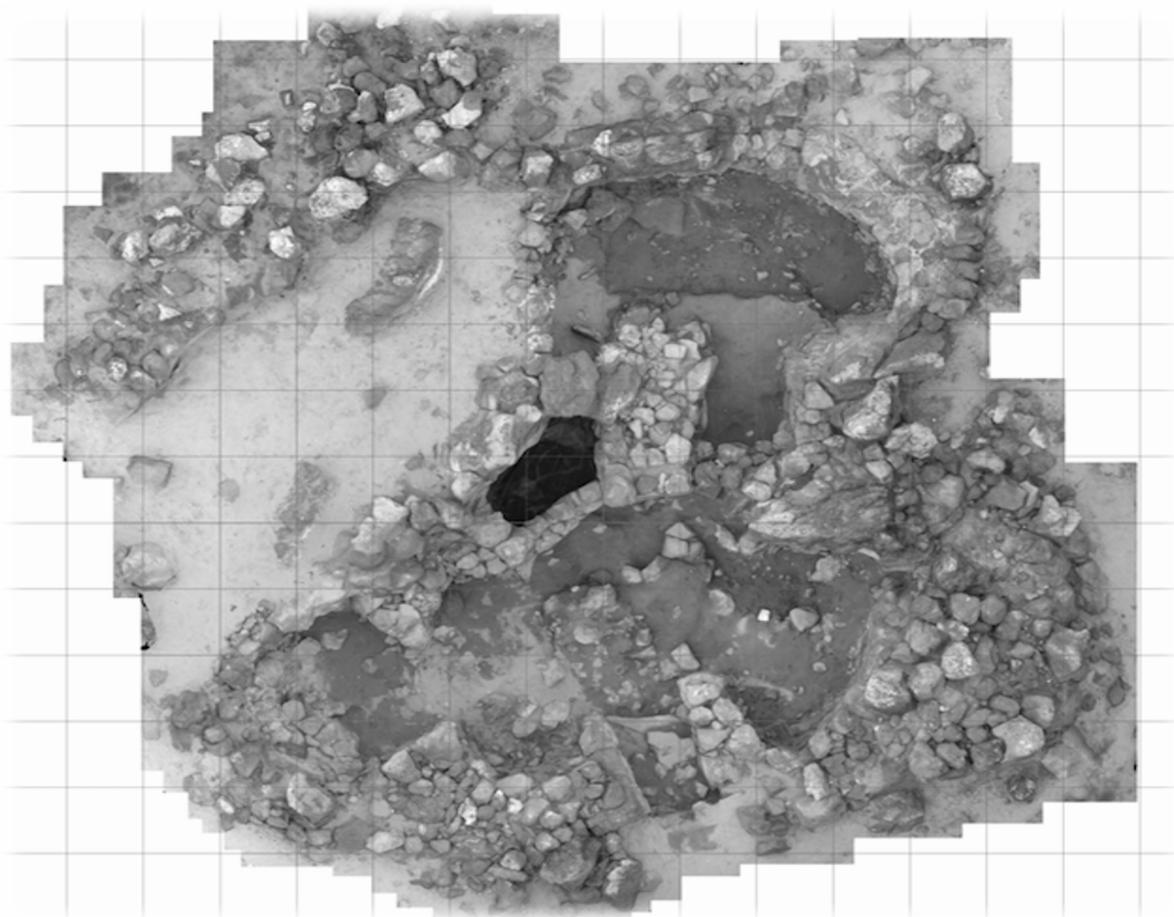


Estudio sedimentológico del yacimiento de La Peña de Las Cucharas, Lanzarote

Autor: Jill Zimmermann González
Tutor: Constantino Criado Hernández

Facultad de Humanidades
Grado: Geografía y Ordenación del Territorio
2019/2020



Fuente: PRORED

Índice

<i>Resumen</i>	4
<i>Abstract</i>	4
<i>Introducción</i>	5
<i>1.Marco teórico</i>	6
1.1. Hipótesis y objetivos.....	6
1.2. El yacimiento: La Peña de las Cucharas.....	6
1.3. Los primeros pobladores	7
1.4. El Jable y su influencia en la vida de los majos.....	8
1.5. Rasgos generales del relieve de la isla de Lanzarote.....	9
1.6. Rasgos generales del clima de Lanzarote.....	12
1.7. La vegetación	13
<i>2. Marco metodológico</i>	14
2.1. Trabajo de campo y muestras trabajadas	14
2.2. Procedimiento del trabajo de laboratorio.....	15
.....	16
.....	16
<i>3. Marco analítico</i>	21
<i>3.1. Indicadores para la catalogar el origen de las muestras</i>	21
3.2. Sondeo VIII.....	22
3.2.1. Secuencia estratigráfica	22
3.2.2. Sedimentología.....	23
3.2.3. Variables químicas	24
<i>3.3. Estancia Sur</i>	25
3.3.1. Secuencia estratigráfica	25

3.3.2. Sedimentología.....	25
3.3.3 Variables químicas	27
3.4. Estancia Norte.....	28
3.4.1. Secuencia estratigráfica	28
3.4.2. Sedimentología.....	29
3.4.3. Variables Químicas	31
3.4.4. Perfil combinado de sedimentos y variables químicas.....	32
4. Resultados	34
5. Conclusión.....	34
6. Bibliografía	35
7. Anexo.....	37

Resumen

Tras años de investigaciones y estudios arqueológicos sobre el yacimiento de La Peña de las Cucharas se han marcado una serie de periodos de ocupación y de abandono de este, aunque el motivo de este hecho aún es desconocido.

Es por ello por lo que se ha realizado un estudio sedimentológico detallado para intentar buscar una relación entre periodos de mayor actividad eólica en El Jable y fases de abandono del yacimiento.

Palabras clave: Peña de Las Cucharas, Fiquinineo, El Jable, procesos eólicos, Lanzarote.

Abstract

After years of research and archaeological studies on the site of La Peña de las Cucharas, a series of periods of occupation and abandonment have been marked, although the reason for this is still unknown.

For this reason, a detailed sedimentological study and an analysis of the chemical variables have been carried out to try to find a relationship between the periods of greatest aeolian activity of the El Jable and phases of abandonment of the site.

Key Words: Peña de Las Cucharas, Fiquinineo, El Jable, aeolian processes, Lanzarote.

Introducción

Este trabajo surgió a raíz del proyecto de excavación que se está realizando en el yacimiento de La Peña de las Cucharas por la empresa PRORED Soc. Coop., ya que se encontró la necesidad de realizar un estudio sedimentológico de las unidades estratigráficas independientes. El número de muestras analizadas para la realización de este estudio asciende a un total de 30 aunque también se contó con el aporte de análisis de la misma zona realizados por el Dr. Constantino Criado Hernández. Para la realización de este trabajo, especialmente en sus aspectos metodológicos, se tomó como referencia el artículo de Criado y Atoche (2003).

Dicho yacimiento, se encuentra en Lanzarote la isla más septentrional del archipiélago. Se localiza entre $29^{\circ} 14' 26''$ N, $13^{\circ} 28' 12''$ W y a $28^{\circ} 50' 63''$ N, $13^{\circ} 47' 14''$ W, tomando como referencia Punta Fariones y Punta Papagayo respectivamente. A la isla la separan 143 km de las costas marroquíes y presenta una forma alargada con una orientación de NE a SW. Las principales unidades de relieve destacables en esta isla son los macizos de Los Ajaches y Famara, alcanzando en este punto la altitud máxima de la isla (670 m en Peñas del Chache), y un extenso conjunto volcánico que se encuentra comprendido entre ambos (figura 1).



Figura 1. La isla de Lanzarote y la comarca de El Jable

GRAFCAN

Un total de 15 muestras fueron extraídas en la visita que se efectuó al yacimiento, pero tanto la empresa PRORED Soc. Coop. como el Dr. Criado, realizaron una gran aportación de muestras almacenadas de campañas anteriores, hasta conseguir el total de 30 muestras, las cuales, como ya se mencionó en los párrafos superiores, fueron analizadas para la realización de este estudio.

El trabajo de laboratorio se efectuó con la ayuda y supervisión del Dr. Criado, en el laboratorio de Geomorfología de la Universidad de La Laguna.

1. Marco teórico

1.1. Hipótesis y objetivos

La hipótesis principal que se baraja en este estudio trata de que la serie de abandonos que se han ido efectuando a lo largo del tiempo en este yacimiento han sido a causa de una posible ciclicidad en las variaciones de la intensidad del movimiento de las arenas en la comarca de El Jable, lo que pudo haber reducido la habitabilidad del área.

El principal objetivo de este trabajo es encontrar una justificación geomorfológica a las etapas de abandono que sufrió el yacimiento -por parte de sus pobladores pre y post-hispánicos- mediante el análisis de las diferentes unidades estratigráficas, a través del estudio de variables como el contenido en materia orgánica, la conductividad eléctrica (que se incrementa cuando aumenta el contenido en sales), la granulometría de los sedimentos y el contenido en carbonatos. Se trata de poder relacionar los periodos de máxima actividad eólica en El Jable con los diferentes episodios de abandono.

1.2. El yacimiento: La Peña de las Cucharas

La Peña de las Cucharas se localiza a 29° 04' 41" N, 13° 35' 48" W y se alza a 125 de altitud. Se emplaza en la extensa zona llana perteneciente al municipio de Tegüise (figura 2). Se trata de un asentamiento de tipo de construcción semiexcavado a modo de "Casa Honda" (figura 3), que en este caso se subdivide en tres espacios diferenciados, dos zonas interiores (diferenciadas por norte y sur) y un pasillo que las enlaza. Se tiene conocimiento de que ha estado ocupado desde el siglo XIII al XVII, aunque presenta una serie de abandonos que han quedado registrados en la estratigrafía del yacimiento. A lo largo de diversas campañas de excavación en este yacimiento, se han encontrado evidencias no solo de un uso por parte de los aborígenes de la isla de Lanzarote, sino también una ocupación por parte de pobladores probablemente de origen morisco. (Hernández de León *et al*, 2016).



