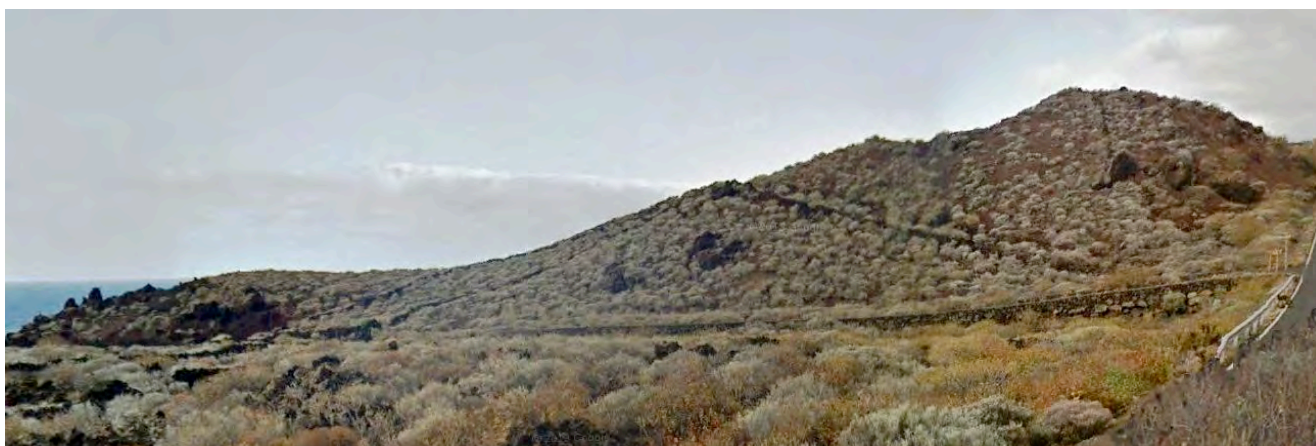


Figura 22b. Afloramiento de La Poyata

En el piedemonte se sitúa la Montaña de Frontera (Fig. 23) que aunque se encuentra bastante alterada, todavía conserva su cono de escorias de un intenso color rojizo, el cráter abierto en herradura en el sentido de la pendiente y una colada escoriácea que desciende hacia el litoral.



Figura 23. Montaña de Frontera o Joapira, con el campanario de La Candelaria

También la montaña de Sabinosa (Fig. 24) de mayor tamaño se sitúa en el contacto entre el escarpe y la plataforma. Presenta un cono que se apoya en la pared del acantilado, con un amplio cráter en herradura. Sobre este volcán se ha edificado el pueblo de Sabinosa.

En las inmediaciones, ya a media ladera, se emplazan los volcanes de Montaña de Rosa Cabrera y las Tabladas, e inmediatamente sobre ellos, rompiendo la concavidad de El Golfo, el Tanganasoga. Hacia el este, continúan desarrollándose edificios piroclásticos como: Montaña Colorada y el Brezal (Fig. 25)

En el borde del risco se conservan parte de los conos y cráteres de Los Humilladeros, Montaña Tenerisa (Fig. 26) y la Hoya de Fileba (Fig. 27). Los Humilladeros forma un cono de piroclastos cuya vertiente sur se conserva colgada sobre la zona boscosa de La dehesa. El cráter tiene unas dimensiones superiores a los de su entorno con 1.100 metros de perímetro, fondo plano, y laderas de umbría que permiten la presencia del monte verde y formaciones relictas de laurisilva mientras que en las zonas de solana se desarrolla el pino canario y la sabina. La montaña Tenerisa queda colgada en el borde del risco. Su forma es la de un cono con laderas meridionales bien conservadas y desprovistas de vegetación, con un cráter abierto en herradura sobre el desnivel del risco, afectado por procesos erosivos y con formaciones de monte verde en sus umbrías. Todo este sector del borde del acantilado de El Golfo se encuentra tapizado de piroclastos de caía que han generado áreas aplanadas y con escasa vegetación que han permitido el desarrollo de "pistas de despegue" para el deporte de vuelo libre en parapentes y ala delta en el entorno del paraje de "Dos Hermanas"



Figura 24. Montaña y pueblo de Sabinosa. Cortesía de Panoramio



Figura 25. Montaña Colorada

La Hoya de Fileba se presenta como un cráter alargado de SW a NE, de 100 metros de profundidad y alrededor de 500 m de diámetro mayor. Su fondo es aplanado conservando restos de una zona de encharcamiento, La vegetación ha colonizado las vertientes con mayor intensidad en las zonas de sombra. La erosión ha desmantelado lo que debió construir el edificio volcánico

La flora de la isla de El Hierro está compuesta de más de 600 especies de las que 113 se consideran endémicas. La vegetación está muy condicionada por las características climáticas y por la extensión de los terrenos de cultivo y pastos que dieron lugar a un importante proceso de deforestación, principalmente en las mesetas y llanadas de las zonas altas. El piso basal está formado por el cardonal-tabaibal, adaptado a condiciones climáticas que pueden llegar a ser extremas en cuanto a ausencia de precipitaciones. El sabinal se distribuye en espacios situados a mayor altura, destacando el área de La Dehesa donde se conservan magníficos ejemplos de sabinas centenarias condicionadas en el desarrollo de su morfología por el soplo del viento. La Laurisilva -Monte Verde- reduce su presencia a una estrecha franja desarrollada en las laderas húmedas del escarpe de El Golfo. Hasta en siglo XIX se conservaba un bosque relativamente bien organizado con áreas de gran frondosidad. En numerosas crónicas se habla de la existencia de grandes bosques de pinos y laureles, brezos, sabinas, barbusanos, acevos, mocanes, hayas y palmas.



Figura 26. Montaña Tenerisa. Cortesía de Panoramio

La continuada roturación a que dio lugar el paso de la propiedad de la tierra a los municipios hizo descender la masa boscosa en un porcentaje muy elevado en pocas décadas. Las zonas de Nisdafe, Ventegís, Valverde...fueron principalmente destinadas a tierras de cultivo y pastizales. Los bosques relictos de laurisilva se redujeron a los territorios agrestes del escarpe de El Golfo.

Estas roturaciones dieron lugar en las tierras altas a un interesante paisaje rural caracterizado por el cercado de parcelas con interminables muretes de piedra seca. Su singularidad ha llevado a que se declaren como paisajes protegidos



Figura 27. Panorámica de la Hoya de Fileba.



Figura 28 a y b. Conos de piroclastos y cráteres en la ladera de El Golfo

PLATAFORMA LÁVICA NOROCCIDENTAL: ARENAS BLANCAS-HOYA DEL VERODAL.- Continuando hacia el extremo NW de El Golfo, mantenemos a la izquierda el gran escarpe en el que podemos distinguir pequeños conos colgados a media ladera (Fig. 28 a y b), los restos de concavidades cratéricas desmanteladas por intensos procesos erosivos, destacando sobre las formas de relieve eruptivas y de erosión el potente edificio volcánico del Tanganasoga al que nos referiremos específicamente con posterioridad. Entramos en la plataforma lávica (Fig. 29) rebasada la fuga del mirador de Bascos, mediante un estrecho pasillo litoral que se inicia con una costa baja acantilada para continuar por una costa en la que se desarrollan estrechas playas formadas por un contundente canturral procedente de los numerosos abanicos aluviales que se forman en el piedemonte del escarpe.

Rebasada la Playa de La Madera el litoral vuelve a presentar formas acantiladas debido a la presencia de coladas lávicas a la vez que la plataforma se ensancha para abrirse en Arenas Blancas y formar la gran "isla baja" lávica generada a expensas de coladas emitidas en erupciones recientes pero sin probar su condición de históricas. Se trata de coladas fluidas que presentan superficies tipo Pahoe-hoe que proceden de erupciones estrombolianas que abren cráteres y construyen conos simples de piroclastos en el piedemonte del risco.

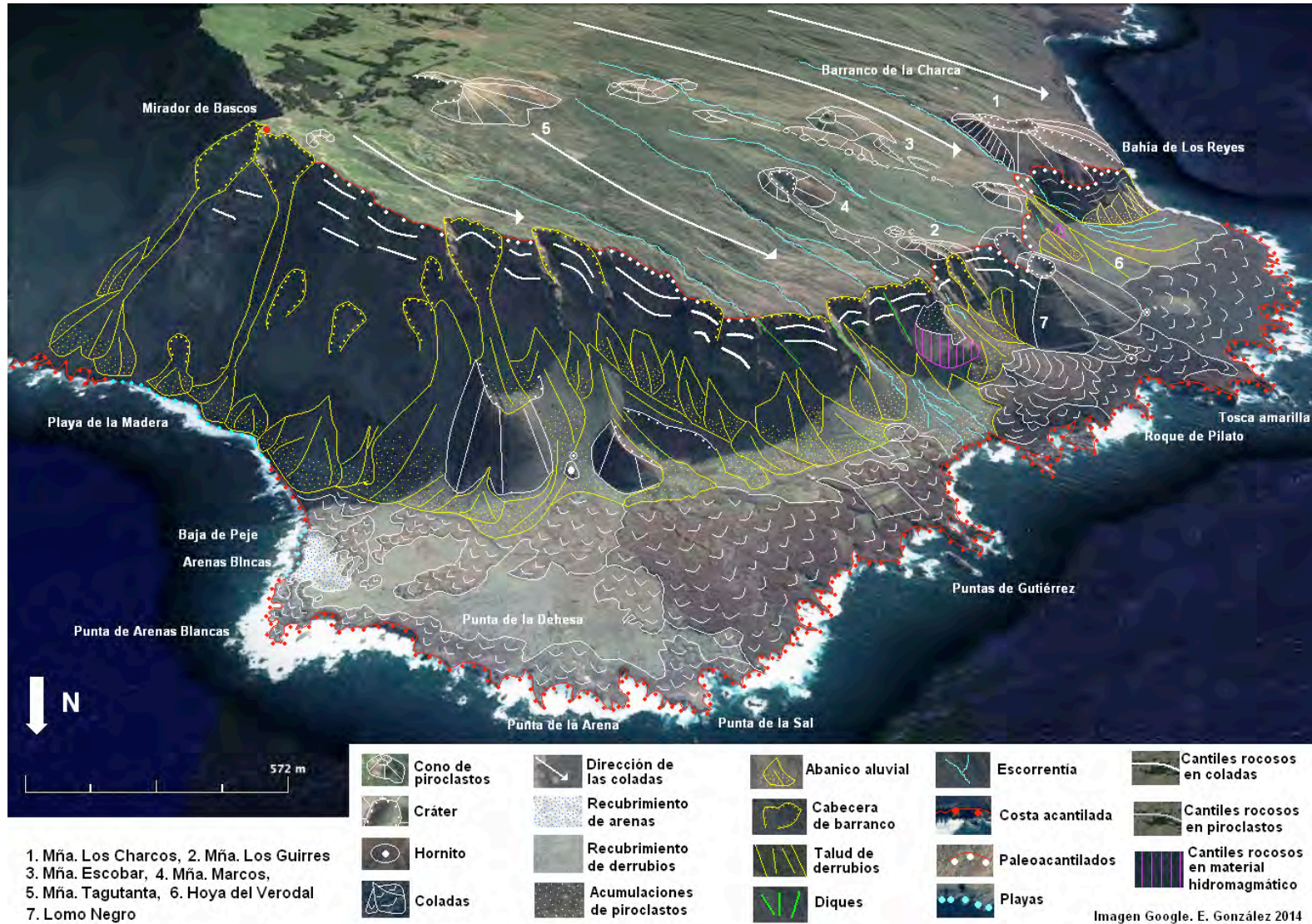


Figura 29. Esquema geomorfológico de la plataforma NW de El Hierro



Figura 30. Conos de deyección en Arenas Blancas

El escarpe rocoso desciende suavemente hacia el oeste y hacia el sur siguiendo las primitivas pendientes del volcán El Golfo. La pared aparece coronada por los cantiles rocosos, en los que se desarrolló el paleoacantilado, formados por los apilamientos de coladas en los que la erosión ha labrado cuencas de recepción de diferente tamaño y morfología, a partir de las que se han generado cortas y estrechas torrenteras que actúan como canales de deslizamiento de derrubios que desembocan en perfectos conos de deyección con funcionalidad actual (fig. 30 y 31 a y b). Estos conos presentan un diferente grado de actividad, con derrames actuales que se producen sobre depósitos poco consolidados o sobre los márgenes de los derrubios más antiguos, en parte fijados por la vegetación, coincidiendo con períodos de lluvias torrenciales.

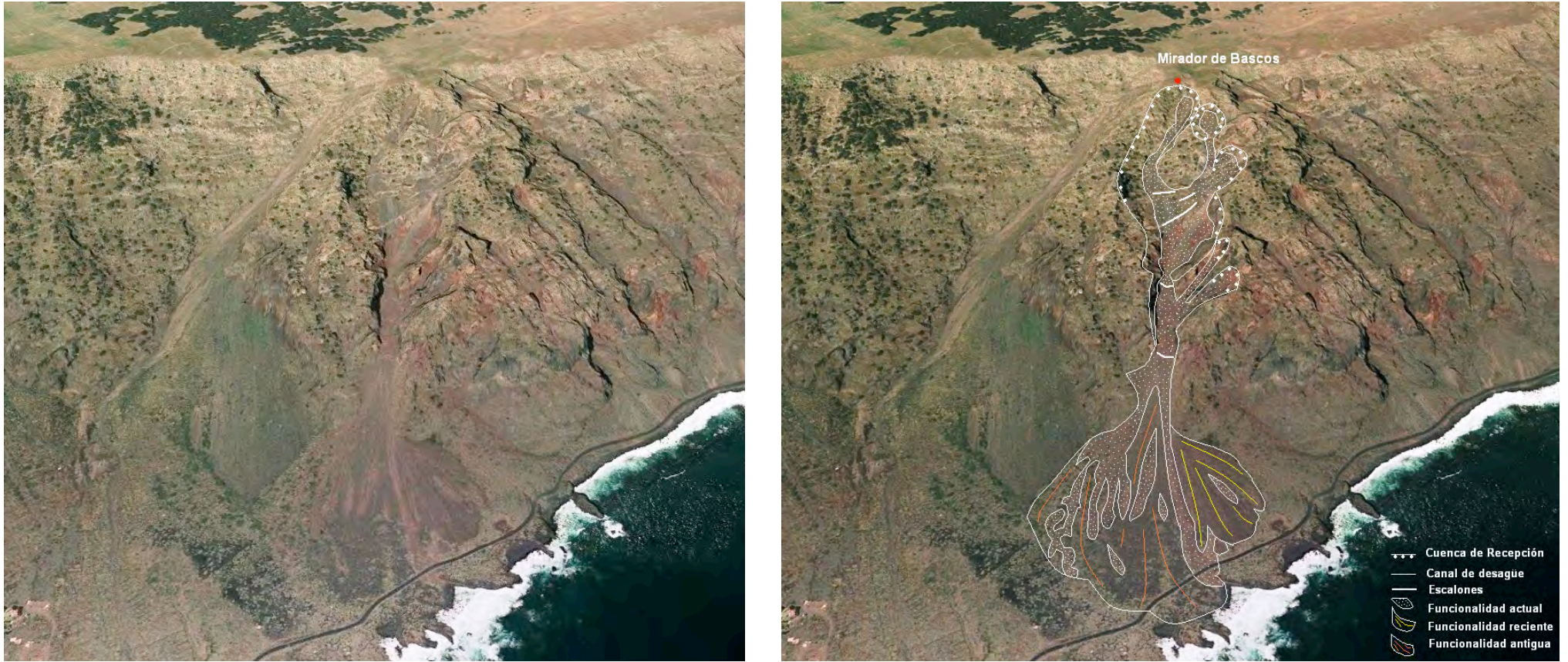


Figura 31 a y b. Torrentera desarrollada en el escarpe

Los depósitos organizados en simples taludes de derrubios o en perfectos abanicos aluviales unidos por coalescencia, se extienden a lo largo de todo el piedemonte (Fig. 32), enlazando directamente las laderas con el litoral pudiendo desarrollar playas de material grosero, recubriendo parte de las coladas extendidas por la plataforma o enterrando parcialmente conos de piroclastos (Fig. 33).



Figura 32 Abanicos aluviales mostrando dos generaciones en orden a su funcionalidad



Figura 33 a y b. Conos de piroclastos parcialmente enterrados por abanicos aluviales

Estos abanicos están formados por derrubios procedentes de los materiales que forman la pared del escarpe por lo que vamos a encontrar en ellos tanto depósitos gruesos, asociados a la erosión de las coladas y diques, como material fino procedente de la erosión de los piroclastos y paleosuelos intercalados en ellos (Fig. 34 a y b)



Figuras 34 a y b. Depósitos de abanico aluvial y detalle de los mismos

Las coladas que forman y recorren la plataforma costera son fluidas y han sido emitidas en erupciones fundamentalmente efusivas con fases estrombolianas. Allí donde los aportes de derrubios a partir de los abanicos aluviales son más abundantes junto con los aportes de arenas, las coladas están, en buena medida, semienterradas quedando una mayor homogeneidad topográfica sobre la plataforma (Fig. 35). A medida que nos desplazamos a zonas en la que el desarrollo de los abanicos aluviales es menor y las coladas son más recientes, estas aparecen más nítidas, efecto que se hace más patente a medida que descendemos hacia el sur, entrando en la Hoya del Verodal y en el espacio de Lomo Negro.



Figura 35. Plataforma de Arenas Blancas desde el borde del risco. Se observa la erosión diferencial en las coladas superiores y los piroclastos situados debajo.

Estas coladas han descendido desde volcanes colgados sobre el borde del acantilado o bien han sido generada en las erupciones que se han producido en el piedemonte. Presentan morfologías superficiales tanto Pahoe-hoe como A-A. Allí donde han sido recubiertas por derrubios la colonización vegetal ha sido importante (Fig. 36 a y b), progresando muy lentamente en coladas recientes (Fig. 37 a y b). Han dado lugar al desarrollo de costas acantiladas con numerosos roques, arcos, puntas, bufaderos... como consecuencia de los procesos de abrasión oceánica. (Fig. 38)

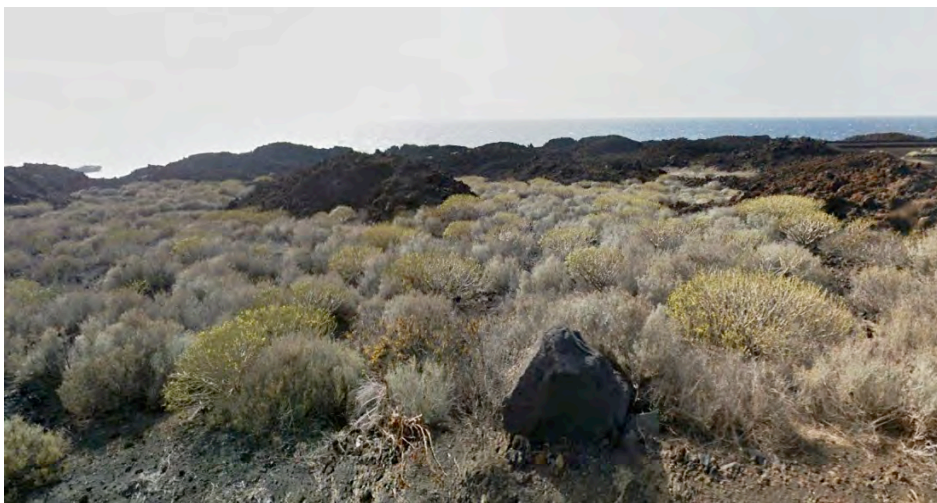


Figura 36 a y b. Coladas parcialmente colonizadas por la vegetación



Figura 37 a y b. Coladas con escasa colonización vegetal



Figura 38. Arco de Tosca en Puntas de Gutiérrez

Los conos de piroclastos, posteriores al deslizamiento, se sitúan, bien al pie del escarpe, bien sobre el borde progresando hacia la plataforma litoral en función de su edad y de la mayor o menor intensidad de los procesos erosivos. Los primeros se encuentran parcialmente enterrados por los depósitos de ladera que invaden los fondos de los cráteres (Fig. 33 a y b). Los segundos Fig. 39 y 40) se localizan hacia el interior del borde del escarpe, habiendo sido afectados por los procesos erosivos que han llegado a dismantelar buena parte del edificio volcánico como en el caso de la Montaña de Los Charcos (Fig. 41)



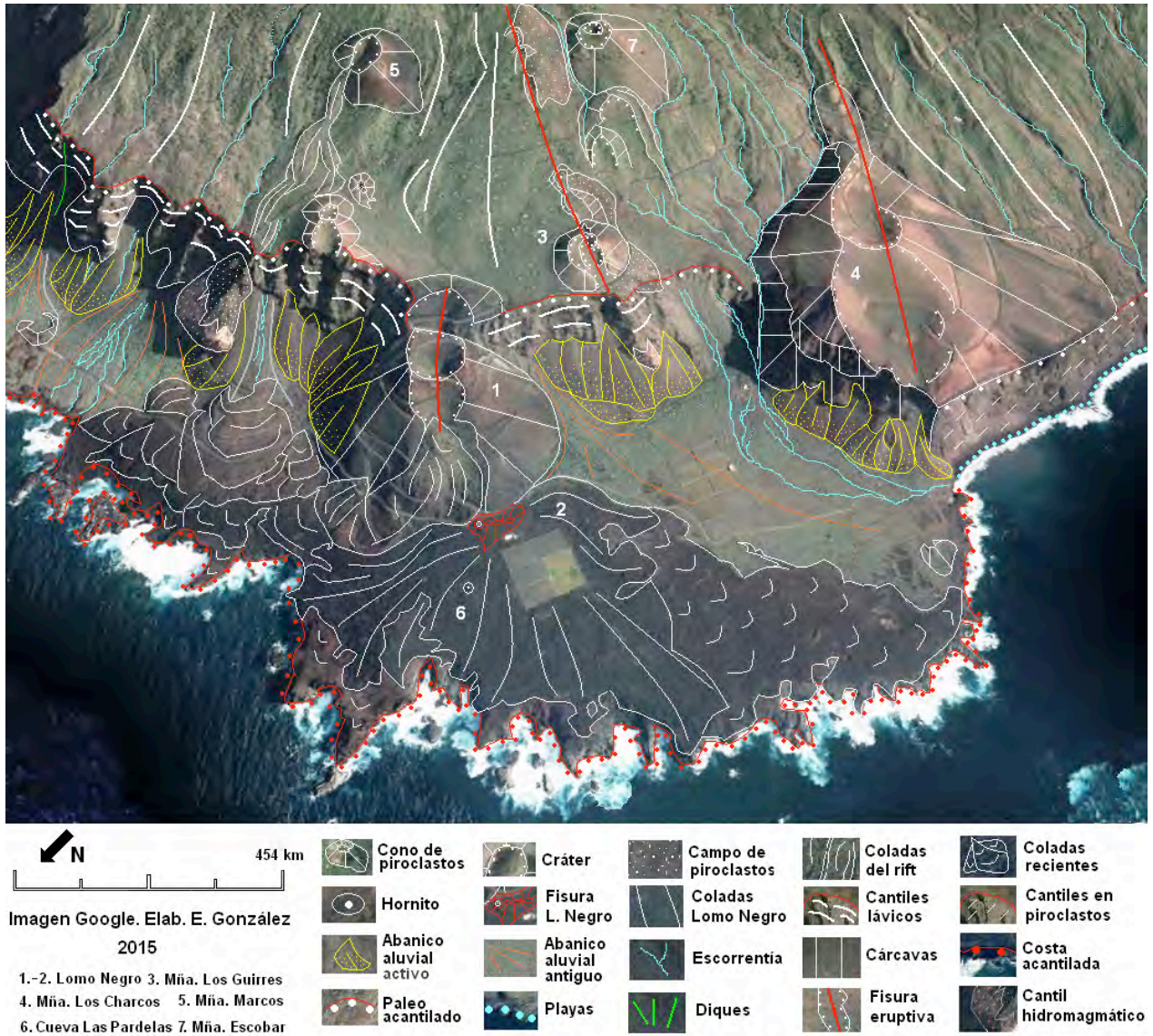
Figura 39. Cono de Montaña Escobar



Figura 41. Erosión en la Montaña de Los Guirres



Figura 40. Cráter de Montaña de Los Guirres



Las erupciones fisurales han tenido gran importancia por la generación de abundantes coladas de lava como las que se extienden al pie del cono de Montaña de Los Charcos. La frescura de los materiales y la débil colonización vegetal han atribuido a estas coladas una edad muy inferior a la que en realidad tienen, al relacionarlas con la supuestamente histórica erupción de Lomo Negro. De hecho los conos que se sitúan en las llanadas del entorno de La Dehesa se alinean sobre fisuras eruptivas lo que les confiere unas formas de relieve de conos coalescentes y cráteres tangentes (Fig. 42).

La morfología del área se resuelve en el desarrollo de una plataforma lávica limitada, al interior, por la pared del paleoacantilado. Este paleoacantilado se labra en las coladas y piroclastos del edificio El Golfo que dan lugar a la formación de un potete cantil atravesado por diques en el que la erosión ha dado lugar a la formación de cabeceras de cortas torrenteras de perfil verticalizado. En este cantil cabe destacar la presencia de dos afloramientos de depósitos freatomagmáticos bajo la apariencia de tobas palagonitizadas de tonalidad amarilla, parcialmente recubiertos por piroclastos negros de las series recientes. Las dimensiones del cráter de este edificio hidromagmático se cifra en 820 m (Fig. 43)

Figura 42. Geomorfología de la Hoya del Verodal y su entorno



Figura 43. Restos de un edificio freatomagmático

LA POLÉMICA ERUPCIÓN DE LOMO NEGRO.- Al pie del cono de Montaña de Los Charcos, también conocida como Lomo Negro, se abre una fisura de alrededor de 53 metros de largo a través de la que se emitieron abundantes flujos lávicos que superpuestos a coladas más antiguas procedentes de los conos que se abren en la pared del acantilado, han contribuido a crear la morfología y el paisaje de la Hoya del Verodal. Varios investigadores han relacionado la crisis sísmica de 1793 con esta erupción pero siempre sobre elementos meramente visuales y sin que existieran evidencias científicas claras al respecto. Darías y Padrón (1980) se remiten a documentos históricos que se salvaron de los incendios del Cabildo de El Hierro en el siglo XVIII y de la parroquia de Valverde en 1899 para apoyar la crisis sísmica y la posibilidad de la erupción fisural de Lomo Negro, estos documentos son las cartas del Gobernador de Armas al escribano mayor y alcalde mayor de El Hierro, informando de una serie de terremotos en el oeste de la isla que duraron de marzo a julio de 1793. Hernández-Pacheco (1982) mediante una datación con ^{14}C establece la fecha de 1793 como la de la erupción, aduciendo que la falta de testigos es debida a que la erupción tuvo una corta duración. Sin embargo el problema de la no calibración de la edad obtenida invalida esta hipótesis. Otros autores como Guillou (1996) plantean las edades de los basaltos que rodean a Lomo Negro para demostrar la juventud de la misma. Para otros investigadores (Bravo, 1968 y Carracedo, 2001) Posiblemente la crisis sísmica terminó en una erupción submarina similar a la habida en el Mar de Las Calmas. Las lavas de Lomo Negro tienen densidades negativas en relación a las de su entorno (Montesinos et al, 2005). Recientemente investigadores del IGN y del INGV (Villasante y Pavón, 2014) mediante análisis paleomagnéticos obtienen que las lavas de Lomo Negro presentan polaridades relacionadas con las siguientes temporalidades: 115 aC-7 dC/ 410-626 dC/ 1499-1602 dC. Atendiendo a esto y relacionándolo con la edad calibrada de Hernández-Pacheco, establecen que la erupción de Lomo Negro podría haberse producido en algún momento del siglo XVI.

Morfológicamente la erupción de Lomo Negro da lugar a la formación de una corta fisura (Fig. 44) en uno de cuyos extremos se levanta un hornito. Por esta fisura se emiten coladas de morfología pahoe-hoe que se desplazan y recubren en parte otras más antiguas (Fig. 42) y de tonalidades rojizas que contrastan con el negro de las lavas recientes. Las coladas de Lomo Negro alcanzan el litoral en algunos puntos derramándose como cascadas de lava por la costa acantilada actual. La erupción emite 2 millones de m^3 de lava que ocupa una extensión total de $0,54 \text{ km}^2$ (Martín et al, 1987). La erupción de Lomo Negro presenta un interés geopatrimonial destacado ya que sus túneles de lava han dado lugar a la formación de la cueva de Las Pardelas. El Hierro es una isla con multitud de tubos volcánicos (Fig. 45). Se encuentra aquí el más largo del mundo con más de 6 km. de recorrido (Marín et al, 1985)



Figura 44. Fisura y hornito de Lomo Negro

La cueva de Las Pardelas (Fig. 46 a y b) ha sido descrita por Marín y colaboradores. Esta cavidad se forma en los tubos de lava de las coladas de Lomo Negro. Tiene un recorrido de 180 metros y diferentes perfiles transversales según el recorrido de las lavas. Se accede a la misma por dos hornitos. El primero de ellos se encuentra en el extremo norte de la fisura eruptiva. Tiene 10 m. de profundidad. Su perfil es el de un pozo de unos 5 metros de recorrido vertical que se abre a una "sala" de aproximadamente la misma altura y anchura (5 m) mediante la cual se tiene acceso al conjunto de galerías. La otra entrada es también un hornito, situado al norte del anterior, de 5 metros de profundidad y forma cilíndrica. Los investigadores de esta gruta la definen como alejada del esquema tradicional de los tubos de lava ya que en ella no existe "un conducto principal con una dirección definida". Explican esta disposición por la excesiva lentitud de las coladas al avanzar por una superficie topográfica prácticamente plana.



Antes de abandonar la zona de Arenas Blancas-Hoya del Verodal, nos acercaremos al cono de Montaña de Los Charcos cuyo cráter cimero tendremos oportunidad de visitar en nuestro próximo itinerario. La montaña de Los Charcos es un edificio piroclástico formado a partir del desarrollo de una fisura eruptiva con orientación aproximada E-W. Dos grandes cráteres se conservan parcialmente ya que los procesos erosivos que los han afectado han sido importantes. Por una parte, la acción del océano ha desmantelado parte del cono labrando un acantilado sin funcionalidad actual, a cuyo pie se han desarrollado estrechas y largas playas (Bahía de Los Reyes). Otra parte del cono ha sido afectada por erosión fluvial del Arroyo de La Charca que se ha encajado entre los piroclastos y las coladas del paleoacantilado. Un sistema de abanicos de derrubios se ha formado al pie del cono semidesmantelado. Entre estos y las coladas situadas bajo los flujos de Lomo Negro existe una suave plataforma recubierta de depósitos antiguos y surcada por el tramo final del Arroyo de La Charca, activo en época de lluvias torrenciales.

Figura 45. Tubos volcánicos en El Hierro. Marín *et al*, 1985

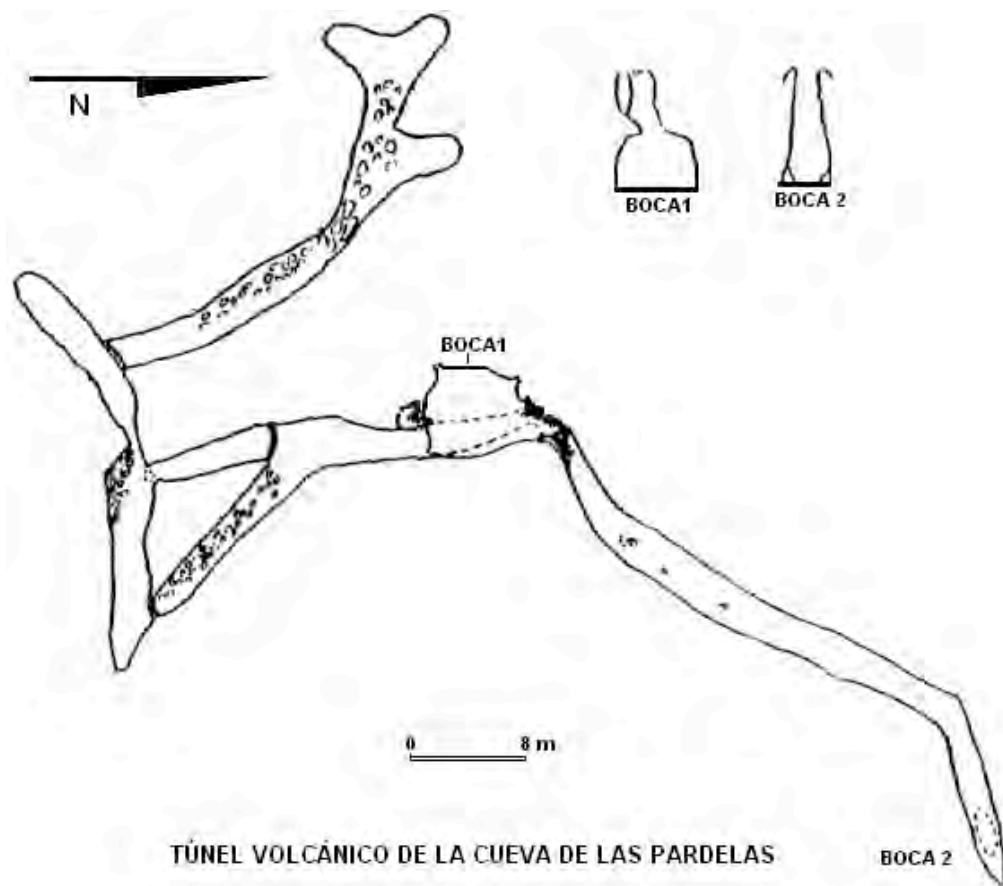
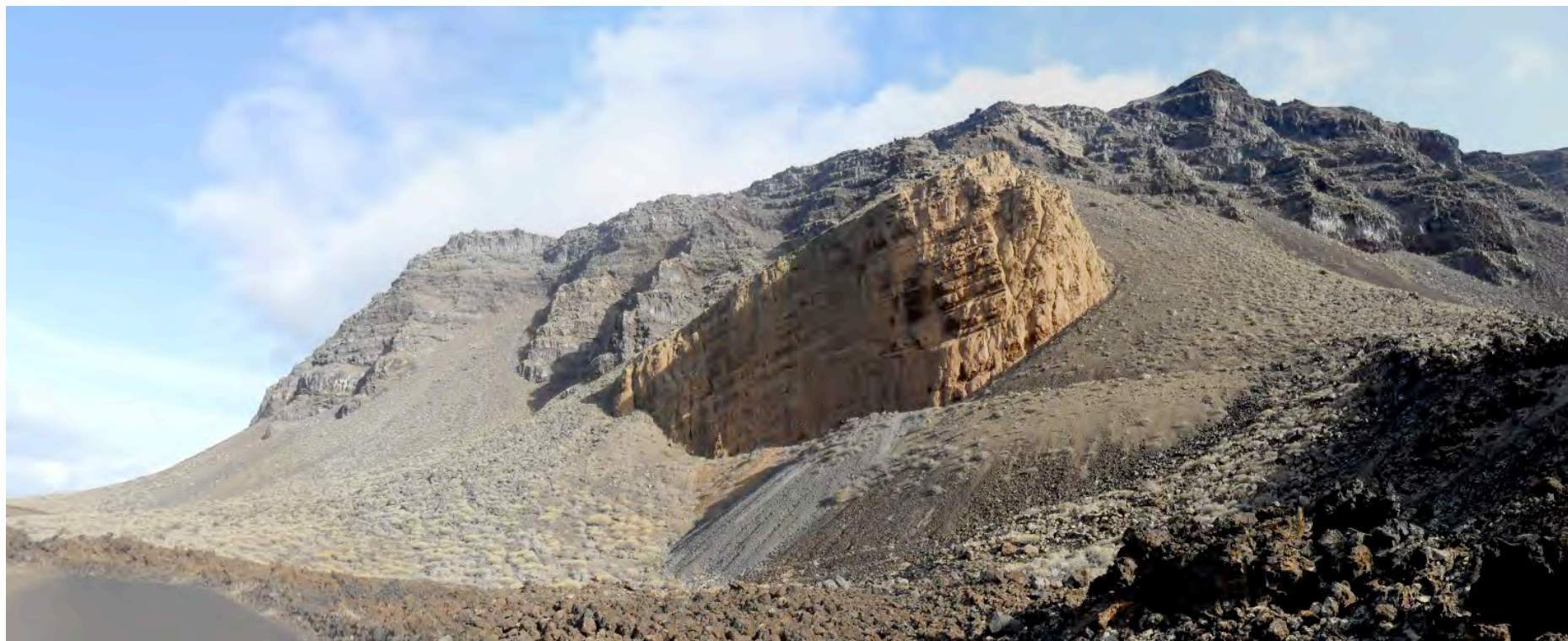


Figura 46 a. Plano de la Cueva de Las Pardelas. Marín et al, 1985, simplificado



Figura 46 b. Situación de las bocas de entrada a la cueva



RESTOS DE EDIFICIO FREATOMAGMÁTICO ENTRE DEPÓSITOS DE LADERA EN LA HOYA DEL VERODAL

Abordamos la segunda parte de nuestro itinerario dirigiéndonos hacia Sabinosa para desde allí iniciar el ascenso a la cumbre recorriendo la pared de El Golfo y buena parte de la Reserva Natural Integral de Mencáfete, alcanzar Malpaso y visitar el Tanganasoga. Realizaremos antes una primera parada en el Pozo de La Salud.

EL POZO DE LA SALUD.- El llamado popularmente "Pozo de la Salud" (Fig. 47) aunque su nombre original fue el de Pozo de Sabinosa, se localiza en las proximidades del litoral de Sabinosa, barrio de Frontera al cual pertenece. Se perfora en el siglo XVIII (1702-1704) para el abastecimiento de agua potable. Su cercanía al mar hizo que las aguas afloradas fueran ligeramente salobres y sus contenidos en sulfuros altos como consecuencia de las rocas volcánicas que atravesaba. Su utilización para consumo de boca se generalizó a medida que iba corriendo el rumor de que las personas enfermas que bebían de este agua mejoraban sustancialmente su salud. La popularidad alcanzada a lo largo del siglo XIX hizo que en 1844, con los informes de los médicos Leandro Pérez y Bartolomé Saurín, fueran declaradas aguas minero-medicinales. Su fama creció de tal manera que fueron enviadas a Cuba y Puerto Rico para el consumo. Las aguas fueron galardonadas con la Medalla de Oro de la Exposición Universal de Sevilla



En el diario de Tenerife se publicaba a finales del XIX la siguiente noticia: *"El Dr. Adam, médico muy conocido en Liverpool, a quien se le mandó una muestra del agua de Sabinosa, procedente de los baños sulfurosos de la isla del Hierro, para ser analizada, escribe lo siguiente: Este análisis indica una excelente agua salinosa purgativa muy útil en todos los casos de enfermedad del hígado, y para algunas afecciones de los riñones, de donde puede sobrevenir la hidropesía [edema]. También será muy beneficiosa en las enfermedades del cutis que resultan, como es frecuente, de la corrupción de la sangre a causa del reuma y gota.- Una serie de baños en esta agua, unida a la residencia durante algunas semanas en las islas Canarias, disfrutando de la benéfica acción de su magnífico clima, pronto repondrían al enfermo dándole salud y fuerza"*. La popularidad de las islas de la Macaronesia como espacios ideales para mejora y recuperación de determinadas enfermedades, hace que se popularice el pozo y que se abran instalaciones de hospedaje para albergar a los numerosos viajeros que

Figura 47. Fotografía del Pozo de la Salud por J.H. Stone. Gentileza de C. Teixidor

llegaban a Sabinosa para beneficiarse de las aguas (Fig. 48).

En 1890 se edita una guía de viajes británica con el siguiente título: "*Madeira and the Canary islands: a practical and complete guide for use of invalid and tourists*". En una guía española de 1912 se dice: "El agua es termal, clara, transparente, de sabor salado, gases sulfurosos y de efectos purgantes. Su temperatura al salir tiene 36° centígrados, destilándose por los poros de infinidad de piedras lávicas. Se recomienda contra toda clase de enfermedades de la piel".



Figura 48. Personas abasteciéndose de agua. Fotografía de M. Brito, Cortesía de C. Teixidor

En 1925 se comienzan a explotar las aguas con mentalidad empresarial, llegándose en la década de los años cuarenta del siglo XX a registrarlas bajo la denominación de "Aguas de Sabinosa", siendo declaradas de utilidad pública en 1949. Hasta los años sesenta fueron embotelladas y vendidas en farmacias y tiendas de víveres. El ingeniero Vallabriga Brito, construyó un edificio-balneario para complementar la terapia de ingestión de las aguas con la de toma de baños calentados a 45°C. Con posterioridad existió una casa de hospedaje gestionada por una familia de Sabinosa (Fig. 49). En la actualidad la instalación hotelera-termal, gestionada por el Cabildo de El Hierro, permite continuar con la tradición de baños calientes habiendo convertido a este enclave en uno de los espacios turísticos de mayor demanda de alojamientos. El pozo se encuentra en la actualidad cerrado (Fig. 50) ya que las aguas contienen un porcentaje de bacterias que las han convertido en no potables.

Más información en: Carlos Teixidor Cadenas
<http://www.rinconesdelatlantico.es/num6/lector.php?id=226>



Figura 49. Casa de hospedaje, hoy abandonada, de "Casa Rosa" con la montaña de Sabinosa al fondo



Figura 50. El Pozo de la Salud en la actualidad

RESERVA NATURAL INTEGRAL DE MENCÁFETE.- La Reserva Natural Integral de Mencáfete se encuentra dentro del Parque Rural de Frontera, ubicada en el escarpe montañoso de El Golfo. Tiene una extensión de 463,9 ha que va desde "Punta del Monte", en las faldas del Tanganasoga, hasta el "Cuchillo del Roque", sobre Arenas Blancas. Por el sur su límite es el borde del escarpe, incluyendo los parajes de: Las Tabladas, Las Casillas y Lomo de La Cabra. La reserva se conforma visualmente (Fig. 51 a y b) como una ladera con fuertes pendiente que llegan a la verticalidad en el entorno de Bascos, con una corona forestal de Monte Verde (Laurisilva) y un sabinar húmedo que puede considerarse el más importante de todo el Archipiélago Canario. Las características físicas de Mencáfete implican el desarrollo de una alta biodiversidad con presencia de endemismos. Está calificada de LIC y ZEPA



Figura 51 a. Panorámica de la zona central de Mencáfete con el volcán y pueblo de Sabinosa



Figura 51 b. Esquema geomorfológico del territorio de la reserva de Mencáfete

La zona se encuentra casi continuamente afectada por las nieblas (Fig. 52 y 53) formadas por la condensación del alisio que se sitúan preferentemente entre los 600 y 1.500 metros en Malpaso.



Figura 52. Condensación del alisio

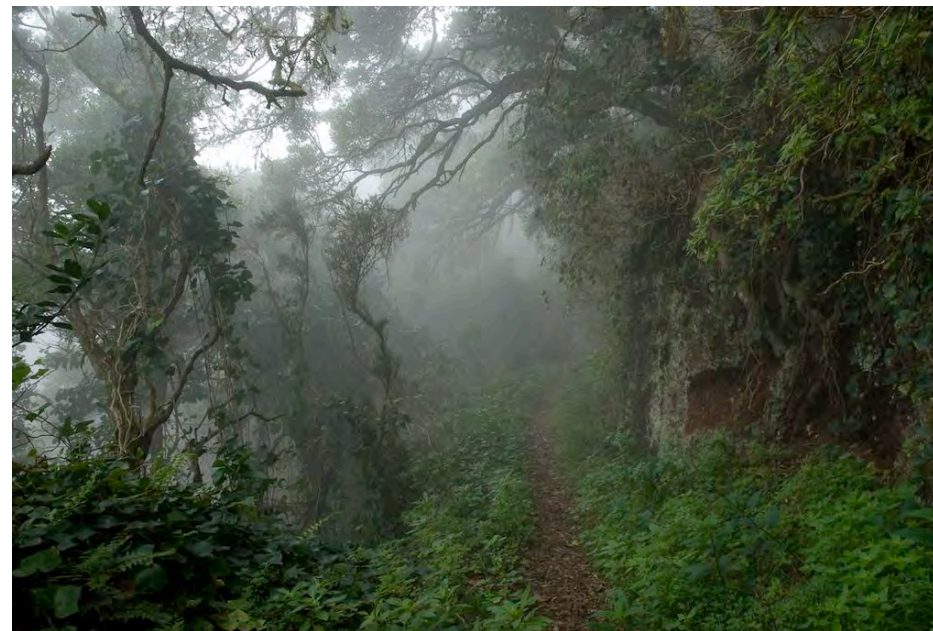


Figura 53. Monte Verde con nieblas del alisio. Cortesía de Panoramio

La serie antigua forma la base litológica de la reserva con coladas superpuestas que se extienden desde Ventejea hasta el límite oeste. Al este aflora la serie intermedia representada por coladas y grandes extensiones de piroclastos. Al pie de los escarpes hay un importante desarrollo de depósitos torrenciales formando perfectos abanicos aluviales algunos de los cuales presentan actividad tras lluvias torrenciales. Tanto por la presencia de piroclastos como por la fisuración y los planos de discontinuidad de las coladas, hay una buena infiltración lo que ha facilitado la existencia de fuentes entre las que destaca la de Mencáfete, única permanente de la isla (Fig. 54). Esta fuente se usaba para abastecimiento de los habitantes de Sabinosa. En la actualidad las aguas son derivadas a unos abrevaderos para ganado caprino en Piedra del Rey.