Figura 2. La Peña de Las Cucharas en la comarca de El Jable. GRAFCAN



Figura 3. Vista aérea del yacimiento de La Peña de Las Cucharas (Foto PRORED)

1.3. Los primeros pobladores

No se ha podido determinar con exactitud la procedencia, momento de llegada y medio de transporte empleado por los primeros pobladores de las Islas Canarias. A pesar de que a raíz de la conquista de las Islas, cronistas y autores realizaron multitud de

descripciones intentado responder a estas cuestiones. Diversos estudios y teorías sitúan la procedencia de estos primeros pobladores, en el Norte de África y en el Mediterráneo, aunque con unas líneas limítrofes muy desdibujadas. Son numerosas las evidencias culturales encontradas o descritas que relacionan a los pobladores del archipiélago con el Norte de África.

Centrándonos en el área de estudio, los habitantes anteriores a la conquista europea en la isla de Lanzarote eran conocidos como Majos. Son muy pocos los restos humanos descubiertos, en total un número de seis, aunque se han podido describir ciertas características físicas como una población de tipo mediterráneo-norteafricano, según los restos descubiertos en el enterramiento de Montaña de Mina, en el municipio de San Bartolomé. Basándose en estos descubrimientos se describe a unos humanos que presentaban una acusada robustez y estatura, relacionándolos así con individuos hallados en cuevas sepulcrales en Gran Canaria y en necrópolis protohistóricas y púnicas de Argelia, aunque con unas diferencias sustanciales que podrían ser indicativo del aislamiento de estos habitantes (Cabrera, 1992).

Las evidencias culturales que refuerzan esta teoría se basan en las similitudes encontradas con los tipos de asentamientos, generalmente semiexcavado en el suelo, muy característico de zonas del Atlas Medio y en otras regiones de Marruecos. También se encuentran evidencias en las similitudes temáticas y morfológicas de los grabados rupestres del Archipiélago con las del NW africano. En lo referente a la cerámica se destacan paralelismos tipológicos y ornamentales con las vasijas procedentes del Neolítico tardío del Sahara. Por último, las evidencias lingüísticas de la toponimia local recogida por Torriani y Galindo como son los términos *mahoh* o *Maoh*, tratándose de una denominación de los indígenas de las islas de Lanzarote y Fuerteventura y denominando a los habitantes de estas como *mahos* (Cabrera, 1992).

1.4. El Jable y su influencia en la vida de los majos

El yacimiento del cual se habla en este trabajo se localiza en la sección de Jable de Arriba, lugar donde han sido descubiertos varios asentamientos sepultados por las arenas eólicas del Jable. Entre ellos el asentamiento de La Peña de las Cucharas (Fiquinino, Teguisse), donde se centra y desarrolla este estudio. Este asentamiento prehistórico se emplaza sobre la llanura central lanzaroteña, lugar de máxima influencia de El Jable, donde las tierras son más fértiles y aptas para el cultivo. Existe una perfecta simbiosis entre la fertilidad de estas tierras y las arenas eólicas introducidas al interior de la isla por

los vientos Alisios. Éstas se disponen sobre los cultivos, evitando la transpiración y captando la humedad atmosférica, lo que posibilita el cultivo de gramíneas y otras producciones. (Cabrera, 1992).

1.5. Rasgos generales del relieve de la isla de Lanzarote

La isla de Lanzarote debe su origen de una serie de erupciones submarinas cuyos restos se ubican a 2.700 m de profundidad. Seguidamente se originó un periodo de actividad volcánica subaérea que se concentró en la zona actualmente conocida como macizo de los Ajaches (14,3-13,5 Ma). Después de un periodo de inactividad de 3 Ma, la actividad se desplaza a la zona donde se originaría del macizo de Famara, dicha estructura presenta una formación en tres etapas que se vieron afectadas por una serie de gaps erosivos entre los 12,3 y 3,8 Ma. Alrededor de los 6 Ma comienza la actividad volcánica en la zona actualmente conocida como Tías, generando así una especie de puente de unión entre los macizos de Famara y Ajaches localizados a ambos extremos de la Lanzarote actual. Posteriormente a este ciclo los centros de emisión se desplazan hacia las afueras de los macizos originados en el ciclo anterior (Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1993). Desde los 0,78 Ma hasta la actualidad el volcanismo se ha caracterizado por presentar una dinámica eruptiva fisural con una tendencia NE-SO. (Zazo et al., 1993).

Realizando un análisis más detallado del origen y evolución de la isla de Lanzarote, podemos clasificarla en 4 etapas bien diferenciadas por sus periodos de actividad e inactividad, características de los materiales emergidos y formas de relieve resultantes:

- Primera etapa (Serie Basáltica I). Formación más antigua. Dividida en dos tramos: en su base destacan los abundantes diques y conos eruptivos sepultados. El tramo superior compuesto por coladas basálticas compactas y poco potentes y escasas capas de escoria. Forma los macizos de Famara y Ajaches y una serie de afloramientos semicubiertos por las erupciones recientes en la zona central.
- Segunda etapa (Serie Basáltica II). Tras un lapso muy grande en el cual no se produjo una actividad volcánica y con una intensa actividad de los agentes erosivos que modificaron notablemente la morfología de los macizos antiguos, dando lugar a los rasgos principales que aun hoy en día podemos observar en ellos. A causa de la influencia del clima en este momento se originaron grandes

depósitos de caliche¹ sobre la serie I. Con relación a los edificios volcánicos de la primera mitad Serie II se destaca su intensa erosión dando lugar a amplias redes de drenaje sobre estos. En relación con la segunda mitad del desarrollo de la serie II, encontramos conos volcánicos en mejor estado que en la primera mitad de esta fase, con un dominio claro de coladas lávicas sobre los productos de emisión piroclástica. En lo referente a la morfología de estas coladas, se destaca un predominio de las coladas tipo *aa* sobre las *pahoehoe*.

- Tercera etapa (Serie Basáltica III). Continúa la actividad eruptiva tras el parón en la primera mitad del desarrollo de la Serie II, las emisiones de material emitidas en esta serie recubren las coladas emitidas durante el periodo eruptivo de la Serie II y ocupan la mayor parte de la isla de Lanzarote. En esta serie destacan las erupciones fisurares, alzando grandes alineaciones de conos, formados por lapilli y escorias, con morfologías abiertas o en herradura abiertas en la dirección de los vientos dominantes en el momento en el cual se produjo esta fase explosiva. Los conos originados en la Serie III se distinguen con una cierta facilidad de los conos de las fases eruptivas de la Serie II a causa de los depósitos de caliche que presentan estos últimos.
- Cuarta etapa (Serie Basáltica IV). En esta serie destaca un incremento de la actividad eruptiva, actividad que en su mayoría ha sido registrada y descrita clasificando estos eventos como erupciones históricas. Erupciones que fueron protagonistas entre los siglos XVIII y XIX y que cubrieron casi la totalidad de la parte central de la isla. La erupción más destacable en este periodo es la de Timanfaya, la cual se desarrolló durante un periodo de seis años. La mayoría de los conos volcánicos originados en esta fase se encuentran constituidos por lapilli o cinder, la morfología predominante de las coladas es de tipo *aa* con bloques en las partes superiores de la colada y con un gran entramado de tubos volcánicos. Este conjunto da lugar a extensos malpaíses en las zonas centrales de la isla. Otro elemento destacable es la presencia, desarrollo y variedad de un gran número de estructuras volcánicas como las formaciones de túmulos, hornitos y grietas de efusión (Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1990; Carracedo y Rodríguez-Badiola,

¹ Caliche: depósito de sedimentario de carbonato cálcico que se precipita y cementa otros materiales como la arcilla, arena, grava o limo

1991; Carracedo et al., 1992; Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1993; Fúster *et al.*, 1968; Romero, 1991, 1997 y 2003).

1.5.1 Formas del relieve destacables que se encuentran en las zonas más cercanas al yacimiento.

El Jable. Se define como el sector que se encuentra completamente cubierto por un manto de arenas finas de origen eólico, y que en este caso se extiende desde la Caleta de Famara hasta la costa sur de la isla, donde se emplaza una reciente urbanización. La zona de influencia de El Jable es de unos 19 km desde Caleta de Famara hasta la ciudad de Arrecife, el terreno no presenta grandes diferencias altitudinales, exceptuando la presencia de pequeñas elevaciones del terreno y pequeños conos volcánicos. La combinación entre las características no muy accidentadas del terreno, el régimen de vientos dominantes, (en este caso los vientos Alisios) y el gran aporte arenoso, dan lugar a un espacio de geomorfología muy particular (Cabrera, 2010; Zazo *et al.*, 2007).

El macizo de Famara. Se localiza en el norte de la isla de Lanzarote, tiene una extensión de unos 23 km de largo y presenta una pendiente aproximada de un 80%. Dispone de una altura máxima de 670 m en Las Peñas del Chache. A los pies de los grandes acantilados del macizo de Famara, en las proximidades a la zona de El Jable se encuentra la playa de Famara, una playa de morfología abierta. Este macizo se originó en la primera fase de las cuatro de la formación de la isla, y muestra unas discordancias muy claras (visibles por la evidencia de almágres) que evidencian una formación en tres etapas, las cuales combinan polaridades normales e inversas. Las variaciones petrográficas son escasas (Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1993).

Timanfaya. La erupción histórica de Timanfaya no es solo la más relevante para la isla de la Lanzarote, si no que también destaca dentro del conjunto insular. La característica que la diferencia del resto de los eventos eruptivos del archipiélago es su continuidad temporal. Este evento eruptivo se desarrolló entre los años 1730 y 1736, durando exactamente un periodo de cinco años y seis meses.

El episodio eruptivo comenzó el primero de septiembre de 1730 con una relevante crisis sísmica, continuando durante los años siguientes con periodos de actividad e inactividad hasta la finalización de este.

Otra singularidad que hace este evento sea tan interesante es la combinación de diferentes dinamismos eruptivos, presentando en algún ciclo una fase mas moderada, de naturaleza estromboliana, seguidas de fases muy explosivas o emisiones de lenguas de

lavas muy tranquilas y unas lluvias de cenizas muy constantes, a la vez que se producían grandes eventos sísmicos. El material emitido y las formas de relieve resultantes ocupan 23% de la superficie central de la isla (Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1990; Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1991; Carracedo et al., 1992; Carracedo y Rodríguez-Badiola, 1993; Fúster *et al.*, 1968; Romero, 1991, 1997 y 2003).

1.6. Rasgos generales del clima de Lanzarote

El archipiélago canario se encuentra influenciado por una serie de masas de aire que determinan su clima: la masa de aire Polar Marítima se genera en el Atlántico Norte; la masa de aire polar continental cuando inusualmente desciende a latitudes mas bajas; la masa de aire Tropical Marítima, la cual se genera en el anticiclón de Las Azores y, por último, la Tropical Continental generada en el Sáhara (Marzol, 1984). La segunda es la que afecta a las islas en mayor medida generando una estabilidad atmosférica que las caracteriza.

El conjunto insular también se encuentra influenciado por las bajas temperaturas de sus aguas, que se ven acentuadas por la Corriente Fría de Canarias que se genera en latitudes superiores y desciende hasta el archipiélago, dificultando en muchos casos la generación de precipitaciones, siendo inferiores a los 200 mm anuales para la isla de Lanzarote (Marzol, 1984).

Analizando desde un punto de vista mesoclimático los factores más influyentes son la orografía, ya que dado a su baja altitud que dificulta que se originen lluvias orográficas, y el viento, con velocidades medias de los Alisios de 20 a 22 Km/h y dirección dominante de Norte-Noreste (según los datos recogidos por el I.N.M en el aeropuerto de Lanzarote. (Marzol, 1984).

Por lo que se refiere a las precipitaciones, Huetz de Lempis (1969) afirma que la isla recibe en su mayoría lluvias ligadas a estados atmosféricos adversos y que estos generalmente se materializan en forma de chubascos o aguaceros, con una fuerte irregularidad interanual.

Según los estudios realizados el número de días lluviosos al año oscila entre 20 y 40. El verano es la estación mas seca y las precipitaciones se reparten entre los meses de diciembre a febrero.

En la tabla 1 se recogen algunos datos de precipitación total en años determinados.

AÑO	Pmm
1948	52,8 mm

1953	292,0 mm
1955	252,0 mm
1961	35,0 mm

Tabla 1, Precipitaciones en cuatro años

En la tabla 1 queda recogida la disparidad entre los datos de las lluvias ya que estos no muestran un patrón claro, exceptuando los años 1953 y 1955 que presentan datos similares.

1.7. La vegetación

En la zona de estudio, se desarrolla una comunidad de matorral costero que destaca por su adaptabilidad a entornos con características bioclimáticas más cercanas a la aridez, como es el caso de la isla de Lanzarote. Aunque las condiciones pueden llegar a ser muy severas, son las propicias para el desarrollo de esta comunidad ya que no dependen de la incidencia del mar de nubes, soportan temperaturas medias anuales de entre los 18 y 21°C, medias de >250 mm de precipitaciones anuales, no presentan estrés térmico y soportan un agudo estrés hídrico.

Las especies dominantes en este espacio marcadas por la vegetación potencial son el Tabaibal, que a su vez se distingue el Tabaibal Amargo (*Euphorbietum regis-jubae s.l*) y Tabaibal Dulce Conejero (*Odontospermo intermedii- Euphorbietum balsamiferae*), comunidad de Lechetrenza de playa y Juncia Marina (*Euphorbio paraliae-Cyperetum capitati*) y especies de Lotus (corazoncillos) y sabulículas de *Polycarpaeo niveae-Traganetea moquinii*. (Del Arco Aguilar et al, 2006)

Todas estas especies se originan sobre sustratos arenosos y poco profundos donde predomina la fracción mineral frente la orgánica, siendo esta última inexistente en gran parte del sustrato.

El yacimiento de La Peña de las Cucharas no presenta una protección administrativa propia, pero la zona en la cual se emplaza se encuentra catalogada como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Aunque el objetivo principal de esta zona de protección no es proteger el yacimiento, sino una extensa zona de terreno para la conservación de las aves, la protección y conservación de la zona favorece indirecta y parcialmente a la conservación del yacimiento. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020).

2. Marco metodológico

2.1. Trabajo de campo y muestras trabajadas

La extracción de las muestras desde los perfiles arqueológicos se realizó en escalón desde el estrato más reciente al más antiguo. Antes de la extracción del material se identificaron a simple vista las diferentes unidades estratigráficas y se separaron con la ayuda de chinchetas de colores. Se diferenciaron con la ayuda de cierto material gráfico (esquemas e imágenes). Una vez separadas e identificadas las diferentes unidades estratigráficas, se procedió a refrescar el perfil, para poder eliminar cualquier tipo de contaminación causada por un contacto con los agentes externos.

Realizada esta labor preparatoria se comenzó la extracción del material desde el estrato más reciente al más antiguo, de forma individual y escalonada para evitar una contaminación cruzada de las muestras. Para asegurar que esto no ocurría, tras la extracción del sedimento de cada estrato, se refrescaba el perfil con la espátula y se limpiaba con una brocha.

Las muestras recogidas fueron depositadas en bolsas de plástico dobles, indicando su origen por dentro con una ficha informativa y en la bolsa exterior con rotulador permanente.

La extracción de muestras se hizo durante una visita de 2 días al yacimiento arqueológico, en el que se estaba realizando su excavación por parte de la empresa PRORED Soc. Coop.

Durante el primer día (13 de noviembre de 2018) se procedió a recoger las muestras provenientes del perfil sur de la Estancia Norte, que son las siguientes: UE²-48, UE-52, UE-55, UE-57, UE-58, UE-60, UE-63, UE-65 (correspondiente a un expolio) y la UE-73. Por desgracia en la Estancia Norte no se pudo extraer una muestra la UE-51, ya que esta unidad estratigráfica había sido eliminada por la actividad de excavación.

El segundo día (14 de noviembre de 2018) se procedió a recoger las muestras de la Estancia Sur, procedentes de un pequeño perfil del cual se obtuvieron las muestras de UE-45, UE- 52 y UE-86. También se efectuó la recogida de muestras del Sondeo 8, UE-1, UE-2 y UE-3.

En la recogida de muestras contamos con la ayuda del arqueólogo Juan Carlos García Ávila, el cual no solo colaboró en la extracción de las muestras, si no también en

² UE, Unidad estratigráfica.

la toma las fotografías. Este último material resultó imprescindible para mostrar la localización y de extracción de las muestras.

Aparte de las muestras recogidas, se trabajó sobre otras recolectadas anteriormente por PRORED Soc. Coop. y que el Dr. Constantino Criado tenía almacenadas. Las muestras tratadas fueron: UE-45A, UE-50, UE-,52A UE-54, UE-55, UE-57, UE-58, UE-59, UE-60, UE-62, UE-63, UE-65, UE-66, UE-67, UE-68, UE-70, UE-71, UE-72, UE-73, UE-45B, UE-52B, UE-96, UE-81, UE-84, UE-85, UE-86, UE-88, UE-I, UE-II y UE-III lo que hace un total de treinta.

Las muestras que se encuentran subrayadas son para indicar que en el momento de su extracción fueron identificadas como similares o las mismas y tras su análisis en el laboratorio se constató que no y tuvieron que ser renombradas bajo la supervisión de Efraím Marrero Salas, arqueólogo y uno de los organizadores de la excavación.

2.2. Procedimiento del trabajo de laboratorio

Una vez recogidas las muestras se procedió a su estudio sedimentológico en el laboratorio de Geomorfología del Departamento de Geografía e Historia de la ULL. Aplicándose diferentes protocolos al objeto de conocer determinados parámetros sedimentológicos de interés, tanto para una correcta caracterización de los sedimentos arqueológicos, como para intentar correlacionar la variabilidad sedimentaria con fases de ocupación y abandono derivadas de fenómenos naturales (sequías, invasión por arenas).

2.2.1. Pedregosidad

Tras pesar la totalidad de la muestra, se pasa ésta por un tamiz de 2 mm. Separando así la muestra en dos partes bien diferenciadas, una mayor de 2 mm y otra menor. La fracción menor de 2 mm se depositó sobre una lámina de papel de filtro, dejándola apartada para futuros análisis.

La fracción que quedó recogida por el tamiz se lavó con agua destilada sobre otro recipiente del mismo tamaño en el que se recogió el agua y la fracción menor de 2 mm que se encontraba adherida sobre las muestras pedregosas como una capa de sedimento compactado.

La muestra pedregosa fue conservada en el tamiz y puesto a secar al aire libre, mientras que el agua mezclada con sedimentos provenientes del lavado de la muestra anterior se dispuso bajo una bombilla incandescente hasta que la totalidad del agua fue evaporada; esta fracción fina rescatada por tamizado en húmedo fue mezclada con sus muestras correspondientes que reposaban sobre el papel de filtro.

El tamizado en húmedo, si bien añade trabajo al proceso, permite separar las fracciones con gran exactitud; por un lado, la fracción pedregosa queda exenta de limos y arcillas adheridos a cantos y gravas; por otra, los agregados, a veces mayores de 2 mm, se deshacen y no son contabilizados como gravas o cantos.