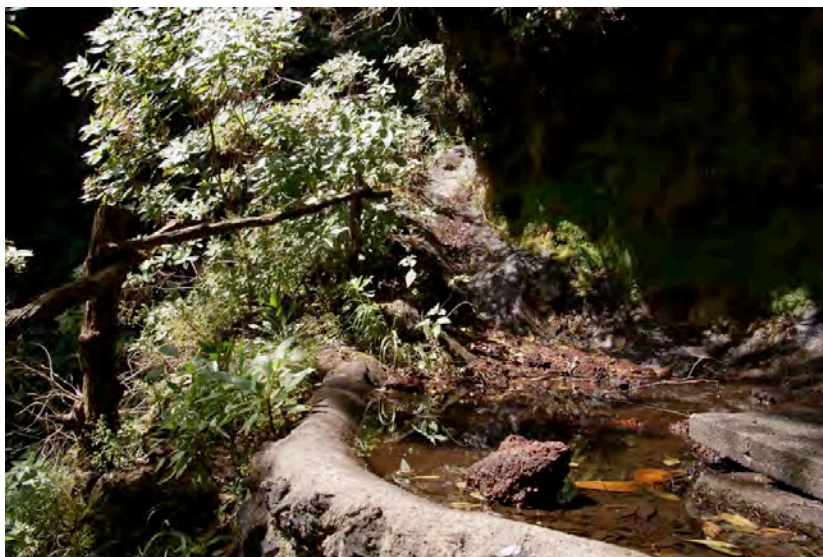


Figura 54. Fuente de Mencáfete. Cortesía de Panorámico

El paisaje de la reserva se caracteriza por la presencia de cantiles rocosos formados por las coladas de lava más antiguas de la isla, en parte cubiertas de una densa formación de laurisilva, conos de piroclastos, adaptados en su crecimiento a las fuertes pendientes, y coladas de lava recientes más o menos colonizados por la vegetación, y también modificados por el laboreo agrario. En el Plan Director de la reserva se establecen las siguientes categorías de paisajes y unidades ambientales: a) Paisaje natural de Monteverde, b) Paisaje natural de afloramientos rocoso y sabinar húmedo, c) Paisaje rural-natural de huertas en El Derrabado.

Las características de flora y vegetación están controladas por la presencia del Monteverde -laurisilva y fayal-brezal- que da lugar a una gran cobertura de los elementos geológicos (Fig. 55). Se extiende desde El Derrabado hasta Bascos. En este espacio se contiene una alta diversidad florística, así como endemismos y como consecuencia de especies protegidas. Aparece también el sabinar húmedo como bosque termófilo (Fig. 56).



Figura 55. Laurisilva. Cortesía de Panorámico



Figura 56. Sabinar

El Monteverde es una formación arbórea compuesta por la combinación fayal-brezal y las lauráceas (Fig. 57) con las siguientes especies predominantes: Faya (*Myrica faya*), Loro (*Laurus azorica*), Mocán (*Visnea mocanera*), Palo Blanco (*Picconia excelsa*), Barbujano (*Apollonias barbujana*) y Acebiño (*Ilex canariensis*). El estrato arbustivo está compuesto prefeentemente por Brezo (*Erica arbórea*), Follao (*Viburnum tinus*) y Poleo de monte (*Bystropogon canariensis*). También aparecen peralillos, estrelladeras, ortigones, estornuderas y jaras (*Cistus montpeliensis*). En las zonas de mayor humedad y menor luminosidad abundan los helechos, lianas, bejucos...Entre el Monteverde y el sabinar se extienden terrenos de cultivo (parcialmente abandonados) con la presencia de castaños, manzanos y otros frutales.



Figura 57. Laurel en la formación Monteverde

El sabinar húmedo es el más representativo de todo el archipiélago canario. Las sabinas (*Juniperus turbinata canariensis*) aparece en solitario o acompañado de acebuches (*Olea cerasiformes*), peralillos y mocanes. Algunas de estas sabinas presentan espectaculares formas modeladas por la presencia del viento (Fig. 58)



Figura 58. Sabina modelada por la acción del viento

La fauna está representada por vertebrados terrestres, pero debe destacarse la riqueza en aves que ha llevado a la declaración de ZEPA para este territorio. Las aves que habitan en Mencáfete son las habituales en los bosques de hoja perenne, bosques verdes. Destacan la Paloma turqué (*Columba bollii*) con una extensa zona de nidificación (Fig. 59). Estas aves pueden observarse en la Fuente de Mencáfete. La Paloma rabiche (*Columba junoniae*) se localiza en las zonas altas de Sabinosa y el entorno de El Derrabado (Fig. 60). También encontramos la Paloma bravía, el Gavilán común, el Gavilán ratonero, perdices, herrerillos, pinzones, currucas, petirrojos, buhos, lechuzas y cernícalos.



Figura 59. Paloma turqué. Cortesía de faunacanaria.blogspot



Figura 60. Paloma rabiche. Cortesía de biologoybecario.blogspot

En los mamíferos destaca el murciélago orejudo canario (*Plecotus teneriffae*) y el murciélago de Madeira (*Pipistrellus maderensis*) (Fig. 61 y 62). También aparecen especies introducidas como conejos, ratas y ratones y gatos asilvestrados. Entre los anfibios y reptiles destacan la ranita de San Antón (Fig. 63) y el lagarto tizón (Fig. 64). También, como es obvio, aparecen numerosos invertebrados, insectos...



Figura 61. Murciélago orejudo canario. Cortesía de zoohispania.wikia.com



Figura 62. Murciélago de Madeira. Cortesía de laberintoenextincion.blogspot



Figura 63. Ranita de San Antón. Cortesía de bichos-sa.blogspot.com



Figura 64. Lagarto Tizón. Cortesía de mundo-tenerife.blogspot

Las actividades en Mencáfete han sido tradicionalmente la ganadería y en menor medida las huertas. La ganadería estaba orientada al pastoreo de ovejas y cabras y también a la cría de ganado vacuno (Fig. 65). Después de un periodo en el que la emigración hizo que la actividad hortifrutícola tuviera un importante retroceso con abandono de bancales, en la actualidad se está produciendo un incremento en la demanda de tierras y en la puesta en cultivo de antiguas explotaciones.



Figura 65. Ganado bovino pastando en el sabinar

El aprovechamiento de la madera y de algunas especies vegetales era otra práctica habitual. Con la raíz de helecho se fabricaba harina, mientras que la madera de sabina se usaba para la fabricación de teguillos para bajocubiertas (Fig. 66 a y b). Los mimbres se empleaban en la fabricación de cestería y otros restos vegetales para la fabricación de carbón.



Figuras 66 a y b. Teguillos de sabina. Santuario de la Virgen de Los Reyes y Poblado de Guinea

Terminada la parada en el Pozo de La Salud, tomaremos la carretera hacia Sabinosa, barrio de Frontera, situado sobre un robusto cono de piroclastos (Fig. 67 a y b) desarrollado en una erupción estromboliana en el piedemonte del escarpe. Este cono presenta un cráter abierto en herradura, bastante alterado por los procesos erosivos. En la vertiente oriental de este cono se abren tres cráteres alineados en una fisura, que alteran su morfología. En el extremo menos elevado de la fisura se ha desarrollado un pequeño cono con un cráter cimero en parte modificado por la construcción de muretes de piedra seca, pero con cejos de spatter bien conservados, desde el que se emitió una colada que alcanza la costa. En Sabinosa deberemos visitar los bancales de viña y alguno de los lagares artesanales que aún se conservan (Fig. 68) .



Figuras 67 a y b. Piroclastos del volcán de Sabinosa



Figura 68. Lagar tradicional en Sabinosa

Tomaremos la carretera hacia Los Llanillos, dejando a nuestra derecha piroclastos y coladas que descienden desde el borde del escarpe, procedentes de la Montaña de Los Humilladeros, Rosa Quintana, Las Tabladas... Lugares visitables si subimos por la pista de tierra, HI -108 que conduce a Las Tabladas, espacio de antiguas huertas hoy parcialmente abandonado, que nos introduce en el sabinar húmedo y nos lleva por la ladera alta del Tanganasoga (Palos Blancos) hasta enlazar con la HI -1 a unos 500 metros del cruce con la Hoya del Pino, cráter rodeado del monteverde donde podremos recuperar fuerzas en el área recreativa en ella instalada.

Si tomamos la carretera hacia la cumbre, pasaremos por el barrio de Los Llanillos, donde deberíamos hacer una parada para visitar el paraje litoral de "Charco Azul" (Fig. 69) y subiremos a Frontera.

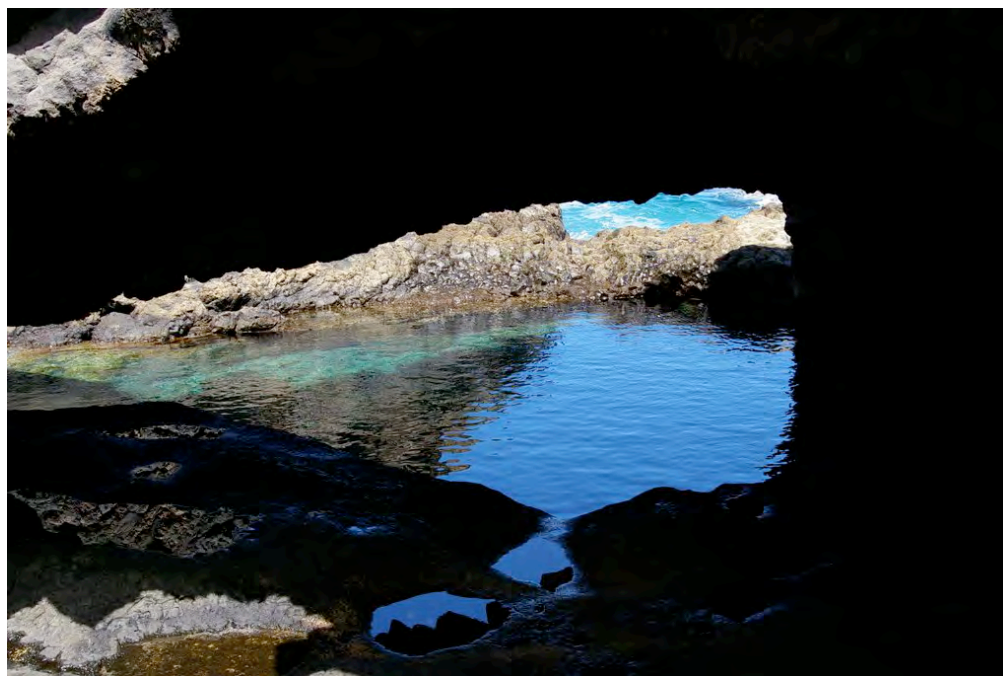


Figura 69. El Charco Azul. Cortesía de Panoramio



SABI NOSA Y EL POZO DE LA SALUD DESDE EL MIRADOR DE BASCOS

Desde Frontera seguiremos la ascensión por el risco para acceder a la cumbre, En nuestro recorrido iremos observando los elementos geomorfológicos que forman el escarpe de El Golfo. Conos de piroclastos y cráteres en diferente estado de conservación, coladas, diques, depósitos de lapilli y ceniza (Fig. 70 a, b, c, y d) así como una variedad en las especies y densidad de la vegetación y el aprovechamiento agrario de los bancales de la ladera (Fig. 71 a,b y c).



Figura 70 a. Ladera con conos y cráteres post deslizamiento



Figura 70 b. Coladas de la serie intermedia en las laderas



Figura 70 c. Dique



Figura 70 d. Calderos de piroclastos de las erupciones del borde del escarpe



Figura 71 a. Frontera al pie de la ladera de El Golfo

Iniciamos la subida a la zona de cumbres en Frontera. La parte baja de la ladera presenta un paisaje antropizado caracterizado por la presencia de bancales de cultivo, en buena medida abandonados, formados por muretes de piedra seca aunque en algunos de los que han sido recuperados para el cultivo de la vid se emplea la valla metálica para el cercado. En algunos espacios alternan con frutales y también con la recuperación de la vegetación natural que ha invadido los espacios de cultivo abandonados (Fig. 72). Nos encontramos en las medianías de la ladera donde el matorral termófilo se desarrolla allí donde no hay cultivos o estos están abandonados.



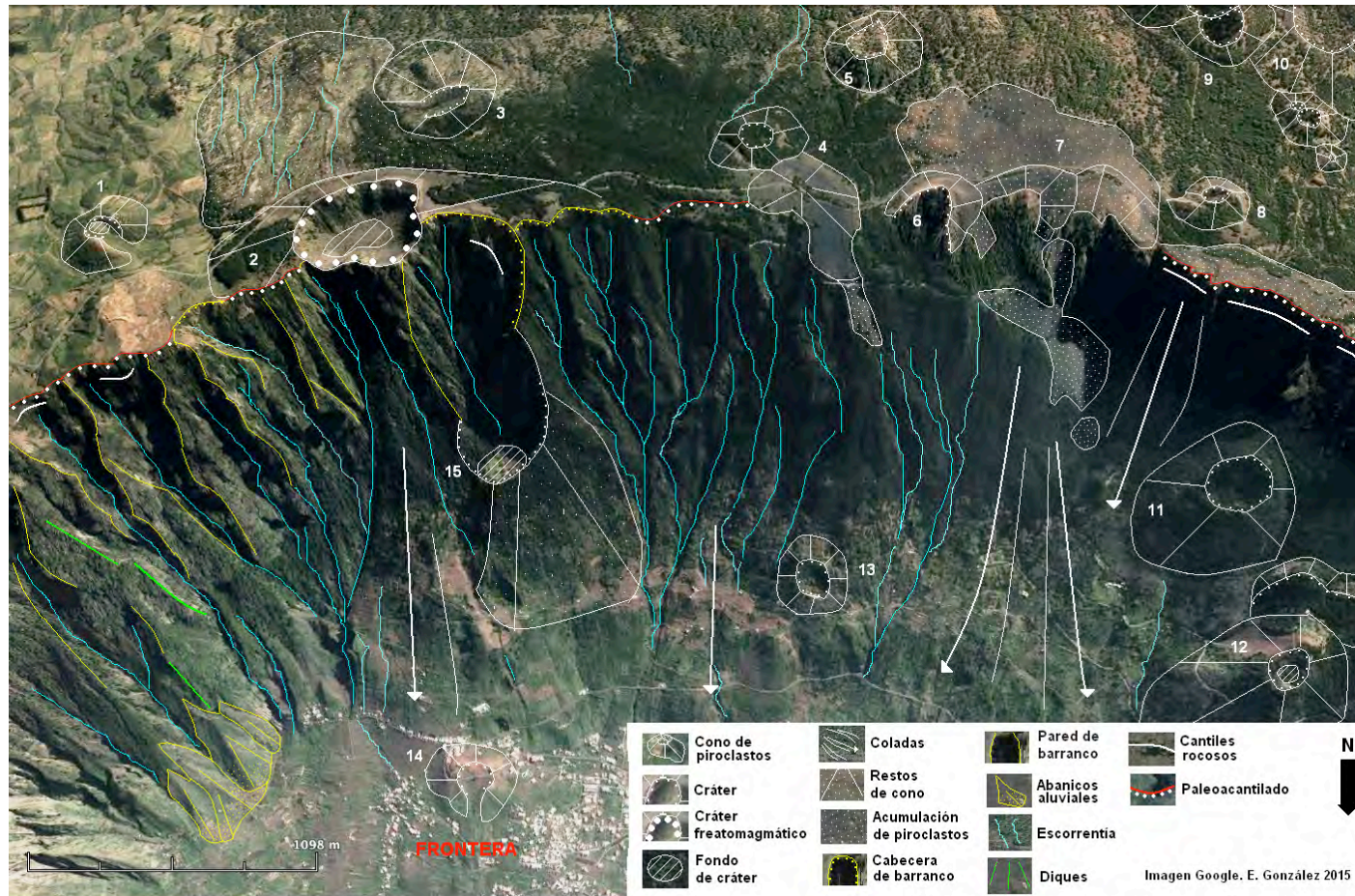
Figura 71 b. Vegetación de transición entre el monteverde y el termófilo

Figura 71 c. Cultivo de viñedo en zona de medianía



Figura 72. Matorral invadiendo bancales abandonados

A medida que continuamos nuestra subida penetramos en el dominio del monteverde hasta que alcanzamos el borde del acantilado. Una vez allí, dividiremos nuestro itinerario en dos rutas complementarias que nos van a permitir obtener una visión detallada de la geomorfología de la zona (Fig. 73).



1. Mña. Los Espinillos, 2. Hoya de Filba, 3. Mña. de La Fuente, 4. Jable de Maquena, 5. Mña. de Los Pinos, 6. Mña. Tenerisa, 7. Lomo del Tabano, 8. Mña. Tomillar, 9. Mña. Mercadel, 10. Mña. Cueva del Guanche, 11. Mña. del Brezal, 12. Mña. Colorada, 13. Mña. La Caldereta, 14. Mña. de Frontera, 15. Lomo Gordo

Figura 73. Esquema geomorfológico del arco de Frontera

La ruta oriental tiene como objetivo visitar al edificio volcánico freatomagmático de la Hoya de Fileba, cuyas características se han explicado en el apartado “Volcanismo post deslizamiento en El Golfo”. La ruta occidental nos llevará hacia Malpaso y el Tanganasoga, recorriendo un borde jalonado de conos de piroclastos como la Montaña de Los Pinos, Montaña Tenerisa, Montaña Tomillar, donde se unen los tres ejes volcánicos de El

Hierro, e importantes acumulaciones de piroclastos desprovistos de vegetación en su práctica totalidad. Finalizada la carretera asfaltada, continuaremos por una pista de tierra hasta alcanzar la cota más alta de El Hierro (1.502 m.) en Malpaso. En este espacio podemos visitar el enclave en el que se ha comprobado la presencia de piroclastos correspondientes a magmas félsicos y la existencia de una importante erupción explosiva que emitió flujos piroclásticos que cubrieron una amplio espacio en la zona de cumbres.

LA ERUPCIÓN EXPLOSIVA DE MALPASO.- La isla de El Hierro se ha configurado como un gran escudo basáltico con escasas intercalaciones de otros tipos de rocas volcánicas también de carácter máfico. Su construcción se lleva a cabo en base a potentes y continuadas erupciones efusivas con pulsos estrombolianos que dieron lugar a la formación de los grandes volcanes de Tiñor y El Golfo-Las Playas. Las erupciones explosivas han tenido escasa relevancia en la construcción de la isla. Sin embargo, recientes investigaciones han permitido conocer la existencia de un importante evento explosivo, posiblemente de carácter vulcaniano, en el que se emitieron columnas que dieron lugar al desarrollo de flujos piroclásticos cuyos depósitos son reconocibles en el entorno de Malpaso (Pedrazzi et al, 2014). Los afloramientos de rocas de carácter "ácido" (magmas félsicos) estaban restringidas en El Hierro a intrusiones subvolcánicas. Los trabajos de investigación a los que hacemos referencia han permitido documentar la presencia de una pumita-traquítica a la que se ha llamado "Formación Malpaso". Sin duda este hallazgo tiene una importante trascendencia científica ya que estos depósitos son los únicos de composición félsica encontrados en el Archipiélago Canario, a excepción hecha de los complejos de estratovolcanes de Tenerife y Gran Canaria.

Los productos emitidos en esta erupción explosiva cubren un área de alrededor de 13 km² (Fig. 74). Según los autores citados se corresponden con un evento explosivo unitario, tipo "base-surge", que tuvo lugar en el área de Malpaso, posiblemente en una posición similar a la que ocupa en la actualidad el edificio volcánico del Tanganasoga (Fig. 75). Las características del material depositado (fragmentos juveniles poco vesiculados) y la morfología de las partículas finas, junto a la elevada presencia de líticos y la abundancia de ceniza, apunta a la interacción agua/magma como elemento controlador de la dinámica de la erupción. El interés de este estudio radica en que con el mismo se demuestra que los magmas en El Hierro pueden tener el potencial suficiente para dar lugar a una erupción explosiva en un ambiente en el que la mayoría de las erupciones se asocian a magmas basálticos y son de naturaleza efusiva o de baja explosividad (estrombolianas). Esto cambiaría la valoración que hasta ahora se tenía sobre el riesgo volcánico en la isla. Pedrazzi y colaboradores estiman que si se tiene en cuenta el estilo de la erupción y la extensión superficial de los depósitos generados, un posible evento futuro de similares características podría tener un serio impacto sobre la población, las infraestructuras y la economía de El Hierro.

En 1977, Pellicer ya identifica depósitos piroclásticos de naturaleza traquítica en el entorno de Malpaso. Las dataciones con ¹⁴C dan una edad absoluta (no calibrada) de 8.690 años. Esto llevó a relacionar los depósitos con una erupción explosiva del Tanganasoga. Balcells y Gómez (1997) definen estos depósitos como tipo "base-surge" formados por una erupción previa al Tanganasoga. Caracedo y colaboradores (2001) interpretan los depósitos de Malpaso como pertenecientes a una erupción que emite un magma altamente fraccionado, que tuvo lugar durante las etapas finales de la actividad de El Golfo, anterior al desarrollo de los rift, con una edad en torno a 176.000 años.



Figura 74. Área ocupada por los depósitos de la formación Malpaso. Basado en Pedrazzi *et al*, 2014

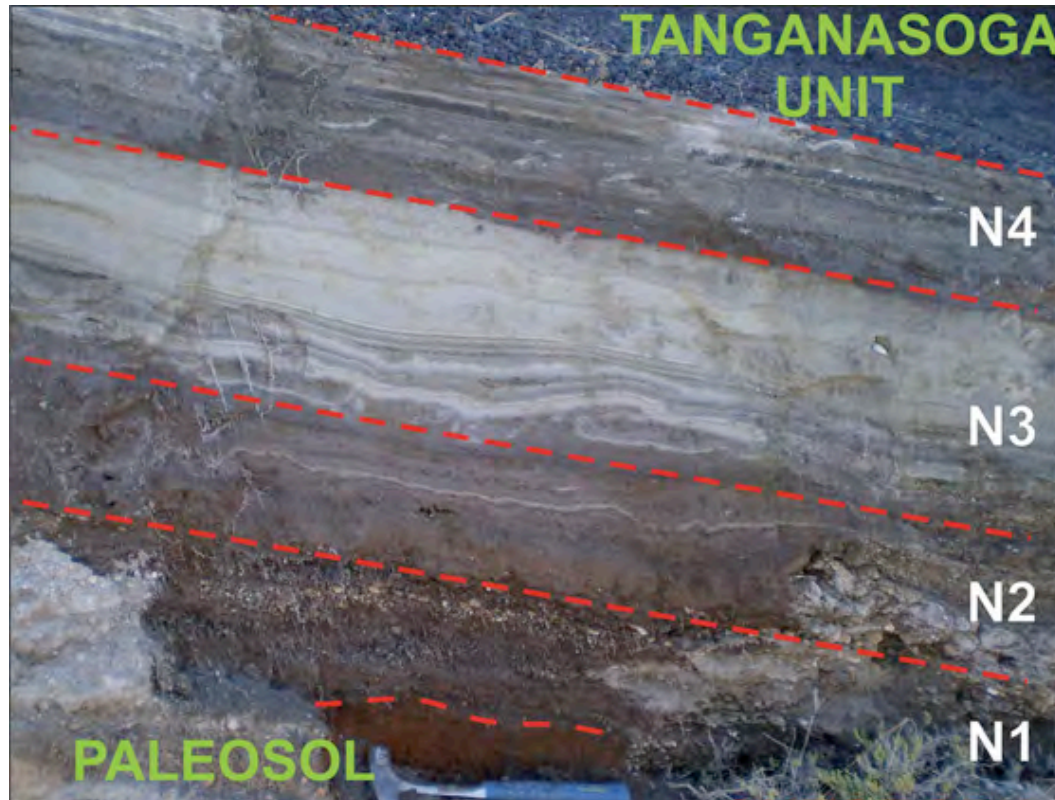
Pérez-Torrado (2011) data un paleosuelo bajo este depósito y obtiene una edad ^{14}C de 8.130 años, que sugiere que el mismo es contemporáneo con la construcción del Tanganasoga, y que la erupción que lo genera se produce tras el deslizamiento de El Golfo. Sin embargo esta datación es rebatida por Pedrazzi (2014) que considera que la edad de los restos de carbón vegetal obtenido en el paleosuelo está falseada por los incendios forestales que tuvieron lugar en las cumbres de El Hierro en 2003.



Figura 75. Malpaso. En el centro el Tanganasoga. Al fondo Montaña de Los Humilladeros y Ventejea, y en el horizonte Lomo de Cabras. Cortesía de Sara Miquel

Los depósitos de la formación Malpaso están integrados por una sucesión de unidades piroclásticas con potencias comprendidas entre 3 y 81 centímetros (Pedrazzi et al, 2014). Se disponen discordantes sobre capas de escorias y piroclastos de caída estrombolianos, así como por coladas vinculados a las erupciones que han generado los conos recientes, situados sobre el borde del escarpe de El Golfo, y por depósitos de caída procedentes del Tanganasoga. En la secuencia se encuentran paleosuelos bien desarrollado que marcan los periodos de reposo eruptivo en las cumbres.

La secuencia en el entorno de Malpaso se sitúa sobre un paleosuelo desarrollado sobre viejos depósitos estrombolianos de carácter máfico, estando recubierta la formación por depósitos del Tanganasoga. La formación Malpaso está constituida por cuatro unidades caracterizadas por diferentes estructuras sedimentarias (Fig. 76).



La Unidad 1, tiene 21 cm de potencia y está formado por una matriz que engloba clastos bien ordenados de lava basáltica y capas delgadas de lapilli pumítico que alternan con lechos finos de cenizas gruesas. Las pumitas son de color gris claro.

La Unidad 2, presenta un mayor espesor que puede alcanzar hasta 60 cm, no visibles en la imagen. Está formada por numerosas capas delgadas de ceniza, marrón oscuro entre las que se intercalan niveles finos de lapilli pumítico vesiculado en las que se incluyen líticos de lava.

La Unidad 3, tiene una potencia de 25 cm. Está formada por lechos finos de ceniza que en la base del depósito tiene intercaladas capas de lapilli. Tiene un color muy claro.

La Unidad 4 tiene 20 cm de espesor máximo. Está formada por láminas de ceniza y lechos muy delgados de lapilli. Su color va del gris al gris negruzco.

Figura 76. Unidades de la formación Malpaso. Tomado de Pedrazzi *et al*, 2014

Los depósitos cubren actualmente una extensión de 15 km² lo que significa alrededor del 5% del total de la superficie de El Hierro, alcanzando un radio de 2,5 km desde el borde del risco (Pedrazzi *et al*, 2014). Longpre y colaboradores (2011) le atribuyen una edad comprendida entre 87.000 y 39.000 años, considerando que fueron emitidos antes del deslizamiento de El Golfo. La mayoría de los autores atribuyen al depósito un transporte por flujo, excluyéndose la presencia de una columna eruptiva sostenida, apuntando la posibilidad de que fueran transportados por corrientes de densidad, diluidas, y con carácter radial, que se expandirían desde una boca de emisión durante un evento vulcaniano. Así el depósito correspondiente a la Unidad 1, sería el resultado del desarrollo de oleadas piroclásticas pulsantes. La Unidad 2 sería el resultado de flujos donde predominaría el mecanismo de tracción sobre el de suspensión de las partículas, al igual que en la Unidad 4. Se ha planteado la siguiente relación entre determinados sucesos volcánicos y volcanotectónicos que sería la siguiente: a) Erupción de Malpaso, b) deslizamiento de El Golfo, c) Erupción del Tanganasoga, todo ello en un

espacio de tiempo relativamente corto. También se plantea que la erupción de Malpaso hubiera sido el desencadenante del mega deslizamiento, habiendo sido la descompresión del sistema magmático la responsable de la formación del Tanganasoga.

LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO TANGANASOGA.- El volcán Tanganasoga se sitúa en el centro oeste del valle de El Golfo. Aparece como una gran protuberancia pegado al escarpe. Esta posición condiciona su morfología inicial y modifica sustancialmente la de la concavidad de El Golfo. El Tanganasoga es un gran edificio volcánico de carácter fisural formado por una gran acumulación de coladas sobre las que se desarrolla, a partir de la fisura eruptiva, un conjunto de cráteres y conos de piroclastos inclinados en el sentido de la pendiente. El edificio volcánico se asienta en un amplio nicho semicircular labrado en las lavas antiguas que forman los cantiles rocosos (Fig. 77). Como se ha comentado en el apartado anterior El Tanganasoga es el último estadio de la secuencia: erupción de Malpaso-megadeslizamiento de El Golfo-Erupción del Tanganasoga. La mayoría de los autores le atribuyen una edad holocena. Sus dinámicas han pasado desde las puramente efusivas a las freatomagmáticas (Fig. 78) con evidentes fases estrombolianas. Precisamente los restos vegetales hallados en los depósitos freatomagmáticos que emitió, han permitido llevar a cabo dataciones con ¹⁴C (Carracedo, 2008) que han dado una edad de 6.700 años.

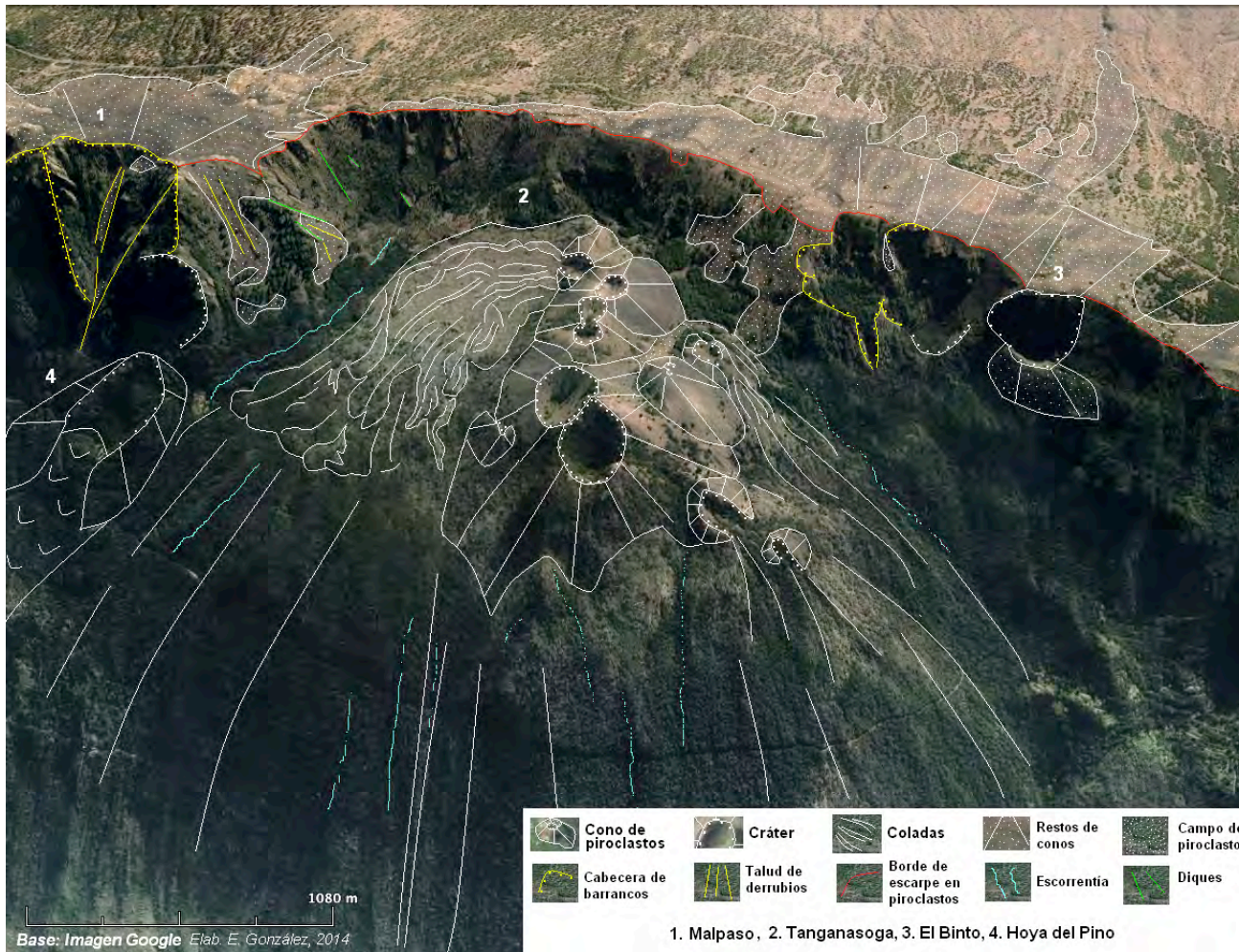


Figura 77. Morfología del volcán Tanganasoga



Figura 78. Depósitos freatomagmáticos en el entorno del Tanganasoga

Las lavas del Tanganasoga tienen una peculiaridad que las diferencia de otras emitidas en la isla y especialmente en los afloramientos de erupciones post colapso dentro del valle de El Golfo. Esta peculiaridad es la presencia de lavas ankaramíticas y la presencia de mega cristales de clinopiroxeno. En los piroclastos emitidos por el Tanganasoga, (bombas de hasta un metro de eje) muestran una altísima proporción de contenido en cristales. En depósitos de lapilli adyacentes a los conos, aparecen grandes cristales de clinopiroxeno con tamaño entre 1,5 y 3 cm. La presencia de estos cristales indican el lugar de generación de los magmas emitidos por el Tanganasoga, así como su presión y su temperatura. Se estima (Longpre et al, 2009) que la presión del



Figura 79. Ankaramitas del Tanganasoga



Figura 80. Cristales de clinopiroxeno

reservorio oscila entre 700 y 900 MPa y su temperatura del orden del 1.170-1.220°C. La formación de los magmas ankaramíticos (Fig. 79) del Tanganasoga y la presencia de los mega cristales de clinopiroxeno (Fig. 80) es el resultado de un prolongado almacenamiento de magma que es regularmente enriquecido con nuevos aportes de magma fresco lo que facilita un adecuado crecimiento de cristales. Este reservorio se situaría en zonas profundas del mando superior. La erupción del Tanganasoga (Fig. 81) está motivada por el propio deslizamiento que da lugar a una descompresión del sistema magmático y un rápido y abundante ascenso de magma.



Figura 81. Cima del volcán Tanganasoga



DIQUES EN LA PARED DE EL GOLFO

REFERENCIAS

- ☛ BALCELLS, R. & GÓMEZ, J.A. (1997): *Memorias y mapas geológicos del plan Magna a escala 1:25.000 de las hojas correspondientes a la isla de El Hierro*. CSIC
- ☛ CANALS, M.; URGELES, R. MASSON, D.G. & CASAMOR, J.L.(2000): "Los deslizamientos submarinos de las Islas Canarias" *Makaronesia*, 2. 57-69
- ☛ CARRACEDO, J.C. (2008): *Los volcanes de las islas Canarias. IV La Palma, La Gomera, El Hierro*. Rueda, Madrid.
- ☛ CARRACEDO, J.C.; RODRÍGUEZ-BADIOLA, E.; GUILLOU, H.; NUEZ, J. & PÉREZ- TORRADO, F.J. (2001): "Geology and Volcanology of La Palma and El Hierro, Western Canaries. *Estudios Geológicos* 57-56
- ☛ CARRACEDO, J.C.; DAY, S.; GUILLOU, H. & PEREZ-TORADO, F.J. (1999): "Quaternary landslides in the evolution of La Palma and El Hierro, Canary Islands". *Journl of Volcanology and Geothermal Research*. 94, 169-190
- ☛ GOBIERNO DE CANARIAS. PLAN DIRECTOR DEL PARQUE RURAL DE FRONTERA.
<ftp://ftp.gobiernodecanarias.org/planeamientoenp/frontera/Documentoinformativo.pdf>
- ☛ GOBIERNO DE CANARIAS. PLAN DIRECTOR DE LA RESERVA NATURAL INTEGRAN DE MENCÁFETE (1994)
<ftp://ftp.gobiernodecanarias.org/planeamientoenp/mencafete/Documentoinformativo.pdf>
- ☛ GOBIERNO DE CANARIAS. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN TERRITORIAL (1994): Plan Director de la Reserva Natural Especial de Tibataje. <ftp://ftp.gobiernodecanarias.org/planeamientoenp/tibataje/Informativo.pdf>
- ☛ GOBIERNO DE CANARIAS. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN TERRITORIAL (1994): *Paisaje protegido de Timijiraque*.
<ftp://ftp.gobiernodecanarias.org/planeamientoenp/timijirafe/Documentointroductorio.pdf>

Anexo Cartográfico 1

<http://www.gobiernodecanarias.org/cmayerot/espaciosnaturales/instrumentos/areadescarga/timijirafe/anexo/Mapas5000/anexo1.pdf>

- ☛ HERNÁNDEZ-PACHECO, A. (1982): "Sobre una posible erupción en 1793 en la isla de El Hierro (Canarias)" *Estudios Geológicos*, 38, 15-25
- ☛ JIMÉNEZ, V.I. & JIMÉNEZ, M.C. (2008): "Dataciones radiocarbónicas del asentamiento aborigen de Guinea (Frontera), El Hierro. Canarias. *Veleia*, 24-25, 1235-1244
- ☛ LONGPRE, M.; TROLL, V.; HANSTEEN, T. H.; ANDERSON, E. (2009): "Ankaramitic Lavas and Clinopyroxene Megacrysts From the Tanganasoga Volcano, El Hierro Island (Canary Archipelago)" *American Geophysical Union, Fall Meeting 2009, abstract #V51A-1662*
- ☛ LONGPRÉ M-A, CHADWICK JP, WIJBRANS J, IPIÑG R (2011): "Age of the El Golfo debris avalanche, El Hierro (Canary Islands): new constraints from laser and furnace $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating". *Journ. Volc. Geotherm.* 203 (1-2) 76-80
- ☛ LOMOSCHITZ, A.; CANALS, M.; URGELES, R. & FERRER, M. (2005): "Los deslizamiento de flanco insular de Canarias. Métodos y criterios de reconocimiento. En: ALONSO, E.; COROMINAS, L.; JORDA, M. & ROMANA, J.B. Edt. *VI Simposio Nacional sobre taludes y laderas inestables*. Vol. II, 806-917
- ☛ MARTINEZ-RICA, S. (1982): "Primeros datos sobre la población de lagarto negro (*Gallotia Simonyi Stend*) de la isla de El Hierro. *Amphibia-Reptilia* 2, 369-380
- ☛ MONTESINOS, F.G.; ARNOSO, J. & BENAVENT, M. (2005): "New study of the local gravity field of El Hierro (Canary Islands). *Física de la Tierra*, 17, 113-127
- ☛ MASSON, D.G. (1996): "Catastrophic colaps of the volcanic islands of Hierro 15 Fa ago and the history of land slide in Canary Islands" *Geology*, 24. 231-234
- ☛ MASSON, D.G. & WATTS, A.B. (2003): "Debris avalanche deposit on the flanks of Canary Islands: Contrasts between El Hierro and Tenerife" In: MIENERT, J. (Edt) *European Margin Sediment Dinamics*. Springer

- ☞ MASSON, D.G.; WATTS, A.B.; GEO, M.; URGELES, R.; MITCHELL, N.C.; LE BAS, T.P. & CANALS, M. (2002): "Slope failures on the flanks of the Westers Canary Island" *Earth Sc. Rev.* Vol 57, 1-35
- ☞ MASSON, D.G.; CANALS, M.; ALONSO, B.; URGELES, R. & HÜHNERBACH, V. (1998): "The canary debris flow source area, morphology and failure mechanisms". *Sedimentology*. Vol 45, 411-432
- ☞ OROMI, P.; ZURITA, N.; MUÑOZ, E.; RODRÍGUEZ, R. DE LA CRUZ, S. & PLASENCIA, J.M. (2001): "La cueva de Jinama (El Hierro). Descripción y biocenosis" *Vulcania*, 5. 62-70
- ☞ PEDRAZZI, D.; BBECERRIL, L.; MARTÍ, J.; MELETLIDIS, S.& GALINDO, I. (2014): "Felsic volcanism in a basic shield (El Hierro, Canary Islands) implications in terms of volcanic hazards" CSIC-ICTJA-IGN-IGME
- ☞ PELLICER, J.M. (1977): "Estudio vulcanológico de la isla de El Hierro, Islas Canarias". *Estudios Geológicos*, 33, 181-197
- ☞ PEREZ-TORRADO, F.J.; RODRIGUEZ-GONZALEZ, A.; CARRACEDO, J.C.; FERNANDEZ-TURIEL, J.L.; GUILLOU, H.; HANSEN, A. & RODRÍGUEZ- BADIOLA, E. (2011): "Edades C-14 del Rift ONO de El Hierro (Islas Canarias)". In: Turu V, Constante A (eds) *El Cuaternario en España y Áreas Afines. Asociación Española para el Estudio del Cuaternario (AEQUA)*, Andorra, pp 101-104
- ☞ RODRÍGUEZ, M.A.; CASTILLO, C.; SÁNCHEZ, S. & COELLO, J.J. (2000): *El lagarto gigante de El Hierro*. TURQUESA, S.C. Tenerife
- ☞ SALVADOR, A. (2014): "Lagarto Gigante de El Hierro". EN: SALVADOR, A. & MARCOS, A. (Edt) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. MNCN-CSIS, Madrid
- ☞ SCHMINCKE, H. SUMITA, M. (2010): *Geological Evolution of the Canary Islands*. Görres-Verlag, Koblenz
- ☞ TRUJILLO, D. (2008): *Censo y distribución de las poblaciones reintroducidas del lagarto gigante de El Hierro, Gallotia Simonyi, en la Dehesa, El Julan y el Roque Chico de Salmor*. Gobierno de Canarias , Informe inédito.
- ☞ VILLASANTE, V. & PAVÓN, F.J. (2014): "Paleomagnetic constants on the age of Lomo Negro volcanic eruption (El Hierro, Canary Islands)". *Geophysical Journal International*, 199, 1497-1514



DI QUE EN EL MIRADOR DE JI NAMA

ITINERARIO III



Figura 1. Itinerarios. Ejes estructurales. Imagen Google. Elaboración de E. González

Los recorridos didácticos y geopatrimoniales por el territorio norte de la isla (Fig. 1) tienen por objeto conocer e identificar los procesos tectovolcánicos y erosivos que han dado lugar al desarrollo del paisaje de las cumbres y del deslizamiento de El Julan, tanto desde el punto de vista natural como en relación a los asentamientos de población y las obras de infraestructura que llevan aparejados. Por otra parte, la importancia del volcanismo de los rift que vamos a recorrer en sus tres sectores aunque al primero de ellos donde se localizan los conos y coladas del sector norte de la isla. El deslizamiento de El Julan da lugar a una amplia ladera recorrida por coladas y sembrada de conos, y afectada por importantes procesos de erosión con una escorrentía espasmódica.

Al igual que en el anterior trabajo de campo, se han diseñado dos itinerarios (Fig. 1) para abordar con rigor y también con una cierta comodidad la actividad en este sector de la isla. El itinerario número 1 arranca de Valverde y recorre los territorios marcados por el volcanismo antiguo de El Hierro -volcán de Tiñor- así como buena parte de los volcanes del borde de El Golfo, que ya han sido recorridos en los dos trabajos de campo anteriores. A partir de la pista de Malpaso, que dejaremos a nuestra derecha, tomaremos la carretera que nos lleva a La Asomada desde donde podremos tener una visión de conjunto de esta zona central de la isla donde se bifurca el eje sur. Desde La Asomada seguiremos la ruta hacia el santuario de la Virgen de Los Reyes, enclave de suma importancia desde el punto de vista del patrimonio cultural de El Hierro. Continuaremos hacia la Punta de Orchilla y trabajaremos en los dos grandes edificios volcánicos de la zona: Montaña de Las Calcosas y Montaña de Orchilla, y la profusión de hornitos que dan origen a la magnífica morfología asociada a erupciones efusivas.

En el segundo itinerario descenderemos hacia La Restinga con una doble finalidad: comprender la importancia del volcanismo efusivo de la zona con las magníficas formaciones de la Corona del Lajial y del Lajial de La Restinga, y recopilar la información existente sobre la última erupción de la isla y del conjunto del archipiélago.



1. Mña. Las Cuevas, 2. Mña. La Camella, 3. Mña. La Virgen, 4. Mña. El Gamonal, 5. Mña. del Barco, 6. Mña. Asomada Alta, 7. Mña. Quemada, 8. Calderetón de la Higuera, 9. Mña. Tembargena, 10. Mña. Los Picos, 11. Mña. Humilladeros, 12. Mña. Tomillar, 13. Mña. El Teje, 14. Mña. La Barqueta, 15. Mña. Los Ibones, 16. Mña. Los Cardillos, 17. Mña. El Julan, 18. Mña. La Charca, 19. Mña. Cueva del Guanche, 20. Mña. Mercadel, 21. Mña. Tomillar, 22. Mña. Tenerisa, 23. Mña. Los Pinos, 24. Mña. La Empalizada, 25. Mña. Las Lapas, 26. Mña. Juan Jeón, 27. Hoya Morcillo, 28. Mña. Tanajara, 29. Mña. La Nata, 30. Mña. La Casilla, 31. Mña. El Grajo, 32. Mña. Aguachicho, 33. Mña. Cerraja, 34. Mña. Juramento, 35. Mña. Tembargena, 36. Mña. El Pino, 37. Mña. Quemada, 38. El Calderetón, 39. Cueva del Diablo, 40. Mña. De los Muertos, 41. Mñas. del Julan, 42. Mña. de Los Carriles, 43. Mña. Colorada, 44. Mña. Naos, 45. Mña. de Irama

Figura 2. Geomorfología de El Julan

ITINERARIO DE TRABAJO: Valle de deslizamiento de El Julan. Volcanismo post deslizamiento

- ☞ Biogeografía de El Hierro
- ☞ Series de rocas volcánicas
- ☞ Procesos erosivos
- ☞ Volcanismo pleistoceno-holoceno
- ☞ Relieves costeros

ITINERARIO

Recorrido por el territorio de la cumbre. Subida a La Asomada para tener una visión de conjunto del territorio a recorrer. Posteriormente nos dirigiremos hacia el Santuario de la Virgen de Los Reyes y posteriormente descenderemos hacia la Punta de Orchilla para iniciar nuestro trabajo por paisajes volcánicos que abarcan desde el borde del deslizamiento hasta la costa.

Recorrido por el extremo NW de El Julan. Recorreremos buena parte de las coladas emitidas a partir de los complejos de hornitos para posteriormente llevar a cabo un detallado recorrido por el territorio ocupado por los volcanes de Las Calcosas y Orchilla, incluyendo el área del monumento al meridiano y el faro de Orchilla. También haremos una valoración de la presencia de un vertedero y su impacto en el territorio. Así mismo visitaremos la zona arqueológica de El Julan.

Objetivos. Reconocimiento de las características del volcanismo de los rifts y del deslizamiento de El Julan: litología, dinámicas eruptivas, estructura, modelado torrencial y morfología. Espacios protegidos y biodiversidad

Equipo. Ropa cómoda, gorra, zapatos de campo o botas, chubasquero, jersey o sudadera sobre camiseta de manga corta. Comida y agua para 8 horas de trabajo

VOLCANISMO RECIENTE DE LOS RIFTS EN EL HIERRO

El Hierro, pese a ser la isla más joven del Archipiélago Canario, no es la que ha registrado un número mayor de erupciones recientes. Son Tenerife y La Palma las que han tenido una actividad más destacada a lo largo del Holoceno. La actividad reciente en la isla, aunque no la última, ha dado lugar a la formación de plataformas costeras como las que ya hemos recorrido en los itinerarios I y II: Tamaduste-El Cangrejo, al norte y Arenas Blancas-El Verodal en el sur (Fig. 3). En estos sectores costeros, sobre el borde o en el escarpe de los paleocantilados se han desarrollado edificios volcánicos generados en erupciones estrombolianas y efusivas como Montaña del Tesoro, Montañas de Los Guirres, Los Charcos y Lomo Negro, así como las que trataremos con detalle en este tercer itinerario: Las Calcosas, Orchilla y el Lajial de El Julan. Las lavas de estas erupciones han recubierto y consolidado la estructura de las islas bajas a la vez que han modificado las formas de acumulación y erosión anteriores, dan lugar también al desarrollo de unos hábitats que enriquecen la biodiversidad del espacio herreño.

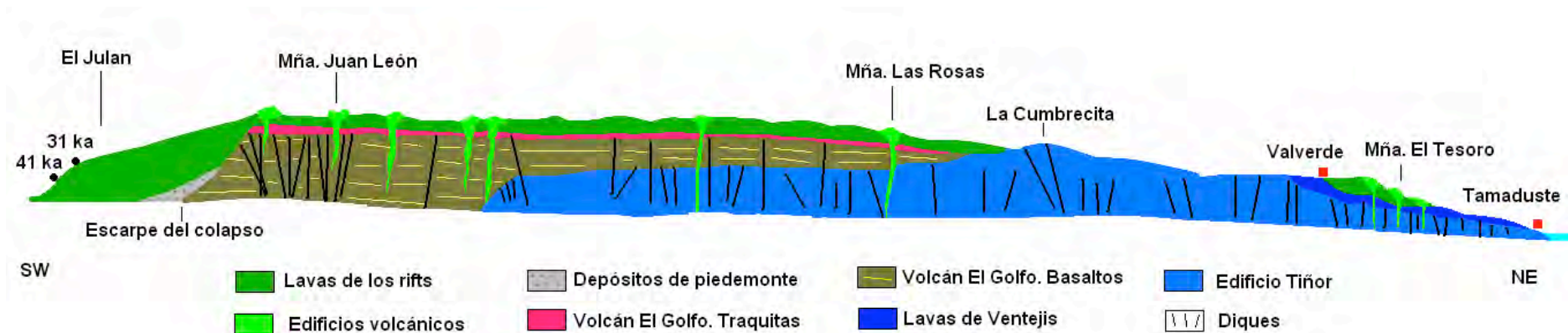


Figura 3. Corte geológico longitudinal de El Hierro. De Carracedo, J.C. 2008 Simplificado

El deslizamiento de El Julan es el suceso geomorfológico más destacable de este sector de la isla. Condiciona el desarrollo de paisajes, la ocupación del espacio y los modos de vida (Fig. 2).

EL JULAN.- Este gran deslizamiento es en el que los elementos que jugaron en su desencadenamiento, así como los resultados geomorfológicos son difíciles de identificar por que la actividad posterior de los ejes estructurales han cubierto completamente el escarpe suavizando las formas estructurales. El Julan aparece como una empinada rampa, abierta en un amplio arco, que va desde la Punta de Orchilla hasta Punta de Los Frailes (Fig. 5). El deslizamiento de El Julan se considera anterior al de El Golfo, atribuyéndose para el mismo una edad superior a 158.000 años (Carracedo, 2008). El talud submarino se ha interpretado como un deslizamiento en función a fracturas rotacionales (Masson, 1996, Masson et al, 1998). El espesor de los sedimentos alcanzaría los 300 metros, considerándose las protuberancias cónicas que se perciben como edificios volcánicos submarinos posteriores al deslizamiento. Para algunos autores (Canals et al. 2000) El Julan es el deslizamiento más inestable de la isla ya que las fracturas apreciadas en sedimentos recientes podrían ser consecuencia de esa inestabilidad motivada por el peso de las coladas posteriores al deslizamiento o por un socavamiento de la base por la colada de derrubios del Sahara que parcialmente los recubre. El Julan, al igual que los otros deslizamientos de El Hierro, está motivado por la presencia de las tres dorsales en una isla muy joven (Carracedo et al. 2009, Martin et al, 2001). Para estos autores esta situación es la que da lugar a este tipo de megadeslizamientos y un factor que puede permitir su reactivación.

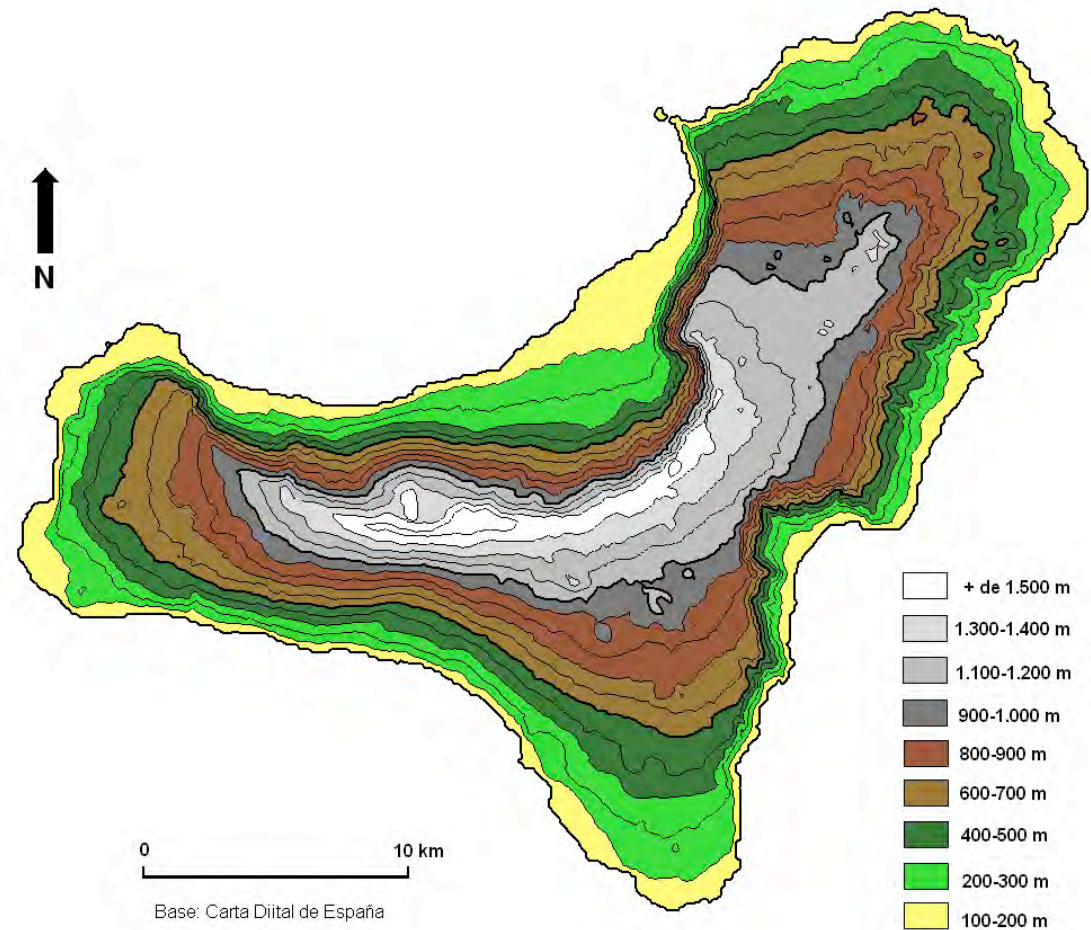


Figura 4. Altimetría de la isla de El Hierro.

También especulan con que el magna ascendente abomba y rompe la corteza dando lugar a la formación de un sistema de fracturas triples. El magma entra en esas fracturas mediante diques dando lugar a un volcanismo fisural con centros de emisión paralelos a los ejes de esa fracturación. Se produciría una conjunción de factores como: el peso de las estructuras volcánicas, una baja tasa de eruptividad que impediría el desarrollo de bases anchas, así como el desplazamiento de un flanco de la dorsal por la intrusión de los diques, que serían los responsables de los megadeslizamientos.



Figura 5. Ladera de El Julan. Al fondo la erupción holocena de la Corona del Lajial

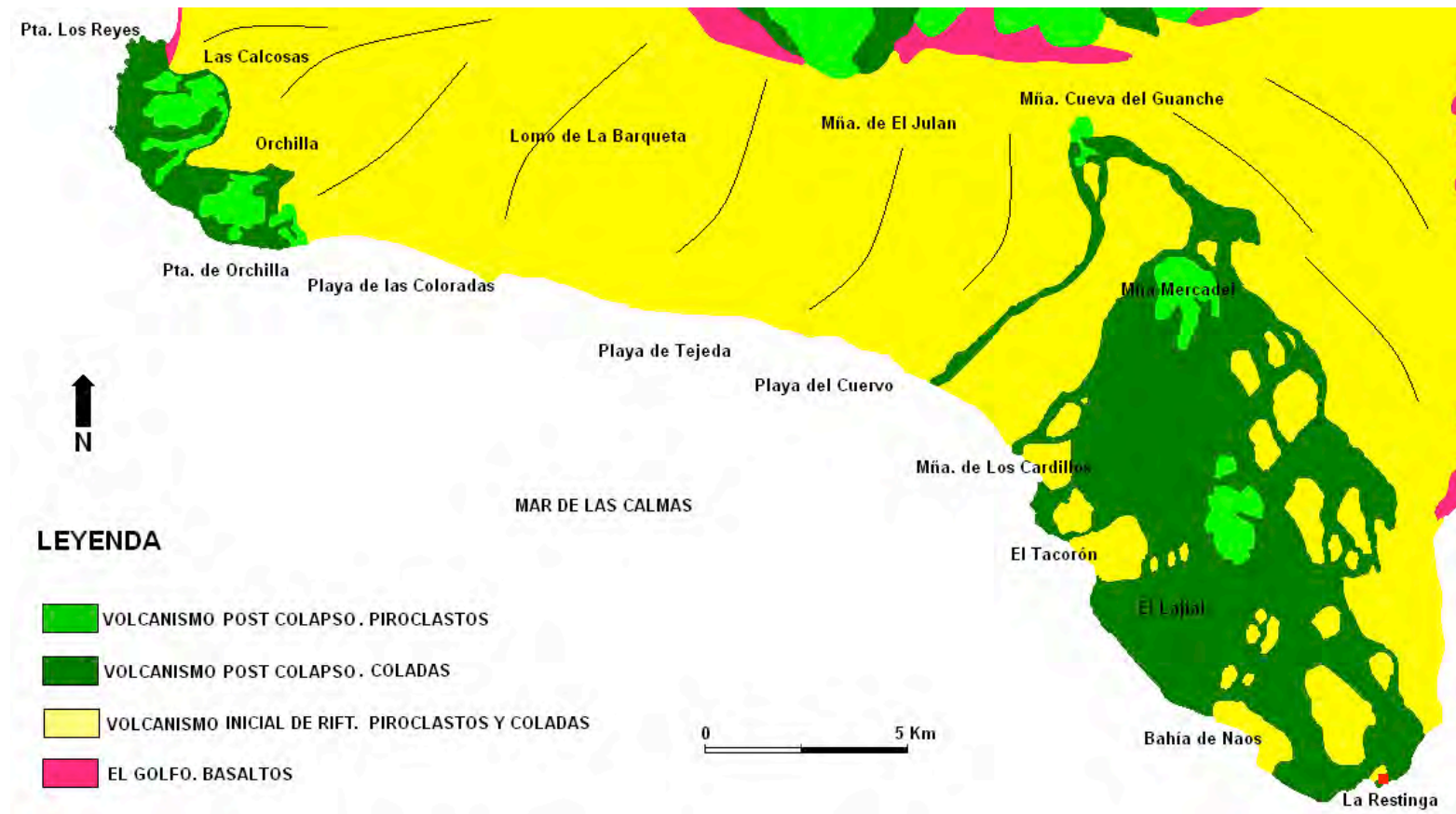


Figura 6. Evolución volcánica y litologías en El Julian. Carracedo et al, (2001) simplificado

Las lavas que recubren el escarpe de El Julian pertenecen mayoritariamente al volcanismo inicial del rift (Fig. 6), presentándose como coladas y piroclastos que dan lugar a la formación de conos adaptados en su morfología a la inclinación de la pendiente y puntualmente erosionados de forma intensa por los procesos ligados a la escorrentía esporádica y torrencial (Fig. 2). En los extremos del deslizamiento tienen lugar erupciones recientes de edad holocena que dan lugar al desarrollo de edificios volcánicos complejos y de gran belleza e interés geomorfológico. Así en el extremo norte

aparecen las montañas de Las Calcosas y Orchilla, junto a edificios fisurales caracterizados por la emisión de abundantes coladas lávicas y la formación de notables alineaciones de hornitos. Al sur las muestras de las erupciones más recientes se inician cerca de la cumbre con la erupción de la Montaña de la Cueva del Guanche y otra serie de edificios asociados a fisuras activas en el Holoceno que culminan en la erupción efusiva que forma el Lajial de El Julan.

LA DEHESA Y EL SANTUARIO DE LA VIRGEN DE LOS REYES.- La Dehesa es un territorio prácticamente despoblado, integrado dentro del Parque Rural de Frontera, utilizado tradicionalmente como territorio de pastos comunales, Forma una rampa que se inicia a 900 m de altura dominando las vertientes de El Julan y termina bruscamente en el borde del escarpe de El Golfo (Fig. 7). En este espacio se disponen alineaciones de conos volcánicos pertenecientes a las erupciones iniciales de la actividad de las dorsales de El Hierro. En La Dehesa se localiza el mejor sabinar de todo el Archipiélago Canario (Fig. 8)



Figura 7. Paisaje de La Dehesa



Figura 8. Sabinas en La Dehesa

En La Dehesa se ubica un hito de referencia etnocultural, de primer orden para los habitantes de la isla: El Santuario de la Virgen de Los Reyes. Alberga la imagen que, según la tradición popular, fue entregada a un grupo de pastores isleños que ayudaron a un barco que quedó varado por la falta de viento en el Mar de Las Calmas. El suceso se remonta a 1546 cuando un buque español, en su singladura a las américas, perdió viento y quedó en el mar durante varios días, llegando a agotar sus reservas de agua y víveres y fueron ayudados por los pastores de El Hierro. A cambio el capitán del navío les entregó una imagen de la virgen María que los pastores trasladaron a la cueva del Caracol, una de las que utilizaban como refugio (Fig. 9). El "milagro" consistió en que al entregar la imagen se levantó el viento y pudieron continuar el viaje. El día 25 de abril se celebra la "Fiesta de Los Pastores". La imagen ha sufrido varias restauraciones lo que hace dudar de que sea la original que se menciona en la tradición popular. En 1577 se construye una ermita y la virgen se traslada a ella desde la cueva de los pastores. La ermita se construye con una sola nave y es sumamente sencilla, enjalbegada con cal (Fig. 10). Destaca el campanario, pequeño como toda la construcción, al que se accede por una escalera exterior (Fig. 11). En el siglo XVII se instala un retablo en el que se introniza la imagen junto a las figuras de los tres reyes magos, ya que fue el día 6 de enero cuando se produjo su entrega a los pastores (Fig. 12). En la década de los años ochenta el retablo tuvo que ser retirado ya que estaba seriamente dañado por la carcoma. En el año 2013 se declara Santuario Insular.



Cada cuatro años, el primer sábado de julio, se lleva a cabo la bajada de la Virgen hasta la iglesia de Valverde. La fiesta es muy colorista ya que en cada pueblo se van sumando a la procesión grupos de danzantes procedentes de los pueblos del entorno. La imagen regresa a su santuario el primer sábado de agosto.

Figura 9. Cuevas de pastores en La Dehesa



Figura 10. Capilla del Santuario de la Virgen de Los Reyes



Figura 11. Campanario del santuario



Figura 12. Retablo estilo colonial con la virgen y los tres Reyes Magos



LADERAS DE EL JULAN

Desde la Dehesa descendemos hacia el litoral de Orchilla para reconocer un grupo de interesantes edificios volcánicos generados en la actividad eruptiva de edad holocena. Se trata de dos edificios de tamaño considerable en comparación con los pequeños conos de la ladera de El Julan: Montaña de Las Calcosa y Motaña de Orchilla, acompañados de fisuras eruptivas que emiten abundantes coladas lávicas. Las lavas emitidas en estas erupciones rebasan el paleoacantilado de Playa de Los Negros y la parte final de la ladera de El Julan, rejuveneciendo el relieve y creando un paisaje eruptivo de un marcado valor científico, didáctico y geopatrimonial. El acantilado en el sector occidental de La Dehesa es interrumpido por la formación de la isla baja de Orchilla. Las lavas sepultan el antiguo cantil desde Playa de Los Negros hasta la baja de Orchilla en una logitud de 3 kilómetros adelantando en 2 kilómetros la antigua línea de costa. Esta isla baja está formada por las lavas de Los Toscones, Manso, Quemada, etc. La lavas de estas erupciones holocenas sólo contribuyen a su retoque.

El sector de Orchilla-Montaña de Las Calcosas, localizado al oeste de El Hierro, representa un importante ejemplo de volcanismo basáltico de edad holocena. A lo largo de las erupciones que levantaron este conjunto volcánico se construyeron múltiples formas volcánicas menores (Dóniz et al 2010) con dinámicas y comportamientos efusivos. Durante estos eventos se emiten materiales piroclásticos que cubrieron los conos volcánicos previos y lavas que contribuyeron a la formación de la isla baja de Orchilla. En la zona NE del volcán de Orchilla, los autores mencionados, destacan la existencia de una importante erupción fisural. Lo más notable de esta erupción fisural son los depósitos de spatter, la formación de bellos ejemplos de hornitos y las abundantes coladas emitidas propias de erupciones hawaiianas, con baja viscosidad en los magmas y bajo contenido en gases. Este complejo morfvolcánico posee elementos morfológicos muy peculiares para ser considerado en sí mismo como Monumento Natural.

Los paisajes volcánicos de reciente creación ofrecen buenas formas estructurales poco alteradas, al mismo tiempo que permiten valorar la repercusión de los iniciales procesos de desmantelamiento. El campo de volcanes del área de Orchilla cuenta con el menor número de edificios simples de toda la isla de El Hierro, sin embargo, la mayoría de ellos se relaciona con el volcanismo holoceno y subhistórico de la isla.

EDIFICIO VOLCÁNICO DE MONTAÑA DE LAS CALCOSAS.- Se desarrolla a favor de una fisura eruptiva orientada de NE a SW por la que se emiten abundantes piroclastos que dan lugar a la formación de un cono situado en la zona alta de la fisura y paredes desarrolladas a lo largo de la misma. Desde bocas situadas en su zona intermedia salen coladas (FIG. 13) que se expanden en abanico y dan lugar al desarrollo de una pequeña isla baja en la que la erosión oceánica ha generado una costa acantilada. La actividad eruptiva de carácter explosivo queda patente en el doble cráter con un pequeño cono encajado (Fig. 14) y los arcos cratéricos contenidos en el cráter principal.



Figura 13. Salida de coladas en la fisura de Las Calcosas



Figura 14. Cráter, arcos cratéricos y conito encajado en Las Calcosas

Las grandes coladas que envuelven la montaña por el lado de Orchilla (Fig. 15), se emiten por un conjunto de hornitos (Fig. 16) situados sobre la fisura principal o en fisuras paralelas. En las coladas, de morfología pahoe-hoe (Fig. 17), se identifican tubos, pequeños jameos, canales, derrames tipo "breakout" con marcados arcos de empuje, lavas en tripas, cordadas, bloques erráticos... así como algunas roturas que llegan a marcar pequeños desniveles (Fig. 18).



Figura 15. Elementos de la Montaña de Las Calcosas

El cono se ve afectado por procesos de erosión por descalce vinculados al paso de coladas y a la escorrentía. En las inmediaciones del volcán de Las Calcosas se encuentra un “punto limpio” que sin duda afecta a sus paisaje y a sus valores geopatrimoniales.



Figura 16. Hornito en el entorno de Montaña de Las Calcosas



Figura 17. Morfologías Pahoehoe con colapsos y túmulos en las coladas de Las Calcosas

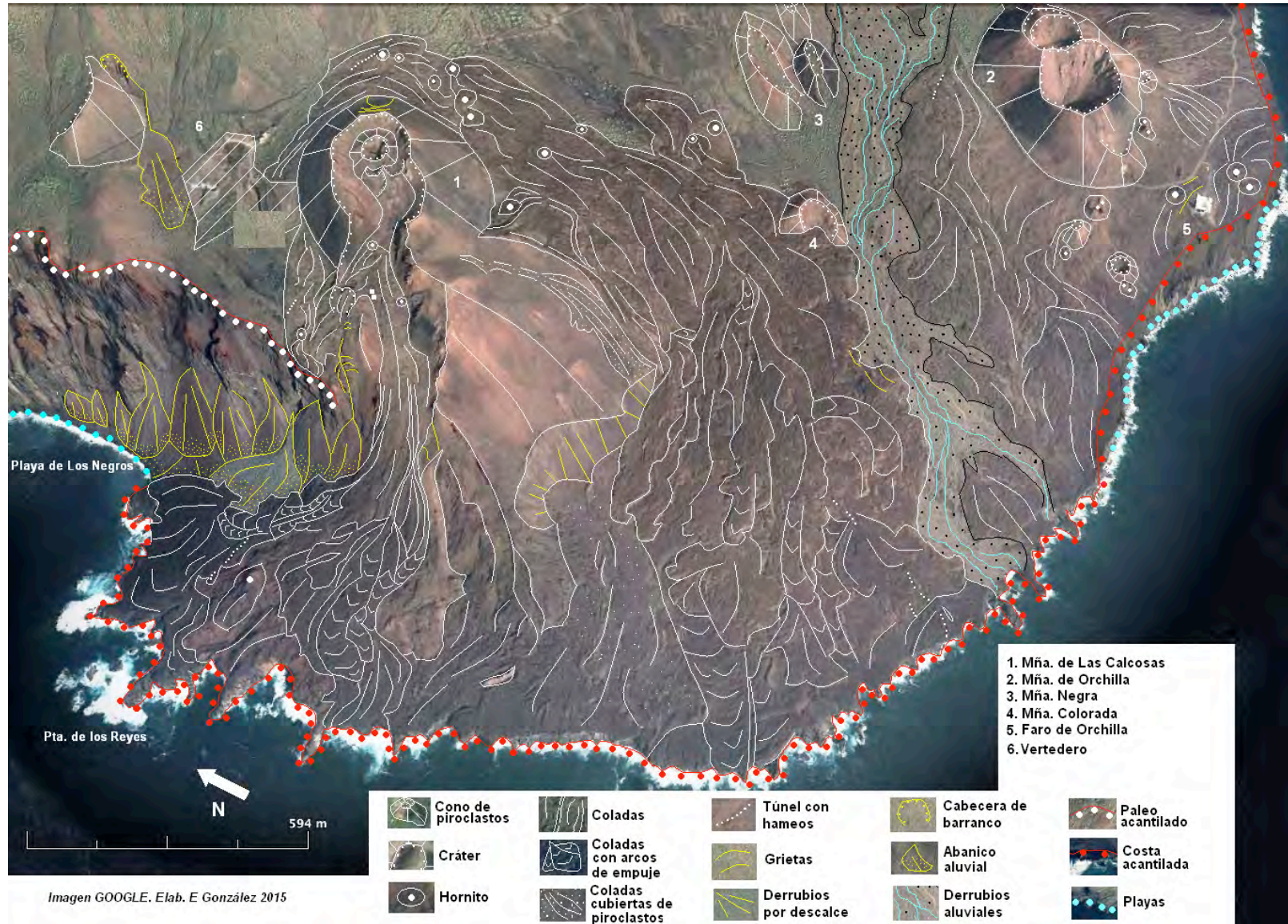
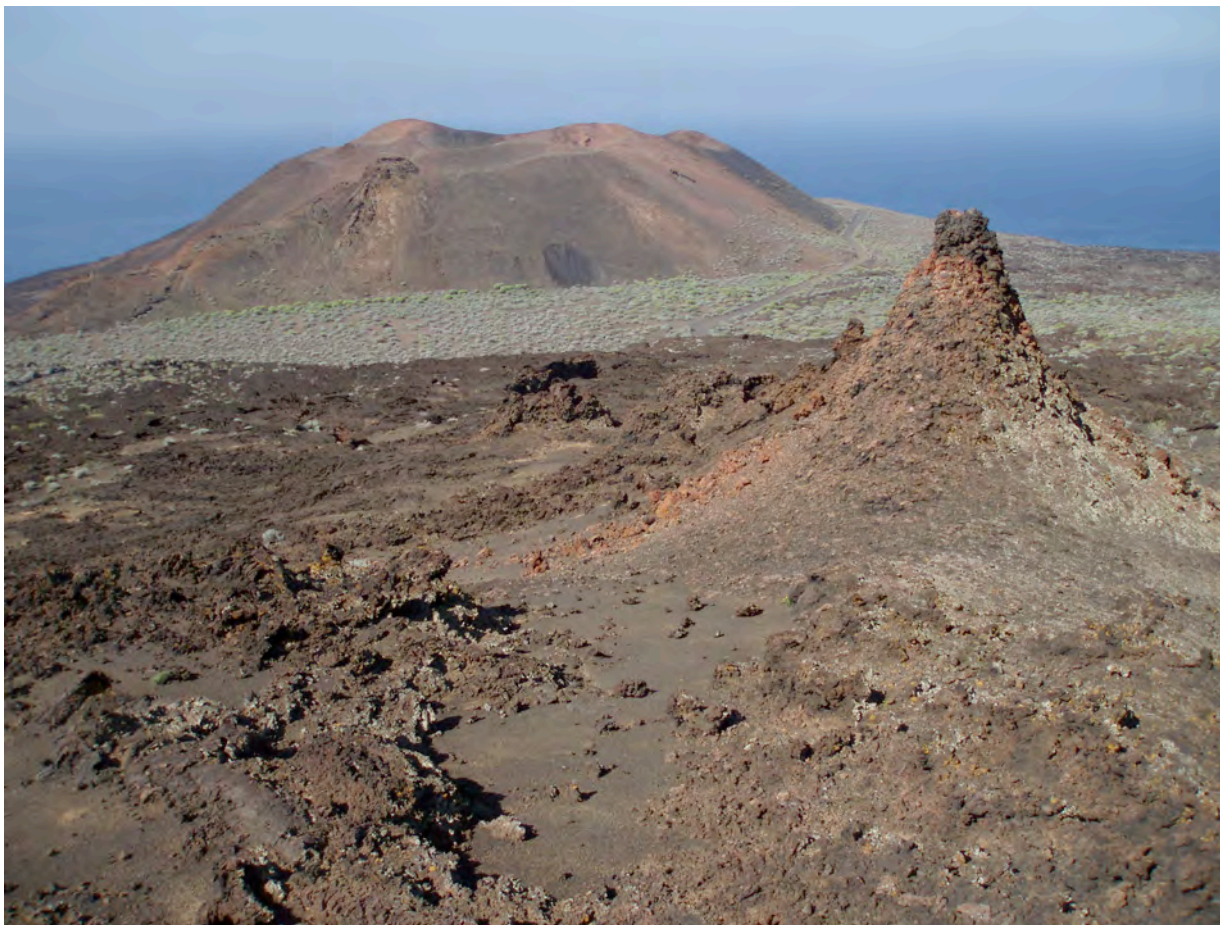


Figura 18. Esquema geomorfológico de la Montaña de Las Calcosas y Montaña de Orchilla

EDIFICIO VOLCÁNICO DE LA MONTAÑA DE ORCHILLA.- La Montaña de Orchilla es un edificio volcánico formado por un doble cono alineado en una fisura de dirección E-W. Al igual que la Montaña de Las Calcosas responde al volcanismo reciente de los rifts (Holoceno, alrededor de 20.000 años -Carracedo, 2008-). La fisura eruptiva tiene una longitud de 1.200 metros. Dóniz et al (2011) han identificado dos tipos de formas en Orchilla, unas asociadas a la actividad explosiva y otras a la efusiva. Las primeras se conforman como pequeños conos de escorias, hornitos y acumulaciones de piroclastos (Fig. 19). A la segunda se vinculan las coladas de variada morfología superficial con predominio de las formas Pahoe-hoe, aunque las superficies tipo A-A también están representadas (Fig. 20).



Figura 19. Montaña de Orchilla rodeada de coladas lávicas y depósitos torrenciales



El volcán de Orchilla presenta una planta subcircular y es anular y asimétrico, alargado en la dirección NE/SW. Presenta dos cráteres cerrados de diferentes dimensiones. La altura máxima del edificio es de 190 m y los diámetros de 576 x 379 m. El cráter de mayores dimensiones presenta un diámetro de 160 m y una profundidad de 70 m. La segunda boca tiene menos de 50 m de diámetro y 50 m de profundidad. Las erupciones tienen carácter estromboliano con pulsos de intensa explosividad. Los procesos morfológicos posterupción han dado lugar al desarrollo de taludes y conos de derrubios en las paredes internas de los cráteres. El viento ha formado pequeñas rizaduras en los piroclastos de las vertientes, mientras que la torrencialidad ha forzado la formación de barrancos y la presencia de abundantes derrubios como los generados en el Barranco del Estancadero que alcanzan el océano recubriendo con sus arrastres coladas y piroclastos entre Orchilla y Las Calcosas (Fig. 18 y 21). En torno al edificio principal se sitúan hasta 12 edificios menores del tipo conelete de escorias y hornito que presentan tamaños y morfologías diferentes en función de sus dinámicas eruptivas.

Figura 20. Montaña de Orchilla, lavas y hornito de la fisura NE

La Montaña de Orchilla se configura como un edificio eruptivo de morfología múltiple formado por piroclastos (lapilli, bombas, escorias, depósitos de spatter y lavas interestratificadas). Su rasgo característico es la presencia de cráteres con diferentes morfologías eruptivas y diferentes tamaños. Así los encontramos desde menos de 5 metros de profundidad, especializados en la emisión de gases y lapilli, situados en el área norte del edificio, junto a otros de más de 50 metros de hondo, situados en la zona central y meridional del volcán en los que podemos encontrar charcos de lava lo que indica una importante actividad efusiva.

Los pequeños conos de escorias están formados por acumulaciones de este material, tienen planta semicircular y presentan un cráter de explosión. Doniz, et al. (2011) señalan 4 edificios dentro de este grupo con alturas en torno a 30 metros y una abundante emisión de coladas de lava que alcanzan varios kilómetros de longitud (Fig. 21).

Los hornitos vinculados a Orchilla son pequeños edificios eruptivos con alturas no superiores a 5 metros. Presentan bases irregulares como consecuencia de la unión de varios hornitos formados por depósitos de spatter. Estos hornitos emiten piroclastos y pequeñas coladas de morfología Pahoe-hoe.

Los campos de lava de Orchilla presentan mayoritariamente estructuras pahoe-hoe y en menor medida A-A dando lugar a la formación de "lajiales" y "malpaíses". Este gran campo de lava presenta una extraordinaria variedad de morfologías superficiales, formas y estructuras (Fig. 22). Las predominantes son: superficies planas, onduladas con repliegues y arcos de empuje. Las formas de detalle son muy interesantes. Comprenden desde charcos de lava situados cerca o sobre los propios centros de emisión a malpaíses que presentan superficies quebradas y arrugadas formada por fragmentos heterogéneos y sueltos y bloques de lava de forma irregular. En el campo de lava se pueden encontrar charcos y cascadas de lava generadas a partir de desniveles que pueden tener hasta 50 metros de altura y represamientos del terreno, como también canales, morrenas, túneles, montículos... Los charcos de lava tienen estructura semicircular y están formados por la superposición de delgadas capas de lavas fluidas. Estas lavas se expanden de forma radial desde la superficie puntualmente a través de túneles y canales. La superficie de los charcos de lava está formada por bloques caóticos o por formas típicas de las pahoe-hoe que no han rebasado los bordes del lago. Las coladas se emiten en todas direcciones y al llegar al océano forman acantilados

Los procesos erosivos han afectado tanto a las coladas como a los conos, provocando en estos últimos taludes de erosión por procesos basales de descalce.

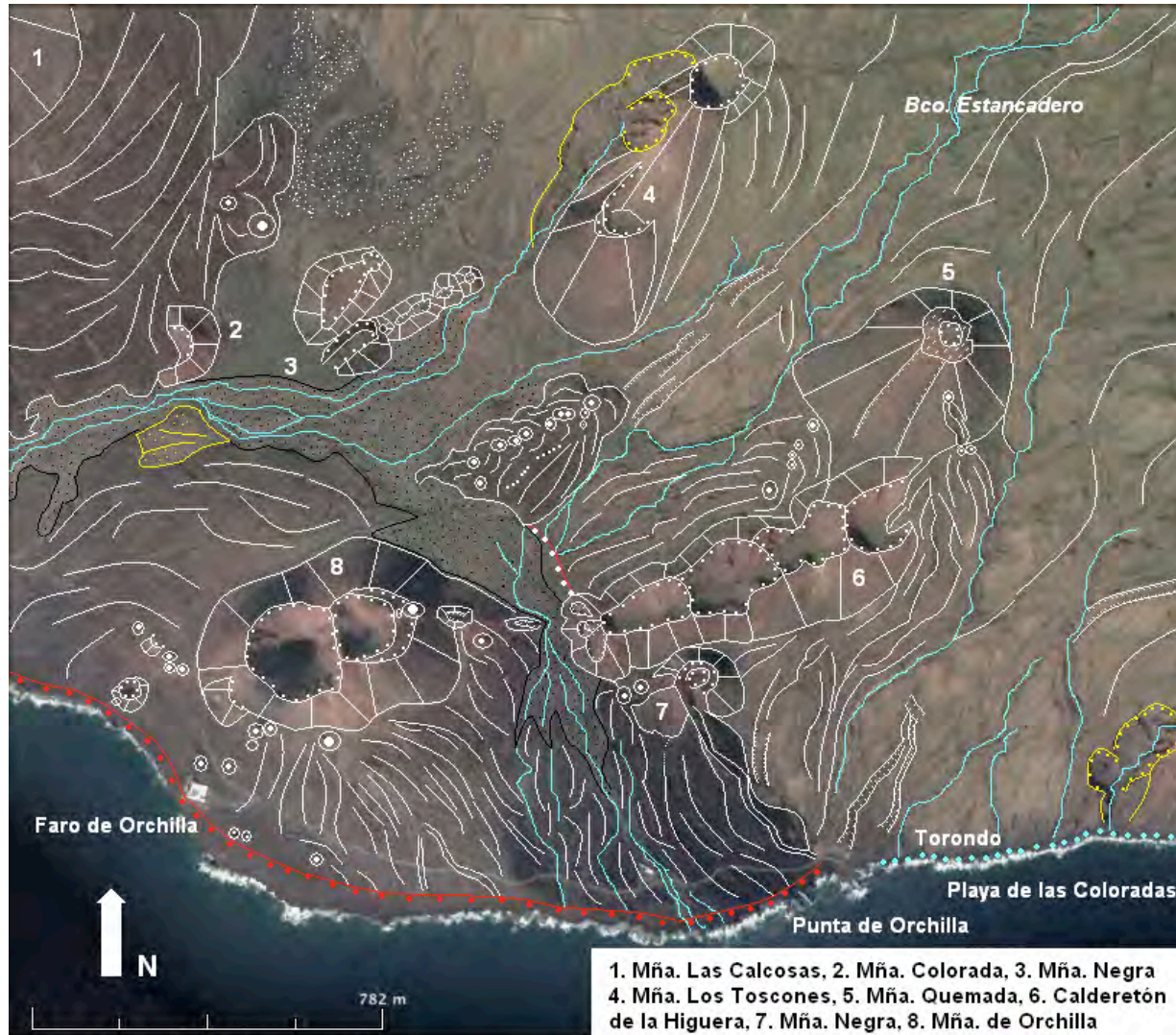


Imagen GOOGLE. Elab. E González 2015



Figura 21. Esquema geomorfológico de la Montaña de Orchilla Y su entorno.



Figura 22. Hundimiento en techo de túnel

EDIFICIO VOLCÁNICO DE LA FISURA NE.- En el entorno de Orchilla se desarrollan erupciones fisurales donde la presencia de hornitos y sus coladas asociadas tienen gran importancia. La erupción fisural del NE se desarrolla a lo largo de una fisura transversal con dirección ENE/WSW, de 350 m de longitud y 30 de desnivel. Doniz et al (2007) distinguen más de 25 bocas eruptivas asociadas a 16 hornitos. Estos hornitos tienen un tamaño y una morfología diferente. El conjunto morfovolcánico resultante se ubica en la parte medio-baja de un paleocantilado, previamente sepultado por las coladas de lava procedentes de volcanes ubicados a mayor altitud (M. Quemada, M. Toscones, M. Banco...) y a unos 150 msnm. Por tanto, corresponde al volcanismo reciente postacantilamiento de la isla (Carracedo *et al.*, 2001), responsable de la formación, junto con otros, de la isla baja de Orchilla. Las lavas que se han emitido a través de ella, alcanzan el litoral y están parcialmente recubiertas por los depósitos aluviales del barranco de El Estancadero (Fig. 23). Su edad es anterior a Orchilla ya que los piroclastos de esta última tapizan algunas de las lavas de los hornitos. Es esta una erupción efusiva con emisiones profusas de spatter que dan lugar a la formación de hornitos. Estos hornitos tienen base estrecha y una altura de sus torreones verticales que supera los 10 metros (Fig. 24) Las bocas son bien visibles apareciendo en la zona somital o estando cobijadas bajo cúpulas de lava (Fig. 25). Ocasionalmente se puede apreciar la estructura interna del hornito dando lugar a formas cilíndricas verticales (Fig. 26)

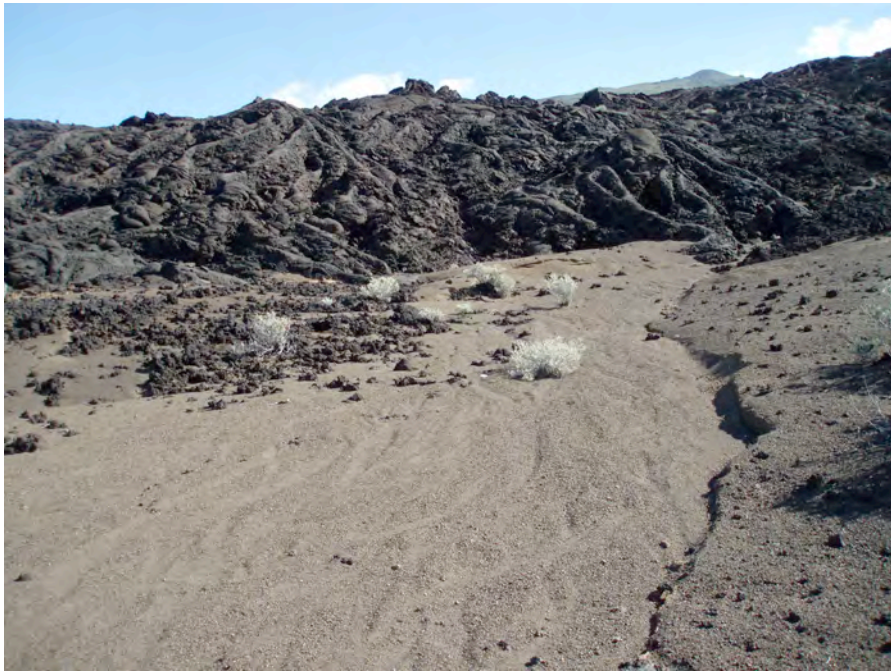


Figura 23. Lavas de la fisura NE de Orchilla y depósitos del barranco El Estancadero



Figura 24. Hornito en forma de Torreón

En las inmediaciones de Orchilla se localizan otros edificios volcánico más antiguos que se desarrollan sobre fisuras eruptivas, alargados en el sentido de la pendiente. Así la Montaña de Los Toscones, Montaña Quemada y sus erupciones fisurales y el Calderetón con sus cráteres imbricados. Al final de este edificio fisural se encuentra Montaña Negra levantada en una erupción estomboliana con fases moderadamente explosivas que dan lugar a la formación de cráteres encajados. Las fases efusivas emiten lavas a través de una alineación de hornitos. Estas lavas llegan al mar entre la Punta de Orchilla y la Playa de Las Coloradas (Fig. 21).



Figura 25. Hornito con boca lateral y cúpula



Figura 26. Conducto de emisión de un hornito

CONJUNTO VOLCÁNICO DE LA CORONA DEL LAJIAL.- Siguiendo la descripción de los edificios volcánicos recientes (holocenos) de la ladera de El Julan, pasamos al extremo opuesto del deslizamiento para visitar el conjunto volcánico de la Corona del Lajial. Se trata de uno de los mejores ejemplos de formas y procesos geomorfológicos del volcanismo reciente de El Hierro. Esta importancia se pone de manifiesto en el trabajo de Dóniz y colaboradores (2010) que localizan en este espacio 9 geomorfositos. El grupo de edificios se localiza en el eje meridional (rift sur). Están integrados por importantes coladas de lava, conos de piroclastos y hornitos generados por abundantes acumulaciones de spatter (Fig. 27)



Figura 27. Esquema geomorfológico del conjunto volcánico de la Corona del Lajial

Los autores citados identifican en este espacio las siguientes formas derivadas directamente de la actividad eruptiva: Conos de piroclastos, coneletes de escorias, hornitos, lagos y charcas de lava por reembalse, coladas y campos con diferente morfología interna y externa, roturas, roturas con break-out y colapsos lávicos (Fig. 28-31)



Figura 28. Cono de piroclastos de Montaña del Julian



Figura 29. Conelete de escorias

La erupción que origina la Corona del Lajial da lugar a la formación de diferentes edificios volcánicos a lo largo de una fisura de 1.200 m. Se han identificado tres grupos de edificios (Dóniz et al. 2011), unos asociados a la actividad explosiva y otros a la efusiva. Se han generado pequeños conos de escorias, hornitos y acumulaciones de piroclastos. Como ya se ha comentado más arriba, las coladas presentan diferentes morfologías, pudiendo distinguirse: lagos de lava, cascadas, canales, tubos, hundimientos, lavas cordadas, en tripas, en espiral... (Fig. 32-39). Junto a estas forma de construcción se distinguen formas de erosión incipiente en los conos.