A continuación, se pesó la muestra pedregosa y se restó ese peso al de la muestra total. Por último, se calculó el porcentaje de cada muestra (grano mayor que 2 mm y menor que 2 mm) dentro de la muestra total.



Figura 4. Separación de la fracción > 2 mm y < 2 mm. (Foto J. Zimmermann).

2.2.2. Medición del color

El color de cada muestra fue determinado a través de la escala de colores de Münsell. Para realizar estas mediciones se emplean láminas seccionadas en colores y troqueladas, para facilitar así la comparación de la muestra con los colores representados sobre ella. Una vez identificado el color correspondiente, se atienden a tres factores dispuestos en cada lámina que atienden a la medición de: matiz, claridad y pureza. Midiéndose estas dos últimas en el eje vertical y horizontal respectivamente. En el laboratorio, para poder medir los colores se separa una pequeña fracción de cada muestra y se deposita sobre un vidrio de reloj.

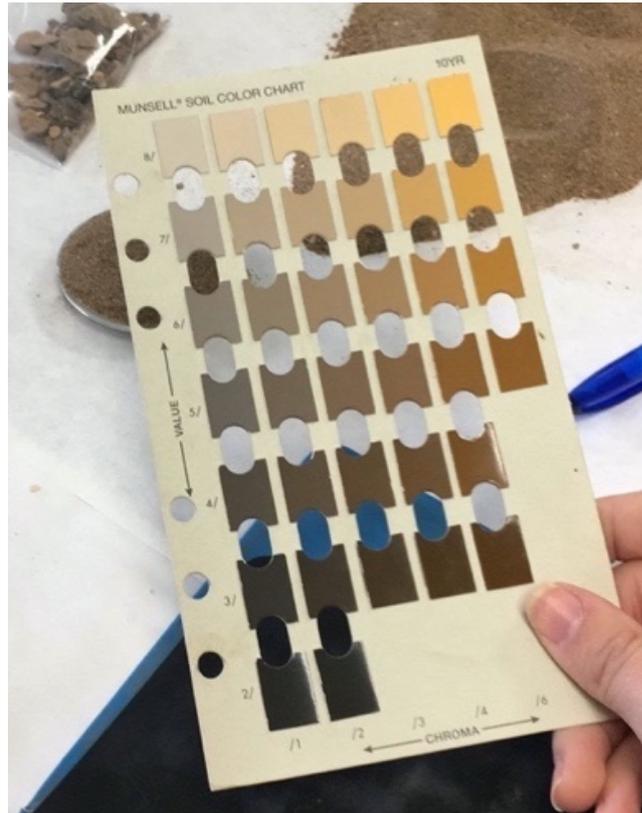


Figura 5. Hoja 10YR de catalogación de colores con el Sistema de Colores de Munsell. Foto J. Zimmermann.

2.2.3. Análisis granulométrico

Para medir la granulometría, se ha separado 40 gr de cada muestra y se ha mezclado, en un vaso de precipitado de 1.000 ml con 50 ml de solución dispersante (hexametafosto sódico y carbonato sódico), añadiéndole a continuación 200 ml de agua destilada. Tras dejar en maceración 24 h, se colocaron las muestras en un aparato de agitación, el cual las removió durante 24 h (figura 6). Trascurridas las 24 h las muestras se vierten en probetas de 1.000 ml y se vierte agua destilada hasta llegar hasta su capacidad máxima (figura 7). Antes de realizar las mediciones, siempre se prepara una probeta que solo contiene agua destilada y 50 ml de solución dispersante, la cual se empleará para hacer lecturas de temperatura y densidad, ya que factores externos como la presión atmosférica y temperatura influyen en la densidad del agua con la solución dispersante. A esta muestra de control se le conoce como “blanco”. Una vez preparada la muestra en blanco, se agitará con una varilla y se tomará una lectura de la densidad de la suspensión con un densímetro Boyoucos a 1', 3', 10', 7 h y 16 h después de la agitación inicial.

Tras la finalización de este procedimiento se filtra cada muestra a través de un tamiz de 0,050 mm (50 micras), reteniendo la fracción arenosa y eliminando los limos y arcillas. A continuación, se secan las arenas (a 105° C durante 24 horas). Una vez secas se tamizan con un tamiz de 0,2 mm (200 micras) separándose las arenas gruesas (2.000-200 micras) de las finas (200-50 micras).

Para poder realizar los cálculos se ha de conocer el grado de humedad de las muestras. Para ello se separan 10 gr de cada muestra, se introducen en capsulas de porcelana (anotando el peso de cada una de ellas) y después se colocan en la estufa durante 24 h para secarlas completamente. Una vez transcurrido este tiempo, las muestras son retiradas de la estufa y se vuelven a pesar, calculándose la diferencia de peso entre ambos pesos.

Una vez se han obtenido todos los datos necesarios se introducen en la aplicación Excel Granuloc³ dando como resultado la textura de la muestra, m

ostrando los resultados en porcentajes de arena gruesa (2.000-200 micras), arena fina (200-50 micras), limo grueso (50-20 micras), limo fino (20-2 micras) y arcillas (< 2 micras).



Figura 6. Las muestras agitándose durante 24 horas. Foto. J. Zimmermann.

³ Dicho programa nos ha sido cedido amablemente por el Dr. Jesús Notario del Pino, de la UDI de Edafología y Geología del Departamento de Biología Animal, Edafología y Geología de la ULL.



Figura 7. Probetas para la medición de la densidad. Foto J. Zimmermann.

2.2.4. pH

Se separan 10 gr de cada muestra, se vierten en un vaso de precipitado de 50 ml con 25 ml de agua destilada, se revuelven con varilla de vidrio y se deja reposar unas 4 h. Una vez transcurrido este tiempo, se toma la lectura del nivel del pH de la muestra. Esta lectura se realiza con una tira reactiva (figura 8), que, al entrar en contacto con la sustancia, reacciona dando un color que indica su pH (de 1 a 14).



Figura 8. Tiras reactivas para la medición del pH. Foto J. Zimmermann.

2.2.5. Materia orgánica (M.O.)

Se toman 10 gr de cada una de las muestras (previamente desecadas a 105° C durante 24 horas) y se colocan en cápsulas de porcelana (se anota su peso). Se introducen en el horno de mufla y se mantienen a 550°C durante dos horas y media para quemar toda materia orgánica presente en ellas. Cuando ya se encuentran a temperatura ambiente se vuelven a pesar con sus respectivos envases y se calcula la diferencia entre el peso inicial y final, siendo esta diferencia, la cantidad de materia orgánica presente en cada muestra. Al trabajar con 10 gramos, basta multiplicar el resultado por 10 para obtener el valor de la M.O. en %. El porcentaje de materia orgánica es un parámetro que se correlaciona positivamente con la ocupación humana; valores bajos suelen corresponder a episodios de abandono de los yacimientos.

2.2.6. CO₃

De las muestras secas se extraen 0,5 gr y se molturan en mortero de agata. Una vez convertidas en polvo fino se introducen en matraces Erlenmeyer conectados al Calcímetro de Bernard. Una vez cerrado el circuito se las hace reaccionar con ácido clorhídrico (HCl) al 50% (figura 9). La reacción del ácido con los carbonatos desprende CO₂ que empuja el agua (saturada en NaCl) del circuito a través de una probeta graduada. Anotada la lectura de las muestras, se realiza el experimento con 0,5 de CO₃Ca puro. La comparación de las lecturas de las muestras con la del CO₃Ca puro (mediante una regla de tres), permite obtener el % de carbonatos presente en cada muestra.



Figura 9. Ácido clorhídrico (HCl). Foto J. Zimmermann.

2.2.7. c.E. (conductividad eléctrica)

Se separan 50 gr de cada muestra y se vierten en un vaso de precipitado de 100 ml con 50 ml de agua destilada. Se agita con varilla de vidrio y se deja en reposo 24 horas.

Después se mide la conductividad eléctrica (parámetro vinculado a la salinidad de la muestra) con un conductímetro Crison (figura 10) con compensación automática de temperatura.



Figura 10. Conductímetro Crison. Foto J. Zimmermann.

3. Marco analítico.

3.1. Indicadores para la catalogar el origen de las muestras

Para poder determinar si una unidad estratigráfica se encuentra influenciada por las actividades antrópicas o se encuentra inalterada por el ser humano, manteniendo así su origen natural, se han sentido unos indicadores que ayudan a efectuar el diagnóstico.

La sedimentología y las variables químicas son el punto de partida para la realización de esta clasificación, de forma que en este trabajo distinguiremos entre UE antrópicas o naturales.

Dentro de la sedimentología los datos a analizar son: el balance entre % arenas gruesas y % finas y la representación total de la fracción arenosa en la muestra; la misma comparación se realiza con los % de limos finos y gruesos y el % de arcilla.

En lo referente a las variables químicas los datos más relevantes son: la conductividad eléctrica (c.E.), el % de materia orgánica (M.O.) y el % de carbonato cálcico (CaCO_3^4).

Los estratos que no presentan una intervención antrópica evidente deben evidenciar unos porcentajes arenosos muy elevados (>30 %), resultados de CaCO_3 elevados (>30 %) y por último un porcentaje de materia orgánica reducido (<3 %).

Para clasificar los estratos como derivados de la actividad humana, los porcentajes de arenas han de ser más reducidos (<30 %), pese a que en este caso si se hace más hincapié en la diferencia entre arenas gruesas y finas, ya que estas últimas son las más aptas para ser transportadas por el viento, menor presencia de CaCO_3 y una mayor importancia de la materia orgánica (M.O.), por encima del 3% y una mayor conductividad eléctrica (c.E.).