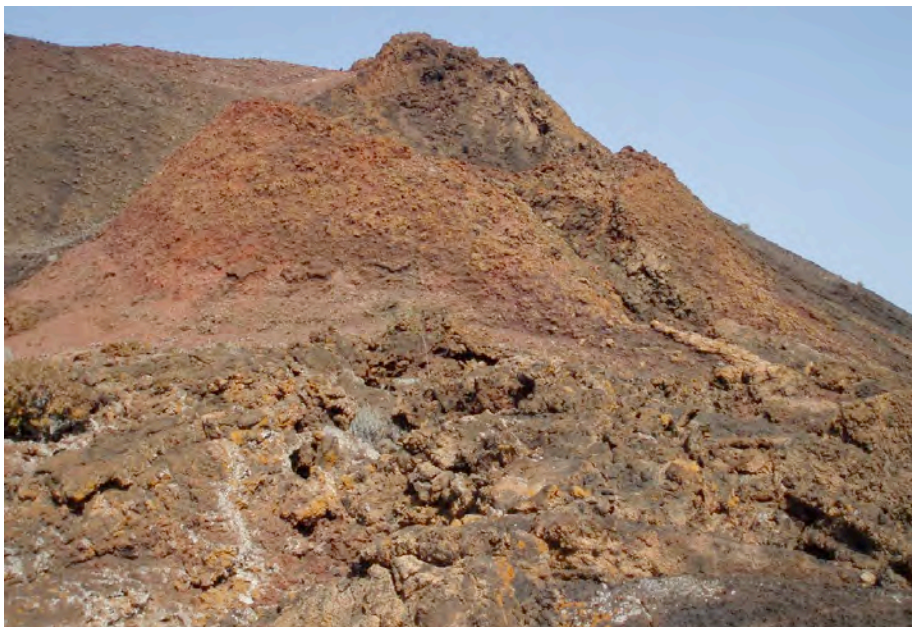


Figura 30. Hornito formado por acumulaciones de spatter



Figura 31. Coladas fluidas con morfología superficial en losas.

Sobre la fisura eruptiva se abre un conjunto de bocas que emiten piroclastos y coladas dando lugar a la formación de un edificio principal (cono de piroclastos) con dos cráteres, y otro cono de menores dimensiones situado al norte del primero. Los hornitos derraman sus coladas hacia el S-SW siguiendo la pendiente del terreno, mientras que los lagos de lava y los chsrconrs, al desbordarse lo hacen en todas direcciones, si bien el recorrido general es a favor de la pendiente (Fig. 27)



Figura 32. Cascada de lava junto al litoral de La Restinga



Figura 33. Cascadas de lava salvando el paleoacantilado al oeste de Montaña Colorada

Figura 34. Pequeños tubos formados en una colada a partir del derrame de un lago de lava





Figura 35. Lavas cordadas. Lajial de La Restinga



Figura 36. Lavas en tripas. Lajial de La Restinga



Figura 37. Espiral de lava. Lajial de La Restinga



Figura 38. Cono de escorias, charca de lava y derrames con formación de canales



Figura 39. Canal lávico con derrame final. Lajial de La Restinga

La Dehesa es una zona de pastos comunales con un paisaje rural protegido dentro del Parque Rural de Frontera. Los conos volcánicos que se encuentran en este espacio se integran en este paisaje compartiendo parcelación, vallados con muros de piedra seca, enarenados en algunos puntos... (Fig. 40). El uso fundamental es el pastoreo y como secundario los cultivos de frutales. El paisaje se caracteriza, de forma similar al de Mencáfete, por los interminables muros de piedras. Se trata de un territorio dotado de una alta geodiversidad no sólo por las características volcanológicas sino por el resto de características físicas en las que se conjugan los climas áridos del litoral con los húmedos de la zona de cumbres, así como por las topografías escarpadas litoral-cumbre que establecen unas apreciables diferencias en la colonización vegetal (Fig. 41).



Figura 40. Paisaje en el que se desarrolla la actividad eruptiva de la Corona del Lajial



Figura 41. Paisaje agrario con parcelas cerradas por muretes de piedra seca

Los edificios volcánicos han comenzado a ser erosionados y modificados por procesos de torrencialidad y aluvionamiento con el desarrollo de taludes. Sin embargo los procesos de deterioro son fundamentalmente antrópicos, sobre todo por la apertura de senderos y pistas para vehículos a motor, por la alteración de conos para la obtención de material para “enarenados” con fines agrícolas (Fig. 42), así como la construcción de los muros de piedra que han afectado la morfología original de conos y coladas (Fig. 43).



Figura 42. Erosión antrópica en cono utilizando el piroclasto para enarenado agrícola. El sendero ha roto las formas de la colada de lava (Imagen Google Earth)



Figura 42. Uso de lavas para la construcción de muros con evidente deterioro de las formaciones originales

PAISAJE DE CALA TACORÓN.- En Cala Tacorón podemos visitar un paisaje integrado por cono de erupciones antiguas sobre los que impactan directamente las coladas procedentes de la erupción holocena de la Corona del Lajial. Se trata de un conjunto de conos (tres relativamente bien conservados) y un cuarto (Montaña de Los Cardillos) marginal a la cala, con un considerable estado de erosión oceánica (Fig. 43).

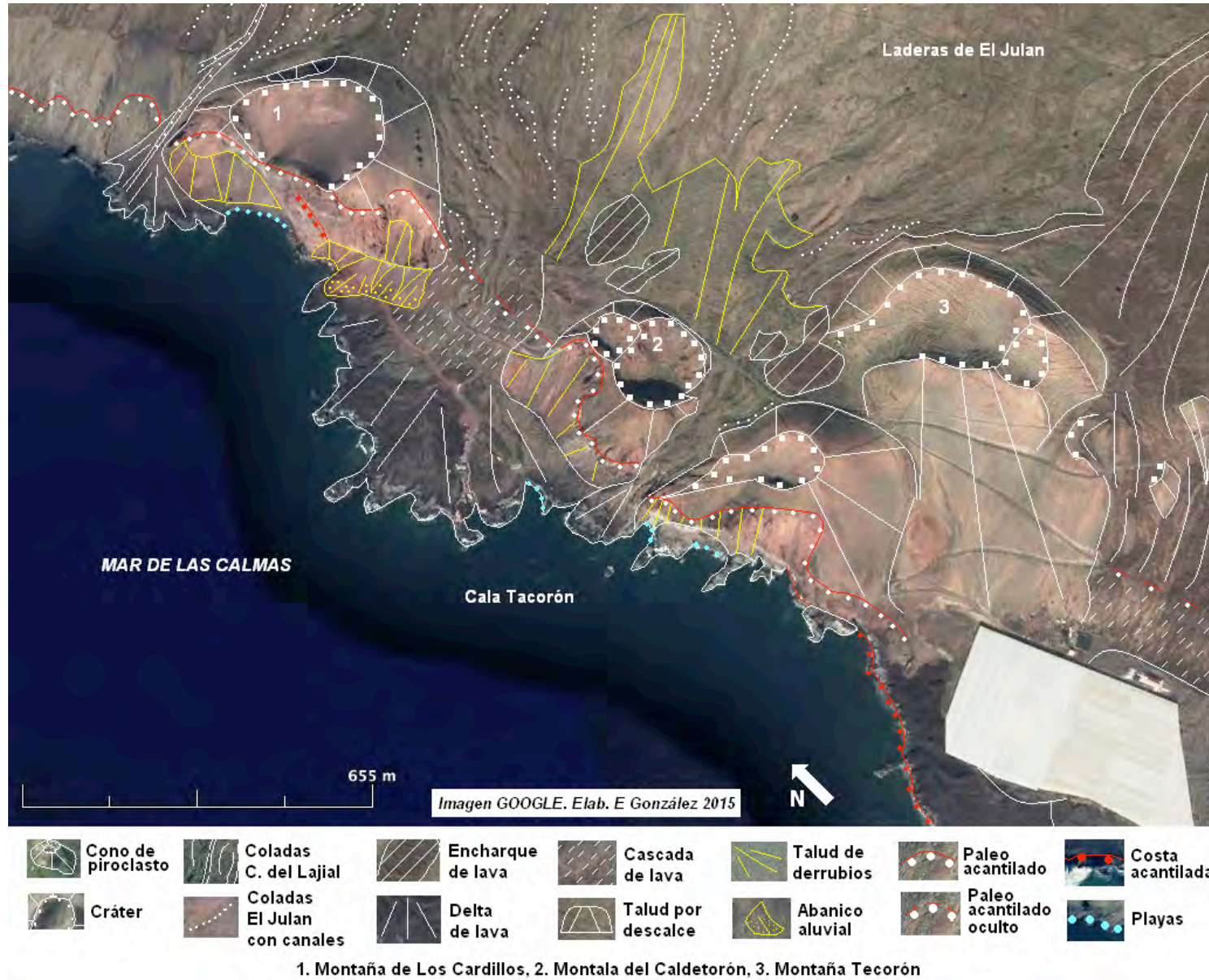


Figura 43. Geomorfología de Cala Tacorón

Entre los conos de piroclastos caen las coladas lávicas procedentes del volcanismo reciente, dando lugar a la formación de deltas de lava. Las coladas han cubierto parte del paleoacantilado derramándose mediante la formación de cascadas para salvar el desnivel. La erosión del océano ha generado pequeños acantilados vivos en algunas de estas coladas. Cala Tacorón es un enclave turístico aunque no está demasiado frecuentado (Fig. 44). La erosión oceánica nos permite observar la morfología y los depósitos de los conos, así como los diques de alimentación (Fig. 45-47) y la inclinación de las lavas al adaptarse a los bruscos cambios de pendiente. (Fig. 48)



Figura 44. Coladas lávicas en Cala Tacorón y pequeñas instalaciones para facilitar en baño



Figura 45. Cono erosionado de Montaña de Los Cardillos con diques de alimentación y cascada de lava cubriendo el paleoacantilado.



Figura 46. Cono de El Calderotón. Sobre el paleoacantilado se han desarrollado taludes de derrubios que enlazan con las coladas que forman el delta



Figura 47. Cascada lávica y pequeño delta de lava en Cala Tacorón. El color verdoso de las aguas se debe al proceso eruptivo del Volcán de Las Calmas activo en ese momento



HORNITO ENTRE LA DEHESA Y LA CORONA DEL LAJIAL

ZONA ARQUEOLÓGICA DE EL JULAN.- En las laderas de El Julan se encuentra una de las zonas arqueológicas más notables de todo el Archipiélago Canario (Blanco, 1983). Su interés es tal que ha sido propuesta por el Gobierno Canario para su catalogación por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad. La zona está integrada por un "tagoroz" -zona de reunión y ceremonial- (Fig. 48) y dos espacios con petroglifos denominados Los Números y Los Letreros (Fig. 49-50). Se trata de grabados de supuesto origen bereber que no han sido descifrados. En el entorno se encuentran cuevas con enterramientos, momias y ajuar doméstico y herramientas, como también concheros (Fig. 51). La zona arqueológica a la que se accede por un empinado sendero desde el edificio del Centro de Visitantes, ubicado en un ramal de la carretera HI -400 (Fig. 52), localiza los petroglifos en una extensión de alrededor de 400 m. Estos comprenden círculos aislados y concéntricos, curvados y con forma meandriforme (Beltrán, 1970). También aparecen curvas difusas y laberínticas. Así como caracteres alfabéticos relacionados con la lengua líbica-bereber.

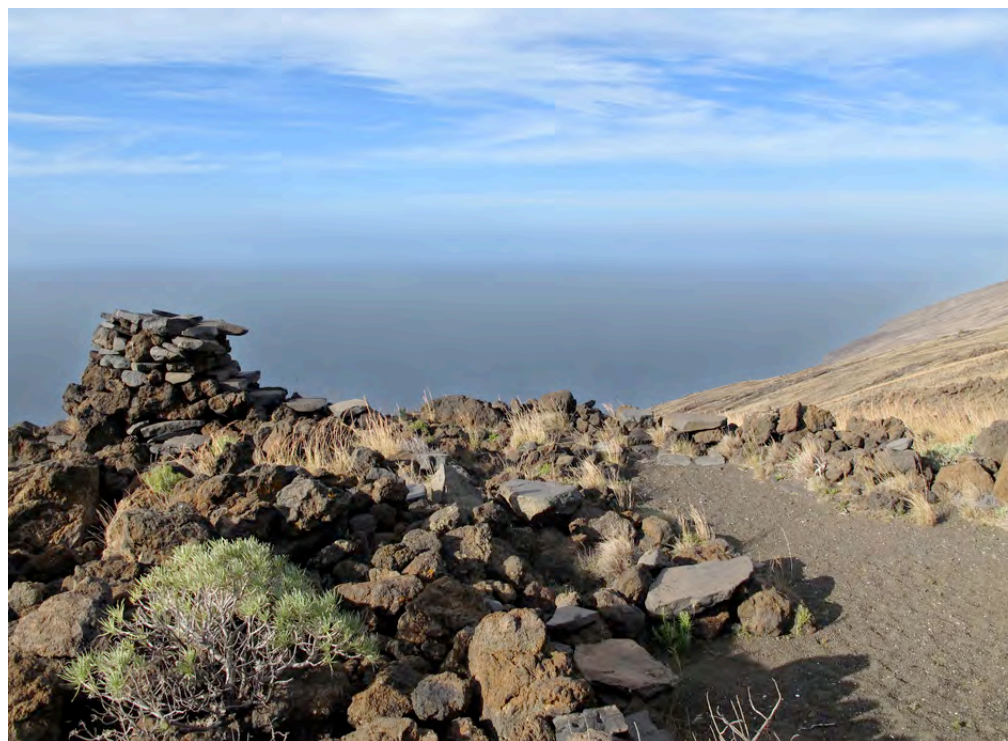


Figura 48. Tagoror. Cortesía de wildcanarias.com

La presencia de concheros (Fig. 51-52) es frecuente, encontrándose en ellos útiles líticos y restos de piezas de cerámica. También se han localizado basamentos circulares de cabañas y taros para el refugio de pastores. El tagoror o tegoror localizado en este ámbito es único en Canarias. También se han localizado restos muy rústicos de altares utilizados para el sacrificio de animales. Todo el conjunto se encuentra parcialmente deteriorado tanto por procesos naturales como por la acción humana que ha expoliado parte de los restos.



Figuras 49 y 50. Grabados en las lavas de Los Letreros y Los Números. Cortesía de Nieves Amaro

Esta zona arqueológica de 157 Ha fue reconocida como Reserva Histórica. El gran impulsor del conservadurismo de este espacio fue, en el siglo XIX, Aquilino Padrón. En 2008 se inaugura un centro de interpretación (Fig. 53) sobre la población Bimbache que por cuestiones económicas no abre de forma permanente. La visita a la zona arqueológica es guiada y se hace a pie o en vehículo por un sendero, teniendo una duración de 4 horas (Fig. 54).



Figuras 51 y 52. Concheros con útiles líticos. Cortesía de Nieves Amaro



Figura 53. Centro de Interpretación de Cultura Bimbache. Cortesía de wildcanarias.com

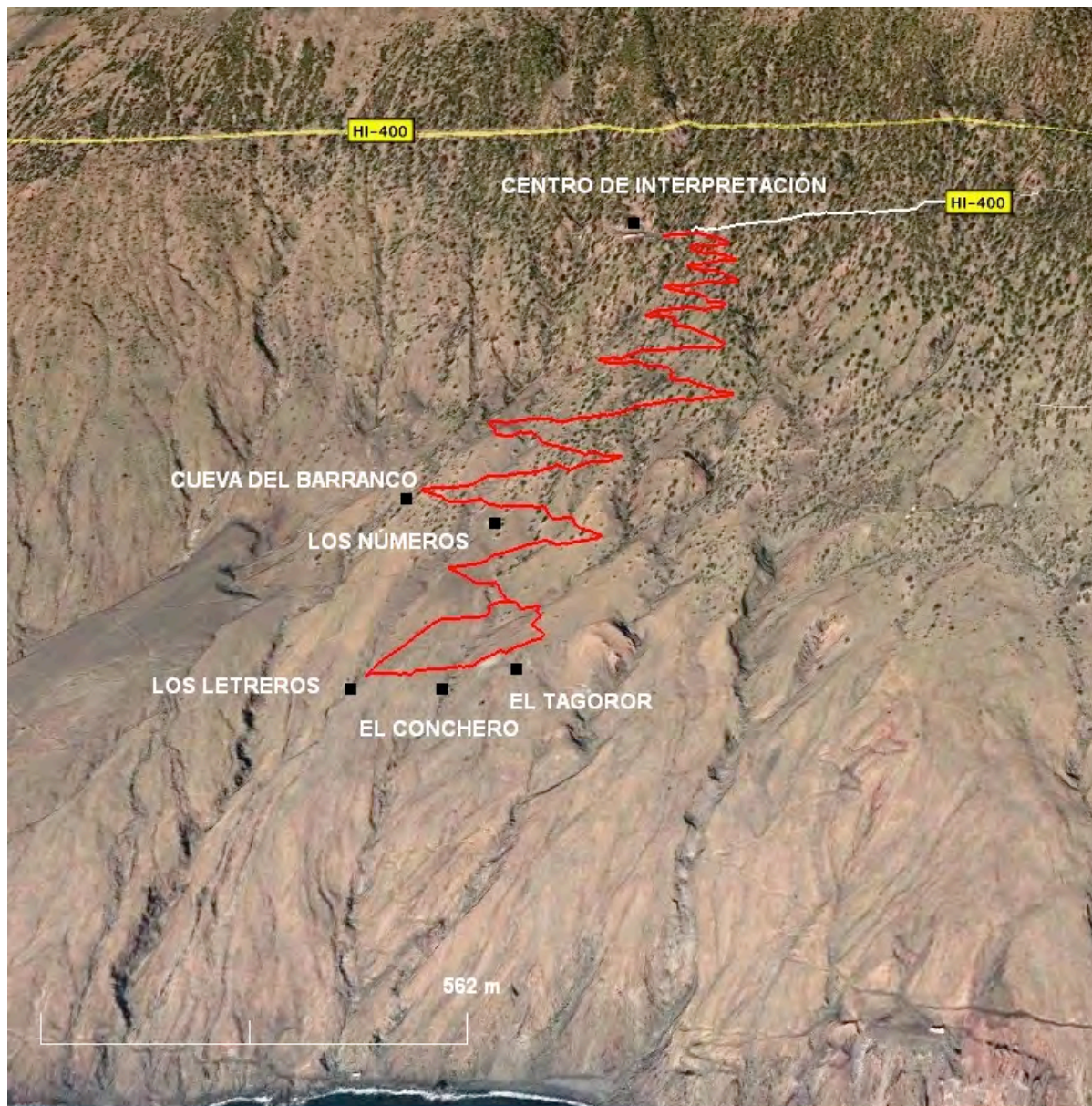


Figura 54. Sendero para la visita a la zona arqueológica
Imagen Google-Grafcan. Elaboración propia

POBLAMIENTO Y CONQUISTA DE LA ISLA DE EL HIERRO.-

*"...Hierro está distante de Palma diez leguas, y no tiene de contorno más de seis. No hay en ella otra agua dulce más que la que destila un árbol, que está en medio de ella, y tiene hojas como de olivo. Está perpetuamente cubierta de niebla, que se disuelve en agua recogida en un tanque, del que bebe la gente y el ganado..." (Fray Manoel dos Anjos, escribe sobre las Islas Canarias en su *Historia Universal*)¹.*

EL POBLAMIENTO PREHISTÓRICO DE LAS ISLAS CANARIAS. EL HIERRO Y LOS BIMBACHES.- La Prehistoria del Archipiélago Canario se considera a la etapa que se desarrolla desde la llegada de los primeros grupos poblacionales provenientes del Norte de África (hacia la primera mitad del I Milenio a.C.) hasta la llegada de los europeos (en los siglos XIV-XV). No se conocen con seguridad las características de las poblaciones que llegan de África a Canarias, quiénes eran, cuándo llegan y cómo, pero con datos arqueológicos y lingüísticos se ha podido llegar a la conclusión de que esas poblaciones procederían del mundo norteafricano, siendo poblaciones líbico-bereberes.

Los datos arqueológicos coinciden en señalar que algunas islas del archipiélago fueron pobladas en el I Milenio a.C. Tradicionalmente, en trabajos de investigación del S.XX, se han apuntado edades más tempranas, como el Neolítico (V-IV Milenio a.C.), basándose en la caracterización de unos pobladores procedentes del Paleolítico (cromañoides norteafricanos), es decir, habría formas de vida que permanecen inalteradas desde una etapa indeterminada del Neolítico hasta el S.XV d.C.

Todos los datos hablan de un primer poblamiento del I Milenio a.C., pero cuándo exactamente. Las fechas de C₁₄ más antiguas parecen concentrarse en torno al S.V a. C., sin embargo, no se debe descartar un poblamiento más antiguo que nos lleve hasta principios de ese milenio basándonos en datos indirectos como transformaciones naturales que hablan de presencia y actividad humana. Los datos que señalan a ese S.V a. C. aproximadamente, hablan de un poblamiento ya estabilizado y asentado, lo que hace pensar que, como todo proceso de asentamiento, la llegada de esos pueblos debería haber sido anterior a ese momento. Se contempla la posibilidad de que hubiera habido varias oleadas inmigratorias o una sola ola que, progresivamente, fueran poblando el archipiélago de este a oeste. Pero cuáles fueron las causas o razones que condujeron a esas poblaciones africanas a emigrar del continente y aventurarse al mar para llegar a las islas. Dos son las causas fundamentales que se han planteado. La primera, por motivos económicos y demográficos, es decir, pudo darse una progresiva desecación del Sahara y el consiguiente aumento de la sequedad del Magreb. La segunda, por

¹ JEREZ SABATER, P. "Canarias en la *Historia Universal* de Fr. Manoel dos Anjos (1651), en *Revista de Historia Canaria*, 193, abril 2011, pp. 29-35, p.34.

motivos políticos e ideológicos, provocada por las numerosas influencias exteriores sobre el noroeste africano, desde la fundación de Cartago (814 a.C.) con su posterior expansión territorial, la ocupación romana (entre los siglos I a.C. y III d. C.) y finalmente las invasiones árabes en el S.VII d.C. Hoy día es una tesis indiscutible el origen norteafricano de los pobladores del Archipiélago Canario, que ha ido tomando cada vez más fuerza a raíz de las investigaciones arqueológicas y de la antropología biológica. Como señala Jiménez Gómez, tiene una mayor aceptación la hipótesis que señala los 1.000 años a. C., como la etapa en que pudieron iniciarse diversos desplazamientos humanos desde el norte de África hacia las islas. Las cronologías absolutas que han aportado las investigaciones sobre los aborígenes de la isla del Hierro, son escasas. Para la datación, se ha utilizado generalmente el método del C14. Pero habría que añadir las dataciones que ofrecen unas cronologías relativas, proyectadas en los estudios comparados sobre los grabados rupestres africanos y canarios, a través de los cuales se fechan los petroglifos geométricos entre el 200 a. C. y el 700 d. C. y las inscripciones alfabéticas en torno a nuestra Era y el siglo XV d. C. Jiménez Gómez señala que tras su investigación en El Golfo (El Hierro) en dos asentamientos de habitación, obtuvo unas dataciones que se corresponden a los años 320 d. C. y 470 d. C, aunque deduce que hay un poblamiento más alejado en el tiempo².

Los antropólogos que se ocuparon de Canarias, elaboraron distintas clasificaciones y tipologías antropológicas a través de los restos de momias, restos óseos y yacimientos arqueológicos. Reconocieron en las islas dos tipos somáticos dominantes: el cromañóide, de cara ancha y robusta; y el mediterranoide, de cara más fina y alta. Las poblaciones primitivas del Archipiélago pueden vincularse a las razas europeas del norte de África. Por tanto, se observan profundas raíces antropológicas de las Islas Canarias en los cromañoides iberomauretánicos y en los mediterraneos capsioses. En primer lugar, los Metcha-Afalu iberomauretánicos, se desarrollaron entre el 17.500 y el 8.500 a.C. (se remontan al Paleolítico), y la ocupación de las Canarias no puede ser anterior al 2.000 a.C. En segundo lugar, encontramos la segunda gran cultura del epipaleolítico y neolítico del norte de África, que sucede a la iberomauretánica, es la conocida como Capsiosa, que se desarrolló entre el 8.000 y el 3.000 a.C. El modo en que llegaron esos primeros grupos poblacionales es aún dudoso, pues no se han hallado indicios de que los aborígenes canarios conocieran la navegación (a gran escala), pero sí hay constancia de que fueran buenos nadadores y hay también referencias a medios frágiles de embarcación (balsas con odres inflados, embarcaciones con troncos ahuecados de drago, etc).

A los primeros colonos de El Hierro se les ha conocido bajo el nombre de bimbaches o bimbapes, palabra que según algunos lingüistas parece proceder de la primitiva voz Beny´Bachire o Ben-Bachir. El significado de este vocablo fue relacionado con la transformación del término Ben-Cheni, término que denominaba a los aborígenes de Tenerife, en “Bin-Ban-Cheni”, que en bereber significa “hijos de los hijos de Tenerife”³.

² JIMÉNEZ GÓMEZ, M.C., *El Hierro y los bimbaches*. Canarias, Ed. Centro de la Cultura Popular Canaria, Col. La prehistoria de Canarias, 1993, pp. 18-20.

³ *Ibid.* p. 18-20.

Para la formación de una cultura deben darse dos patrones fundamentales, el hombre y el medio geográfico, pues de la relación entre ambos surgirán los modos de vida y los presupuestos religiosos y psicológicos de las nuevas generaciones. Por tanto, por cultura se entiende a los usos y costumbres conservados por un mismo pueblo a lo largo de generaciones, es decir, los patrones de comportamiento que comparte un grupo de individuos a lo largo del tiempo en un espacio geográfico concreto. La caza, la ganadería, la pesca, la artesanía, la recolección, los usos del territorio y su reparto, fueron formando un caldo de cultivo hasta formar la cultura de los bimbaches del Hierro.

Hábitat, recursos y sociedad.- El Hierro es la isla más joven del Archipiélago, pues las dataciones absolutas le dan una antigüedad de 2 millones de años. Además, es la isla más pequeña en cuanto a dimensión, ya que cuenta con 287 Km² y un relieve que llega a alcanzar los 1.501 metros de altura (Pico de Tingamar o Malpaso).

La actual isla herreña, evidentemente no es la misma que encontraron los primeros colonos cuando llegaron a ella. Estos primeros colonos trajeron consigo elementos intrusivos o exógenos (animales y vegetales) que, sumados a la actividad humana, fueron modificando la isla poco a poco. La conquista de la isla también trajo consigo modificaciones. De modo que, se debe aceptar que el papel desempeñado por la oferta del territorio debió ser fundamental en la supervivencia buscada en los primeros períodos y en la conformación posterior de sus usos y costumbres.

El Hierro es una isla abrupta, de base triangular que se proyecta en un edificio de pirámide truncada, y que está marcada por dos escarpes, El Golfo (1.200 m) y Las Playas (1.075 m). Es la isla de mayor pendiente media de las islas, por el rápido ascenso que experimenta el terreno a partir de su línea de costa. La ausencia práctica de playas, los acantilados y escarpes, obstaculizan la formación de puertos naturales a lo largo de la costa. Las tierras llanas son pocas y la mejor planicie se encuentra en una zona alta de la isla, en la Meseta de Nisdafe.

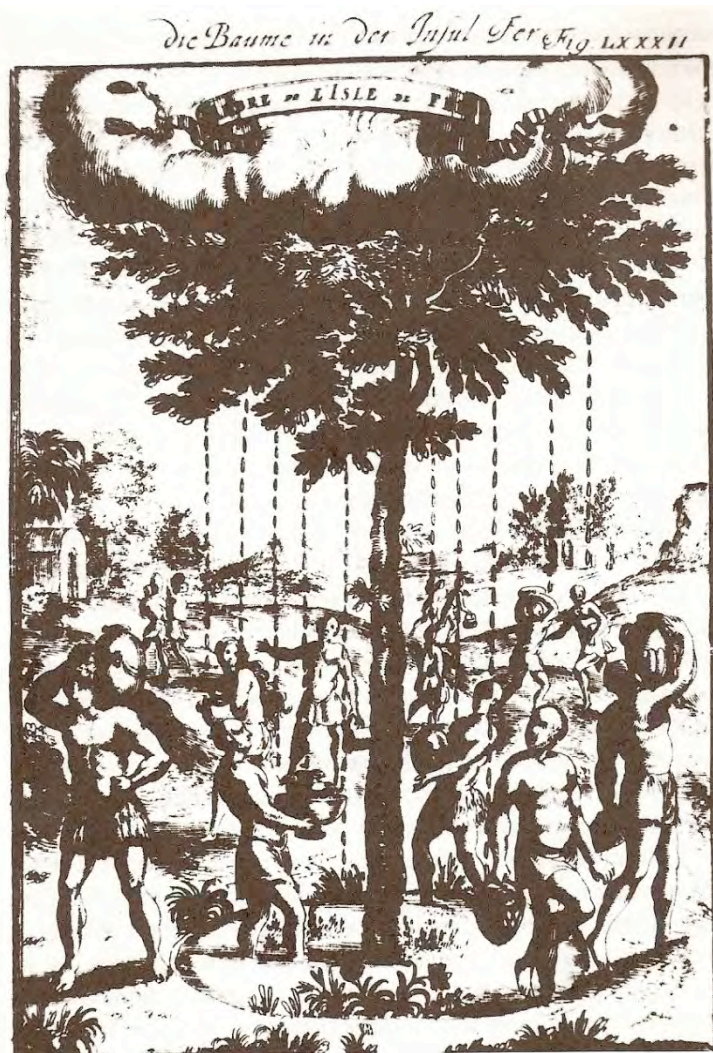
El clima de la isla del Hierro está lleno de contrastes debido a su fuerte orografía y su orientación. El Hierro, en contraposición a otras islas del Archipiélago, desde edades muy tempranas, ha carecido de cursos continuos de aguas superficiales. Esto se debe a sus particularidades geológicas, como la reducida extensión de su territorio, la ausencia de una red hidrográfica bien desarrollada y la porosidad de sus suelos, como principales factores de una gran pérdida de las precipitaciones, sujetas a una rápida filtración o destinadas a fluir hasta el mar. En las fuentes históricas, como recoge Jiménez Gómez, se hablaba de tres fuentes de agua, la de Acof, la de Apio y la de El Pozo. Como indica esta autora, solo ha sido posible identificar la fuente de Acof en la zona de Azofa, que nace bajo una capa de almagre del Barranco de la Fuente, en I sora.

El agua de las escorrentías de los barrancos también se aprovechaba, ya que se formaban charcos en las oquedades naturales de los cauces. Eran denominados "eres" o "maretas", se trata de charcos que se escondían bajo las arenas y materiales de arrastre, y que a veces no eran visibles. Había otros charcos naturales que retenían el agua de lluvia, sobre todo se concentran en los parajes de Tejegüete y Terifabe, en la zona alta de Valverde. Pero el mayor aprovechamiento de agua se daba a través de la "lluvia horizontal". Este fenómeno se debe a la sistemática interacción entre las fuertes altitudes del territorio de las islas con la dinámica de los vientos alisios, que genera las nieblas, casi permanentes, que bañan las Laderas

del Golfo, Meseta de Nisdafe y la línea de cumbre hasta el Rincón de La Dehesa. Este fenómeno dio lugar a la aparición del monte de laurisilva, que intensifica y facilita la condensación a modo de goteo. Esto contrarrestaría la leyenda del árbol del Garoé, o Árbol Santo, especial para los bimbaches.

¿Cómo se capturaba el agua en estos depósitos de los que se viene hablando? Solían abrirse pocetas al pie o bajo los árboles de mayor ramaje, o también se fabricaban huecos en las ramas más gruesas de los árboles para recoger el agua condensada en los días de niebla. Pero cabe hablar también

del Garoé y de una red de pozos de mayor extensión. Jiménez Gómez piensa que el Garoé no se refería simplemente a un árbol en concreto sino, a un tipo de árbol, a una ubicación geográfica concreta, a un sistema de albercas, a un mecanismo de vida pensado y a una estrategia reflexionada para su protección. El Garoé se ubica cerca de Los Lomos, en la zona alta cercana a Valverde. Los bimbaches herreños fomentaron la intensidad del goteo y un mejor aprovechamiento trabajando en las laderas de esta montaña un sistema de albercas que orientaba las aguas hacia los depósitos subterráneos que escalonaron a lo largo de sus faldas. La alberca principal se hizo en la superficie para hacer posible un suelo donde plantar el citado árbol.



En cuanto al aprovechamiento de la vegetación, hay que señalar que para conocer la forma de aprovechamiento, la evolución y las características de la vegetación, es necesario conocer cierta información proporcionada por estudios botánicos, por los restos encontrados en yacimientos arqueológicos y también por los textos históricos de la conquista. En primer lugar, frutos, hojas, bayas, maderas y raíces constituyeron una parte muy importante de la dieta alimenticia de los bimbaches y de sus animales, así como también fueron importantes para las prácticas medicinales. Encontraron en la vegetación materias primas fundamentales para la fabricación de herramientas, para la construcción de sus viviendas y recintos para los ganados, también para las zonas de enterramiento. Del piso basal (0-300/400 m) se aprovechaba la "lechuga de mar" por sus propiedades alimentarias y medicinales; se aprovechaba el cardón para el látex, que se utilizaba en los charcos que se formaban cuando bajaba la marea para aturdir y narcotizar con él los peces, y poder capturarlos mejor; la tabaiba dulce (no tóxica) era utilizada frecuentemente por los pastores herreños para calmar su sed cuando el agua escaseaba, hacían bolitas que conservaban su interior espeso y cuando tenían sed las masticaban; también aprovechaban el tasaigo, la irama (buen combustible), el verode, la hierba del risco Grabado de El Garoé, por A. Manesson Manet, S. XVII. Extraído de Jiménez Gómez, 1993)

la salvia y el cornical; para el ganado aprovechaban plantas forrajeras como la calcosa, la gacia, el tajinaste o la retama blanca; la orijama o leña buena era utilizada por sus propiedades conservantes, se observa en los enterramientos prehistóricos de las islas. El segundo piso (300-600 m) es un bosque abierto, que aportaba la gran parte de los recursos de la isla, como frutos, ramaje y maderas, sobre todo la sabina, pues la utilizaban para la elaboración de armas, tabloncillos funerarios y parte de sus construcciones, además, utilizaban las hojas como anticonceptivo, es decir, en sus prácticas de control de la natalidad; también consumían de este piso los dátiles de las palmeras. Por último, el piso montano, en el norte en forma de laurisilva o monte húmedo y en el sur en forma de pinar. Tras la conquista de la isla se inició la tala intensiva para el aprovechamiento de la madera, la fabricación de aguardientes o para la utilización de tierras fértiles para los pastos. Los bimbaches se aprovecharon de este último piso para la fabricación de tabloncillos funerarios, pues han quedado restos arqueológicos que así lo confirman, además utilizaban también pequeñas astillas con las que se alumbraban; consumían piñones; de las semillas de amagante obtenían harina; se aprovechaban también los tomillos; los bimbaches herreños obtenían harina de las raíces del helecho.

En cuanto a la fauna se refiere, el aprovechamiento de ésta presenta una mayor dificultad, pues se practicaba la ganadería y también había presencia de animales domésticos. Los bimbaches explotaron los recursos marinos principalmente mediante la recolección. El marisqueo fue una de las actividades que mejor se conocen a través de los múltiples concheros que se han encontrado en El Hierro. Los concheros se reconocen fácilmente porque se acumulan en ellos grandes cantidades de caparazones de moluscos marinos que formaron parte de la dieta bimbache. Se encuentran conchas de lapa, sobre todo "lapa de pie negro" y en menor proporción se recolectaba "lapa de pie blanco". En estos concheros también aparecen burgados, los bígamos y almeja canaria; hay escasos restos de erizos marinos y de cangrejos. Mediante la pesca también se aprovechaban de los productos que el mar les ofrecía. En el Conchero de Guinea (El Golfo, Frontera) se han encontrado restos óseos de vieja, de pejeperro, de sargo y de morenas.



Conchero bimbache. Extraído de Jiménez Gómez, 1993

En cuanto a los animales terrestres hay que diferenciar entre las aves, los reptiles y los mamíferos. Dentro de las aves, los aborígenes herreños comían halcones, gavilanes, alondras, codornices, pardela cenicienta, el alcaraván, tórtolas, cernicalos, aguilillas y otros pájaros. En referencia a los reptiles, las fuentes históricas señalan que era frecuente el consumo de lagartos. Se han encontrado restos de lagarto gigante del Hierro calcinados por el fuego. Por último, cabe hablar de los mamíferos y de las especies introducidas en la isla como la cabra, la oveja y el cerdo. La economía de los bimbaches se basaba fundamentalmente en la ganadería, que se complementaba con la caza, la pesca y la recolección. La isla se dividía en zonas especializadas debido a la localización geográfica de los recursos, que influiría a su vez en la movilidad y los tipos de asentamiento del hombre.

En lo que a ganadería se refiere, en El Hierro, al igual que en el resto de islas del Archipiélago, fueron introducidas especies como la cabra, el cerdo y la oveja. Estas especies proporcionaron a los bimbaches productos para su alimentación diaria y también fueron útiles para la fabricación de herramientas. La ganadería requería una mayor inversión del tiempo en el cuidado del ganado, ya que tenían que trasladarlo a las zonas de pasto y agua. Jiménez Gómez señala que “no siempre se debió practicar un sistema de pastoreo en la cría del ganado”⁴, ya que los cerdos y las cabras se soltaban en algunas estaciones para que, como indica la autora, subsistieran de una forma autónoma. Estos animales sueltos, darían lugar a la aparición de un ganado sin marcar⁵. Jiménez Gómez señala también que hasta hace unos años, vivían en el monte húmedo manadas de cerdo herreño, que es de color negro y más pequeño. Las cabras aún se sueltan en las zonas de costa. Mientras que cerdos y cabras se soltaban, el pastoreo directo ha estado ligado, fundamentalmente, a los rebaños de ovejas. El pastoreo se realizaba de costa a cumbre, dependiendo de las estaciones, con lo que los ganados y los pastores debían desplazarse de una manera vertical, y cuando se instalaban en un determinado piso, hacían desplazamientos horizontales.

La investigación arqueológica ha aportado información relacionada con el tipo de emplazamiento. Los pastores se sentaban en lomas a vigilar el ganado y para protegerse de los vientos, levantaban muros o paredes de piedra semicirculares, en el interior colocaban lajas de piedra a modo de asiento. Estos recintos cerrados se llamaban “goronas”. Hay restos que también se relacionan con la actividad pastoril, los lugares de habitación y los recintos para los ganados. Al igual que en la isla de Tenerife, pero menos frecuentes en El Hierro, también se aprovechaban las cuevas naturales, ya que eran amplias, abiertas y al abrigo del viento. Sí son frecuentes en la isla herreña las galerías subterráneas. También había viviendas artificiales, como las cabañas ligeras, cuya estructura de madera estaba reforzada por una pared de piedra que se levantaba alrededor de su perímetro.

La caza, la pesca y la recolección completaban la dieta bimbache. Eran recursos estacionales y con una localización geográfica concreta. Los primeros habitantes de la isla, debido a su desconocimiento de los materiales que había en ella, para poder fabricar útiles lo más parecidos posible a los que utilizaban en su lugar de origen, se vieron obligados a crear otros modos de captura alternativos directos o mediante trampas, en función del

⁴ *Ibid.* p. 72.

⁵ A partir de animales perdidos o que nacieran en la época de la suelta.

conocimiento de las especies que buscaban. Como se mencionó anteriormente, los bimbaches consumieron cuervos, palomas, entre otras más aves, pues se han encontrado restos zooarqueológicos que así lo demuestran. También se ha mencionado que consumían lagartos gigantes. Los bimbaches también practicaban la recolección terrestre y marina. De la tierra recolectaban frutos, raíces, semillas, hierbas y maderas. Del mar recolectaban moluscos y practicaban la pesca mediante dos sistemas: en primer lugar, la pesca nocturna narcotizando el agua de los charcos cuando había bajamar; en segundo lugar, la pesca con aparejos, ya que se han encontrado restos arqueológicos de útiles para la pesca como los discos de piedra perforados.

La dieta bimbache incluía el consumo de alimentos crudos y procesados. Dentro del primer grupo, los frutos, la miel, la leche y la manteca, que se enriquecían por el aporte nutricional de las plantas silvestres. En cuanto al segundo grupo, indicar que las fuentes históricas afirman que el consumo de alimentos cocinados o procesados también era frecuente. La investigación arqueológica ha localizado restos de cenizas, carbones y otros materiales afectados por el fuego en los niveles más profundos de los depósitos arqueológicos. Dentro de este segundo grupo, hay que hacer referencia a la obtención de harina a partir de las raíces de las plantas para la elaboración del gofio y las tortas. Se utilizó una amplia gama de plantas que sustituyeron a los cereales, como la barrilla, la raíz de togorontía (que tiene un tubérculo a modo de patata), el amagante y el balango. Pero también se aprovecharon del helecho, planta que crece en el ambiente húmedo del fayal-brezal y el de laurisilva de las zonas media y alta de la isla. Las tortas de helecho se obtenían machando su raíz. Para la elaboración de estas harinas se utilizaban dos tipos de herramientas, que se han encontrado en los yacimientos arqueológicos de habitación, es el caso de los molinos de mano, de basalto poroso; y de los morteros de piedra, utilizados para machacar cualquier fibra o semilla.

Los bimbaches también elaboraban vino o una especie de licor a partir de los frutos del mocán y del bicácara, enriqueciendo así su dieta. Por tanto, como señala Jiménez Gómez, se trataría de una dieta de tipo estacional, si se tiene en cuenta que desconocían la práctica de la agricultura y los mecanismos de control del ganado, que “no siempre posibilitarían el consumo de carne”⁶.

Los bimbaches conocían remedios medicinales para devolver la armonía o mitigar la enfermedad, como el uso del tuétano de las cabras, untándose el cuerpo con manteca, o cauterizando heridas con fuego para luego untarlas con manteca.

En cuanto a la sociedad propiamente dicha, tanto en Lanzarote como en Hierro no hay constancia de divisiones estables en la superficie y población de la isla⁷. Las fuentes históricas que hablan sobre el número de habitantes de la isla del Hierro, insisten en indicar que se trataba de una población integrada por unas mil personas. Los restos arqueológicos señalan ruinas de núcleos de población pequeños que se asientan a lo largo de toda la isla, sobre todo en las medianías de las vertientes expuestas entre el Este-Sur-Oeste. Se trata de un poblamiento disperso, distribuido en pequeños grupos que mantenían costumbres y formas de vida similares. Esta dispersión se debe a su estructura económica, que acotaba los lindes geográficos por los que cada uno podía moverse, pero que a diferencia de otras islas como Tenerife⁸, no significaba la aparición de cantones al frente de los cuales

⁶ *Ibid.* p. 84.

⁷ CASTRO ALFÍN, D. *Historia de las Islas Canarias. De la prehistoria al descubrimiento*. Madrid, Editora Nacional, Cultura y Sociedad, D.L. 1983.

⁸ En la isla de Tenerife el territorio se dividía en 9 menceyatos, al frente de los cuales se situaba un mencey.

se situarían diferentes jefes. Posiblemente se trataba de pequeñas aldeas o poblados que giraban alrededor del núcleo familiar bajo la autoridad de los hombres más ancianos. Los bimbaches, en su modo de relacionares, no eran belicosos.

Las Crónicas coinciden en señalar la presencia de un solo jefe, un rey, que se encargaba de regir los modelos de comportamiento que debían seguirse para lograr el bienestar, o los mecanismos correctores que devolvían el equilibrio después de algún conflicto, o el encargado de los ritos mágicos. En las crónicas aparecen los nombres (de estructura líbico-bereber) de Añofo (1404) y Osinisa (1448), probablemente de los últimos jefes, aunque no se sabe si son reales o no. La única diferenciación social que había, parece ser que se daba por la mayor posesión de ovejas, cerdos y cabras. Los bimbaches crearon un Consejo o Asamblea que aseguraba el obligado cumplimiento de la distribución de los elementos básicos para el sustento humano y del ganado. Cuando el agua escaseaba tenía que distribuirse de una forma especial, que las fuentes históricas recogen y que señalan que un guarda que estaba al lado del Garoé daba a cada vecino siete hojitas de agua. Hubo individuos capaces de predecir el tiempo a través de su conocimiento sobre los astros, los adivinos. Otro modo de distribuirse equitativamente la riqueza de la isla se daba en las celebraciones de comidas comunitarias, que tenían una triple finalidad: ratificar la autoridad del jefe, fortalecer la unión de la comunidad y favorecer el desarrollo de ciertos ritos mágicos.

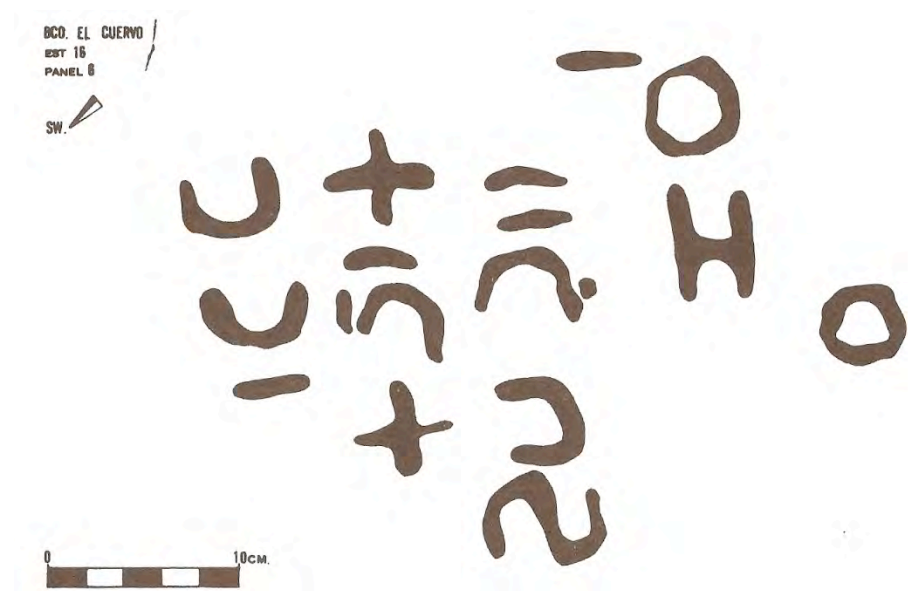
La lengua y la escritura.- Tradicionalmente se ha mantenido que estas culturas insulares eran ágrafas, es decir, no conocían la escritura, lo que ha limitado hasta hace años el conocimiento de la cultura aborígen, sus mitos y la interpretación de los restos arqueológicos conservados. Pero en los últimos años se han descubierto inscripciones de carácter alfabético en casi todas las islas, habiéndose traducido algunas inscripciones, como la de Sinsicava en Lanzarote, aunque no se han logrado descifrar todos esos letreros aún.

La lengua de los primitivos herreños se ha conservado mediante la toponimia, a través de las Crónicas y las pervivencias lingüísticas. Los restos de signos alfabéticos encontrados en El Hierro, indican el parentesco lingüístico que había entre los vocablos bimbaches y la lengua líbico-bereber del norte de África.

Los grabados rupestres del Hierro se ejecutaron, con dos excepciones, al aire libre. El soporte donde se llevaron a cabo fue sobre superficies rocosas basálticas lisas y compactas, en lugares donde pudieran ser vistos. Además, estos soportes estaban al abrigo de los vientos y de las lluvias, lo que ha permitido su estado de conservación. Las técnicas que se utilizaron para realizar estos grabados fueron, fundamentalmente, mediante picado y rayado, aunque también se han visto grabados realizados por incisión. La tipología de grabados que abunda en la isla de El Hierro, está compuesta por tres conjuntos de motivos: geométricos, figurativos (podoformos, antropomorfos, zoomorfos, naviformes y cruciformes) y alfabéticos.

Los resultados obtenidos a través de la investigación arqueológica, han abierto nuevos canales de búsqueda para interpretar el conjunto rupestre insular. El aumento del inventario de inscripciones alfabéticas ha llevado a la mejora del conocimiento de sus características y procedencia. Como señala M^a de la Cruz Jiménez Gómez, hoy se acepta que en Canarias existieron dos alfabetos emparentados: el Canario Occidental y el Canario

Oriental o Majo9. De este modo, afirma que las inscripciones herreñas junto con las de Gran Canaria forman parte del alfabeto Canario Occidental (emparentado con los alfabetos que se usaban en la antigua Numidia, sobre todo con el Masilio del noreste africano), aunque con pequeñas diferencias en cada isla. El alfabeto herreño estaría compuesto por 29 formas de signos.



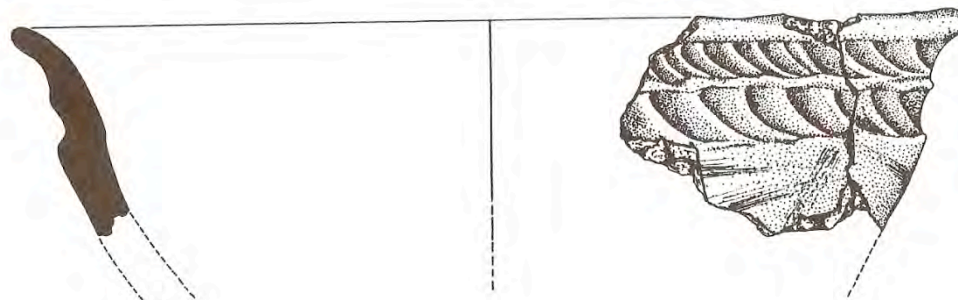
Signos alfabéticos del NE insular. Extraído de Jiménez Gómez, 1993

Otro elemento que caracterizó al pueblo bimbache como otro vehículo más de comunicación, fue el lenguaje silbado, muy común en las islas occidentales del Archipiélago Canario. Aún hay herreños que utilizan este sistema de silbado.

¹⁰ JIMÉNEZ GÓMEZ, M.C. “Los grabados rupestres del barranco de Tejeleita. Valverde. El Hierro. Islas Canarias”, en *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, nº 10, 2001, pp. 343-362, p. 351.

La cultura aborígen canaria utilizaba tres materiales fundamentales para la elaboración de instrumentos para la vida cotidiana: la piedra, el hueso y la madera. El ajuar doméstico de una sociedad es una de las características que mejor refleja los modos de vida que tenían. El ajuar mueble estaba sujeto a las materias primas que había en la isla, por tanto, es lógico pensar que hasta que los bimbaches consolidaran unas herramientas eficaces, pasaría mucho tiempo.

Los restos de cerámica bimbache que se han encontrado en los yacimientos arqueológicos están muy fragmentados, debido a la calidad de las tierras que utilizaban, debido a los hornos y también a las técnicas seguidas para su fabricación, pero también se debe a la pobreza en barros (localizados en la zona alta de la isla, en las cercanías de Valverde) y almagres en la isla y también al retraso tecnológico de los alfareros con respecto a otras islas del Archipiélago. Las vasijas que se han encontrado en El Hierro, están fabricadas a mano, al igual que en el resto de islas del Archipiélago. La técnica que utilizaron fue el urdido, es decir, añadiendo y superponiendo sucesivamente tiras cilíndricas de barro, hasta conseguir la forma deseada. Eran vasijas de un tono oscuro, negruzcas, con el exterior espatulado. Se decoraban con motivos simples, a partir de la huella dactilar o con la uña (decoración ungular), que recorría el borde del recipiente o la zona inmediata a éste.



Cerámica bimbache del Conchero de Guinea en Frontera, El Hierro. Extraído de Jiménez Gómez, 1993

El hueso se utilizó como materia prima para la fabricación de punzones y amuletos. Para trabajar el hueso se requería la utilización de otras herramientas hechas, fundamentalmente de piedra, para cortar, perforar y pulir el material hasta darle la forma esperada. En la isla herreña se han hallado punzones de hueso de cabra, que probablemente se usaban para extraer y perforar. Estos punzones, probablemente se usarían para la obtención y separación de los moluscos de sus caparazones, también para la costura a modo de agujas, para unir piezas de cuero en la confección de útiles y vestidos. Algunos huesos se utilizaron para la fabricación de elementos para la decoración personal, como las cuentas y colgantes.



Punzón óseo, El Hierro.
Extraído de Jiménez Gómez, 1993

La concha de los moluscos también se aprovechó para la fabricación de cucharas, para ello pulimentaban los bordes y la superficie exterior. Los caracoles marinos (sobre todo las púrpuras y las cipreas) se usaban como adorno personal en un colgante.

De las cabras, ovejas y cerdos aprovecharon también la piel, pues les sirvieron para la elaboración del vestido, el calzado¹⁰, también fue útil para cubrir las chozas, acondicionar sus camas y para fabricar recipientes¹¹. Las fuentes históricas señalan que los bimbaches vestían unos "capotillos de cuero de carnero sin mangas, encima unos capotillos hechos de tres pieles de ovejas, la lana para adentro en invierno y en verano afuera"¹².

La piedra fue uno de los materiales más difíciles de trabajar para los bimbaches, a la que llamaban "bilma" o "bimba". El Archipiélago canario ofrecía rocas volcánicas como el basalto, en sus diferentes variedades (fonolitas, traquitas y vidrios volcánicos). Teniendo en cuenta las características de la roca, los bimbaches tuvieron que buscar determinadas técnicas para cada tipo, para transformarlas en útiles o herramientas. Se han encontrado en la isla canteras de piedra. Además, la arqueología da evidencias de la existencia de talleres o lugares de trabajo, que se localizan en lugares de habitación o de pastoreo, ya que hay restos de desperdicios de talla. Para trabajar la piedra en El Hierro, se utilizaron diferentes técnicas como la abrasión, el pulimento y la talla. Por abrasión, se pueden señalar los molinos; por pulimento, se observan cantos rodados, los esferoides, también se pulimentaban pequeñas lascas de basalto para elaborar colgantes; la talla fue la técnica que mayor atención tuvo, pues se elaboraron útiles para múltiples fines como cortar, raer, pulir, descarnar, etc.

¹⁰ De pieles de cerdo que se envolvían en los pies, conocidos como "majos".

¹¹ Para guardar agua, leche, miel o para amasar gofio. Se conocían con el nombre de "foles" o "borrachetas".

¹² JIMÉNEZ GÓMEZ, M.C. *op. cit.* p. 96.

Por último, en cuanto a las piezas de madera, cabe señalar que son escasos los utensilios de madera hallados en excavaciones arqueológicas, ya que la madera se descomponía en un plazo de tiempo muy corto. Parece ser que la industria de la madera en época prehistórica fue muy importante. Las fuentes escritas hablan de diferentes tipos de piezas de madera, entre las que se encuentran las varas de pastor y los tablones funerarios (hechos a partir de la sabinia o la tea). Las varas se usaban para saltar y sortear los impedimentos del terreno. Los tablones se utilizaban para transportar y depositar o cubrir a los difuntos.

Creencias y ritos.- La población aborigen herreña siempre vivió en la isla, de modo que sus ideas acerca de la existencia inmediata y de lo trascendente se fraguaron “desde dentro”. En la isla del Hierro, las cortas y elevadas distancias que hay entre las cumbres y las costas, facilitaron a los herreños una observación casi aérea de su territorio, ya que no existen grandes montañas que impresionen la psicología humana, por lo que no había lugar a sacralizaciones como las que los guanches hicieron del Teide (en Tenerife), o los canarios del Bentayga, o los gomeros del Garajonay. Pero, como señala Jiménez Gómez “las tierras altas donde vivían les daban la oportunidad de obtener una visión “sintética” y unitaria de casi toda la isla, en un solo “golpe de vista”¹³.

En El Hierro, los bimbaches experimentaban sentimientos encontrados mirando el mar, sentimientos de esperanza y de temor. De esperanza, porque esperaban la llegada de hombres buenos y santos que debían llevarles a mejores tierras. De temor, por los ataques que sufrió la población por los mercaderes de esclavos y por los ataques piratas. El pensamiento religioso siempre ha estado presente en todas las tareas y actitudes humanas de la vida cotidiana. En los supuestos económicos se encuentran, indirectamente, los principales móviles que inspiraron el cómo y por qué de sus creencias.

Los bimbaches, a través de ritos, bailes y cantos, pedían la abundancia a sus divinidades para la supervivencia. En las fuentes históricas que recoge Jiménez Gómez, se observa que los bimbaches “adoraban de esta isla a dos ídolos, que les fingían varón y hembra; a aquél llamaban “Eraoranhan” y a la hembra “Moneiba”. Los hombres eran devotos del varón y las mujeres de la hembra, y esta devoción se entendía por los juramentos, ruegos y peticiones que hacían.....Y en el término y lugar que llaman Tacuyutunta, donde estaba una cueva, que decía “asteheyta” y metiéndose dentro e invocando los ídolos salía de dentro un animal en forma de cochino, que llamaban Aranfaybo, que quiere decir medianero, que era el Demonio...”¹⁴

De modo que, tres eran las divinidades principales que adoraban los bimbaches, un dios masculino y otro femenino, no personificados, que vivían en el cielo y cuando bajaban a la tierra residían en dos roques. La tercera divinidad estaba personificada en un cerdo, era Aranfaybo, intermediario, que proporcionaba bienes, amigo de Eraoranhan y vivía en el interior de la tierra, en una cueva.

Aparte de las divinidades que se acaban de señalar, en la isla había lugares sagrados que tanto la documentación escrita, la tradición oral y la arqueología han recogido. En estos lugares de carácter sagrado localizaron la residencia de las divinidades, además de realizar sus ofrendas y sus

¹³ *Ibid.* p. 113.

¹⁴ *Ibid.* p. 114.

ritos, rodeándolos con un conjunto de signos mágicos que los protegían. Estos parajes no han sido delimitados aún por los historiadores, pero cabe señalar lugares como el de los Santillos, en el término de Bentayca, donde se levantan dos roques en los que los dioses principales (Eraoranhan y Moneiba o Moreiba) vivían cuando bajaban del cielo. En El Julán, las investigaciones arqueológicas, también localizan la celebración de ritos y la presencia de templos. Ahí, en una amplia zona del suroeste, se despliega un majestuoso conjunto de ruinas de construcciones, como aras de sacrificios, muros circulares, cuevas sepulcrales, concheros e importantes series de grabados rupestres. Por último, en el término de Tacuitunta (Tacuyutunta), donde decían Asteheyta, se abría la cueva que cobijaba a Aranfaybo. En este último caso, los investigadores se inclinan por la alternativa del barranco de Tejeleita, debido al complejo mundo de grabados rupestres que se acumulan a lo largo del cauce de este barranco, en cuyo inicio se localiza una cueva natural, de manifiesto carácter religioso en época histórica, hoy llamada "Cueva de la Pólvora".

Pero hay que relacionar varias cuestiones para hablar de estos lugares, y es que el análisis de los contextos arqueológicos donde se ubican los grabados rupestres de la isla, tienen un común denominador, su cercanía a zonas de agua. El barranco de Tejeleita tenía agua de lluvia que quedaba en pozos naturales de su cauce. Además, Aranfaybo era un ser sobrenatural, mediador entre el hombre y los dioses cuando no había agua. De modo que, los investigadores vienen identificando la cueva de la Pólvora con la residencia de la divinidad Aranfaybo, como uno de los templos bimbaches.

Con la celebración de los ritos mágicos, lo que se pretendía era lograr el favor de los dioses. Había dos tipos de ritos: los ritos de vida y los ritos de muerte. En primer lugar, dentro de los ritos de vida se encuentra la sacralización del agua, pues el agua era el pilar principal de los bimbaches, del ganado y de la tierra. En épocas de sequía, recurrían a Aranfaybo, que les proporcionaba lluvia. Otros ritos eran oficiados por los adivinos y los jefes. Las comidas comunitarias se incluían dentro de las prácticas mágicas, pues los bimbaches se trasladaban a un lugar concreto, que no era su lugar habitual de habitación, para reunirse y realizar esas festividades. En segundo lugar, dentro de los ritos de muerte, el más allá o la necesidad de perpetuar la vida en el plano sobrenatural, es lo que generó ideas y ritos mágico-religiosos que se orientan a consolidar su permanencia como individuos. El modo enterramiento de los bimbaches era en cuevas que se tapiaban con piedra una vez que los cadáveres eran depositados. No se conoce nada de la posición, colocación y orientación de los cadáveres, aspectos que tendrán que ser investigados para conocer cómo eran las ceremonias. Se sabe que eran sepulturas colectivas, en las que se depositaba a los cadáveres directamente o se quemaba parte del cuerpo. Era costumbre acompañar los cadáveres con un ajuar funerario, con útiles que formaron parte de su vida, como vasijas, *herramientas de piedra, amuletos, restos de comida, etc.*, que manifestaba su convicción de seguir viviendo en el más allá.

Las Islas Canarias conocidas desde la Antigüedad hasta el S.XV.- Una de las hipótesis sobre el origen de las Islas y su población que se planteó como una realidad incuestionable y a la que se acudió con cierta frecuencia, fue la de que el Archipiélago Canario perteneció a una masa continental que desapareció después de un gran cataclismo, es decir, esta hipótesis sugiere la idea de que el archipiélago fue la mítica Atlántida, aunque esta hipótesis no cuenta con un mínimo de credibilidad.

A la vista de ésta hállase Ninguaria, así llamada por sus nieves eternas, cubierta de nieblas. Próxima a ellas se alza Canaria, llamada así por la multitud de canes de gran tamaño que alberga y de los cuales se llevaron dos a Iuba; en ella se encuentran vestigios de construcciones. Todas estas islas tienen abundancia de frutos arbóreos y pájaros de todas clases..."¹⁵. Hace referencia a nueve islas en total, contando con las Iunonia Maior y la Iunonia Minor, por tanto cabe pensar que además de las siete islas mayores alude a los islotes. En el siglo II, Ptolomeo (en sus Tablas) enumera seis islas: Aprósitos Nésos, Héra Nésos, Plouitana Nésos, Kapraria Nésos, Kanaria Nésos y Ninguaria Nésos. En el siguiente cuadro se observa la relación del nombre de cada isla con el actual, según Plinio el Viejo

**RELACIÓN DEL NOMBRE
DE CADA ISLA CON EL ACTUAL
SEGÚN PLINIO EL VIEJO**

Nombre primitivo	Nombre actual
Junonia	Lanzarote
Pluvialia/Ombrios	El Hierro
Ninguaria	Tenerife
Canaria	Gran Canaria
Capraria	La Gomera
Planasia	Fuerteventura
Invale	La Palma

Extraído de González Lemus y Miranda Bejarano, 2002

¹⁵ CASTRO ALFÍN, D. *op. cit.* pp. 34-35.

Jiménez Gómez recoge de fuentes históricas los diferentes nombres que la isla del Hierro fue recibiendo a lo largo de los siglos. De este modo, se pasa de un nombre genérico que englobaba la totalidad de las islas bajo el término de Fortuna, a un nombre individual para cada una de las islas y que respondería a las condiciones del medio en el que se circunscribía cada isla. Así el Hierro recibiría el nombre de Pluvialia por parte del geógrafo Estacio Seboso; el rey Juba la denominó Ombrion, que proviene del griego y significa “agua llovediza”; Plinio, en su Historia Natural, también se refiere a estos dos últimos nombres y Ptolomeo la denominó Pluvitina. Los naturales de la isla la denominaron Esero, que significa “fuerte”; otros la denominaron Fero, que significa lo mismo; y otros la llamaban Fer. Por tanto, se puede señalar que el nombre elegido se referiría a las condiciones más características que tanto viajeros exploradores y primeros colonos apreciaron de la naturaleza de la isla, agreste y llovediza¹⁶.

En la Edad Media se producirán cambios, tanto en la mentalidad del hombre medieval como en los progresos técnicos de la navegación, lo que traerá consigo la intencionalidad de la ocupación física de las islas. De este modo, se iniciaría la exploración de las Canarias. La primera visita documentada de la que cabe hablar se da en la Baja Edad Media, se trata del comerciante genovés Lancelotto Malocello, que llegó a las islas probablemente por accidente en 1336, para otros en 1339. La isla de Lanzarote recibiría su nombre en memoria de este comerciante genovés. El siguiente viaje del que hay constancia es el luso-italiano, auspiciado bajo el rey de Portugal Alfonso IV. Es una de las expediciones más importantes, pues gracias a ella quedó una amplia descripción de la cultura aborígen. Partiría el 1 de julio de 1341 de Lisboa, al mando se situaría Angelino Corbizzi (capitán florentino) y Nicolosso de Recco (piloto genovés). En este viaje se combinaron los fines turísticos (espíritu aventurero) con los fines de exploración comercial. El poeta renacentista Giovanni Boccaccio sería el encargado de redactar la expedición, una de las figuras más importantes de la literatura universal.

De este modo, las Islas Canarias no dejarían de ser visitadas hasta su conquista por expedicionarios que se encaminaban hacia el Atlántico Sur. Paralelamente hay que hacer referencia a que las Canarias, sin ningún metal en su suelo, tenían un valor muy secundario, pues sus productos, como el cuero, la madera, tintorerías de baja calidad, la orchilla o sangre de drago, no eran excesivamente rentables. Con lo cual, se convirtieron en fuente principal de suministro y tráfico de esclavos.

El siglo XIV fue un siglo largo de viajes y contactos, que prepararon la conquista. Sus costas fueron abordadas por marinos genoveses, florentinos, portugueses, catalanes, mallorquines, vizcaínos y andaluces. Las islas dejaron ver su importancia estratégica para la expansión política hacia África, que Portugal y Castilla alentaban, y que será la base del enfrentamiento que mantendrán ambos reinos durante el siglo XV.

¹⁶ JIMÉNEZ GÓMEZ, M.C. *op. cit.* pp. 30-31.

La conquista de las Islas Canarias.- Aunque el tema principal que nos ocupa se centra en la isla del Hierro, hay que hacer referencia a las dos etapas de la conquista de las Islas Canarias para entender cómo se desarrolló el proceso. La conquista de las islas sería consecuencia de todos estos viajes y sería un proceso largo y discontinuo que duraría casi un siglo, iniciándose en 1402 y que culminaría en 1496. Puede dividirse en dos etapas: la primera etapa llevada cabo por Jean de Bethencourt desde 1402. Esta etapa es conocida como “conquista señorial” y abarca desde 1402 hasta 1477, momento en que los Reyes Católicos reclaman los derechos de conquista de las islas hasta entonces insumisas, que serían Gran Canaria, La Palma y Tenerife. La segunda etapa, se desarrollaría desde 1477 hasta 1496 (momento en el que se incorpora finalmente la isla de Tenerife a la Corona de Castilla) y se conoce con el nombre de “conquista realenga”. En el cuadro que a continuación se muestra, vemos la cronología de la conquista de las Islas Canarias y el nombre de los conquistadores:

Primera etapa: Conquista señorial (1402-1477).- En la primera etapa, la conquista la lleva a cabo el normando Jean de Bethencourt, cuando en 1402 se produce la primera expedición con fines de conquista y de ocupación permanente. La realiza por mediación de su primo Robert de Braquemont (almirante de Francia), cuya importancia en la corte de Castilla de Enrique III y minoría de edad de Juan II es conocida. Jean de Bethencourt, hombre rico de la región de Caux y propietario del castillo de Garinville-la-Teinturière, tuvo que recurrir a la colaboración de un hombre enérgico y experimentado en las pugnas de la guerra, Gadifer de la Salle, un caballero del círculo del duque de Orleans, con fama bélica y sin fortuna. Jean de Bethencourt aparecerá como vasallo del rey de Castilla (Enrique III y posteriormente su hijo Juan II). En mayo de 1402 parten del puerto de La Rochelle, dirigiéndose hacia La Coruña, su siguiente escala sería Cádiz, ciudad que debieron dejar al iniciarse el verano. Arribaron a la isla de Lanzarote en ocho días, momento en el cual se encuentran con los indígenas, que rehuyeron de ellos en un primer momento. La captura de esclavos fue uno de los propósitos principales de los conquistadores.

Los normandos establecieron un asentamiento, el castillo de Rubicón. Durante el verano de 1403, Gadifer de la Salle y algunos soldados, recorrieron Gran Canaria (en busca de sangre de drago); después pasarían a Tenerife (donde se limitaron a costear la isla); de aquí se encaminaron a La Gomera (donde capturaron a varias personas), de aquí a la isla de El Hierro casi deshabitada por las sacas piráticas, donde permanecerían algún tiempo y en donde capturarían a cinco prisioneros, cuatro mujeres y un niño; tocaron La Palma y volvieron a Lanzarote. En esos momentos había en el Hierro un reyezuelo o jefe de tribu, Armiche. Bethencourt regresó de Castilla en la primavera de 1404 y durante el verano de ese año se llevó a cabo el asalto definitivo a Fuerteventura, que se prolongó hasta inicios de 1405. En 1405, Bethencourt tomó la isla herreña por el Puerto de Naos, llevando consigo a un hermano de Armiche, llamado Augeron, quien años atrás, había caído prisionero en una batida que habían dado a la isla los andaluces y los aragoneses. Armiche, después de dialogar con los conquistadores, rindió obediencia a Bethencourt, quien quebrantó el pacto haciendo prisioneros a varios isleños, como ya se ha comentado, fueron llevados todos al mercado continental para venderlos como esclavos. Sometida la isla en apariencia, Bethencourt pobló la isla con su gente, mientras tanto, él regresó a Lanzarote.

Bethencourt realizó un viaje a Normandía entre los años 1405 y 1408 ó 1409, tras este viaje comenzaría la colonización francesa como tal, es decir, comenzaron a llegar artesanos y labradores, e incluso hombres de armas con sus mujeres en la gran mayoría de los casos. En El Hierro, isla muy castigada por la piratería, se estableció un grupo de unos 120 colonos después de capturar más de un centenar de aborígenes herreños, por tanto, la población nativa herreña quedó reducida a desarticulados y pequeños núcleos. Las tres únicas islas en que Bethencourt se asentó y dominó fueron Lanzarote, Fuerteventura y El Hierro (las más accesibles y menos habitadas).

CRONOLOGÍA DE LA CONQUISTA		
Año	Isla	Conquistador
1402	Lanzarote	Jean de Bethencourt
1404-1405	Fuerteventura	Jean de Bethencourt
1405	El Hierro	Jean de Bethencourt
Antes de 1418	La Gomera	Jean de Bethencourt
1478-1483	Gran Canaria	Juan Rejón y Pedro de Vera
1492-1493	La Palma	Alonso Fernández de Lugo
1494-1496	Tenerife	Alonso Fernández de Lugo

Extraído de González Lemus y Miranda Bejarano, 2002

Jean de Bethencourt dejó como representante suyo y señor territorial a su sobrino Maciot de Bethencourt, que se encargaría de los asuntos de su tío y de los embarques de orquilla.

El dominio de los Bethencourt llegaría hasta 1418 aproximadamente, momento en el que Maciot vende los derechos de su tío al conde de Niebla. El conde, vendería sus derechos al heredero de Alfonso de Las Casas en marzo de 1430. En 1452, a la muerte de Fernán Peraza el Grande, Inés Peraza de las Casas le sucedió, se casó con don Diego García de Herrera y se trasladaron a las islas en 1455. A su llegada, Diego García de Herrera "solicitó echar partidas de su gente a caza de los naturales, y cogiendo muchos muchachos y mujeres, les aplicó todos los agasajos y caricias que juzgó necesarios a quitarles el temor que habían concebido para, sin sangre, logar, a fin de no despoblar los pocos que la habitaban"¹⁷.

¹⁷ REYES DARIAS, A. *Las Canarias Occidentales. Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro*. Barcelona, Ed. Destino, 1969.

Más tarde, los herreños serían utilizados en la conquista de las islas mayores, entrando algunos en el repartimiento que don Alonso Fernández de Lugo realiza en Tenerife. Ya en 1493, la escuadra de Cristóbal Colón fondeó en el Puerto de Naos.

Segunda etapa: Conquista realenga (1477-1496).- Como se ha indicado anteriormente, esta etapa se desarrolla entre 1477 y finalizaría en 1496 con la incorporación de la isla de Tenerife a la Corona de Castilla. Pero varios factores impulsaron la asunción de la conquista como tarea de Estado: el enfrentamiento abierto con Portugal en 1475 y los intereses expansionistas en África que los Reyes Católicos tienen desde el primer momento. Las Islas Canarias, por su valor estratégico, se convertirían en la fuente principal del conflicto hispano-portugués. Hacia 1477, los Reyes Católicos tenían la decisión tomada de hacer tarea suya la conquista de las tres islas insumisas. La Corona asumiría con prontitud sus proyectos sobre las islas. Este conflicto entre Castilla y Portugal se resuelve definitivamente en 1479, con los tratados de Toledo y Alçacovas.

En abril de 1478 quedó pactada la capitulación de la conquista de Gran Canaria con Juan Frías (obispo de Rubicón), quien se comprometió a llevarla a cabo. Además de la bula papal de indulgencia, para la financiación contaron con las rentas de la diócesis de Sevilla, pues Rubicón era sufragánea. Al frente del mando militar se situó Juan Rejón y junto a él Juan Bermúdez, como representante de Frías. En junio de 1478 desembarcaron en la Isleta. En 1480, se nombró gobernador al jerezano Pedro de Vera.

En los primeros meses de 1483 llegó la rendición final, tuvieron lugar dos encuentros de carácter bélico, uno en el barranco de Tasarte y otro cerca de Tirajana. Fernando Guanarteme sería quien pacta la entrega y sumisión que puso fin a la resistencia, el 29 de abril de 1483. Hay que señalar que algunos canarios, antes de aceptar la dominación extranjera, prefirieron el suicidio, arrojándose por un acantilado, otros siguieron con la resistencia. Tras la conquista llegó la colonización, con ella, la explotación de la tierra.

La conquista de La Palma, dividida en doce cantones, se reactivó en el año 1491, por iniciativa de Alonso Fernández de Lugo. Ya en junio de 1492, los Reyes Católicos le conceden el derecho de conquista de la isla de La Palma y con unas condiciones muy favorables, pues le otorgan poderes jurisdiccionales y judiciales muy extensos, el quinto real de los prisioneros que allí se hicieran y la promesa de 700.000 maravedís si la conquista se concluía antes de un año. Alonso Fernández de Lugo preparó el asalto final en la primavera de 1493, concluyendo la conquista, finalmente en el verano de ese mismo año a través de una traición.

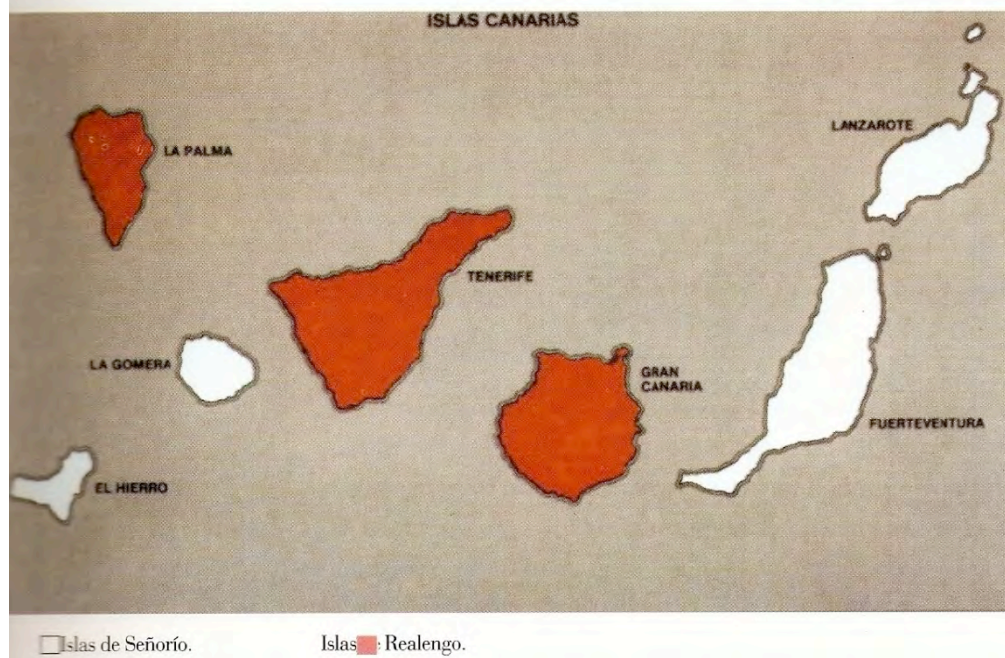
La conquista de Tenerife también la llevará a cabo Alonso Fernández de Lugo. A finales del año 1493, Lugo comparece ante los reyes Isabel y Fernando en Zaragoza, acompañado de algunos aborígenes que había capturado en La Palma, con lo que así ratifica el sometimiento de la isla recién ganada. En ese mismo lugar, se llevarán a cabo y concluirán las negociaciones de las capitulaciones por las que se acuerdan los términos en que tendrían que desarrollarse las acciones necesarias en Tenerife. El ejército llegó en abril de 1494 al puerto de Gran Canaria de Las Isletas, donde se incorporarían (en un número inferior al inicial) pobladores y naturales, entre los que se encontraba Fernando Guanarteme. Desembarcarían en Tenerife en mayo de 1494.

Tenerife estaba dividido en nueve cantones territoriales o menceyatos gobernados cada uno de ellos por un mencey, cuyos límites se determinaban por las zonas de aprovechamiento de pastos. Los menceyatos eran el de Anaga, Tegueste, Tacoronte, Taoro, Icod, Daute, Adeje, Abona y Güímar. Cuando Alonso de Lugo llegó en 1494 a la isla, había cuatro menceyatos que habían establecido acuerdos de amistad con los europeos y serían los bandos de paces, todos de la zona sur de la isla: Anaga, Güímar, Abona y Adeje. En cambio, los guanches que habitaban en la zona norte e interior de la isla no estaban bajo la protección de las disposiciones pontificias y no había restricción alguna sobre los ataques y asaltos que pudieran hacerse contra ellos.

A finales de mayo de 1494 Lugo, con sus efectivos militares, avanza hacia el menceyato de Taoro. Allí se habían concentrado guanches procedentes de los otros cuatro menceyatos insumisos (Tegueste, Tacoronte, Daute e Icod), que esperaban ocultos a los conquistadores. La columna que dirigía Lugo, avanzaba hacia La Laguna, sobrepasó las tierras de Tacoronte y en el barranco de Acentejo (límite entre el menceyato de Tacoronte y el de Taoro), los guanches les atacaron en medio de un estrepitoso desconcierto. A Lugo, con el ejército diezmado, no le quedó otra cosa que marcharse de la isla, asique regresó y desembarcó en el puerto grancanario de Las Iletas en junio de 1494. Este enfrentamiento sería conocido como la Matanza o Batalla de Acentejo.

En los primeros meses de 1495 Lugo dirige la segunda entrada a Tenerife. Después de asegurarse Añazo, Lugo, dejó allí como reserva a Fernando Guanarteme con una parte de los peones grancanarios para defender el campamento. Avanzaron y llegaron, tras sobrepasar la torre de Gracia, a Agüere, donde encontraron a unos 5.000 guanches de los cinco menceyatos insumisos, mientras que otros se dirigieron al campamento de Añazo para saquearlo y evitar la retirada de los castellanos. El resultado de la batalla fue favorable para los castellanos, que recibieron la ayuda de la guarnición que dirigía Fernando Guanarteme. La batalla de La Laguna fue un gran desastre para los guanches, al igual que lo fue para los castellanos la de Acentejo. El asalto final contra los guanches se daría hacia mediados de diciembre del año 1495, la segunda Batalla de Acentejo. Constituyeron un campamento en el núcleo del valle de la Orotava, Los Realejos, en donde se centralizarán las operaciones militares que concluirán la conquista y tratarán de eliminar las posteriores resistencias. El acontecimiento tuvo lugar el 25 de diciembre de 1495 y el resultado fue favorable a los conquistadores. Hubo grupos de guanches rebeldes que serían reducidos a lo largo de enero de 1496. En mayo de 1496, Lugo estaba de vuelta en la isla, los menceyes de Daute, Icod, Tegueste y Tacoronte, quizá después de negociar, se entregaron en el campamento de Los Realejos, mientras que el mencey de Taoro (Bentor, hijo de Bencomo) prefirió suicidarse, lanzándose por la ladera de Tigaiga (en la actual localidad de Los Realejos), pues probablemente él no podía esperar que se le respetase la vida. Todos los menceyes fueron trasladados a la Península por Lugo para hacer efectiva su capitulación o sometimiento ante los reyes. Así es como quedarían distribuidas políticamente las islas tras la conquista:

DISTRIBUCIÓN POLÍTICA DE LAS ISLAS DESPUÉS DE LA CONQUISTA



Extraído de González Lemus y Miranda Bejarano, 2002

reducida a unas cuantas decenas de personas y sin continuidad, no pesó de ninguna manera en la formación de la población isleña. Los pobladores de las tres islas serán fundamentalmente castellanos, pero como el poblamiento se lleva a cabo a inicios del siglo XV, en que la potencia demográfica castellana está aún en crecimiento y son enormes las posibilidades de ocupación en las zonas peninsulares más recientemente reconquistadas, esos pobladores no son muy numerosos y el atractivo esencial que para ellos entraña el establecerse en las Islas es la posibilidad de acceder a la propiedad territorial, la libertad personal y aún a la hidalguía.

INCORPORACIÓN DE LAS ISLAS CANARIAS A UN NUEVO MARCO CULTURAL

Tras la conquista de Tenerife en 1496, todo el archipiélago queda incorporado a la Corona de Castilla. La nueva sociedad que surge tiene que adaptarse a un marco geográfico desconocido, donde había que darle nombre a las cosas o tomarlo prestado de la lengua aborigen. Tuvieron que adaptarse a un medio natural marcado por el volcanismo. La conquista trae consigo una transformación cuantitativa y cualitativa de la población, transforma su distribución trasladando los habitantes de una isla a otra y se origina un pronunciado mestizaje con la mezcla de nativos y europeos. Además se introducen elementos raciales de fuera, los esclavos de origen africano. Por tanto, cabe señalar, que la población de canarias en los primeros años del siglo XVI era heterogénea, diferenciando tres grupos: nativos, conquistadores y esclavos.

Las islas de conquista normanda no recibieron un aporte francés muy considerable, pero sí lo suficiente para haber dejado en Lanzarote y Fuerteventura algunos apellidos de ese origen castellanizados y transmitidos hasta hoy, mas alguna ligera huella en la toponimia. En El Hierro no se ha conservado ningún rastro de este tipo que revele la presencia de la colonización francesa,

Tras la conquista, buena parte de los bimbaches siguió viviendo en El Hierro, bien dentro de la nueva sociedad, bien huidos o alzados en las agrestes tierras de La Dehesa, mientras que otros, fueron enviados y vendidos como esclavos. Los nuevos colonos normandos de la isla, asentados por Jean de Bethencourt, trajeron consigo los usos y costumbres de origen, de tal manera que los modos de vida de la cultura bimbache se vieron alterados, pero esos cambios se produjeron de manera lenta, pausada. Si al lento trasvase de cultura se añaden los fuertes condicionantes de la naturaleza y el perpetuo deseo humano de sobrevivir, se observa que estas fueron las causas que han salvaguardado los usos y costumbres que surgieron de la unión de los bimbaches con la propia isla.

El poblamiento de Hierro y Gomera es mal conocido. En El Hierro pudo mantenerse un pequeño resto de los primeros colonizadores franceses, pero en lo fundamental la población establecida procedía de Castilla abundando los apellidos vascongados. Dos siglos después de la conquista, la isla herreña tenía unos 230 vecinos, que se corresponderían a unas 1.000 personas, lo que indica que la población de esta isla nunca debió ser numerosa. Además, hay que tener en cuenta otros factores como la presión sistemática que las sacas piráticas en busca de esclavos ejercieron sobre la isla, o en referencia al potencial de recursos que la isla ofrecía y los rudimentos tecnológicos que utilizaban para la explotación de esos recursos.

Uno de los corsarios más conocidos que intentaron invadir y saquear El Hierro hacia 1585, fue el inglés Francis Drake. Cuando los barcos de Drake rondaron las costas herreñas, se encontraron que la entrada era "muy áspera y estrecha y de mucho riesgo la subida a Valverde". El mal tiempo también fue un factor determinante para hacer desistir a Drake de su incursión en El Hierro. En el mes de abril de 1762, los habitantes de la isla herreña tuvieron que defenderse de los ataques del pirata inglés George de Cumberland y Berkley, atacó la isla por el Puerto de Naos.

Ya en 1784, en el Puerto de Naos otra vez, por mandato del gobernador de las armas, don Juan Briz Calderón (de Madrid), fueron arcabuceados 36 náufragos desembarcados en un bergantín inglés, los viajeros, tanto hombres como mujeres, estaban enfermos. El terror y el pánico se apoderaban de los habitantes de las islas con las epidemias, que caían sobre sus habitantes y cuyo foco contagioso procedía de la llegada de los barcos a sus puertos. Estas epidemias llegaron a diezmar a los pueblos de las islas en más de una ocasión.

Marco jurídico e institucional.- Centrándonos en el marco jurídico e institucional, el que se establece en Canarias es principalmente el mismo vigente en Castilla en aquel momento y de modo específico las formas conocidas en los territorios meridionales y más tardíamente anexionados, caracterizados por un mayor intervencionismo real en el régimen local. En cuanto a su tradición jurídica, Canarias no representó ninguna particularidad, sino una extensión del ordenamiento andaluz. Con respecto a su sistema local, hay una diferencia importante entre las islas de señorío, las cuatro menores, y las de realengo, Tenerife, Gran Canaria y La Palma, caracterizando a las primeras la intervención del respectivo señor en los asuntos locales y en el nombramiento de cargos. El más antiguo texto aplicado en las Islas fue el fuero de Niebla, otorgado por D. Enrique de Guzmán a Fuerteventura, Lanzarote y tal vez a Hierro, en junio de 1422, cuando obtuvo el señorío de las tres.

Primeramente convivieron el Concejo abierto (de una vieja tradición castellana y con intervención de todos los vecinos), y una agrupación más restringida, el Cabildo, integrada por un número reducido de miembros que se iría desplazando paulatinamente y que suplantaría al Concejo abierto. Ya en el siglo XVI, y durante los dos siglos sucesivos, los cabildos de Fuerteventura, Lanzarote, Hierro y Gomera, quedaron casi completamente intervenidos por los señores que designaban los principales oficios de ellos y los vinculan a alguna familia concreta como merced transmisible en propiedad, otorgando a tales agrupaciones un carácter marcadamente oligárquico y restrictivo. El Cabildo era la asociación o corporación local que ocupaba el gobierno de una ciudad y su tierra. Estaba integrado por magistrados municipales y regidores o consejeros extraídos entre los ricoshombres y caballeros del término. El Cabildo era una ramificación restringida del Concejo abierto, ya en crisis en este momento, que se generaliza desde mediados del siglo XIV.

Comercio.- Suele manifestarse con frecuencia que desde la etapa del Descubrimiento de América, las Islas Canarias tuvieron un gran protagonismo, pues el primer viaje que traería consigo el descubrimiento, partió desde San Sebastián de La Gomera el 6 de septiembre de 1492 (previa escala en Gran Canaria). Desde este momento, y fundamentalmente desde el segundo viaje de Cristóbal Colón, fueron transportadas desde las Canarias hacia los nuevos territorios descubiertos en el Caribe, plantas como la caña de azúcar, animales como el cerdo, etc. Las Canarias no podían estar en un plano secundario para esta gran empresa, por tanto, aportaron hombres que rigieron tanto instituciones como milicia en el nuevo mundo que acabada de descubrirse, y trabajadores y emigrantes que llegaron en varias generaciones.

La Corona castellana monopolizó y reglamentó el comercio con las Indias, convirtiendo, de este modo, a Sevilla en el único puerto que comerciaba directamente con ellas. Pero Canarias fue la excepción al monopolio sevillano debido a su situación geográfica privilegiada, pues se encontraban en el camino entre Europa y América, de modo que los buques que partieran para Nuevo Mundo debían pasar por Canarias antes del viaje. La Corona, lo que hizo para asegurar la subsistencia de las islas, fue proteger a su población a través de un sistema de privilegios que atrajera a los pobladores y favoreciera su sostenimiento. Este privilegio debía renovarse periódicamente.

Desde el año 1508, a los comerciantes españoles se les otorgó el permiso para cargar en las Canarias para Indias mercancías no prohibidas. Las primeras disposiciones castellanas permitirían el comercio con el Nuevo Mundo a Tenerife, La Palma y Gran Canaria, ampliándose a La Gomera, Lanzarote, El Hierro y Fuerteventura mediante la real cédula de 20 de septiembre de 1534. Ya, en 1566, se les renovó este sistema de privilegios, pero en este caso incluyendo una obligación, la de ir al registro de las actividades comerciales de cualquier Juzgado de Indias que se establecían en Tenerife, La Palma y Gran Canaria. De esta manera, se restringió solo a tres islas, las realengas, las salidas comerciales. El tráfico clandestino y la exportación de esclavos dieron al comercio canario una destacada importancia, favoreciendo la instalación de empresas comerciales extranjeras en las Islas.

El comercio canario era una fuerte competencia para el comercio andaluz, sobre todo la exportación vinícola, y a partir del S.XVII, las presiones de la oligarquía mercantil sevillana hicieron que se restringiesen las libertades comerciales de las Islas. Desde 1612, se pusieron limitaciones geográficas al

tráfico insular, con lo que se privó a Canarias de los intercambios con los enclaves productores de metales preciosos (en el área de América del Sur), además de obligarles a comerciar práctica y exclusivamente con el área caribeña. También se limitó la carga transportada, se permitía entre las 600 y las 1.000 toneladas. Ya en el S.XVIII, la política reformista de Felipe V, dio al comercio canario-americano un marco legal permanente, que se tradujo en el Reglamento de 1718. Se permitió importar cacao, cueros, azúcar, plata, etc.

El auge comercial canario entró en decadencia a partir de 1765, con la promulgación de una nueva reglamentación que permitió la participación de varios enclaves de la Península en el comercio con América. A finales del S.XVIII el comercio canario-americano, se convirtió en un tráfico de pasajeros y remesas más que de mercancías.

La historia de la isla herreña continúa aparejada a la de la casa de sus señores, donde no faltaron los pleitos familiares que repercutieron en sus vasallos. En el año 1607, parte de la isla es vendida a la familia de los Espinosa, junto a una parte de la isla de la Gomera. La isla continuaría su historia política con diferentes pleitos sobre posesión y privilegios entre la familia del señorío o entre súbditos y señores. En 1886, los descendientes de los señores del Hierro (señorío de García de Herrera), venden lo que quedaba de sus antiguas propiedades patrimoniales, reservándose solamente un trozo de terreno en la villa de Valverde. De este modo finaliza el señorío de García de Herrera en las islas Canarias, que se había establecido desde el siglo XV.