3.2. Sondeo VIII

Este sondeo se realizó por fuera del yacimiento, a escasos metros en dirección NE. Se tomaron muestras de las tres unidades estratigráficas más superficiales para poder hacer una comparación de una sedimentología más reciente con la más antigua, que se encuentra en el yacimiento (figura 11).

3.2.1. Secuencia estratigráfica

A simple vista, es un poco complicado diferenciar los primeros estratos entre si ya que ambos presentan el mismo color y una composición mayoritariamente de grano fino aún no muy compacta, y es por ello por lo que no se encuentran muy bien definidos.

3.2.1.1 UE-I y II

Una vez realizado el análisis correspondiente en el laboratorio, se determinó que, aunque no son la misma unidad estratigráfica, ambas comparten muchas similitudes. Entre ellas contamos con el color que fue identificado como *Pale Brown*, que se describe como un color marrón muy apagado con algunos tonos grisáceos. La línea de transición entre estos estratos se encuentra un tanto desdibujada y en algunos puntos llegan a entremezclarse.

⁴ CaCO_3 : componente principal de rocas de origen calcáreo y también presente en las conchas de los moluscos.

La potencia de estos estratos no supera los 10 cm en conjunto, aunque presentan una carga arqueológica en forma de restos de malacofauna, fragmentos de hueso y artefactos arqueológicos.

3.2.1.2 UE-III

Esta unidad estratigráfica presenta un color que se identificó como *Brown*. Presenta un alto contenido en grano fino, aunque en este caso, su compacidad y clara variación de color la hacen más identificable a simple vista. Desconocemos la potencia de esta unidad al terminar el sondeo en ella y no seguir profundizando. La carga arqueológica en esta capa aumentó ligeramente, aunque no hubo variación de contenido en comparación a las dos unidades superiores.

3.2.2. Sedimentología

3.2.2.1 UE-I

Se trata de una unidad compuesta mayoritariamente por arenas, mostrando un buen equilibrio entre la presencia de áreas gruesas y finas con un 51,26 % y 45,57 % respectivamente, un pequeño porcentaje de su composición se lo llevan los limos con un 1,24 % para el limo grueso y un 3,12 % para el limo fino proporcionándole así a esta unidad ese subtono gris que la identifica y dando señas de algún proceso ocasional de arroyada o escorrentía en el lugar causado por fuertes lluvias.

3.2.2.2. UE-II

Al igual que su capa sedimentaria antecesora, nos encontramos ante un estrato muy arenoso compuesto en mayor medida por arenas que se dividen en grano grueso 41,42 % y un 42,87 % de grano fino, un 2,18 % de limo grueso y un 5,47 % de limo fino, es a partir de esta capa donde las arcillas comienzan a tomar presencia con un 8,06 % en este caso. A medida que se descende, se puede observar como elementos ligados a agentes como el agua.

3.2.2.3 UE-III

En esta unidad, aunque las arenas son el sedimento más presente su relevancia baja drásticamente si lo comparamos con la capa más superficial mostrando datos para el grano grueso y fino de 39,74% y 35,76%. El aumento de las arenas gruesas en esta capa, en comparación con las superiores, evidencia una menor influencia del viento como agente de transporte y un papel más importante del transporte hídrico con mayor competencia para mover granos gruesos. En lo referente a indicadores que muestren una mayor retención de agua se hallaron valores de limo grueso de 4,87%, de limo fino

11,98% y un 7,75% en arcillas. Es importante destacar que en el momento de la extracción esta capa estaba muy humedecida y tuvo que ser desecada en el laboratorio antes de su análisis.

3.2.3. Variables químicas

3.2.3.1. UE-I y UE-II

Al igual que su sedimentología y aspecto son muy similares, sus variables químicas se asemejan con mucha exactitud, en primer lugar, la cantidad de carbonato cálcico (CaCO_3), que se halló en cada muestra es de 42,00 y 46,11 (UE-I y II), los porcentajes de materia orgánica (M.O) hallados en cada unidad son muy similares entre si con unos resultados de, 2,6% para la UE-I y de 2,9% para la UE-II.

La única gran variación que destaca en estos análisis geoquímicos se encuentra en las medidas en la conductividad eléctrica (c.E.), las cuales son mucho más elevadas en la capa más superficial presentado un valor de $626 \mu\text{S}^5$ frente al $226 \mu\text{S}$ de la capa inferior este incremento de la conductividad en la capa superior viene estrechamente relacionado con la mayor presencia de sales, aportadas por el viento en forma de *spray* marino (maresía) desde Famara.

3.2.3.2 UE-III

El análisis geoquímico de este estrato mostró que presentaba una conductividad eléctrica similar a la UE-II, presentando el valor de $232 \mu\text{S}$. El porcentaje de materia orgánica asciende en este estrato con un 3,2% al igual que el carbonato cálcico (CaCO_3), con el valor de 54,75.

En 2019, se realizó una datación de un diente que se encontraba en esta unidad estratigráfica por el método de radiocarbono o carbono-14, determinándose con un 95,4% de probabilidades que la edad hallada sea correcta. En definitiva, la edad hallada fue 608-688 cal AD⁶, lo que nos sitúa dentro del periodo prehispánico (Cultura de los Mahos).

Este sondeo, al haberse realizado de tres capas muy superficiales y fuera del yacimiento no permite su correlación con los datos procedentes de la “Casa Honda”, pero sirve para sentar las bases y de punto de partida a la hora de analizar las unidades estratigráficas más antiguas presentes en el interior del yacimiento.

⁵ μS : Microsiemens.

⁶ AD: *Anno Domini*

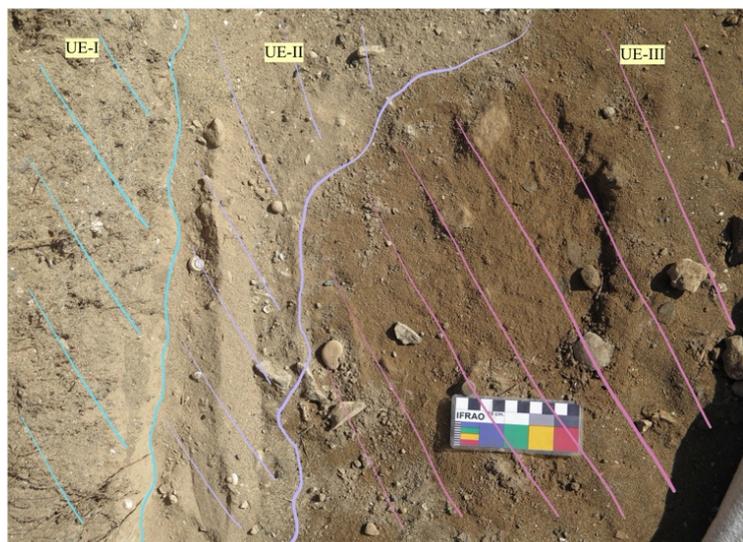


Figura 11. Unidades estratigráficas analizadas, del sondeo 8. Foto. Juan Carlos García Ávila.

3.3. Estancia Sur

Se trata del punto de acceso original al interior de la “Casa Honda”, es la estancia más pequeña del complejo y su estructura muraría ha tenido que ser intervenida en ciertos puntos para poder otorgarle una mayor estabilidad a esta. Añadiendo el agravante de que ha sufrido la acción expoliadora.

Las muestras analizadas en este estudio preceden de varias campañas de excavación del yacimiento y que han sido cedidas para su análisis sumándose a las recogidas *in situ*. Esta combinación, junto al estado de conservación de los estratos en esta área, ha complicado en cierta medida la realización de una columna estratigráfica clara. (Marrero *et al.*, 2017).

3.3.1. Secuencia estratigráfica

Se trata de una secuencia no muy bien definida, compuesta por un estrato de arena compactada, comprendido entre dos estratos de arena suelta. La carga arqueológica en estos tres estratos era practicante nula.

3.3.2. Sedimentología

3.3.2.1 Unidades estratigráficas no derivadas de la intervención humana

Se han podido clasificar como tales a las unidades estratigráficas UE-45B, UE-81, UE-84, UE-85, UE-88, UE-96. Este grupo de muestras, presentan un valor relativamente elevado de arenas según los mínimos señalados para este trabajo; otro dato más destacable es la marcada desigualdad en las cantidades de arena gruesa y fina en las muestras UE-45B y UE-85, superando estas últimas a las primeras con unos valores de 21,43% y 58,95% y de 30,65% y 51,20% respectivamente. Estos resultados pueden ser una

evidencia de un aumento de la intensidad del transporte eólico en El Jable, las muestras restantes muestran un cierto equilibrio entre si y unos valores que oscilan entre el 30% y 50%.

Por lo que se refiere a los limos, destaca un predominio de los limos finos frente a los gruesos en todas las muestras, aunque su representación no está distribuida equitativamente o no es equilibrada en estas, estando más presentes en algunas como en la UE-84 con valores de 5,88% para el limo grueso y de 14,78% para el limo fino o menos como en la UE-81 con valores de 1,22% para el limo grueso y valores de 3,07% para el limo fino.

Las arcillas siguen la misma tendencia que los limos en cada muestra, aunque se encuentran representadas en menor medida, es decir, en aquellas muestras donde se incrementa el porcentaje de limos también lo hace el de arcillas y viceversa. Siendo los valores más destacables los de las muestras UE-81 con un 0% y la UE-45 con un 9,59% como caso excepcional.

Estos datos, pueden evidenciar una época de mayor incidencia de los procesos eólicos de El Jable en lo que conlleva a un mayor transporte y sedimentación de la arena la cual retiene la humedad durante un largo periodo de tiempo; la presencia de limos y arcillas confirman una escasa importancia de los procesos de escorrentías ocasionados por precipitaciones ocasionales.

3.3.2.2 Unidades estratigráficas derivadas de la actividad humana.

Las unidades estratigráficas UE-52B y UE-86 presentan unos elevados valores de arenas si bien hay un claro predominio de las arenas gruesas con un 50,47% y 46,66% frente al 27,43% y 34,33% de las finas. Otros indicadores señalan una intervención humana, aunque con estos resultados se puede proponer a una posible convivencia de el ser humano con un periodo de mayor importancia de las acciones eólicas.

En lo que se refiere a la fracción $< 50 \mu\text{m}$, los resultados muestran una menor representación de los limos gruesos en ambos casos con porcentajes de 4,23% y 3,85% respectivamente y una mayor de los finos con 10,63% y 9,68%. Las arcillas muestran una relevancia ligeramente destacable mostrando valores de 7,23% para la UE-52B y valores de 8,30% para la UE-86.

Al igual que en la agrupación anterior, la dominancia de las arenas frente a los limos y arcillas señalan a un largo periodo de intervención ininterrumpida del transporte eólico de El Jable, con posibles fluctuaciones en su fuerza, subrayando una vez el

predominio del grano fino frente al grueso, ya que el primero es mucho más fácil de transportar por el viento. La moderada proporción de fracción < 50 µm podría tomarse como una evidencia de aridez, con escaso aporte de partículas aportadas por las precipitaciones en forma de “lluvia de sangre” (Criado y Dorta, 2003) y la escorrentía.

3.3.3 Variables químicas

3.3.3.1 Unidades estratigráficas no derivadas de la intervención humana

Volviendo a la agrupación de las unidades estratigráficas UE-45B, UE-81, UE-84, UE-85, UE-88, UE-96. Se comienza por el análisis de las variables químicas del carbonato cálcico (CaCO₃), casi la totalidad de las muestras de este agrupamiento presentan un valor >30 % o uno muy cercano a este, destacando los datos de las UE-84 y UE-96 presentando la primera el menor valor con 38,00% y la segunda un valor de 50,00% siendo este el mayor porcentaje.

Tras el proceso de calcinación de las muestras para poder obtener el total de la materia orgánica (M.O), como era de esperar, este componente no presenta una gran relevancia en el conjunto ya que son varias las señales que excluyen la intervención humana, aunque si es de destacar el resultado de la muestra UE-84 que llega alcanzar el valor de 4,1 %.

Por último, las medidas correspondientes a la conductividad eléctrica (c.E) mostraron unos valores modestos, teniendo el valor más bajo la UE-45B con 1272 µS.

3.3.3.2 Unidades estratigráficas derivadas de la actividad humana

Los análisis realizados sobre estas dos muestras, en conjunto ayudan a cerciorar la teoría de una posible intervención antrópica sobre estas capas de sedimentos, los resultados obtenidos son los siguientes: para la UE-52B un valor de 46,22 % carbonato cálcico (CaCO₃), materia orgánica 4,2 % y por último una alta conductividad eléctrica con un valor de 5,60 mS⁷; para la UE-86 el carbonato cálcico (CaCO₃) dió 46,22 %, materia orgánica 3,90 % y una conductividad eléctrica (c.E.) de 5,51 mS.

⁷ mS = Milisiemens

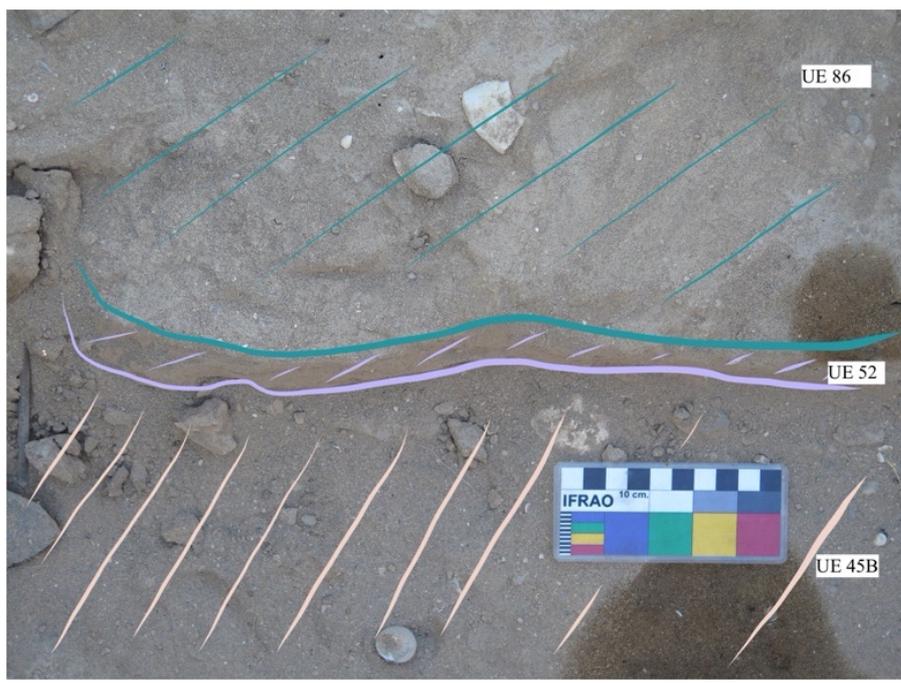


Figura 12. Unidades estratigráficas analizadas, de la Estancia Sur. Foto. Juan Carlos García Ávila.

En 2016 se realizó una datación de un material carbonizado en la UE-3 (una argamasa que no fue analizada en este estudio), mediante el método carbono-14, certificando con un 95% de probabilidades de que su edad fuese de 1425 Cal AD. Este estrato se encuentra superpuesto a la UE-86 ayudando a poder establecer una fecha a este ciclo de gran incidencia de los procesos eólicos en El Jable.

3.4. Estancia Norte

Se trata de una zona o espacio mas reducida con respecto a la descrita en el punto anterior. Al igual que la estancia sur, algunas zonas del complejo del muro han tenido que ser intervenidas para evitar su derrumbe y además este ámbito se ha visto afectado por la actividad expoliadora. A pesar de esto, es en esta estancia donde se puede encontrar una estratigrafía clara y prácticamente inalterada. (Marrero *et al.*, 2017).

3.4.1. Secuencia estratigráfica

Se trata de una secuencia estratigráfica bien definida y cementada⁸, con una potencia total de casi más de 30 cm. Sus estratos presentan grandes variaciones en lo referente a su potencia y algunas similitudes de color a simple vista, es por ello que para

⁸ La columna estratigráfica que se describe no representa la totalidad de las muestras presentadas en esta estancia.

la separación e identificación de los diferentes estratos, en algunos casos se ha recurrido a la ayuda de material rocoso que atestiguan la finalización de una unidad y el comienzo de otra. El material arqueológico encontrado en estas muestras era más abundante que en las muestras analizadas anteriormente.

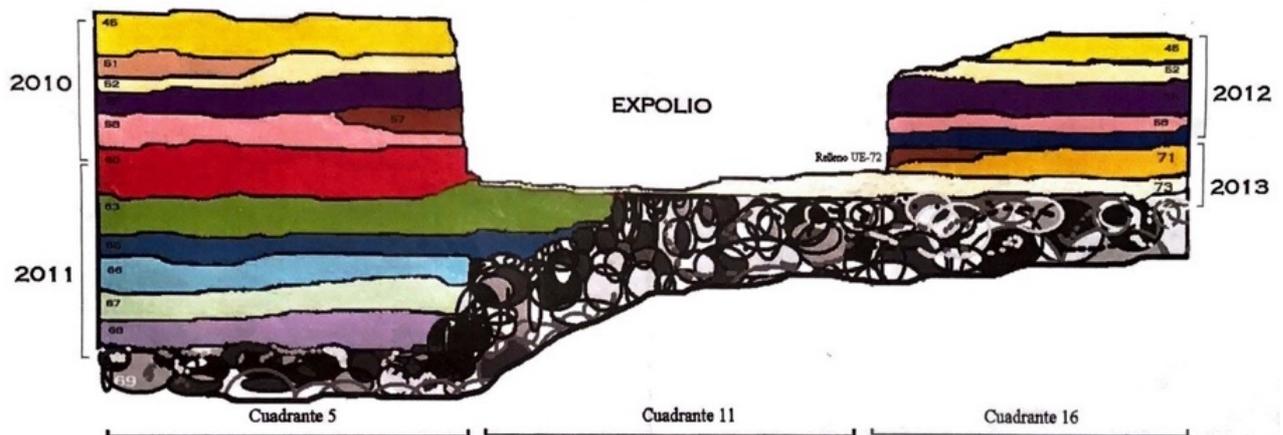


Figura 13. Secuencias estratigráficas interiores de la estancia norte. Fuente: PRORED Soc. Coop.

3.4.2. Sedimentología

3.4.2.1. Unidades estratigráficas no derivadas de la intervención humana

La selección de unidades estratigráficas marcadas como de no intervención humana son las siguientes: UE-50, UE-54, UE-59, UE-62, UE-63, UE-65, UE-66, UE-67, UE-68, UE-70 y UE-71. Es conveniente resaltar que las siete últimas muestras han sido marcadas como intervenidas por el ser humano según los estudios realizados por la empresa PRORED Soc. Coop.