Valverde, villa capital de la isla, está construida sobre un acantilado, "colgada" la llaman los herreños, y batida por los vientos del norte. Fue aquí donde los herreños se replegaron para refugiarse del huracán que asoló la isla en el año 1610 (que "acabó" con el árbol Garoé). El origen de Valverde está aquí, en el huracán de 1610, desde entonces tiene el título de Villa. Su primera iglesia fue la "Cueva de la Pólvora". En 1767 se inició la construcción del templo de Ntra. Sra. de la Concepción, sustituyendo a la primitiva que fue demolida por estar en ruinas. En el año 1812, por disposición de las Cortes de Cádiz, se crea el ayuntamiento, con alcalde propio elegido por los vecinos. El primer juzgado municipal se inauguraría en 1872. El municipio de Frontera sería segregado de Valverde en 1912. Siendo capital ya, en 1926, se constituye en Valverde el primer Cabildo Insular del Hierro¹⁸.

El municipio de Frontera nació, como tal, el día 26 de diciembre de 1891. Los vecinos de El Pinar sostenían un duro enfrentamiento con Valverde desde hacía años, exigiendo la independencia municipal de la capital herreña a toda costa. Con la creación del nuevo ayuntamiento, la Diputación Provincial de Canarias resolvía el litigio. Pero la cabecera de la nueva municipalidad no se estableció en El Pinar, sino en Frontera, que contaba con menos de 200 habitantes. En 1615 se construyó la parroquia de Frontera, bajo la advocación de Ntra. Sra. de Candelaria, al pie de una colina volcánica y en la cima de la misma se encuentra el campanario.

¹⁸ BARBADILLO, J. *et. al. Guía total. Canarias*. Madrid, Ed. Anaya, 2004 (6ª edición), pp. 232-240.

Uno de los datos más curiosos que se han podido extraer de las lecturas que se han realizado para la elaboración de este apartado es el siguiente, al ser la isla más alejada del Archipiélago, resultaba uno de los mejores sitios para desterrar a quienes resultaban incómodos, por una razón u otra. Los distintos testimonios que los desterrados han ido dejando afirman el buen trato que recibieron de los habitantes de la isla, que se limitaban a atender a los desterrados y a hacer su estancia lo más agradable posible. Fueron muchos los destierros que tuvieron a la isla herreña como supuesta celda, pero fue bajo el reinado de Fernando VII cuando se produjo con más frecuencia este tipo de castigo¹⁹. Durante la Guerra Civil y la primera mitad del régimen de Franco, también fueron abundantes los destierros al Hierro, como el caso de los desterrados del que se denominó Contubernio de Múnich, en el que varios exiliados y otros resistentes al franquismo se reunieron en la ciudad alemana en 1962 como oposición. Algunos de ellos, como Íñigo Cavero, tras esa reunión, acabaron desterrados en El Hierro²⁰.

Emigración canaria hacia América

Durante la época colonial y posteriormente, tras la emancipación de las colonias americanas de España, los canarios emigraron a América continental e insular. La presencia de canarios en América se dio, especialmente en dos zonas, que en cierto modo seguían la estela marcada por la tradición comercial. Se trata, en primer lugar, de la zona del Caribe (Cuba, Puerto Rico y Santo Domingo) con sus vecinos continentales de Venezuela y el sur de los Estados Unidos (Luisiana y San Antonio de Tejas); y en segundo lugar, en la zona sur del continente americano, sobre todo en Uruguay.

Se pueden señalar dos características principales de la presencia canaria en América: en primer lugar, la antigua tradición comercial que unía a Canarias con el Nuevo Mundo entre los siglos XVI -XVII; en segundo lugar, ya en los siglos XIX-XX, con la aparición de modelos de sociabilidad y de incidencia cultural, mediante la divulgación de periódicos y revistas, que funcionan como elementos de unión y superación social de los emigrados (que se organizarán en asociaciones y centros de protección y ayuda mutua).

El siglo XVI no destaca por la presencia canaria en Cuba, pues fue escasa y está vinculada al establecimiento de los primeros molinos azucareros, aunque ya a partir del S.XVII esta actividad comercial aumentará. La legislación real permitiría el traslado de familias canarias a las Indias, sobre todo desde 1684, momento en que se ordenó el envío de familias canarias a expensas de la Real Hacienda. Pronto se iniciará en la zona habanera, la expansión del cultivo de tabaco. Con lo que, además de dedicarse al cultivo azucarero, al cultivo de maíz tierno para el ganado (maloja) y al cultivo de frutos menores, se dedicaron al cultivo de tabaco, oponiéndose tanto a los privilegios de los hacendados cubanos (en referencia a la propiedad de la tierra) como al monopolio de la comercialización del tabaco instaurado por parte de la Corona, con el objeto de perfeccionar su

¹⁹ Uno de los casos más conocidos fue el del doctor Leandro Pérez, que llegó en 1823 por orden del rey Fernando VII, mientras se encontraba en la isla fue condenado a muerte, pero los herreños le ayudaron a huir a América.

²⁰ CAMPOS, J.M. *et. al. Las guías visuales de España. Canarias*. 2000, pp. 264-265.

fiscalidad y evitar el contrabando, pronto surgirían problemas y amotinamientos por parte de los canarios. En el último tercio del S.XVIII, se produjo una intensa migración canaria, desarrollaron actividades relacionadas con la plantación de caña de azúcar, sobre todo se dedicaron al pequeño cultivo de abastecimiento.

En Santo Domingo, la presencia canaria de cierta relevancia se da a finales del S.XVII, fundando en 1684 San Carlos de Tenerife, cuya principal actividad se centraba en el abastecimiento de productos para la subsistencia de la capital. En el siglo XVIII, hubo una expansión hacia Hinch, cuya principal actividad sería el crecimiento de su cabaña ganadera.

Hacia Puerto Rico también emigraron los canarios, de un modo significativo desde finales del siglo XVII. Unas 20 familias se asentaron en el Hato de la Sabana Llana, donde recibieron tierras para el cultivo de cacao. Ya en el siglo XVIII (hacia 1720-1730) fueron enviadas a Puerto Rico 176 familias en edad fértil, con lo que pronto habría un aumento demográfico. En el S.XIX también llegaron nuevas familias canarias, que darían lugar a nuevos enclaves en los que se asentarían.

Venezuela también recibió a emigrantes canarios, siendo más significativa hacia finales del S.XVII. Un enclave fundamental fue la fundación de San Carlos Cojedes en 1676. Aquí en Venezuela, los canarios se dedicaron al cultivo de cacao y también a las actividades de abastecimiento de productos de subsistencia. Pero dos factores contribuyeron a que se produjera un cambio importante en la migración canaria de Venezuela, en primer lugar, la creciente privatización de las tierras más accesibles, y por otro lado, la política radical de la Compañía Guipuzcoana creada por la Corona para monopolizar el comercio de la región. En 1748, el gobernador eligió a un funcionario de la Compañía, Martín de Echevarría, como teniente de Panaquire, quitando de su cargo al pequeño cultivador herreño Juan Francisco de León. Desde este momento tuvo lugar una de las mayores rebeliones de la historia colonial americana, encabezada por el mismo León. Reunió a los propietarios de pequeñas haciendas que veían en la Compañía el comienzo o la causa de su ruina. Un extenso sector de la sociedad venezolana contrario al monopolio de la Compañía vasca, reunido en torno a León, tomó Caracas y cercó La Guaira, donde se había protegido el gobernador. Dos años después, desembarcó el nuevo capitán general con hombres de infantería para sofocar la rebelión, que sería duramente reprimida. El herreño Juan Francisco de León fue devuelto a España con su familia. Se le incautaron sus propiedades, su casa fue desmantelada y el solar donde estaba la casa se cubrió con sal. La emigración canaria hacia Venezuela continuó, aunque no dejó de experimentar cambios circunstanciales.

En la zona de América del Sur también hubo inmigración canaria. En el siglo XVIII (1726-1729) trasladaron a 55 familias canarias cerca del fuerte de San José, donde fundaron la capital de Uruguay, Montevideo. En las primeras décadas del siglo XIX (hacia 1810-1830) se reavivó la presencia de inmigrantes. Entre 1830-1880, los inmigrantes canarios contribuyeron al desarrollo agrario del país a través de sus actividades agrícolas. Los herreños, al igual que el resto de canarios, también emigraron hacia Cuba o Venezuela. Las razones que impulsaron a los herreños a emigrar se encontraban en la carencia de agua para regar las tierras o en el sistema de tenencia del suelo.

Para finalizar, hay que indicar que el isleño canario, fue en el Caribe el poblador blanco que impidió la ocupación definitiva de Santo Domingo o Puerto Rico por potencias extranjeras. El canario fue el que trajo consigo la colonización hispana de Luisiana, el que formó parte del mundo rural de Cuba y Venezuela, fundando pueblos y comunidades rurales, dando origen al campesinado blanco (característica diferenciadora de las regiones en las que más influencia ejercieron los canarios). La emigración canaria a América no finalizaría en el siglo XIX, sino que se cerraría en el siglo XX, tras la Guerra Civil española de 1936-1939 con la gran oleada migratoria, que elegiría como destino principal a Venezuela.



PAISAJE DE LA BAHÍA DE NAOS

REFERENCIAS

- ☞ BALCELLS, R. & GÓMEZ, J.A. (1997): *Memorias y mapas geológicos del plan Magna a escala 1:25.000 de las hojas correspondientes a la isla de El Hierro*. CSIC
- ☞ BARBADILLO, J. *Et al.* (2004): *Guía total. Canarias*. Madrid, Ed. Anaya, (6ª edición).
- ☞ BECERRA, R.; GUILLÉN, C. & DÓNIZ, J. (2007): "Erupción basáltica fisural al NE del volcán monogénico de Orchilla, El Hierro, Canarias. Caracteres geomorfológicos". En: LARIO, J. Y SILVA, P.J. (Eds.) *Contribución al estudio del período cuaternario*. AEQUA, Ávila. 132-134
- ☞ BECERRA, R.; DÓNIZ, J. & GUILLÉN, C. (2010): Geomorfología de los volcanes de Orchilla y de la erupción fisural del NE. (El Hierro, Islas Canarias). En: GONZÁLEZ, E.; ESCOBAR, E; BECERRA, R.; GOSÁLVEZ, R. & DÓNIZ, J. (Eds.) *Aportaciones recientes en Volcanología 2005-2008*. Centro de Estudios Calatravos. 141-150
- ☞ BELTRÁN, A. (1970): "El arte rupestre canario y las relaciones atlánticas". *Anuario de Estudios Atlánticos* 17. 281-306
- ☞ BLANCO, A. (1983): "Conjunto prehistórico de El Julan (Frontera, El Hierro) Declaración de Monumento Histórico-Arqueológico". *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 180, 3. 589-591
- ☞ CAMPOS, J.M. (2000): *et. al. Las guías visuales de España. Canarias*.
- ☞ CANALS, M.; URGELES, R. MASSON, D.G. & CASAMOR, J.L.(2000): "Los deslizamientos submarinos de las Islas Canarias" *Makaronesia*, 2. 57-69
- ☞ CASTRO ALFÍN, D. (1983): *Historia de las Islas Canarias. De la prehistoria al descubrimiento*. Madrid, Editora Nacional, Cultura y Sociedad,
- ☞ CARRACEDO, J.C. (2008): *Los volcanes de las islas Canarias. IV La Palma, La Gomera, El Hierro*. Rueda, Madrid.
- ☞ CARRACEDO, J.C.; RODRÍGUEZ-BADIOLA, E.; GUILLOU, H.; NUEZ, J. & PÉREZ- TORRADO, FJ. (2001): "Geology and Volcanology of La Palma and El Hierro, Western Canaries. *Estudios Geológicos* 57-56

- ☛ CARRACEDO, J.C.; DAY, S.; GUILLOU, H. & PEREZ-TORADO, F.J. (1999): "Quaternary landslides in the evolution of La Palma and El Hierro, Canary Islands". *Journl of Volcanology and Geothermal Research*. 94, 169-190
- ☛ DONIZ, F.; BECERRA, R.; GUILLÉN, C.; GONZÁLEZ, E.; ESCOBAR, E.(2010): "Patrimonio geomorfológico del complejo volcánico de la Corona del Lajial (El Hierro, Islas Canarias, España)". En: ÚBEDA, X.; VERICAT, D.; BATALLA, R. (Edt.) *Avances de la Geomorfología en España 2008-2010*. Solsona, 361-364
- ☛ DÓNIZ-PÁEZ, J. BECERRA-RAMÍREZ, R. GONZÁLEZ-CÁRDENAS, E. GUILLÉN-MARTÍN, C. ESCOBAR-LAHOZ, E. (2011): "Geomorphosites and Geotourism in volcanic landscape: the example of la Corona del Lajial cinder cone (El Hierro, Canary Islands, Spain)" *GeoJournal of Tourism and Geosites Y.IV*, 185-197
- ☛ GEE, M. ; WATTS, A.; MASSON, D. & MITCHELL, N. (2001): "Landslides and the evolution of El Hierro in the Canary Islands". *Marine Gology* 177, 271-293
- ☛ JEREZ SABATER, P. (2011): "Canarias en la *Historia Universal* de Fr. Manoel dos Anjos (1651)", en *Revista de Historia Canaria*, 193, 29-35²¹.
- ☛ JIMÉNEZ GÓMEZ, M.C. (1993): *El Hierro y los bimbaches*. Canarias, Ed. Centro de la Cultura Popular Canaria, Col. La prehistoria de Canarias, 1993.
- ☛ JIMÉNEZ GÓMEZ, M.C. (2001): "Los grabados rupestres del barranco de Tejeleita. Valverde. El Hierro. Islas Canarias", en *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, nº 10, 343-362²².
- ☛ MASSON, D.G. (1996): "Catastrophic colaps of the volcanic islands of Hierro 15 Fa ago and the history of land slide in Canary Islands" *Geology*, 24. 231-234
- ☛ MASSON, D.G.; CANALS, M.; ALONSO, B.; URGELES, R. & HÜHNERBACH, V. (1998): "The canary debris flow source area, morphology and failure mechanisms". *Sedimentology*. Vol 45, 411-432
- ☛ OROMI, P.; ZURITA, N.; MUÑOZ, E.; RODRÍGUEZ, R. DE LA CRUZ, S. & PLASENCIA, J.M. (2001): "La cueva de Jinama (El Hierro). Descripción y biocenosis" *Vulcania*, 5. 62-70

²¹ Descargado de www.dialnet.unirioja.es el día 17 de abril de 2013 a las 12: 50 h

²² Descargado de www.dialnet.unirioja.es el día 10 de septiembre de 2013 a las 12:25 h

- ☞ PAZ, M. (2006-2007): "Canarias y América. Aspectos de una vinculación histórica", en *Anuario Americanista Europeo*, nº 4-5, 197-211²³.
- ☞ PEDRAZZI, D.; BBECERRIL, L.; MARTÍ, J.; MELETLIDIS, S.& GALINDO, I. (2014): "Felsic volcanism in a basic shield (El Hierro, Canary Islands) implications in terms of volcanic hazards" CSIC-ICTJA-IGN-IGME
- ☞ PELLICER, J.M. (1977): "Estudio vulcanológico de la isla de El Hierro, Islas Canarias". *Estudios Geológicos*, 33, 181-197
- ☞ PEREZ-TORRADO, F.J.; RODRIGUEZ-GONZALEZ, A.; CARRACEDO, J.C.; FERNANDEZ-TURIEL, J.L.; GUILLOU, H.; HANSEN, A. & RODRÍGUEZ- BADIOLA, E. (2011): "Edades C-14 del Rift ONO de El Hierro (Islas Canarias)". In: Turu V, Constante A (Eds) *El Cuaternario en España y Áreas Afines. Asociación Española para el Estudio del Cuaternario (AEQUA)*, Andorra, pp 101-104
- ☞ REYES DARIAS, A.(1969): *Las Canarias Occidentales. Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro*. Barcelona. Ed. Destino
- ☞ RODRÍGUEZ, M.A.; CASTILLO, C.; SÁNCHEZ, S. & COELLO, J.J. (2000): *El lagarto gigante de El Hierro*. TURQUESA, S.C. Tenerife
- ☞ SALVADOR, A. (2014): "Lagarto Gigante de El Hierro". EN: SALVADOR, A. & MARCOS, A. (Edt) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. MNCN-CSIS, Madrid
- ☞ SCHMINCKE, H. SUMITA, M. (2010): *Geological Evolution of the Canary Islands*. Görres-Verlag, Koblenz
- ☞ TRUJILLO, D. (2008): *Censo y distribución de las poblaciones reintroducidas del lagarto gigante de El Hierro, Gallotia Simonyi, en la Dehesa, El Julan y el Roque Chico de Salmor*. Gobierno de Canarias , Informe inédito.
- ☞ VILLASANTE, V. & PAVÓN, F.J. (2014): "Paleomagnetic constants on the age of Lomo Negro volcanic eruption (El Hierro, Canary Islands)". *Geophysical Journal International*, 199, 1497-1514

²³ Descargado de www.dialnet.unirioja.es el día 17 de abril de 2013 a las 12:09 h

ITINERARIO IV

En El Hierro, Islas Canarias, se desencadena a partir de junio del año 2011, una crisis sísmica que tras mantener una progresión creciente en número de eventos y magnitud de los mismos, desemboca en una erupción volcánica submarina en el Mar de Las Calmas, frente a las costas del núcleo de población de La Restinga, el 10 de octubre (Fig. 1). Los medios de difusión nacionales e internacionales se hacen eco de esta situación, se constituye el Plan Especial de Seguimiento de la Crisis, PEVOLCA, formado por políticos de las administraciones autonómica y local, técnicos de Protección Civil y científicos pertenecientes a diversas instituciones, universidades y centros de investigación (INVOLCAN, ITER, CSIC) entre los que ejerce el protagonismo el IGN como organismo responsable de la vigilancia volcánica en el conjunto del territorio nacional.



Figura 1. Manchas sobre la superficie del océano provocadas por la erupción en el Mar de Las Calmas frente a La Restinga.

ITINERARIO DE TRABAJO: La erupción submarina del Mar de Las Calmas (octubre 2011-marzo 2012)

ITINERARIO

Bajada al núcleo de población de La Restinga. Recorrido por el principal escenario sociológico de la erupción: casco urbano de La Restinga y alrededores para visualizar el paisaje volcánico de la zona. Visita al Centro de Interpretación Vulcanológica de El Hierro.

Objetivos. Reconocimiento de las características de una erupción volcánica submarina y su repercusión sociológica y económica.

Equipo. Ropa cómoda, gorra, zapatos de campo o botas, chubasquero, jersey o sudadera sobre camiseta de manga corta.

LOS PRECURSORES DE LA ERUPCIÓN.- Los precursores de la erupción volcánica consisten fundamentalmente en el desarrollo de una crisis sísmica que se inicia a mediados del mes de abril y que se intensifica en los primeros días de agosto (Fig. 2) continuándose a lo largo de todo el mes y del siguiente septiembre, en el que el día 27 aumenta la frecuencia e intensidad de los sismos (Fig. 3). El día 6 de octubre el incremento de los temblores de hace más patente (Fig. 4) continuándose con algunas variaciones hasta el día 9. El 10 de octubre a las 4, 17 horas, y después de apenas 8 horas de calma sísmica, se registra en los sismogramas y espectogramas una clara señal de tremor volcánico anunciadora de la erupción (Fig. 5 a y b)

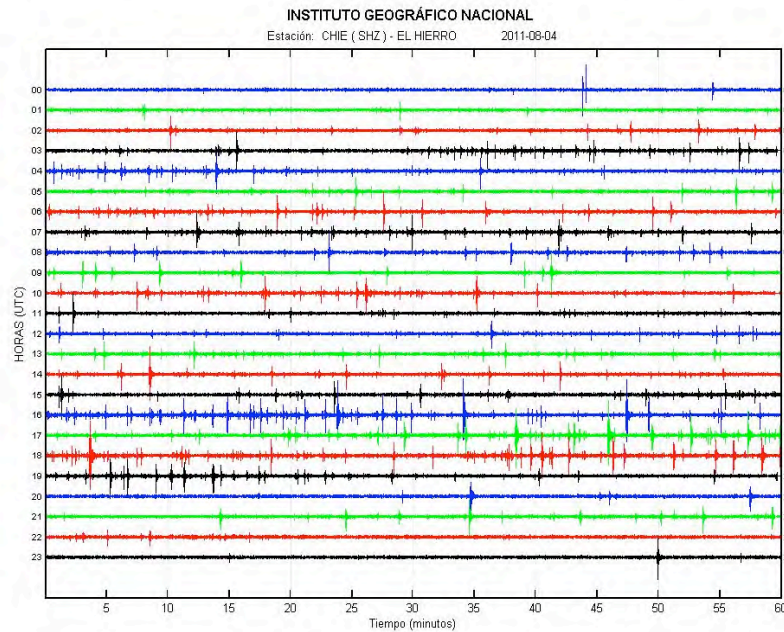


Figura 2. Sismograma del 4 de agosto de 2011

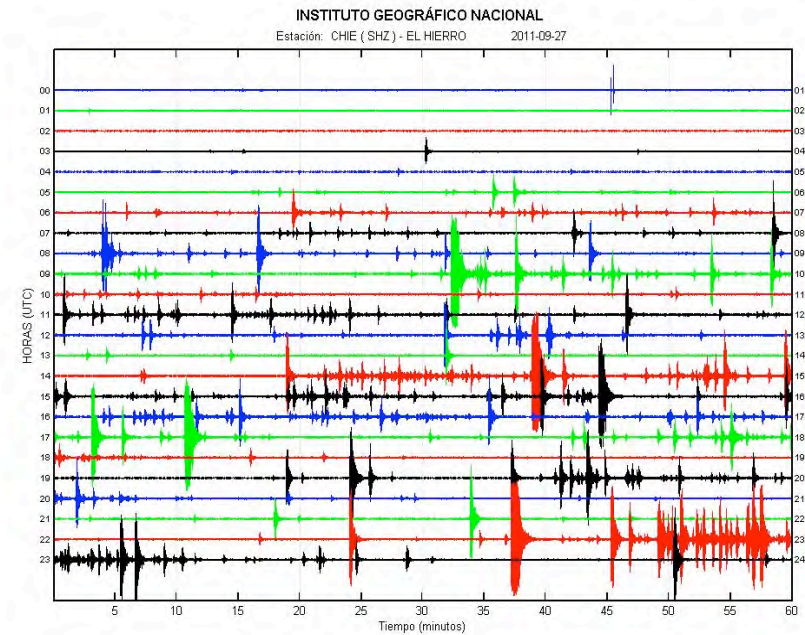


Figura 3. Sismograma del 27 de septiembre de 2011

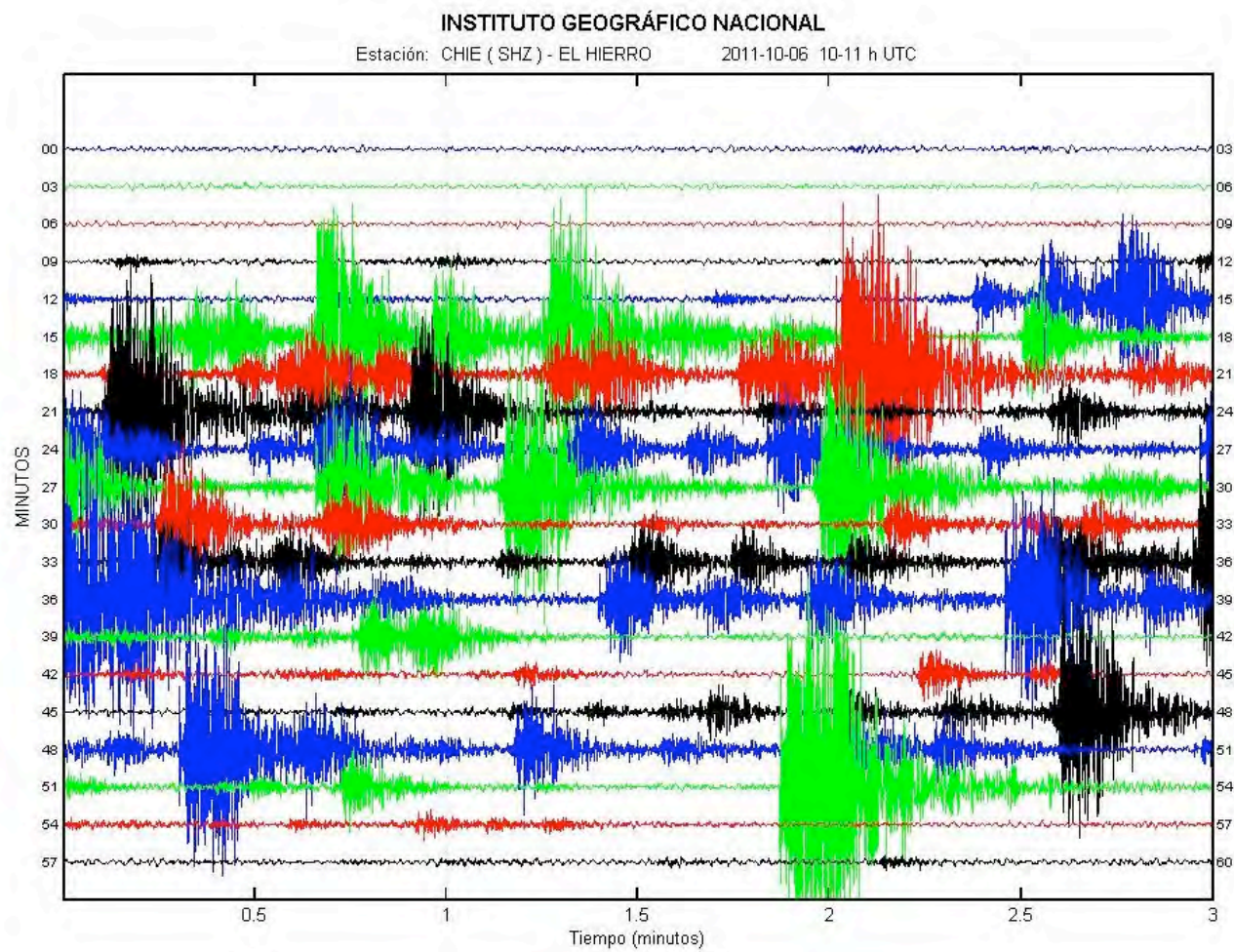


Figura 4. Sismograma del 6 de octubre

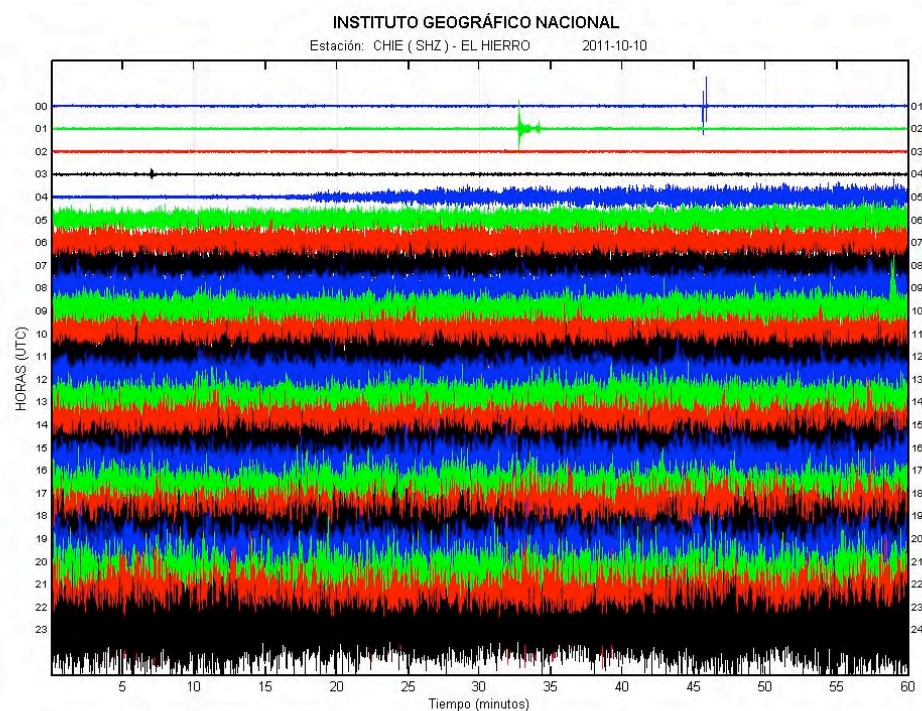


Figura 5a. Sismograma del 10 de octubre de 2011

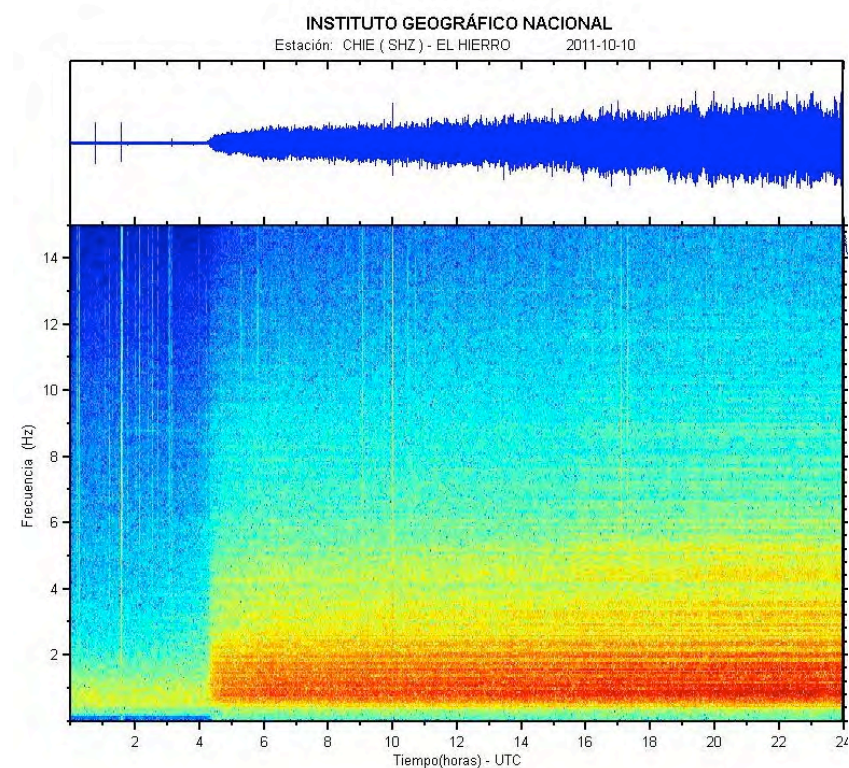


Figura 5b. Espectrograma con el inicio de la señal de tremor volcánico

La continuidad de las sacudidas sísmicas preocupa a científicos (García et al. 2014) y a la propia administración ya que en las Islas Canarias las erupciones históricas han estado precedidas de crisis sísmicas mantenidas a lo largo de meses e incluso de años antes de que se desencadenaran los procesos eruptivos. Así, el 22 de julio, el Comité de Seguimiento y Vigilancia Volcánica del PEVOLCA, integrado por representantes del Gobierno canario, el IGN (Instituto Geográfico Nacional) como organismo encargado de la vigilancia volcánica a nivel del Estado, el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) y como observadores, el Cabildo de El Hierro, la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) y el INVOLCAN (Instituto

Volcanológico de Canarias) . Ante el mantenimiento de la crisis sísmica, al inicio del mes de septiembre, se activa el estado de prealerta y se comienza a dar información a la población (Fig. 6) mediante reuniones abiertas (Fig. 7 a y b) repartos de folletos, explicación de los científicos...



Figura 6. Bando convocando a los vecinos



Figura 7 a. Reunión vecinal. Cortesía de la prensa local



Figura 7 b. Científicos de INVOLCAN explicando la crisis en una reunión vecinal. Cortesía de la prensa local

El 23 de septiembre se incrementa la magnitud de los sismos con magnitudes máximas -3,5- el 24, 25 y 27 (Fig. 4). A partir del día 27 el número de terremotos aumenta de forma rápida. La consecuencia inmediata es la caída de rocas por desprendimientos en la pared de El Golfo y esto

lleva a decretar evacuaciones puntuales en El Luchón, Las Puntas, Pie del Risco, Los Corchos y Guinea, también se produce el cierre del túnel de Los Roquillos (Fig. 8) y se suspenden las clases en algunos colegios ante el riesgo de desprendimientos sobre las carreteras. Así mismo la Unidad Militar de Emergencia (UME) es trasladada a El Hierro como apoyo a un posible incremento de la sismicidad y al desarrollo final de una erupción volcánica (Fig. 9). Del 22 al 28 de septiembre se registran 1.084 sismos que empiezan a ser sentidos profusamente por la población. En la noche del 8 de octubre se produce el de mayor magnitud que el IGN establece en 4,4 que podría considerarse como “sismo de disparo” de la erupción, generado por estrés tectónico (Dominguez et al. 2014, Fresno et al. 2015). En la madrugada del 10 de octubre comienza a reflejarse en los sismogramas una clara señal de tremor (Fig. 5 a y b). El día 11 empiezan a percibirse manchas y ligero burbujeo sobre la superficie del océano y por fin, el 15 afloran los primeros piroclastos que por iniciativa de la Asociación Volcanológica de Canarias -AVCAN- reciben el nombre de restingolitas.

NOTA INFORMATIVA

El Gobierno evacua esta noche 300 personas de Frontera por riesgo de desprendimientos

- Se cierran los centros educativos del municipio como medida preventiva
- El Cabildo de El Hierro decide cerrar el túnel de Los Roquillos a partir de las 23 horas hasta nuevo aviso

El Gobierno de Canarias, ante el riesgo de desprendimientos asociados al fenómeno sísmico volcánico de El Hierro, y siguiendo las recomendaciones de los científicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) que prevén un incremento de la intensidad y frecuencia sísmica a partir de la media noche, va a proceder a la evacuación preventiva de algunas viviendas de las zonas de Las Puntas; Sabinosa; Pie Risco; Pozo de la Salud y Guinea, en el municipio de Frontera.

El número de personas que se estima desplazar a la Residencia Escolar de Valverde y al Cuartel Militar Anatolio Fuentes de La Caleta, será de aproximadamente 300 personas.

Asimismo el Cabildo de El Hierro procederá a cerrar el túnel de Los Roquillos a partir de las 11 de la noche de hoy hasta nuevo aviso

Como medida adicional, la Consejería de Economía, Hacienda y Seguridad ha trasladado a la Consejería de Educación, Medio Ambiente y Sostenibilidad, la necesidad de cerrar los colegios del municipio, por si hubiera desprendimientos que afectaran a las carreteras.

El Gobierno de Canarias quiere lanzar un mensaje de tranquilidad a la población y recordarle que estamos en semáforo amarillo, tal y como se estableció el pasado 23 de septiembre, y que no se espera una erupción inminente.

La sucesión de movimientos sísmicos puede incrementar su frecuencia e intensidad por lo que es conveniente que los ciudadanos tengan también en cuenta las siguientes recomendaciones:



Figura 9. Efectivos de la UME en El Hierro. Cortesía de la prensa local

Figura 8. Nota informativa del Cabildo de El Hierro

La sismicidad se inicia en el centro de la isla y emigra rápidamente hacia el norte, para instalarse frente al litoral de Sabinosa. En este área los sismos se mantienen a lo largo de dos meses, con hipocentros situados entre 9 y 10 kilómetros (Fig. 10). Esta sismicidad de El Golfo se interpreta como la intrusión de un sill que rompe la corteza y se expande en el este y el oeste, lo que explicaría la migración de los focos. (Domínguez et al, 2014). Durante el periodo preruptivo se registran 10.000 terremotos de los que sólo 95 alcanzan magnitudes comprendidas entre 3.0 y 4.6. Durante la erupción se registran 2.500 terremotos de los que 54 tienen magnitudes entre 3.0 y 4.6

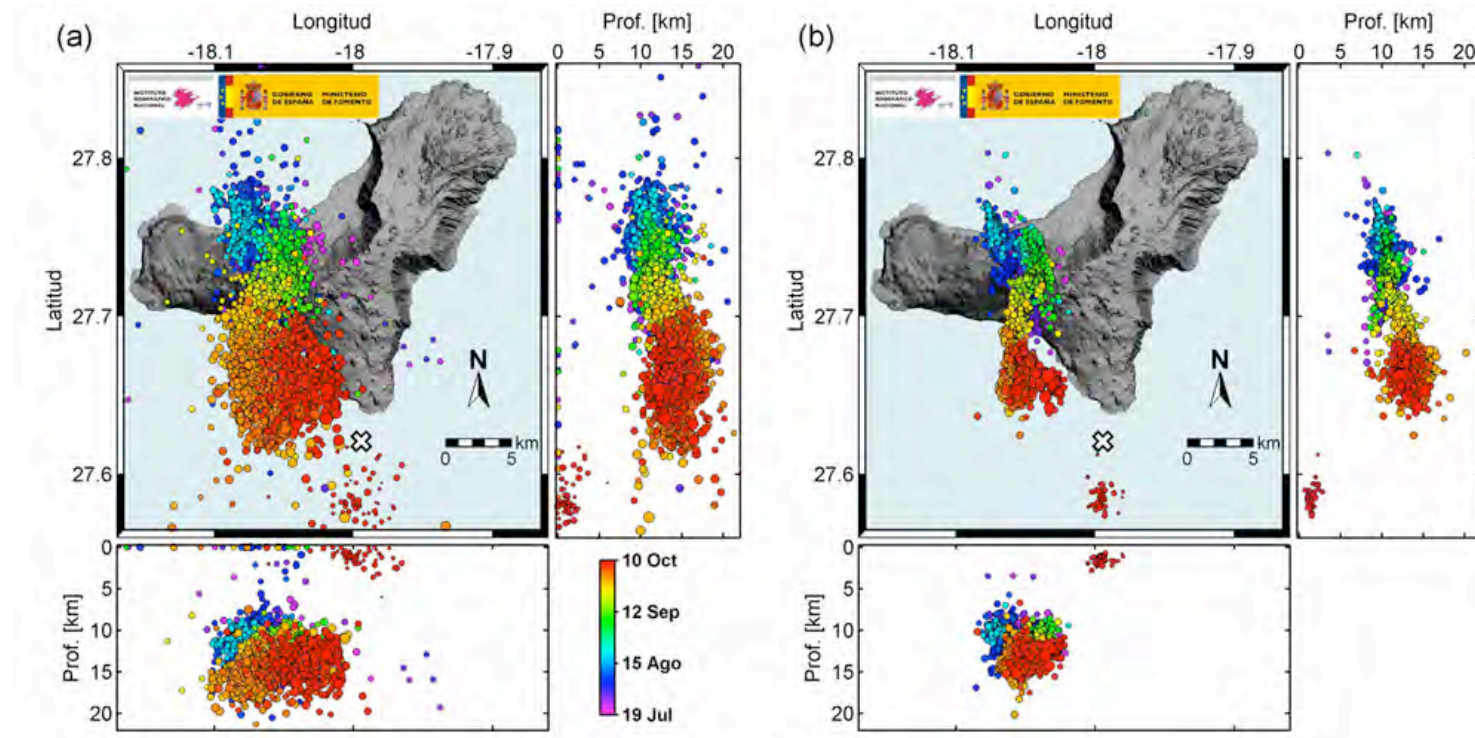


Figura 10. Ubicación de focos sísmicos y recolocación posterior mostrando la clara alineación norte sur. Según el IGN

La deformación del terreno y la emisión de gases también anunciaban que se estaba gestando un proceso eruptivo (Fig. 10). El INVOLCAN, en colaboración con científicos de la Universidad de Nagoya, refuerzan la red de GPS y de las mediciones obtenidas establece cuatro etapas en el proceso de deformación (Sagiya, et al. 2012). La primera de estas etapas abarca desde mediados de julio, cuando se incrementa la sismicidad, hasta mediados de septiembre, y en ella se produce la inflación en el centro de la isla con un volumen estimado de $1.3 \times 10^7 \text{ m}^3$, desde una profundidad de 5 kilómetros. La segunda etapa se extiende desde mediados de septiembre hasta el 10 de octubre. Se caracteriza porque se aceleran los procesos de deformación debido al ascenso del magma y a su migración hacia el sur. Se calcula la deformación en $2.1 \times 10^7 \text{ m}^3$ con un rango de profundidad de 1-2 km. La tercera etapa se extiende desde el inicio de la erupción hasta tres semanas después y no se observan cambios significativos en los procesos de deformación, lo que se relaciona con aportes magmáticos desde una cámara profunda. La cuarta etapa se establece a comienzos del mes de noviembre cuando en algunos GPS se registran valores que indican subsidencia. La deformación en la horizontal no es importante lo que implicaría que la deflación se estaba produciendo bajo el moho (González et al. 2013). Las mayores deformaciones tuvieron lugar en las áreas afectadas por la sismicidad más intensa. La deformación vertical directa alcanzó 40 mm y la horizontal 50 mm. Con direcciones W-E lo que presupone la intrusión de un domo alargado de norte a sur (Pérez-Torrado et al. 2012). El incremento de los flujos de CO_2 fue otro precursor de la erupción (Fig. 11) Otros precursores vistos (Fig. 12) fueron las anomalías gravimétricas medidas, la alteración de los parámetros físico-químicos de las aguas y el calentamiento producido en algunos pozos (López, 2013).