En estas muestras se han hallado los resultados en arenas mas elevados en relación con todo el conjunto, aunque esta tendencia no se mantiene en todo el grupo. En la siguiente tabla se muestran las muestras agrupadas para una comprensión más clara:

Muestra	% Arena gruesa	% Arena fina	% Limo grueso	% Limo fino	%Arcilla
UE-50	25,04	53,89	4,57	11,49	5,00
UE-59	27,87	52,10	4,10	10,31	5,63
UE-62	44,02	51,54	1,32	3,32	0
UE-63	35,78	30,20	5,74	14,43	13,85
UE-65	36,74	37,03	4,05	10,17	12,01
UE-66	33,86	51,70	2,84	7,15	4,44

UE-67	44,13	25,79	3,86	9,70	16,52
UE-68	41,84	23,66	4,96	12,45	17,09
UE-70	32,08	26,63	6,78	17,04	17,47
UE-71	36,08	24,21	6,41	16,12	17,18

Tabla 2. Muestras que excluyen una intervención humana. Fuente: J.Zimmermann

Con el color verde se resaltan aquellas unidades estratigráficas que muestran unos niveles de arenas muy elevados con porcentajes de arenas finas superiores al 50,00 %. Los porcentajes de limos y arcillas, son poco relevantes (0,00 % de arcilla en la UE-62). Estos resultados muestran una temporada de gran incidencia de los procesos eólicos en El Jable, posiblemente combinada una fase de mayor aridez.

Las marcadas con el color azul muestran un valor más reducido de las arenas, con un mayor equilibrio entre las gruesas y finas, con valores de en torno al 20,00 % y 45,00 % respectivamente. En este grupo seleccionado son el limo fino y las arcillas la fracción de sustrato más destacable de este conjunto (17,48 % de arcillas en la UE-70).

Estos resultados destacan una tendencia de incidencia de los procesos eólicos en El Jable pero combinados con aportes sedimentarios derivados de la lluvia y la escorrentía.

3.4.2.2. Unidades estratigráficas derivadas de la actividad humana

Según los análisis sedimentológicos y variables químicas efectuados en el laboratorio las muestras que presentan claros signos de intervención humana son: UE-45A, UE-52B, UE-55, UE-57, UE-58, UE-60, UE-72 y UE-73, coincidiendo las seis primeras con momentos de ocupación humana según los estudios realizados por la empresa PRORED Soc. Coop.

Haciendo referencia a la sedimentología, los porcentajes de arena descienden drásticamente y en algunos casos se generan un gran contraste entre los valores de arenas gruesas y finas. En lo referente a los limos y las arcillas, estos comienzan a tomar un papel mucho mas relevante ocasionando un impacto en la estructura de la composición de este sustrato. A continuación, se muestra una tabla del conjunto para poder dar una idea mas clara de los fuertes cambios con respecto a la Estancia Sur, que se tratan de describir:

Muestra	%Arena gruesa	%Arena fina	%Limo grueso	%Limo fino	%Arcilla
UE 45A	28,09	27,70	7,72	19,39	17,10
UE 52A	21,63	29,94	11,97	30,08	6,38
UE 55	30,87	23,48	7,41	18,61	19,63

UE 57	34,19	24,32	6,82	17,15	17,53
UE 58	35,60	26,42	6,68	16,78	14,52
UE 60	2,47	29,27	13,64	34,27	20,35
UE 72	33,38	40,43	4,72	11,85	9,62
UE 73	30,47	26,37	6,87	17,27	19,02

Tabla 3. Muestras que evidencian una intervención humana. Fuente: J. Zimmermann

Como ya se señala en el párrafo anterior, aunque todas las unidades estratigráficas presentan señales claras de haber sufrido una intervención humana, la influencia de los procesos eólicos no fue igual en todas las etapas y para esclarecer esa situación se ha hecho una selección por colores.

Con en color rojo, la UE-60 presenta una cantidad del 2,47% de arenas gruesas y un 29,27% de arenas finas, pudiendo ser este último dato un indicador de una cierta actividad eólica. Los limos y arcillas toman más presencia con valores entre el 13% y 34% para los limos (gruesos y finos en conjunto) y del 20% para las arcillas. Esta riqueza en fracción < 50 µm nos sitúa en un contexto de aportes por lluvias.

Con el color gris se ha escogido la selección de las unidades estratigráficas de UE-45A, UE-55, UE-57, UE-58, UE-73. Este conjunto presenta una composición en arenas que se desarrollan entre los valores del 30,00 % para las gruesas y 20,00 % para las finas. Una vez mas, los limos y las arcillas toman una relevancia mucho mayor, aunque como se puede observar en la tabla se produce un claro descenso en el porcentaje de limos gruesos.

Por último, se destaca con el color naranja las muestras tomadas de las unidades estratigráficas UE-52A y UE-72, ya que su incremento en el porcentaje de las arenas, con respecto a los estratos descritos con anterioridad, pueden mostrar un incremento de la actividad eólica.

3.4.3. Variables Químicas

3.4.3.1. Unidades estratigráficas no derivadas de la intervención humana

Esta selección de muestras presenta unos niveles de carbonato cálcico (CaCO₃), elevado sobrepasando el valor 40,00 % en todas las muestras, alcanzando el valor más alto registrado en la UE-67 con un 55,30 %. Con respecto a la materia orgánica (M.O) se obtuvieron valores de 3,00 % o <3,00 %, considerando estos niveles como bajos, al igual que los valores de conductividad eléctrica (c.E) los cuales son demasiado bajos para reflejar una actividad humana.

3.4.3.2. Unidades estratigráficas derivadas de la intervención humana

Estas muestras en su conjunto exponen señales muy claras de actividad antrópica como son unos niveles de carbonato cálcico (CaCO_3) mas reducidos con datos $< 40,00\%$ en la mayoría de los casos siendo el mas destacable de la UE-54 con un valor de $37,00\%$. En este conjunto de muestras la materia orgánica (M.O.) sufre un incremento mostrando valores de entre el $3,00\%$ y el $5,00\%$. Aunque el factor que mas ayuda a identificar la actividad humana en este caso, es la conductividad eléctrica (c.E.), hallando el valor más elevado de todos los análisis en la UE-55 con una c.E de $9,50\text{ mS}$.

Para poder situar espacialmente las ocupaciones de esta estancia, se efectuaron dos dataciones mediante el método de radiocarbono o carbono-14, a las UE-51 y a la UE-67 tras estos análisis se pudo asegurar que **la UE-51 es la unidad estratigráfica más moderna de ambas con una edad de 1640 AD** y la UE-67 la más antigua de las dos con una edad de 1290 AD.



Figura 14. Columna estratigráfica analizada en la Estancia Norte. Foto. Juan Carlos García Ávila.

3.4.4. Perfil combinado de sedimentos y variables químicas

Gracias a que en esta estancia se ha podido encontrar una columna estratigráfica clara, completa y aún en muy buen estado de conservación se ha podido representar gráficamente la serie estratigráfica, contando además con una fecha de carbono-14 para contextualizar las antigüedades relativas derivadas de la aplicación de la Ley de Superposición de Los Estratos (Ley de Steno).

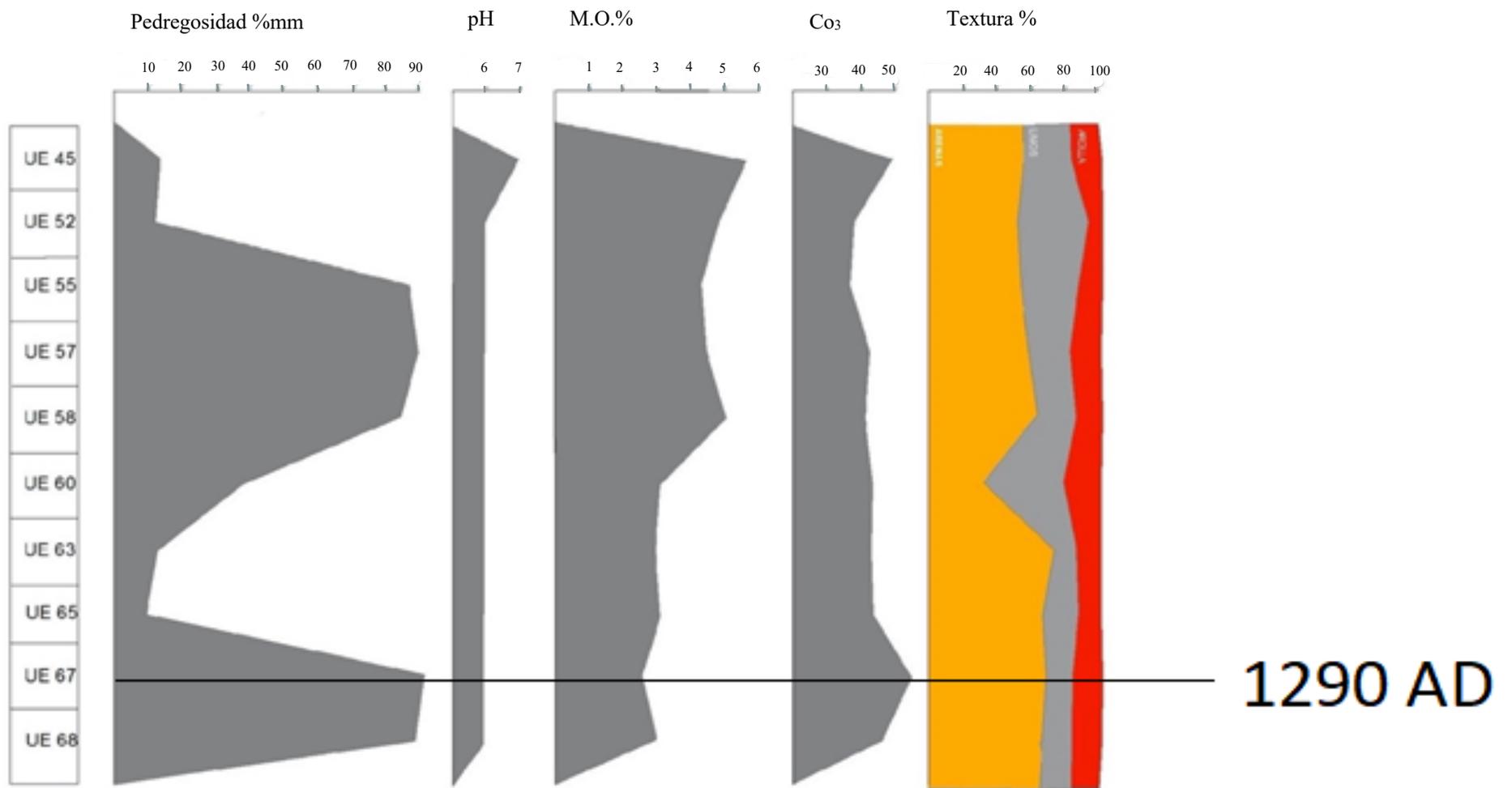


Figura 15. Perfil combinado de variables sedimentológica y químicas.