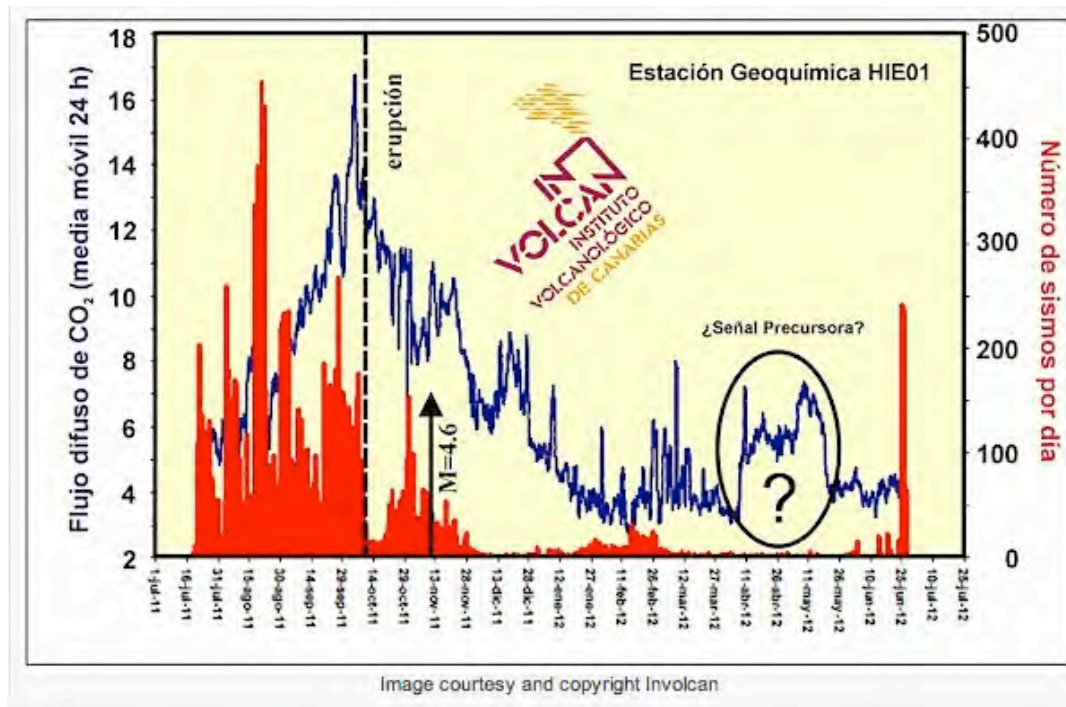


Figura 11. Grafico mostrando la actividad sísmica y de emisión De CO_2 en la erupción de El Hierro

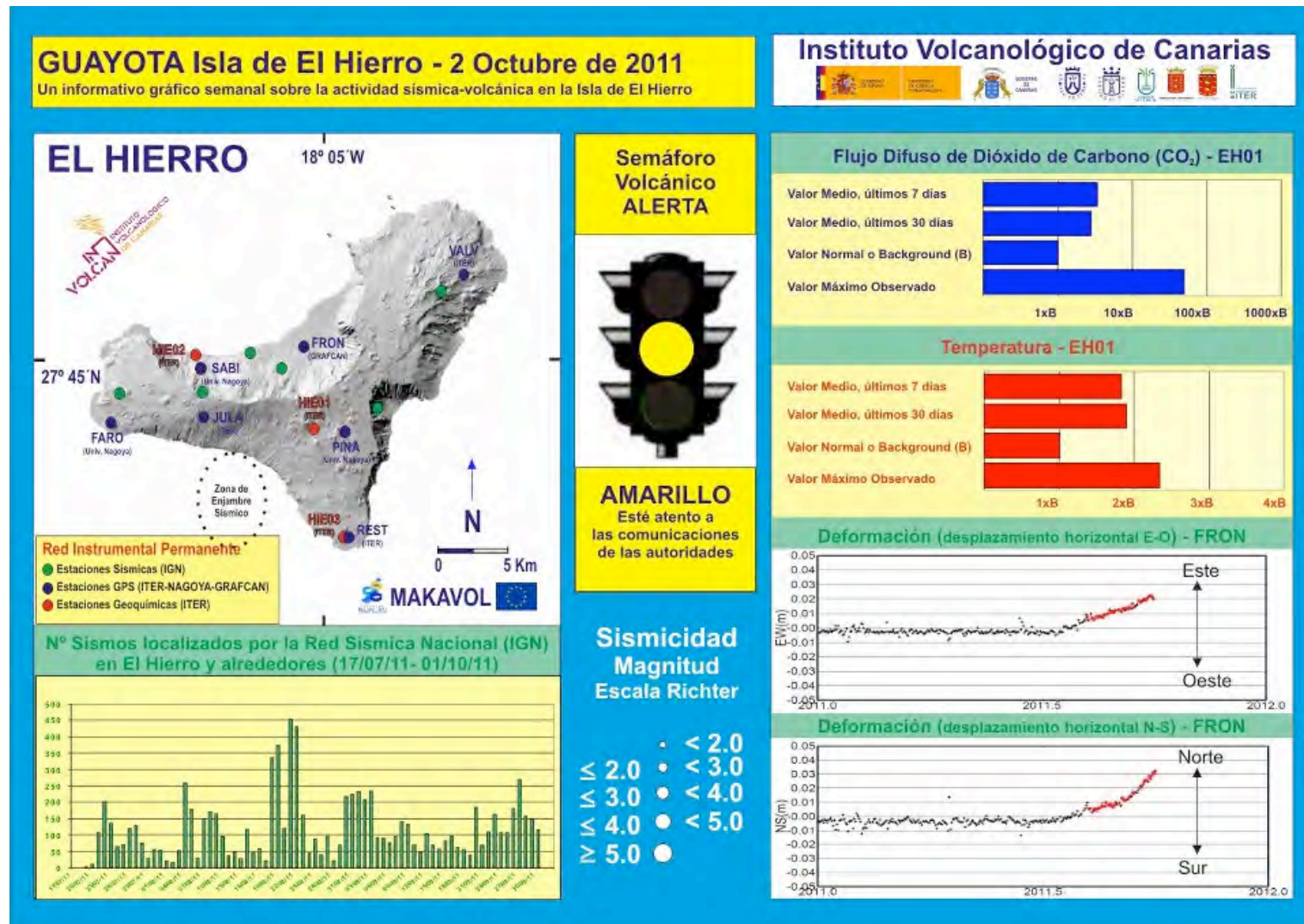
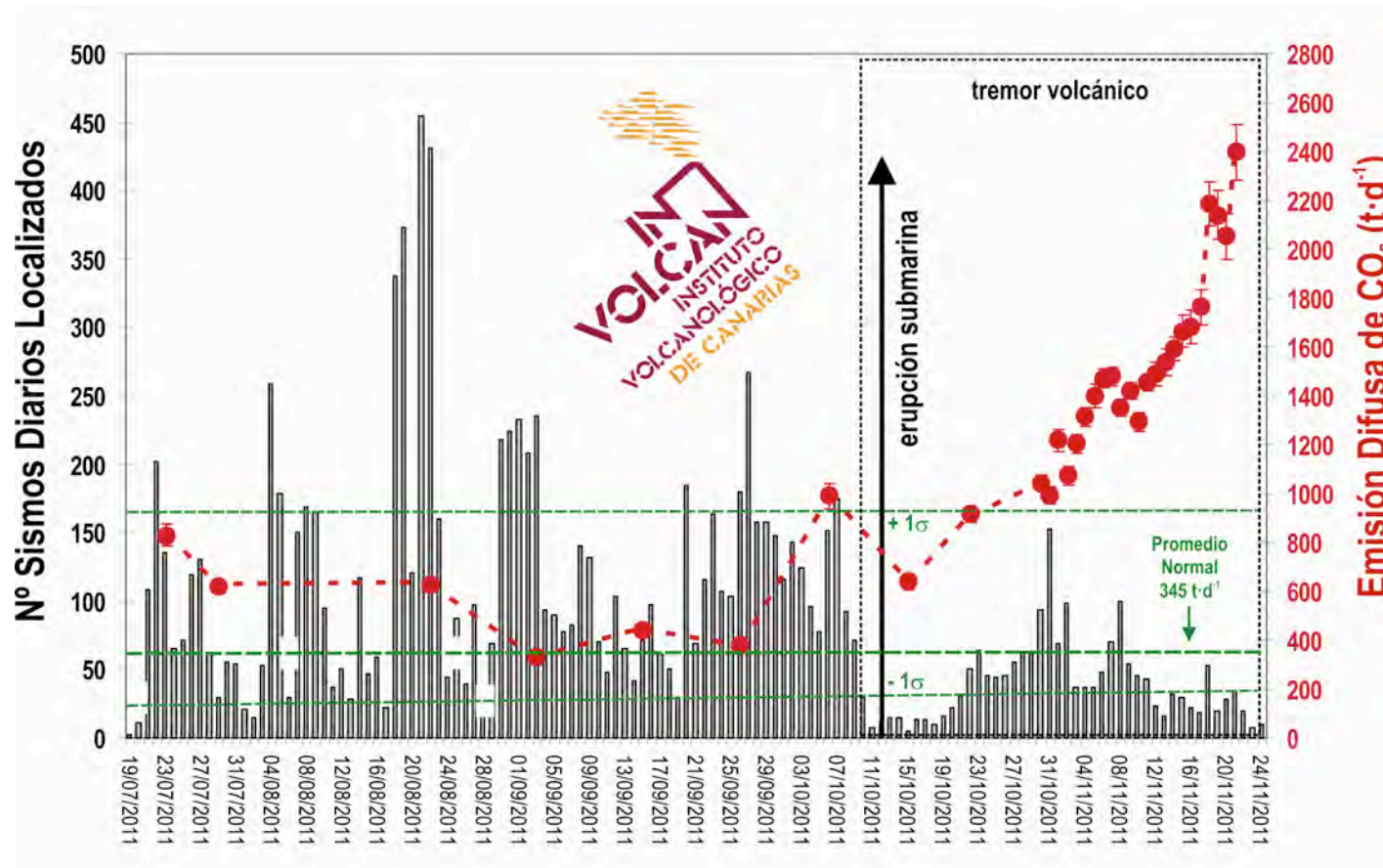


Figura 12. Boletín del INVOLCAN previo a la erupción donde se aprecian los sismos registrados, la deformación y los valores de CO₂ y temperatura

En el agua del océano se realizan análisis para comprobar la naturaleza de los gases disueltos desde 10 a 400 metros de profundidad. Se registra presencia de $^3\text{He}/^4\text{He}$ y otros como $\text{N}_2/^{36}\text{A}$, N_2/O_2 y CO_2/O_2 que sugieren la presencia de una pluma volcánica situada a una profundidad de 100 m. (Nolasco et al. 2012). A mediados de agosto de 2011 los valores de radon (^{222}Rn) en el suelo pasaron del rango de no detección a 23.758 Bq m³ con picos de 1.268.000 Bq m³ (Padilla, et al. 2012)



PRECURSORES DE LA ERUPCIÓN SUBMARI NA DEL MAR DE LAS CALMAS

CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN.- Las primeras señales indicadoras de que un posible proceso eruptivo se estaba gestando bajo la isla de El Hierro se producen el 17 de julio cuando se incrementa la actividad sísmica que se estaba produciendo desde hacía semanas como se ha relatado en el apartado anterior. El día 10 de octubre, a las 4 horas y 17 minutos se registra en los sismógrafos una clara señal de tremor que anunciaba la circulación de magma en el edificio insular situado bajo el mar. La confirmación científica del inicio de la erupción lleva a que el PEVOLCA anuncie el proceso eruptivo y se ponga en funcionamiento los planes destinados a paliar los efectos del fenómeno. El semáforo volcánico se sitúa en amarillo al no considerarse que existe un riesgo para la población ni para la navegación aérea. Se informa al vecindario de La Restinga, núcleo de población potencialmente más afectado por los riesgos derivados de la erupción de que pueden desarrollar normalmente sus actividades habituales, incluida la pesca y el buceo ya que los puntos de emisión de lava se sitúan a considerable profundidad y suficientemente alejados de la costa como para significar un riesgo inminente. La aparición de manchas verdosas en la superficie del océano, sobre los posibles puntos de emisión, así como la presencia de numerosos peces muertos (López, 2013) llevan a los científicos a recomendar el incremento de las medidas de protección que llevan al PEVOLCA a elevar a rojo el color del semáforo volcánico así como a proceder a un primer desalojo de La Restinga (Fig. 13) y a la prohibición de la navegación por la zona afectada, la pesca y el buceo. Los vecinos de La Restinga son distribuidos en los núcleos de El Pinar y Valverde, aunque algunos se negaban a abandonar sus casas.

La Dirección del PEVOLCA afirma que no hay certeza de una erupción volcánica submarina en la Isla de El Hierro.

El IGN ha constatado durante la pasada madrugada una pequeña liberación de fluidos y gases de tipo volcánico que no suponen riesgo para la población.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN), órgano oficial para la vigilancia volcánica, ha confirmado esta mañana a la dirección del Plan de Protección Civil por Riesgo Volcánico (PEVOLCA), que aunque no hay certeza de que en estos momentos se esté produciendo una erupción volcánica submarina, desde la pasada madrugada se ha registrado una liberación de fluidos y gases de tipo volcánico en la costa sur de la Isla.

Los científicos del IGN han comunicado a la dirección del Plan que todos los indicadores que han analizado apuntan hacia la posibilidad del inicio de un proceso eruptivo ya que ha cambiado el tipo de onda que han registrado los sismógrafos en las últimas horas, lo que implica el inicio de emisión de gases o lava al exterior.

En este sentido, se trata de señales puramente volcánicas que no se habían observado hasta ahora aunque habría que confirmar esta tendencia con otros parámetros como la presión, liberación de gases o la deformación del terreno, entre otros.

El helicóptero del Grupo de Emergencias y Salvamento del Gobierno de Canarias (GES) ha realizado vuelos de reconocimiento durante la mañana de hoy sin observar salida de material volcánico a la superficie.

Aunque esta actividad no supone riesgo para la población, la Dirección del PEVOLCA recomienda a la población que realice sus tareas habituales con normalidad y que permanezca atento a cualquier actividad inusual.

Al término de la reunión mantenida esta mañana en Valverde se determinó que esta tarde, a partir de las 19 horas, la Dirección del Plan informará de los últimos análisis que realicen los científicos del IGN.



Figura 13. Evacuación de La Restinga. El País



Figura 14. Puerto de La Restinga sin barcos de pesca y recreo, trasladados por la erupción



Figura 15. Restingolita



Figura 16. Piroclastos sobre la superficie del océano



Figura 17. Colores motivados por los piroclastos y gases emitidos

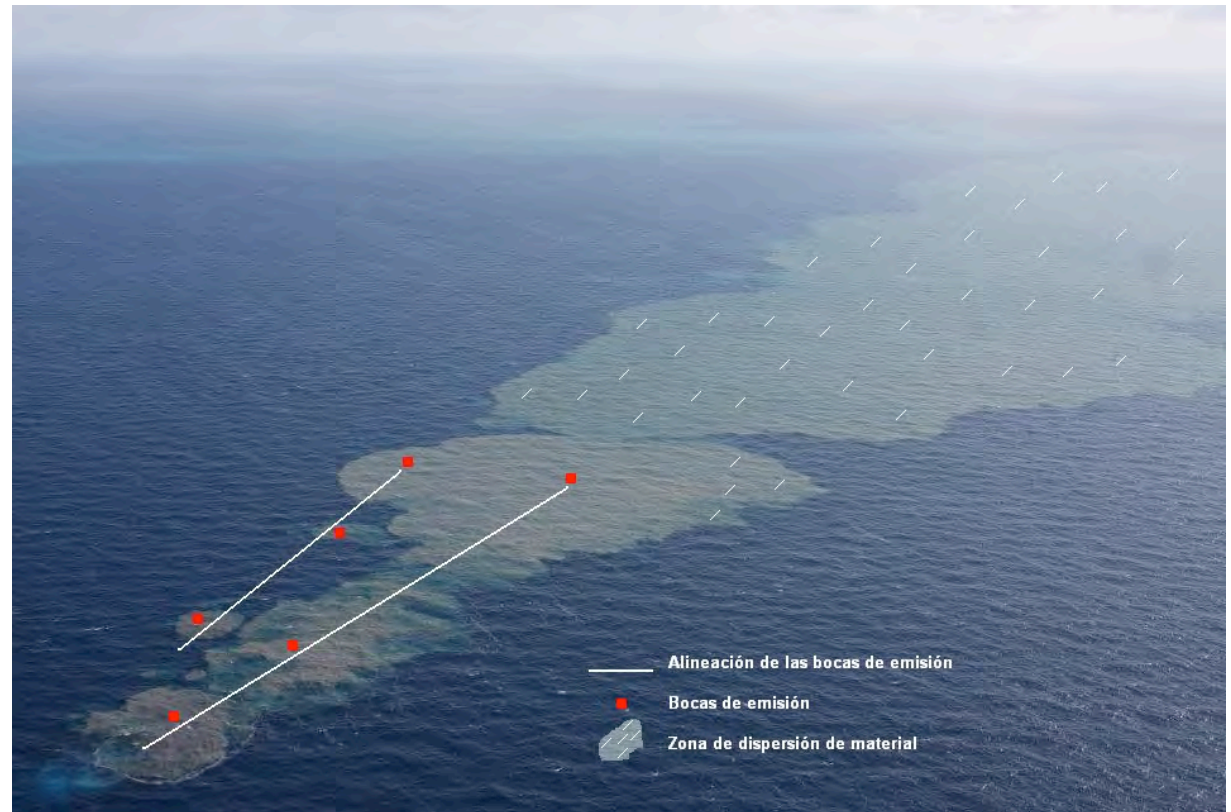


Figura 18. Orientación lineal de la erupción. Imagen del IGN. Interpretación de E. González

También se procede al traslado de los barcos de pesca y de recreo atracados en el puerto (Fig. 14). El día 15 de octubre se observan por primera vez las “restingolitas” (Fig. 15) un piroclasto controvertido (Coello, 2011; Rodríguez, et al. 2014)) por su composición que llevó a que se publicaran alarmantes declaraciones sobre la posibilidad de que la erupción estuviera alimentadas por magmas “ácidos” lo que incrementaba el riesgo para la población (Moreno, 2013). Paulatinamente los burbujeos, la aparición de piroclastos “humeantes” (Fig. 16), así como el cambio en la coloración de las manchas (Fig. 17), sugiere que la erupción tiene una naturaleza fisural (Fig. 18) que los centros de emisión se sitúan cada vez a menos profundidad y que podríamos encontrarnos ante una primera fase de una erupción surtseyana. El posible incremento del riesgo lleva a que las autoridades eleven el nivel de alerta con la prohibición de los vecinos evacuados de regresar a La Restinga. Se amplía también el perímetro de seguridad terrestre y naval.

Sin que se produzcan cambios sustanciales en las condiciones de la erupción, se decide que los vecinos de La Restinga podrían regresar a sus casas y que el túnel de Lo Roquillos se abriera al tránsito. Sin embargo, la erupción no sólo no disminuye sino que parece intensificarse, por lo que se aplaza el retorno hasta el 18 de octubre aunque no de manera permanente y el tránsito de mercancías por el túnel, de manera controlada y solo durante el día. Estas contradicciones crean un importante malestar en los vecinos y se hacen patentes en las redes sociales (González et al. 2012). Para monitorizar la erupción de una forma más efectiva, se procede a la instalación de geófonos (Fig. 18) lo que podría avisar hasta con 6 horas de antelación de un posible incremento en la actividad explosiva. Si embargo a partir del 19 de octubre se produce una disminución en la señal de tremor y en la sismicidad lo que lleva a los científicos a anunciar que la erupción va disminuyendo y que las medidas de evacuación de los vecinos de La Restinga podrían suavizarse. Así se decreta que puedan regresar a sus casas el día 21 de octubre. Sin embargo la sismicidad vuelve a aumentar a partir del 20 de octubre con un incremento en el número de terremotos diarios y en los sentidos por la población que culminan en la noche del 31 de octubre con un terremoto de 3,9 grados, ampliamente sentido en la isla. A partir de este momento se vuelve a incrementar la señal de tremor, que alcanza niveles incluso superiores a los de las primeras etapas de la erupción, a partir del 2 de noviembre coincidiendo con el sismo de 4,4 grados de magnitud registrada en las primeras horas de la mañana (Fig. 19).



Figura 18. Instalación de geófonos en el muelle de La Restinga

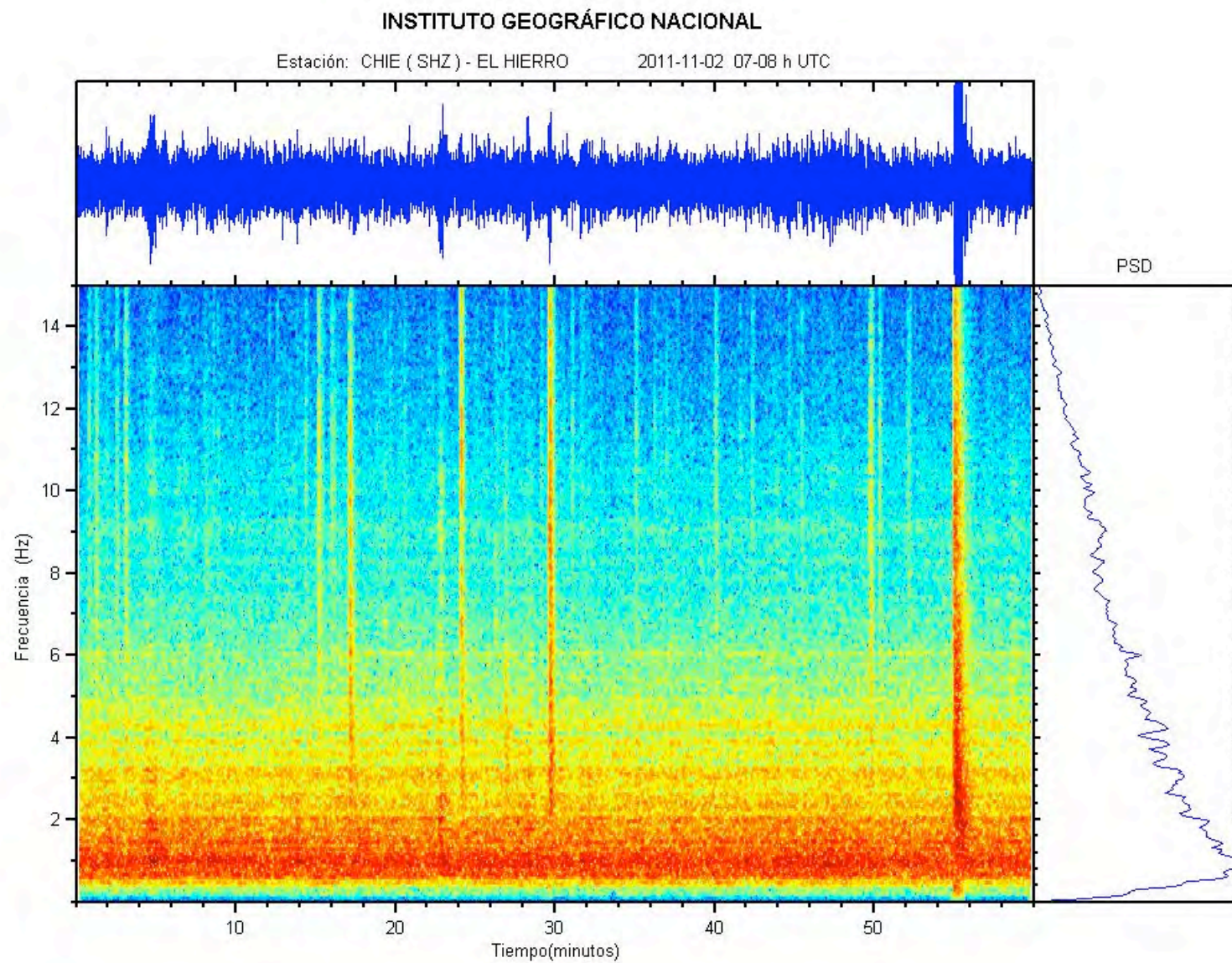


Figura 19. Espectrograma, 2-11-2011

El día 3 de noviembre el incremento de la señal de tremor (Fig. 20) se corresponde con nuevas manchas sobre la superficie del océano con tonalidades más oscuras lo que indica que se están emitiendo mayores volúmenes de material y probablemente más próximos a la superficie (Fig. 21)

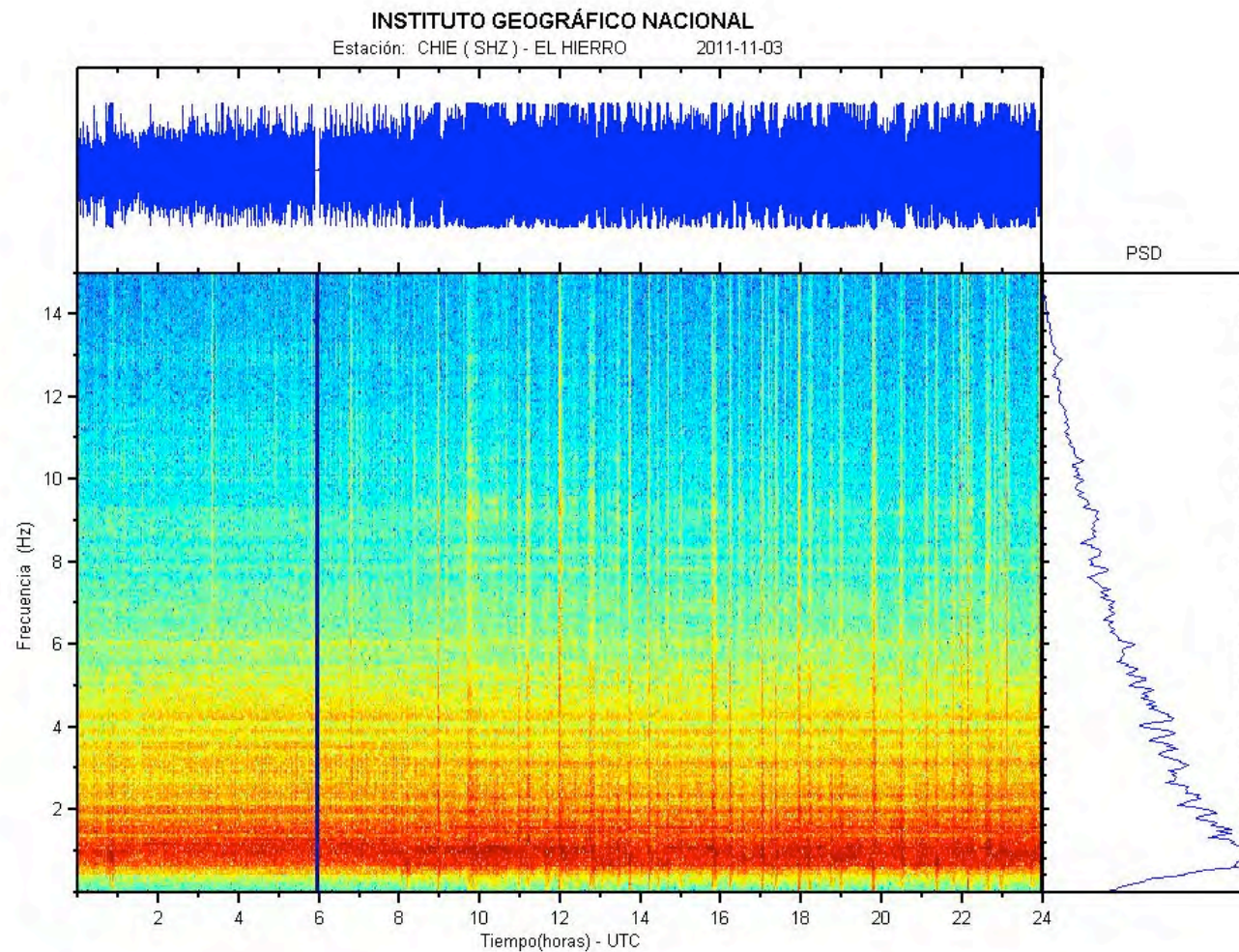


Figura 20. Incremento en la señal de tremor.



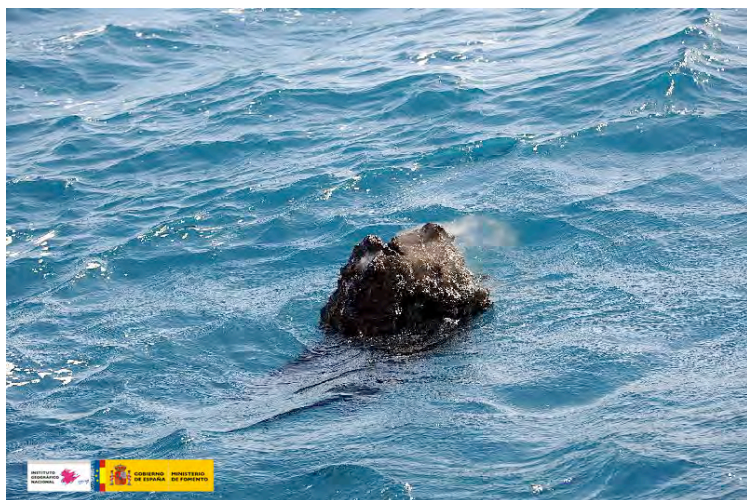
Figura 21. Nuevas manchas sobre la superficie del océano frente a La Restinga. I NVOLCAN-Helicópteros Guardia Civil

El incremento de la erupción, que emite una gran burbuja de gas observada ampliamente por los vecinos de La Restinga (Fig. 22 a, b y c) lleva a que se produzca una nueva evacuación el día 5 de noviembre



Figura 22 a, b y c. Grandes burbujas de gas, agua oceánica y material eruptivo. Gentileza de Rafael Aveiro y Elvira Urquijo

A partir de este momento se comienzan a emitir los "lava balloon" Grandes piroclastos que ascienden hasta la superficie impulsados por el gas volcánico donde se despresurizan para volver a sumergirse (Fig. 23 a, b y c). Las señales de erupción se mantienen con claro reflejo en el instrumental a lo largo de los meses de noviembre y diciembre, si bien se empiezan a notar modificaciones en la misma. Así entre el 17 y el 19 de noviembre la señal de tremor disminuye drásticamente, para recuperarse después y volver a disminuir el 8 de diciembre y volver a recuperar valor de mayor intensidad hasta el 28 de diciembre cuando se produce una pérdida total de la señal que vuelve a recuperarse de forma espasmódica hasta el 19 de enero a las 15 horas cuando vuelve a desaparecer de los registros. Nuevos repuntes de la actividad se mantienen hasta el 16 de febrero (Fig. 24), dándose por finalizado el proceso eruptivo el 5 de marzo de 2012



Figuras 23 a y b. "Lava balloons" en la superficie del océano



Figura 23 c. Acopio de piroclastos en un buque científico

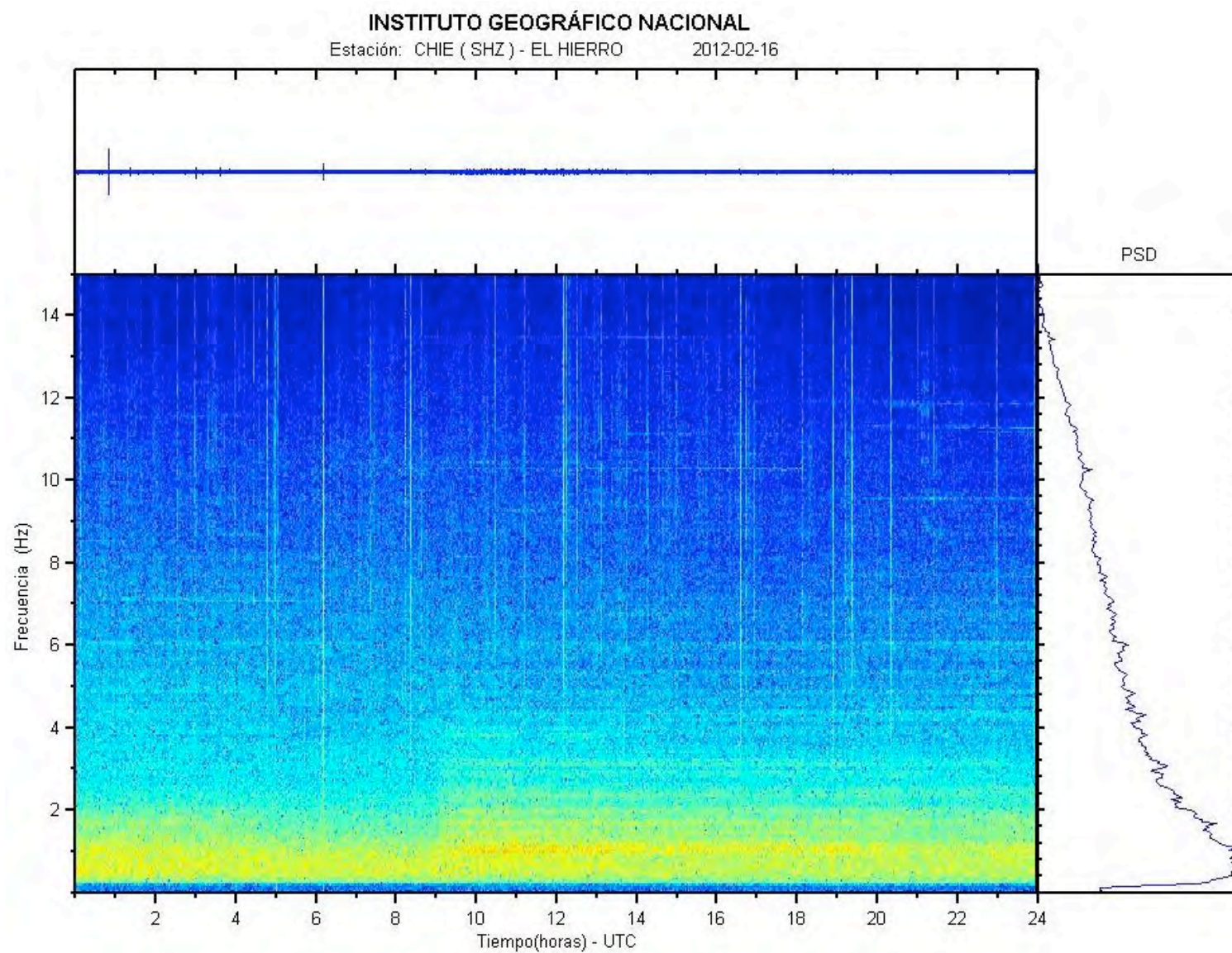


Figura 24. Espectrograma del 16 de febrero de 2012 con una débil señal de tremor

LOS TRABAJOS CIENTÍFICOS.- La erupción submarina de La Restinga ha supuesto un importante avance en el estudio científico de los procesos volcánicos en las Islas Canarias y un escenario incomparable para el desarrollo de técnicas de detección y gestión de una crisis volcánica. Sin embargo en el tratamiento del proceso eruptivo se han producido disfunciones e incluso enfrentamientos entre los científicos implicados en él. Pérez-Torrado y colaboradores (2012) establecen que las diferencias en el seguimiento de la erupción dificultó la toma de decisiones y dio lugar a que se llevaran a cabo acciones que no se entendían por la ciudadanía afectada.

Los grupos científicos presentes en las islas en el inicio de la crisis sismovolcánica estaban vinculados, bien a las universidades de Tenerife y Gran Canaria (ULL y ULPGC), bien a otras instituciones como la Estación Vulcanológica de Canarias (CSIC), el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) y el Instituto Vulcanológico de Canarias -INVOLCAN- Entidad vinculada a acuerdos del Senado (2005), Parlamento de Canarias (2009) y Congreso de los Diputados (2009).

Cuando los precursores de la erupción hacen necesaria la reunión de los organismos y comités responsables del seguimiento de los procesos volcánicos, el Comité Científico de Evaluación y Seguimiento de Fenómenos Volcánicos (CECES) estaba tradicionalmente integrado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Dirección General de Protección Civil (DGPC), Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) y las dos universidades de la región. Sin embargo cuando se inicia la crisis sólo están dentro de este comité científico: el IGN, el CSIC (Instituto de Geociencia de Madrid y el Instituto "Jaume Almera" de Barcelona) El ITER forma parte a título de invitado y quedan fuera las dos universidades canarias y la Estación Volcanológica. El INVOLCAN desde los inicios de la crisis se vincula a los trabajos científicos en el ámbito de la detección de modificaciones en la emisión de gases magmáticos, así como de los procesos de deformación, para lo que cuentan con la colaboración del grupo de volcanología de la Universidad de Nagoya (Japón).

El instrumental instalado en El Hierro antes de la erupción tenía dos estaciones sísmicas: una analógica instalada en Valverde y otra digital que transmitía sus registros vía satélite. Al iniciarse la crisis sísmica comienzan a instalarse nuevas estaciones, llegando hasta contarse con 8 ubicadas preferentemente en El Golfo y en el rift Sur. Se instalan también estaciones geoquímicas y se hacen campañas para la detección de la emisión difusa de gases en la atmósfera y en las aguas de pozos y galerías. También se crea una red de estaciones GPS por parte del IGN y del INVOLCAN en colaboración con la Universidad de Nagoya. Una unidad móvil de análisis de calidad del aire, se establece en el puerto de La Restinga (Fig. 25) Periódicamente, por medio de la unidad de helicópteros de la Guardia Civil, se toman imágenes térmicas (Hernández et al. 2014) de las zonas de emisión sobre la superficie del océano (Fig. 26).



Figura 25. Unidad del 112 en el puerto de La Restinga

Otra de las deficiencias que se ponen de manifiesto en la gestión de la crisis, es la falta de buques oceanográficos que permitieran tener un conocimiento de la situación exacta del proceso eruptivo y de la evolución morfológica del edificio volcánico. El análisis de la crisis ha puesto de manifiesto que, aunque se disponga de una infraestructura técnica adecuada para la detección temprana de crisis eruptivas en el archipiélago, de poco valen las medidas administrativas planificadas sin un seguimiento científico continuo e integrador del proceso eruptivo, abierto a la colaboración científica nacional e internacional.

En un proceso eruptivo de carácter submarino como el que se estaba produciendo en la isla de El Hierro, el estudio batimétrico del espacio en el que se está llevando a cabo la erupción, es una herramienta esencial para conocer, en primer lugar, la situación y características del proceso eruptivo, y posteriormente para determinar las modificaciones geoestructurales y morfológicas del

área de erupción, el volumen de magma emitido, el crecimiento y evolución del edificio volcánico, su morfometría, y las relaciones de estos parámetros con el peligro volcánico y el riesgo para los núcleos de población, en primera instancia, costeros. La obtención de imágenes batimétricas son la base para poder comprender y abordar la complejidad de un proceso eruptivo como el que afecta al Mar de Las Calmas, ya que de su sola observación en superficie no pueden, ni deben, sacarse conclusiones de cara a la explicación de situaciones puntuales que se dan en la erupción y mucho menos predecir su evolución.

Las imágenes batimétricas son, en estos casos, un imprescindible punto de apoyo al que encardinar los resultados de otros parámetros derivados de una correcta monitorización del hecho volcánico (sismicidad, deformación, emisiones gaseosas, etc). En las primeras imágenes que se obtienen del fondo oceánico, una vez que ha comenzado el proceso eruptivo, se aprecia, al compararlas con otras anteriores a dicho proceso, la modificación de ese fondo con la creación de un edificio volcánico de estructura cónica en el que se distingue la presencia de un cráter. El investigador del IEO, J. Acosta, manifestó que se "había localizado en aguas de El Hierro una estructura volcánica con un cono circular prácticamente

perfecto al final de una zona de fallas". "El volcán submarino, con un cono de unos cien metros de altura, se encuentra en una especie de valle y en la vertical del edificio volcánico se ha detectado una ascensión de fluido y una columna de gases importante que llega a la superficie y da lugar a la mancha visible desde hace días en el mar de El Hierro" (declaraciones hechas en prensa).

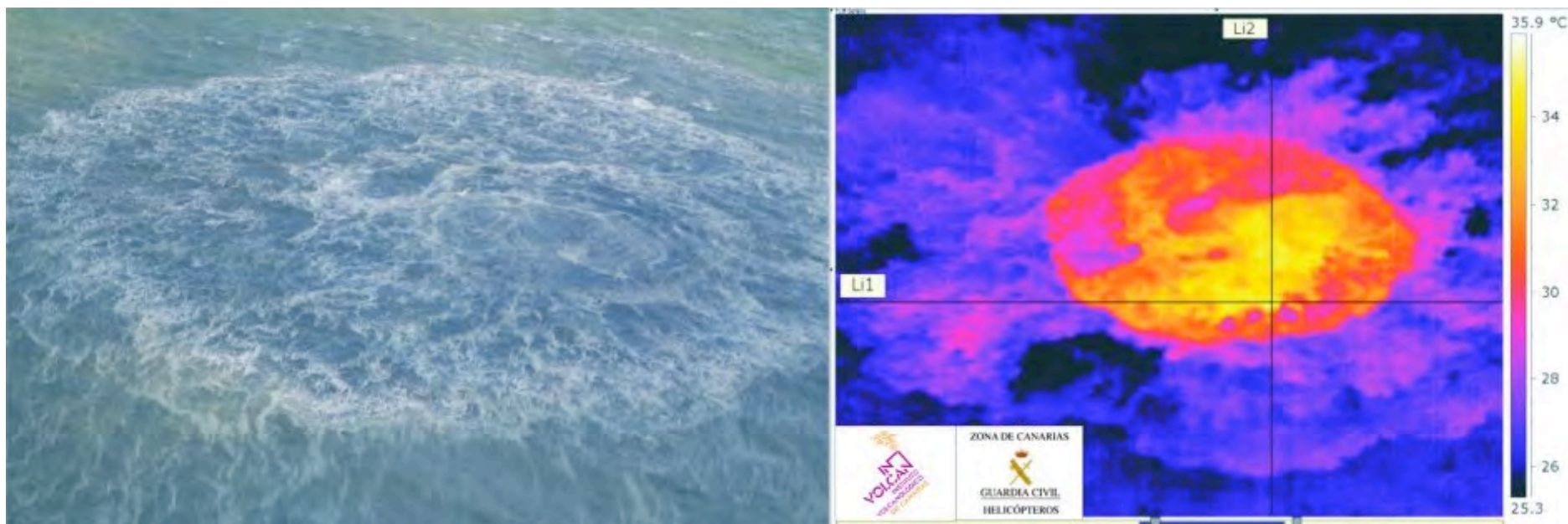


Figura 26. Termografía de la zona de emisión de la erupción submarina.

El primer barco que interviene en el proceso es el "Ramón Margalef" (Fig. 27) del Instituto Español de Oceanografía -IEO-. Se lleva a cabo la llamada campaña "Bimbache" del 23 al 25 de octubre en la que se fijan las coordenadas de la boca de emisión ($27^{\circ} 37' 07''$ N/ $17^{\circ} 59' 35''$ W) y se establece la forma y el volumen inicial del cono. En el segundo trabajo batimétrico, llevado a cabo del 28 al 31 de octubre, no se consigue fotografiar el edificio volcánico. A mediados del mes de noviembre (12 y 13) se observan nuevos conos y un importante deslizamiento en el entorno del edificio principal.

En la campaña desarrollada del 29 de noviembre al 3 de diciembre se sitúa la cima del cono a 160 metros de profundidad. Al buque

oceanográfico "Ramón Margalef" se une el "Sarmiento de Gamboa" que fija la altura del cono a 150 metros bajo la superficie del océano. A comienzos de enero del 2012 el amento de material emitido aumenta el volumen del cono y sitúa la cima a 130 m de profundidad. Los flancos presentan pendientes superior al 33°. Se establecen unos primeros volúmenes de 57×10^6 para el cono y las coladas y de 88×10^6 en el cono de deyección generado al final del cañón submarino por el que se deslizan las coladas. Los perfiles obtenidos dan una primera idea de la morfología del volcán (Fig. 27 a y b)



Figura 26. Buque oceanográfico "Ramón Margalef"

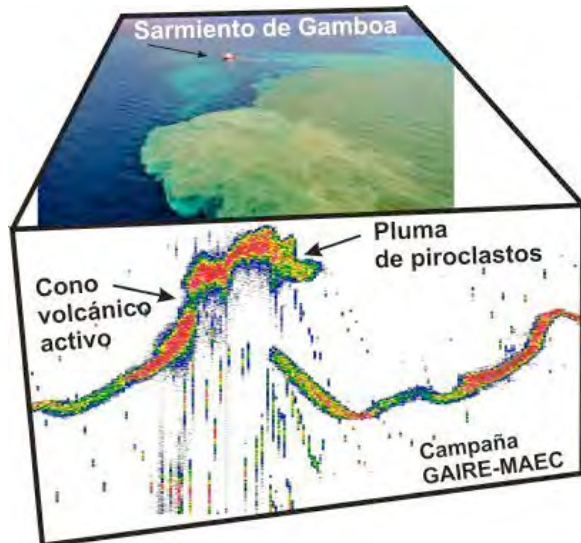


Figura 27 a. Perfil. IEO

En esta batimetría se puede observar la cabecera del valle tectónico submarino y el edificio volcánico formando en su interior. La apariencia es de un cono de spatter tipo "hornito" con una cima puntiaguda que puede interpretarse tanto como un salidero casi cilíndrico, muy abrupto, o como una boca abierta en herradura, pareciendo esta segunda interpretación más acorde con las coladas fluidas que se estaban emitiendo y que corrían pendiente abajo. Las pendientes del edificio volcánico se aprecian muy pronunciadas, como corresponde a este tipo de construcciones (Fig. 28)

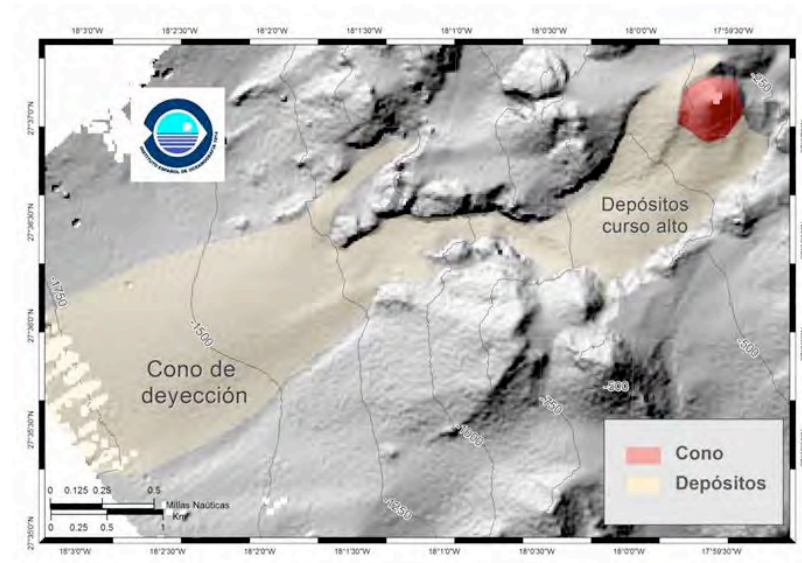


Figura 27 b. Batimetría del edificio volcánico. IEO

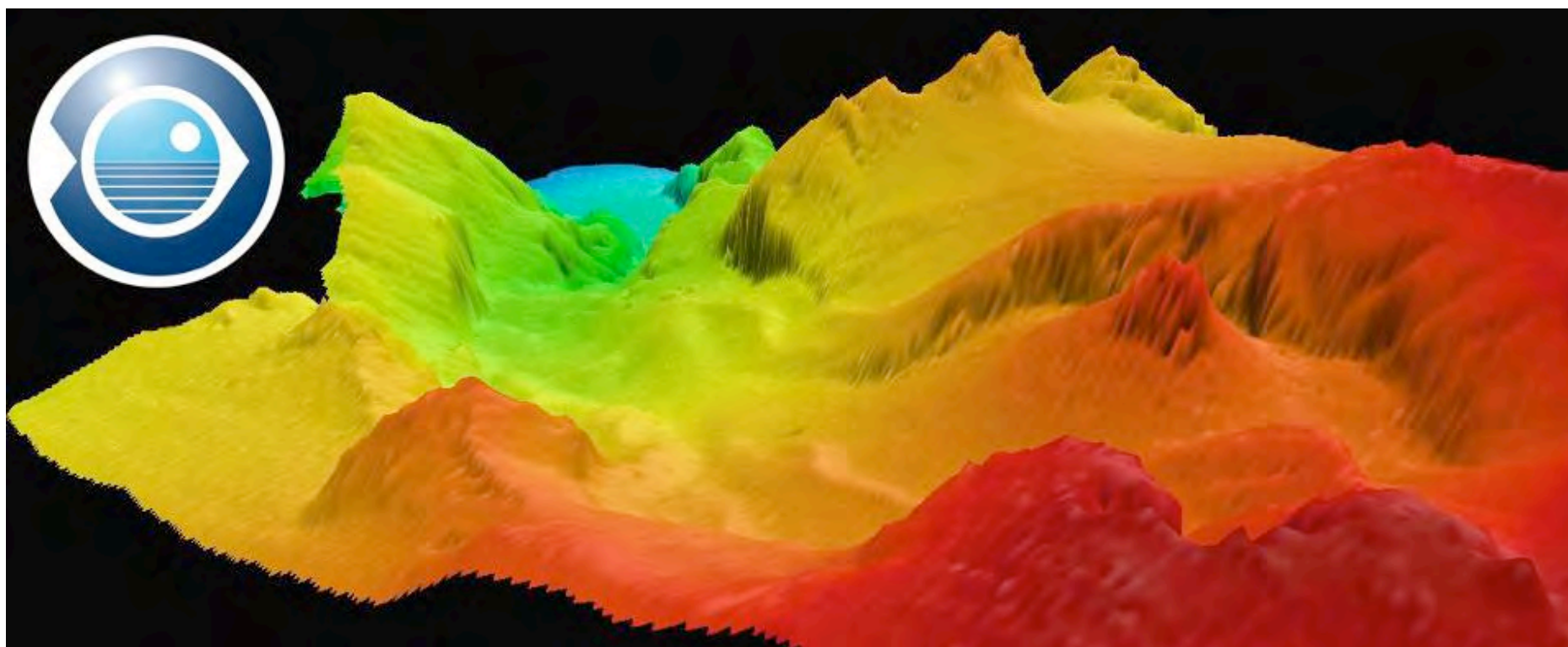


Figura 28 a. Batimetría de detalle del edificio volcánico

En la campaña del 7 y 8 de febrero, la cima se encuentra ya a 120 metros lo que indica un progresivo crecimiento del cono que se acentúa ya que el 24 de febrero está a sólo 88 metros. Ha superado la profundidad clave para que una posible erupción explosiva (surtseyana) pudiera llegar a producirse. En esta batimetría se señala también la presencia de una cresta que indicaría el trazado de la fisura eruptiva de 675 metros de longitud. Algunos perfiles muestran emisiones de gases en espacios de El Golfo (Fig. 28 b).

La universidad de Las Palmas lleva a cambio la campaña "Guayota" que utiliza un robot submarino que permitió fotografiar y filmar por primera vez el volcán (Fig. 29).

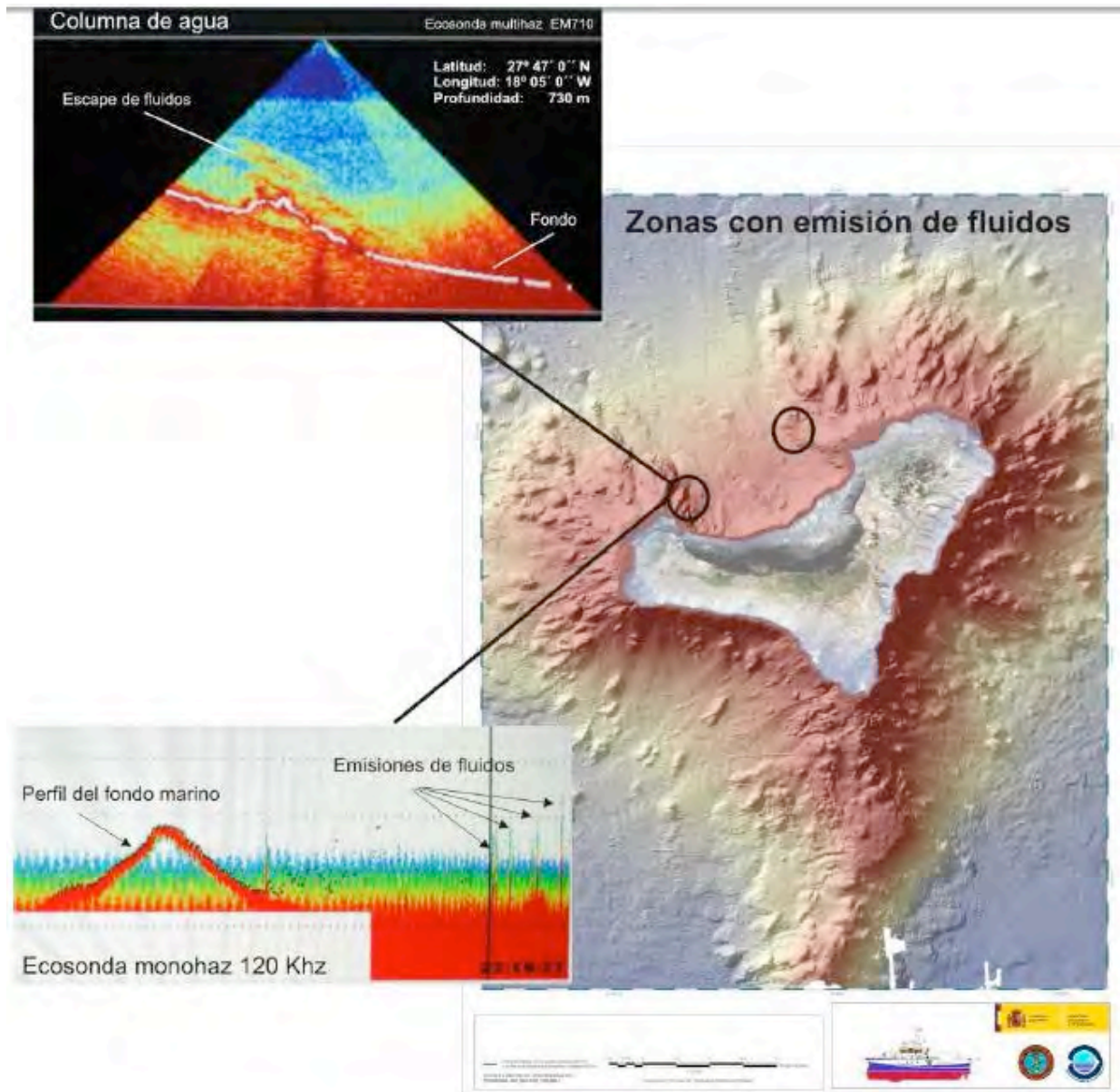


Figura 28 b. Emisiones de fluidos en El Golfo. Fuente: AVCAN



Figura 29. Imagen de los piroclastos submarinos tomada en la campaña "Guayota". QSTAR.SL-ULPGC

LOS ASPECTOS SOCIALES.-La erupción de El Hierro tiene una amplia repercusión en las redes sociales. La participación de miles de personas, tanto de habitantes de la isla como del resto del país, expresando sus opiniones sobre las características del fenómeno sismo-volcánico y la gestión del mismo, ha permitido evaluar el sentir de la sociedad a lo largo de este largo proceso. La presencia en Facebook del perfil de AVCAN (Asociación volcanológica de Canarias) cuyo foro abierto se constituyó en vehículo de expresión y participación de miles de usuarios de la red. Los usuarios de la red se manifestaban fundamentalmente en cuatro temas: **percepción del peligro y el riesgo sísmico y volcánico, gestión política de la crisis, repercusiones ambientales y sanitarias, y repercusiones económicas.**

Percepción del peligro y el riesgo sísmico.-La población comienza a percibir el riesgo y los posibles peligros derivados de la crisis cuando se incrementa el número diario y la magnitud de los sismos. Esta percepción se acrecienta a partir del 10 de octubre cuando aparecen en los sismogramas y espectogramas señales evidentes del comienzo de una erupción. Esta población es ajena a este tipo de situaciones puesto que en la isla no hay memoria de erupciones ni de crisis sísmicas similares a la que les está afectando. El proceso volcánico más próximo fue la erupción del volcán Teneguía, en la isla de La Palma, desencadenado cuarenta años antes, que se observó desde El Hierro como un atractivo fenómeno natural. El Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la UCLM, llevó a cabo un trabajo de investigación (González et al, 2012) en base a la realización de encuestas en la red que arrojaron el siguiente resultado: de los 850 comentarios encuestados, elegidos de forma aleatoria, el 25% manifestaba que las medidas tomadas para prevenir los posibles riesgos sísmicos y volcánicos eran adecuadas, mientras que el 35% se manifestaba contrario a las medidas tomadas por los gestores de la crisis. Un 40% muestra su preocupación por la situación que se vive en la isla, pero sin decantarse por una u otra postura. Si el análisis se hace teniendo en cuenta la procedencia de los encuestados, la situación es la siguiente: el 55% son residentes en las Islas Canarias y de ellos el 70% habitan en El Hierro. De estos últimos, el 71,42% se muestran en desacuerdo con las medidas adoptadas.

Gestión política de la crisis.- La mayor parte de las críticas de la población herreña están dedicadas a las actuaciones de los políticos locales y a los medios de comunicación a los que acusan de omitir información y de restar importancia a los acontecimientos que se están desarrollando en la isla. Se dirigen principalmente a la descoordinación y a la falta de claridad de las autoridades responsables de la gestión de la crisis a la hora de adoptar decisiones de declaración de alertas (semáforo volcánico) y de decretar medidas protectoras y de evacuación. Estas críticas también se dirigen a la repercusión de estas actuaciones sobre la economía de la isla. Las que se encuentran en la base de estas críticas son: cierre y apertura del túnel de Lo Roquillos, desalojos de los habitantes de La Restinga (Fig. 30), falta de medios y efectivos, adopción de medidas incoherentes tomadas sin oír a los afectados, minimización del peligro, ocultación de la información científica, desacuerdo entre los grupos de científicos que siguen la erupción (Fig. 31), descoordinación entre la administración y resto de organismos implicados. De esto se deriva un escaso apoyo de la población a las acciones propiciadas por la Administración Local y Autonómica siendo, en cambio, poco relevantes las críticas dirigidas a la Administración Estatal. Del número total de comentarios encuestados, el 84% se muestra en desacuerdo con las medidas tomadas y el 11% las considera adecuadas.



Figura 30. Viñeta humorística mostrando el desconcierto de los vecinos de La Restinga



Figura 31. Viñeta humorística sobre las discrepancias entre científicos

Repercusiones ambientales y sanitarias.- Los principales fenómenos precursores de una erupción volcánica son las crisis sísmicas, la deformación del suelo y el aumento en la emisión de gases magmáticos. A partir de que los precursores se hacen más evidentes la población comienza a sentir vibraciones más o menos intensas y continuadas, olores, ruidos subterráneos...Manifestando sentir mareos acompañados de náuseas, taponamiento de oídos, irritación de mucosas y diversas afecciones en la piel. Todas estas sensaciones y síntomas se acompañan de fenómenos de estrés y crisis de ansiedad que motivan demanda de asistencia sanitaria. Por otra parte se detectan en el aire de los espacios costeros más cercanos a la erupción submarina, concentraciones apreciables de gases nocivos para la salud, a la vez que la contaminación de las aguas es muy evidente (Fig. 32 a y b). Los principales efectos sobre la salud de las personas, según los comentarios encuestados son: un 6% acusan mareos y náuseas, un 11% se quejan de presión y dolor y taponamiento de oídos, así como de irritación ocular, un 28% tiene problemas respiratorios y el 44% problemas psicológicos (ansiedad y estrés).



Figura 32 a. Contaminación por azufre en Cala Tacorón

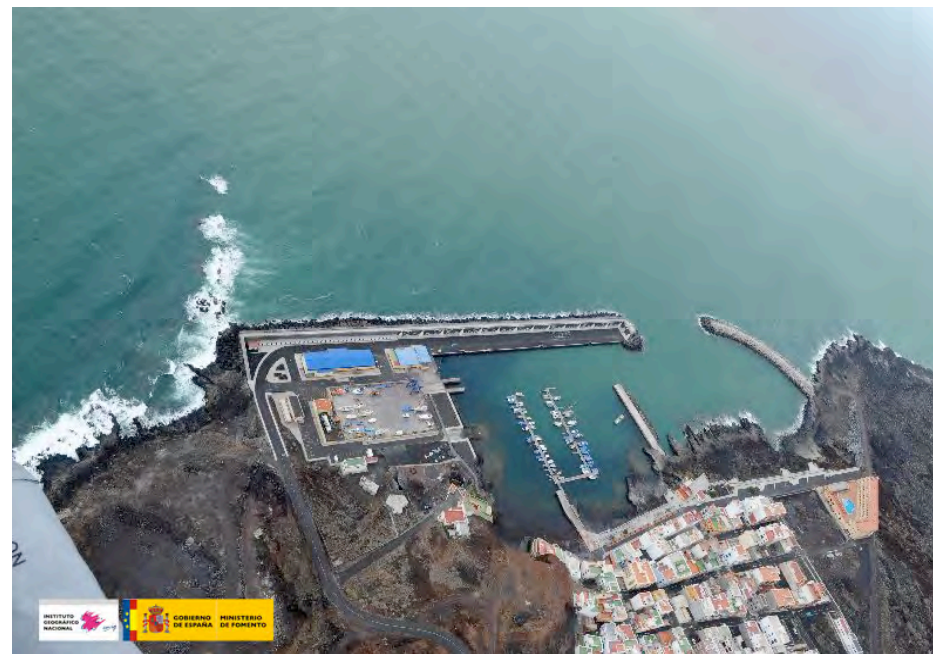


Figura 32 b. Contaminación entrando en el puerto de La Restinga. I GN

Repercusiones económicas.- La crisis sismovolcánica en El Hierro no causó efectos directos ni en la población ni en sus bienes. La magnitud de los sismos no provocó daños de consideración ni en los edificios ni en las infraestructuras. La erupción volcánica submarina no alcanza la superficialidad necesaria para dar lugar a la emisión de brechas explosivas, flujos piroclásticos, coladas lávicas y material de proyección aérea ni para que de ellos se deriven riesgos en el territorio emergido de la isla. Sin embargo hay una opinión generalizada, contrastada con datos proporcionados por los afectados, que manifiesta que la erupción daña la economía de la isla. La estimación de las pérdidas ocasionadas en los principales sectores productivos es la siguiente: actividades pesqueras, 37%, actividades turísticas, 32% pequeña empresa y comercio, 26%, actividades náuticas y buceo, 5% (Fig. 33 a y b)



Figura 33.a Mascotas abandonadas en un restaurante cerrado por la evacuación



Figura 33 b. El último menú

La principal conclusión que se extrae de los resultados de esta encuesta es el desarrollo de una conciencia social colectiva entorno al fenómeno volcánico. Los herreños asumen que viven en una isla volcánica y que eso entraña un riesgo. La crisis genera un interés por el fenómeno sismo-volcánico y a la vez un deseo de aprender los rudimentos científicos que les permitan entender lo que está ocurriendo bajo su isla. Se genera así un

fluido intercambio de ideas y comentarios que se intensifican o decrecen de igual manera que los movimientos sísmicos, en un primer momento, y la evolución de la erupción submarina a partir del 10 de octubre y sobre todo cuando se instalan varias webcam que permiten un seguimiento directo de la erupción sobre la superficie del océano (Fig. 34 a y b). En la calle y en las redes sociales se intensifica el número de comentarios ante cada nueva manifestación eruptiva o ante los comunicados emitidos por el PEVOLCA o por los científicos que realizan el seguimiento del proceso eruptivo. Se desarrolla una auténtica “sociedad científica” que analiza en tiempo real los hechos que les atañen directamente. A medida que el proceso avanza y se mantiene indefinidamente en el tiempo, la preocupación se centra en las negativas repercusiones económicas que afectan principalmente a los habitantes de La Restinga puesto que sus principales medios de vida: la pesca y el buceo, fueron prohibidos en el Mar de Las Calmas.



Figura 34 a. Imagen de Webcam instalada por Telefónica en La Restinga



Figura 34 b. Imagen de Webcam instalada por ACNPRESS en La Restinga

Sin duda las repercusiones posteriores a la erupción, sobre la economía de la isla, han sido positivas. Ha aumentado el flujo de visitantes y se ha declarado a El Hierro como Geoparque el 23 de septiembre de 2014 (Fig. 34 a, b y c).



Figura 35 a, b, y c. Viñetas con la repercusión económica de la erupción

LA SEGUNDA ERUPCIÓN SUBMARINA.- El 27 de junio de 2012, el buque oceanográfico “Hespérides” detectó, mediante imágenes acústicas penachos de emisiones de material volcánico en el extremo noroccidental de El Hierro (Fig. 36), a dos kilómetros mar adentro frente al litoral de Lomo Negro-El Verodal-Orchilla.

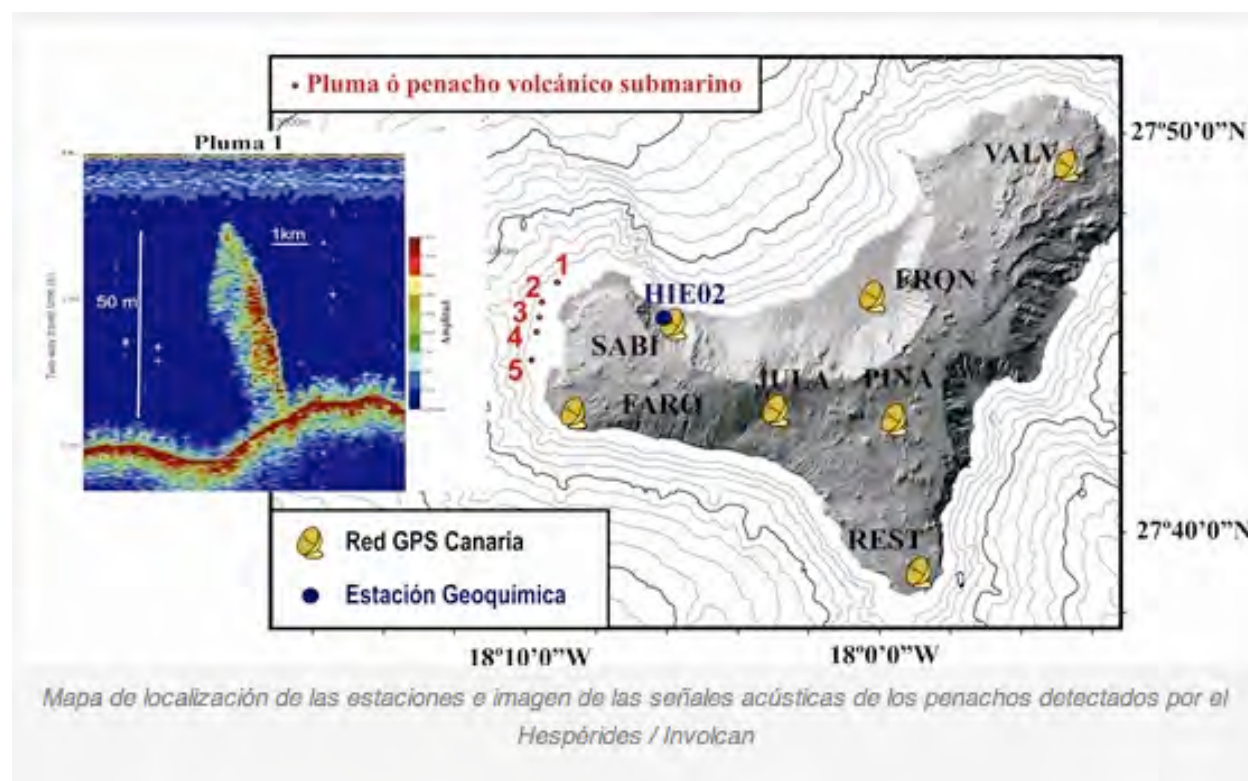


Figura 36. Situación de los penachos submarinos.

Científicos del INVOLCAN, IGME y IHNM junto a investigadores de las universidades de la Laguna, Las Palmas de Gran Canaria, Complutense de Madrid, Granada, Nagoya y Tokyo (Perez et al. 2014), investigan estos penachos y los relacionan con otros parámetros aumento de la sismicidad (Fig. 37 a, b y c), deformación e incremento en las emisiones de ^{222}Rn y CO_2) para concluir afirmando que estaba teniendo lugar un segundo proceso eruptivo en el norte de la isla que emitía fluidos a una profundidad de 64 y 68 m que llegan a alcanzar 48 metros. Estos fluidos dejan en la superficie

manchas similares a las de La Restinga que son observadas desde un helicóptero del servicio de la Guardia Civil, que se atribuyen a “mar de fondo”. La evidencia de esta posible segunda erupción fue comunicada al IGN que a su vez no lo comunico al PEVOLCA, sin que se produjera ningún tipo de reacción oficial. Pese a esto, la intensificación de los sismos y el rápido aumento de la deformación, hacen que las autoridades eleven a amarillo el semáforo volcánico para El Julan y La Dehesa.

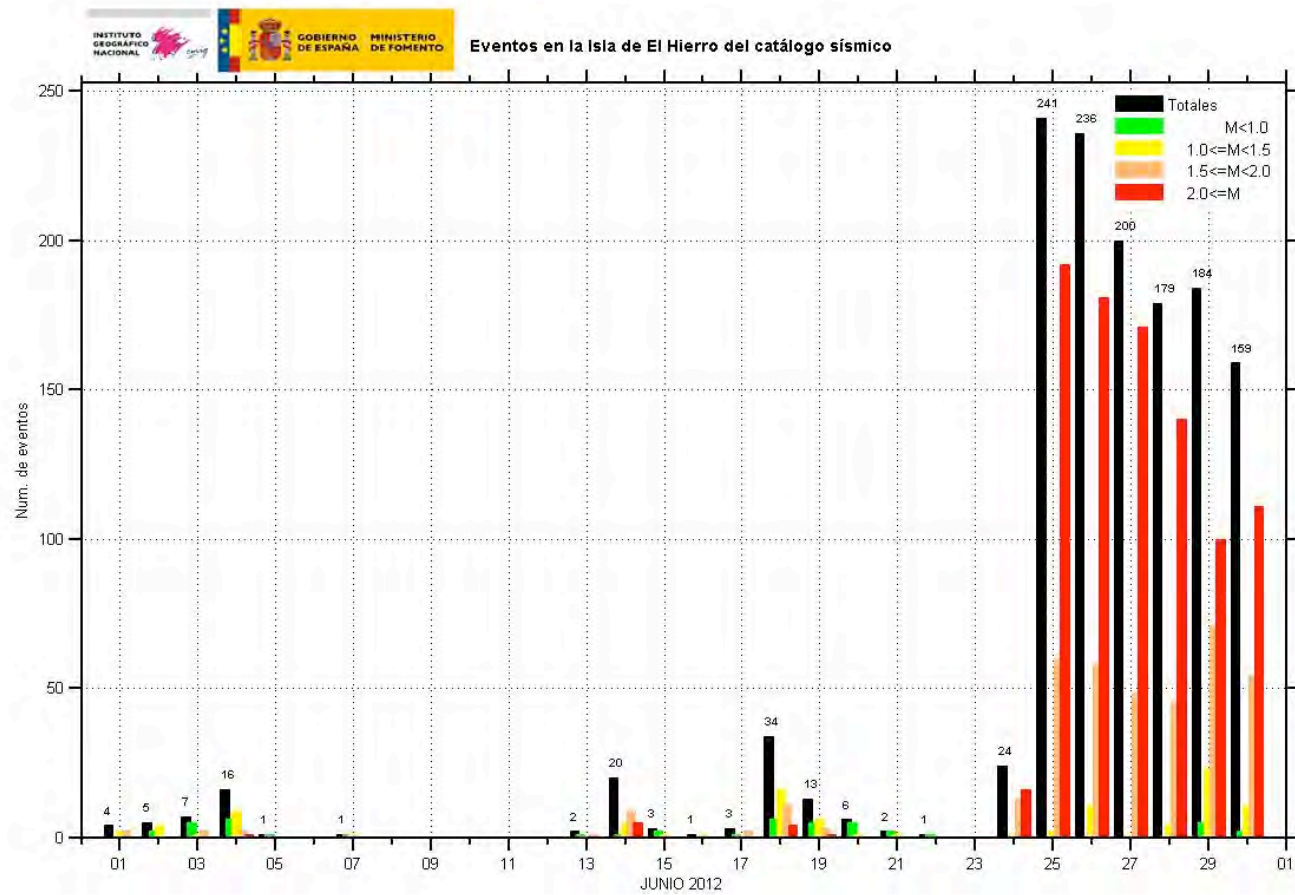


Figura 37a. Incremento de la sismicidad. Junio 2012

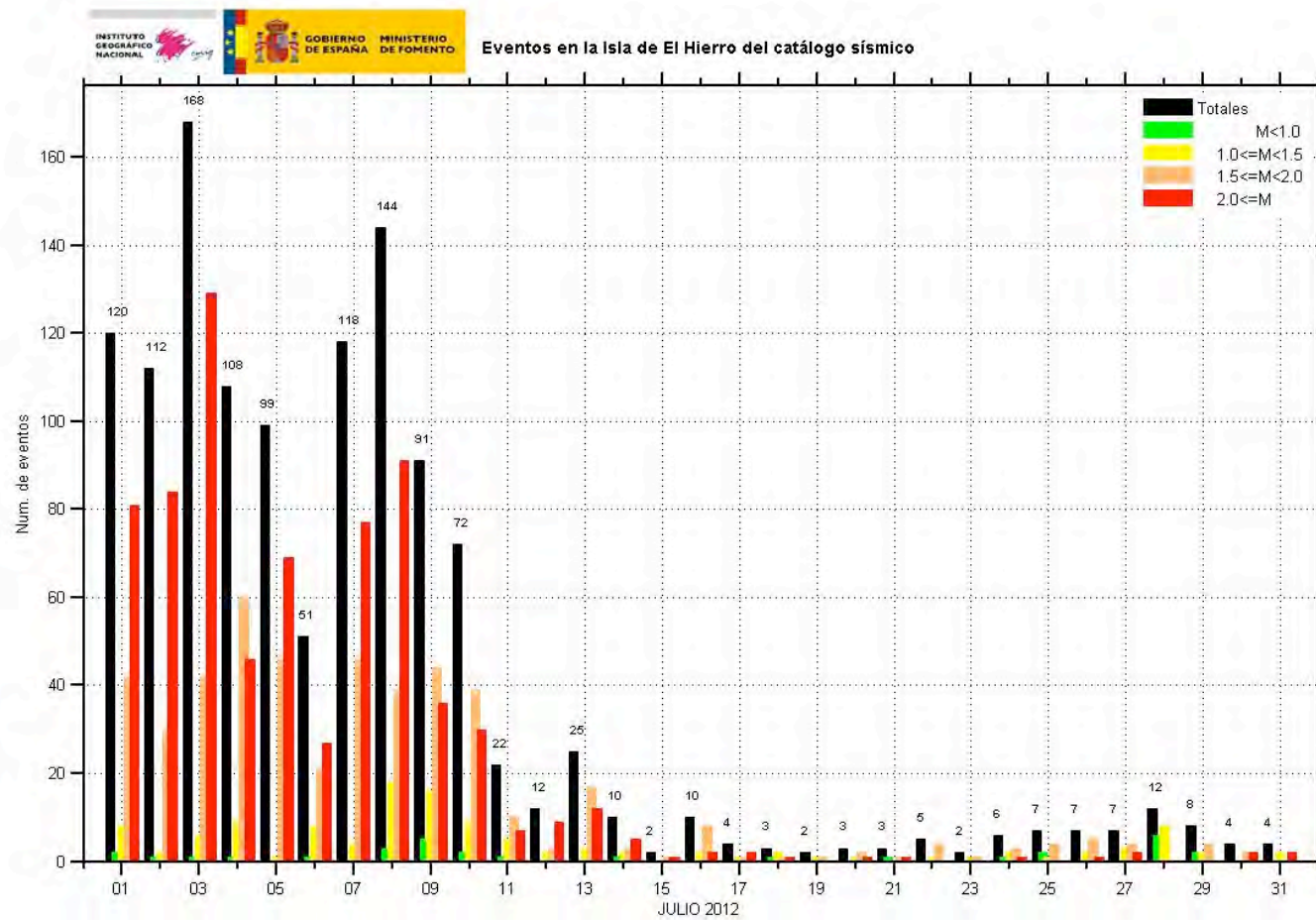


Figura 37b. Incremento de la sismicidad. Julio 2012

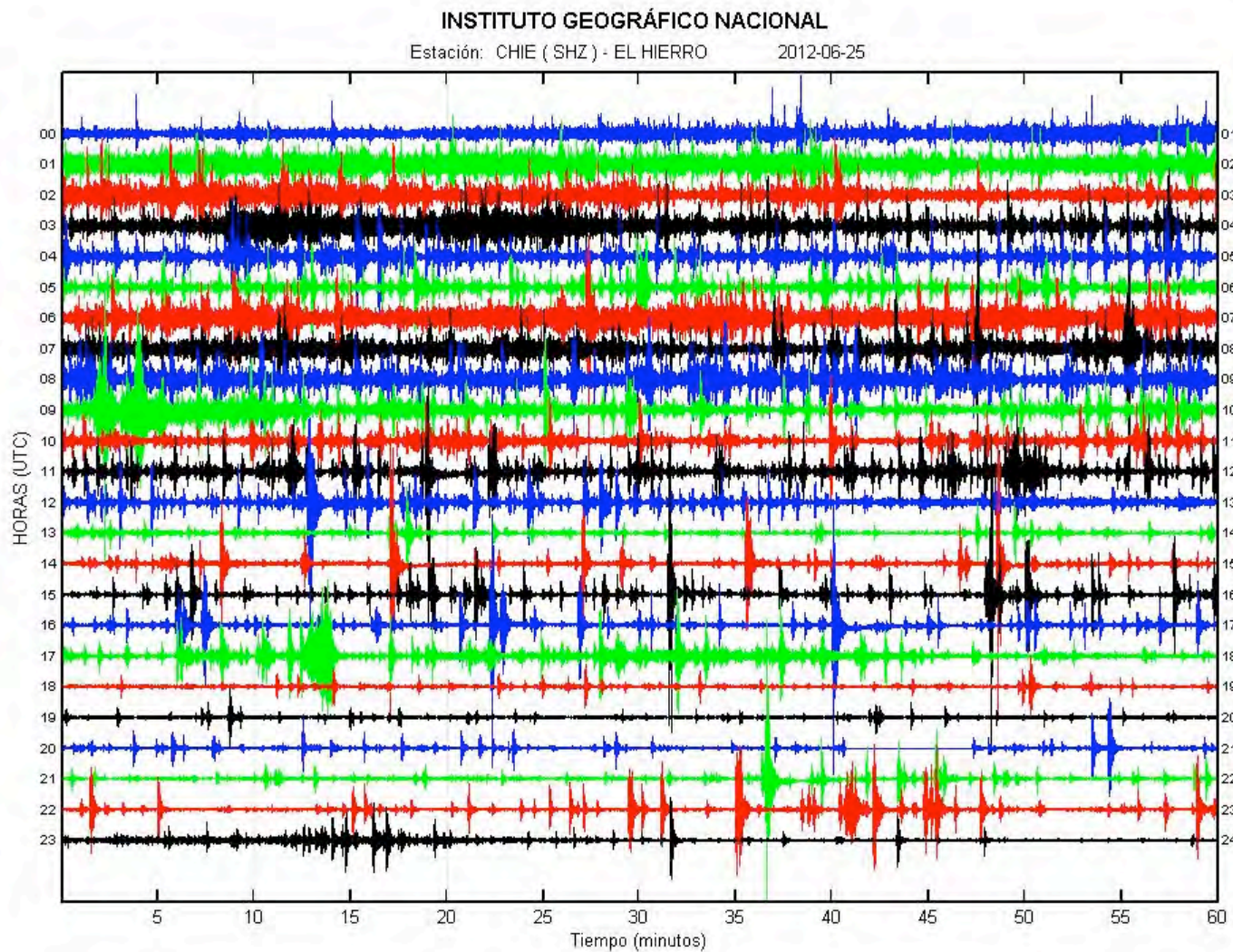


Figura 37c. Sismograma del 25-VI - 2012

Aún se produce una nueva crisis sísmica en marzo de 2013 (Fig. 38 a y b) con aumento en las emisiones de radón y de dióxido de carbono y de la deformación.

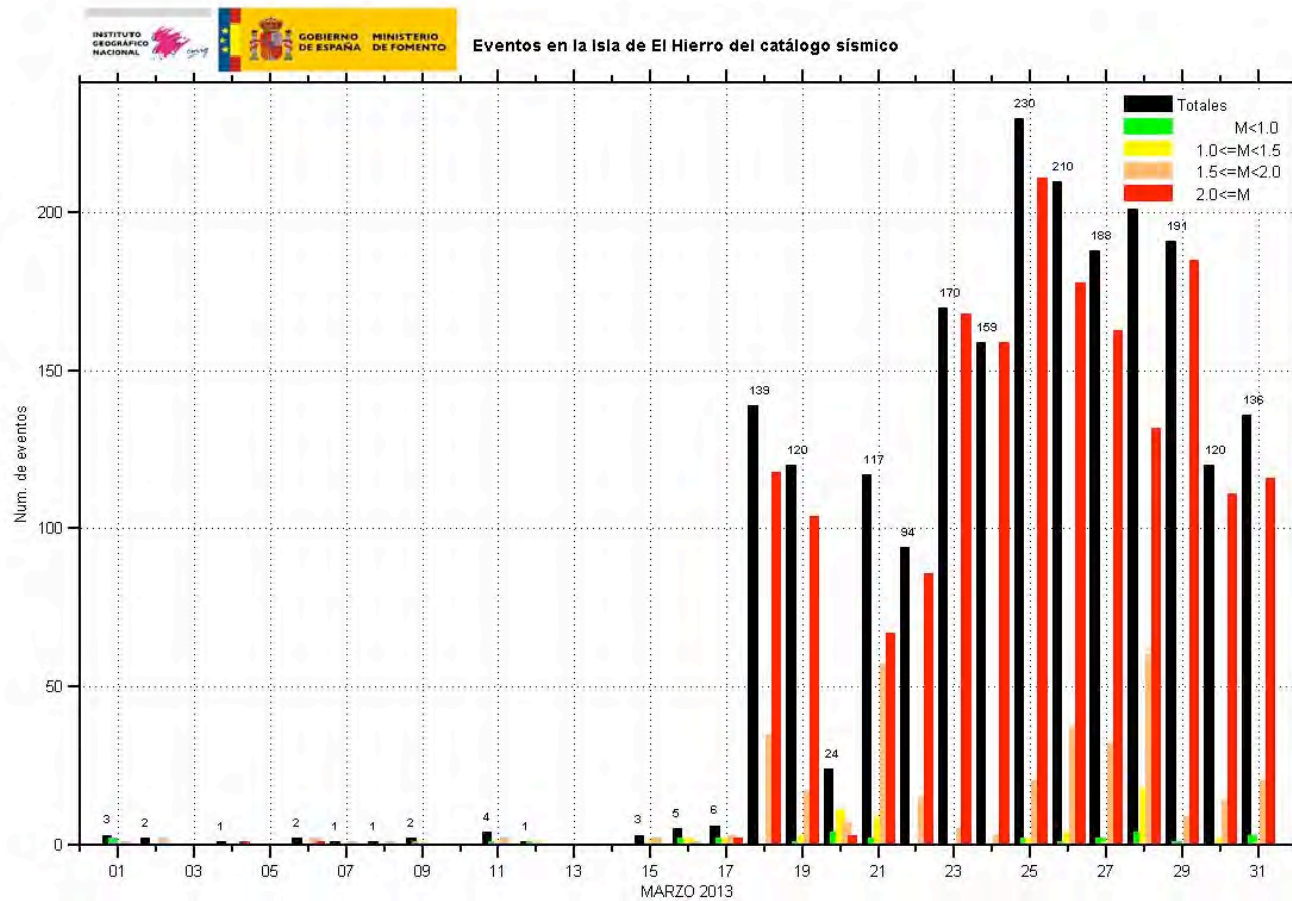


Figura 38a. Incremento de la sismicidad. Marzo 2013

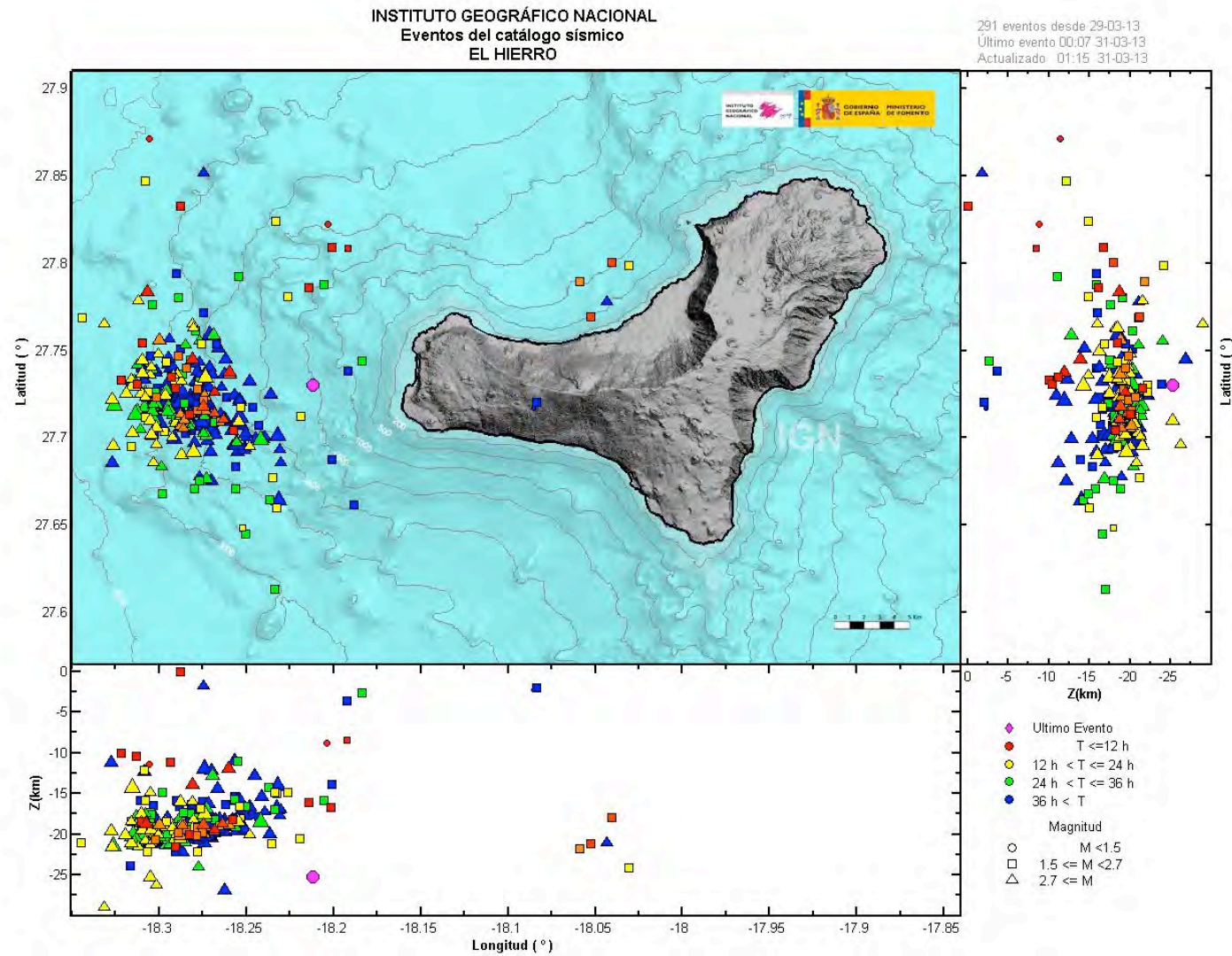


Figura 38 b. Localización de los focos sísmicos



"MANCHA" DE GASES Y PIROCLASTOS DE LA ERUPCIÓN DEL MAR DE LAS CALMAS. CORTESÍA DE LA NASA

REFERENCIAS

- ☛ ACOSTA, L. (2013): *Análisis multidisciplinar del fenómeno sismo-volcánico de El Hierro (julio 2011)*. Trabajo Fin de Carrera. Fac. Ciencias Ambientales. UAB
- ☛ CARRACEDO, J.C.; PEREZ-TORADO, F.; RODRÍGUEZ, A.; GONZÁLEZ, V.; FERNÁNDEZ, J.L.; TROLL, V. & WIESMAIER, S. (2012): "The 2011 submarine volcanic eruption in El Hierro (Canary Islands)". *Geology today* 28. 53-58
- ☛ CARRACEDO, J. C. (2012): "The ongoing volcanic eruption of El Hierro, Canary Islands" *EOS*, 93. 89-90
- ☛ CARRACEDO, J.C.; RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ-TORRADO, F.J. & FERNÁNDEZ, J.C. (2011): "Crisis sísmica de 2011 en El Hierro: ¿Crónica de una erupción anunciada?. *Enseñanzas de la Tierra. AEPECT*, 19.2, 216-219
- ☛ COELLO, J. (2011): "Sobre el origen de las restingolitas". www.avcan.org
- ☛ DOMÍNGUEZ, I.,; FRESNO, C. & MORENO, A. (2014): "Seismicity patterns prior to the 2011 El Hierro eruption". *Bull. Seism. Soc. Am.* 104, V.I
- ☛ FRESNO, C. ; DOMINGUEZ, I. & BUFORN, E. (2015): "The 8 october 2011 earthquake at El Hierro (M_w 4.0) focal mechanisms of the mainshock and its foreshocks". *Bull. of Seismological Society of America*. February 1. 330-340
- ☛ GONZÁLEZ, P.; SANSOMOV, S.; TIAMPO, K.; PEPE, S.; TIZZANI, I.; CASA, F.; & SANSORTI, E. (2013) "Magma storage and migration associated with the 2011-2012 El Hierro eruption: implications for crustal magmatic system at oceanic islands volcanoes". *Journal of Geophysical Research Solid Earth*. 118
- ☛ HERNÁNDEZ, P.A. y 15 colaboradores (2014): "Magma emission rates from shallow submarine eruption using airborne thermal imaging" *Remote Sensing of Environment*, 154. 219-225
- ☛ LÓPEZ, C. (2013): "Crónica de una erupción submarina. La crisis sismovolcánica de El Hierro 2011-2012". *Anuario Astronómico del Observatorio de Madrid*, 433-453

- ☛ MORENO-RAMÍREZ, B. (2013): *Bases territoriales del riesgo volcánico en la isla de El Hierro*. Trabajo Fin de Grado, Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio. UCLM. Inédito
- ☛ PADILLA, G.; HERNÁNDEZ, P.A.; PADRÓ, E.; BARRANCOS, J.; PÉREZ, N.; MELIÁN, G.; NOLASCO, D.; DIONIS, S.; RODRÍGUEZ, F.; CALVO, D. & HERNÁNDEZ, I. (2013): "Soil gas radon emissions and volcanic activity at El Hierro (Canary Islands): The 2011-2012 submarine eruption". *AGU & Geochemical Society*, Vol. 14 nº 2, 432-447
- ☛ PÉREZ-TORRADO F.J.; CARRACEDO, J.C.; RODRÍGUEZ, A.; SOLER, V.; TROLL, V. & WEISMAIER, S. (2012): "La erupción submarina de La Restinga en la isla de El Hierro, Islas Canarias: octubre 2011-marzo 2012". *Estudios Geológicos* 68 (1), 6-27
- ☛ PELLICER, J.M. (1977): "Estudio vulcanológico de la isla de El Hierro, Islas Canarias". *Estudios Geológicos*, 33, 181-197
- ☛ PEREZ, N. ; SOMOZA, L.; HERNÁNDEZ, P.; GONZÁLEZ, L.; LEÓN, L.; SAGIYA, T.; BIANI, S.; GONZÁLEZ, F.; MEDIALDEA, T.; BARRANCOS, J.; IBÁÑEZ, J.; SUMINO, H.; NOAMI, K. & ROMERO, C. (2014): "Evidence from acoustic imagins for submarine volcanic activity in 2012 off the west coast of El Hierro (Canary Islands, Spain)" *Boullletin of Volcanology*, 76. 1-15
- ☛ RODRÍGUEZ, J.A.; EFF-DARWICH, A.; HERNÁNDEZ, L.; VIÑAS, R.; PÉREZ, R.; HERNÁNDEZ, P.A.; MELIAN, G.; MARTÍNEZ, J.; ROMERO, C. & COELLO, J.J. (2014): "Petrological and geoghemical highlights in the floating fragments of the october 2011 submarine eruption off fhore El Hierro (Canary Islands): relevance of submarine hydrothermal processes". *Journal of African Earth Science*, 102, 41-49
- ☛ TROLL, V.R., KLUGEL, A., LONGPRE, M.A., BURCHARDT, S., DEEGAN, F.M., CARRACEDO, J.C., WIESMAIER, S., KUEPPERS, U., DAHREN, B., BLYTHE, L.S., HANSTEEN, T., FRED A, E., BUDD, D.A., JOLIS, E.M., JOHNSON, E., MEADE, F., HARRIS, C., BERG, S., MANCINI, L., POLACCI, M., PEDROZA, K., (2012): "Floating stones off El Hierro, Canary Islands: xenoliths of pre-island sedimentary origin in the early products of the October 2011 eruption". *Solid Earth* 3, 97-110



ITINERARIOS DIDÁCTICOS Y GEOPATRIMONIALES POR LA ISLA DE EL HIERRO

EDITA

Grupo de Investigación GEOVOL-UCLM

PATROCINAN

Universidad de Castilla-La Mancha

Facultad de Letras

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio

FOTOGRAFÍAS

Archivo de los autores, INVOLCAN e IGN

ISBN:978-84-606-9462-5

Ciudad Real, España, septiembre de 2015

© UCLM. Universidad de Castilla-La Mancha