Este perfil muestra gráficamente algunas variables químicas que no se han descrito con anterioridad, como puede ser el pH, ya que como se puede observar en el gráfico presenta unos valores muy estables. Lo primero que llama la atención al observar este perfil, son las grandes desigualdades que se reflejan en la pedregosidad; aparte del material rocoso encontrado como picón, también se hallaron restos de huesos de animales y fragmentos de cerámica. El gráfico de la textura aporta una imagen visual y más clara de como se efectúa el reparto de las fracciones arena, limo y arcilla. Se observa una clara dominancia de las arenas en la mayoría de los casos, aunque cuando estas comienzan a disminuir, son los limos los que toman más relevancia en la textura de la muestra.

4. Resultados

A modo de resumen, se presenta la posibilidad de realizar un breve patrón de la incidencia de los procesos eólicos de El Jable sobre el yacimiento. Como se pudo apreciar en las descripciones sedimentológicas de la Estancia Sur y Estancia Norte, sobre aquellas muestras clasificadas como **no derivadas de la acción humana**, salvo en ciertos casos, se aprecian unos porcentajes de arenas muy elevados con una predominancia de las arenas finas, señal clara de la actuación de fenómenos de transporte debidos al viento. Por otro lado, la reducción de los limos y arcillas en la mayoría de estos casos, son un claro indicativo de signos de aridez.

Por último, se destaca el conflicto de las siete muestras que fueron marcadas según los estudios de PRORED como **derivadas de la actividad humana**, pero en este estudio, según los resultados obtenidos han sido agrupadas con el resto de UE **no derivadas de la acción humana**

Centrando el foco en la agrupación de muestras cuyos resultados resaltan la ocupación humana, se observa una reducción en porcentaje de las arenas y un aumento de los limos y las arcillas. Estos valores pueden ser indicadores de una época de menor incidencia de los procesos eólicos de El Jable y de temporadas de mayor aporte de sedimentos ligados a las precipitaciones y escorrentía. Todo ello parece confirmar un aumento de la actividad humana conforme desciende la actividad de los procesos eólicos en esta zona de la comarca de El Jable.

5. Conclusión

En conclusión, los análisis sedimentarios muestran que El Jable presenta una actividad eólica continúa, aunque variable en pequeños ciclos en los que puede reducir su intensidad. En casi la totalidad de las muestras destaca que en aquellos momentos en los cuales esta intensidad es menor la actividad humana aumenta. Añadiendo que no solo

influencia la fuerza de actuación de las arenas sobre el yacimiento para determinar una ocupación, ya que el papel de los limos y las arcillas toma gran peso en ciertos casos pudiendo mostrar que los diferentes momentos de ocupación humana de este yacimiento podrían derivarse de la combinación de la disminución del transporte eólico en El Jable y del aumento de los aportes de limos y arcillas en un contexto más húmedo.

6. Bibliografía

Arco, M. (2006). Mapa de vegetación de Canarias. Grafcan. <https://visor.grafcan.es/visorweb/>

Cabrera J.C. (1992): *La prehistoria de Canarias, Lanzarote y los Majos*. La Laguna, Centro De La Cultura Popular Canaria.

Cabrera L. (2010). Sedimentología, estratigrafía, dinámica sedimentaria y evolución de El Jable (Lanzarote). Propuesta de gestión. Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 252 pp.

Carracedo JC, Rodríguez-Badiola E y Soler V (1990) Aspectos volcanológicos y estructurales, evolución petrológica e implicaciones en riesgo volcánico de La erupción de 1730 en Lanzarote, Islas Canarias. *Estudios Geológicos* 46: 25–55.

Carracedo, J.C. y Rodríguez-Badiola, E. (1991). La erupción volcánica de 1730. Estudio volcanológico de una de las erupciones basálticas fisurales de mayor duración y magnitud de la historia. Lanzarote, Servicio de Publicaciones.

Carracedo JC, Rodríguez-Badiola E and Soler V (1992) The 1730–1736 eruption of Lanzarote, Canary Islands: A long high magnitude basaltic fissure eruption. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 53: 239–250.

Carracedo, J.C. y Rodríguez-Badiola, E. (1993) Evolución geológica y magmática de la isla de Lanzarote (Islas Canarias). *Revista de la academia canaria de las ciencias*, 4: 25-58.

Criado, C. y Atoche, P. (2003). Estudio Geoarqueológico del yacimiento de El Bebedero (Siglos I a.C. a XIV d.C., Lanzarote, Islas Canarias). *Cuaternario y Geomorfología*, 17 (1-2): 91-104.

Criado, C. y Dorta, P. (2003). An unusual “blood rain” over the Canary Islands, Spain. The storm of January 1999. *Journal of Arid Environments*, 55: 765-783.

Fuster, J.M., Fernández, S. y Sagredo J. (1968): *Geología y Volcanología de las Islas Canarias, Lanzarote*. Madrid, Instituto “Lucas Mallada”, CSIC

Huetz de Lemps, A. *Le climat des iles Cannaries*, Paris, SEDES, 1969.

León Hernández, J. de; Navarro Mederos; J. F.; Marrero Salas, E.; Abreu Hernández, I.; Tejera Tejera, M.; García Ávila, J. C.; Perera Betancort, M. A. (2016). La recuperación histórica de Fiquinino-Peña de las cucharas (Teguise, Lanzarote). XXI Coloquio de Historia Canario-Americana (2014), XXI-085. <http://coloquioscanariasamerica.casadecolon.com/index.php/aea/article/view/9565>

Marrero, E., Abreu, I., Tejera, M., Senén, I., De León, J., ... Pérez, A.R. (2017). La Peña de las Cucharas reconstrucción arqueológica de un enclave habitacional en la comarca de Fiquinino, El Jable de Arriba, Teguise, Lanzarote. *XIV Jornadas de estudios sobre Fuerteventura y Lanzarote*, Tomo II: 251-312.

Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico (s.f.). *Red Natura 2000*. Recuperado el 15 de abril de 2020 de <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/default.aspx>

Marzol V (1984) El Clima. *Geografía de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife, Interinsular Canaria, 157–202

Romero, C. (1991). *La erupción de Timanfaya (Lanzarote, 1730–36)*. La Laguna, Secretariado de Publicaciones ULL.

Romero, C. (1997). *Crónicas documentales sobre las erupciones de Lanzarote*. Lanzarote, Fundación Cesar Manrique.

Romero, C. (2003). *El relieve de Lanzarote*. Lanzarote, Cabildo de Lanzarote.

Zazo, C., Hansen, A., Goy, J.L., Criado, C., González J.A., Dabrio, C.J., Hillaire-Marcel, C. y B. Ghaleb (2007). Geomorfología volcánica y variaciones del nivel del mar en Lanzarote y Fuerteventura (Plio-Cuaternario), *Geo guías Excursión post-congreso*, 6, 145-173.

7. Anexo

Sedimento Fiquineo ESTANCIA NORTE (1)

Pedegrosidad

Muestra	Peso total	<2mm	>2mm	%<2mm	%>2mm
UE 45A	639	549,8	89,19	86,04	13,95
UE 50	690	598,07	91,93	86,66	13,32
UE 52 A	1370	1192,75	177,25	87,06	12,94
UE 54	486,66	415,41	71,25	85,47	14,64
UE 55	395g	350,1	44,90	11,36	88,63
UE 57	347g	313,17	33,83	9,74	90,20
UE 58	359g	314,82	44,18	12,30	87,69
UE 59	441,84	409,68	32,16	92,56	7,27

Color Münsell

Muestra	Código	Color
UE 45A	7.5 YR 6/4	LIGHT BROWN
UE 50	7.5 YR 6/2	PINKISH GRAY
UE 52A	10 YR 3/6	DARK YELLOWISH BROWN
UE 54	7.5 YR 6/3	LIGHT BROWN
UE 55	7.5 YR 5/6	STRONG BROWN
UE 57	7.5 YR 5/4	BROWN
UE 58	10 YR 5/4	YELLOWISH BROWN
UE 59	7.5 YR 5/2	BROWN

Granulometría

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L

UE 45A	19°	20	19°	17	19°	16	21°	10	19°	9
UE 50	19°	11	19°	10	19°	8	21°	5	19°	5
UE 54	19°	13	19°	12	19°	10	21°	7	19°	7
UE 59	19°	10	19°	9	19°	8	21°	5	19°	5
Blanco	19°	3	19°	3	19°	3	21°	3	19°	3

Granulometría

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE 55	20°	20	20°	19	20°	18	22°	11	19°	11
UE 57	20°	18	20°	17	20°	16	22°	10	19°	10
UE 58	20°	18	20°	17	20°	15	22°	10	19°	9
Blanco	20°	4	20°	4	20°	4	22°	4	19°	4

Peso Humedad

Muestra	Cápsula	CAP+Muestra	Peso seco
UE 45A	23,62	33,62	33,29
UE 50	23,40	33,40	33,13
UE 54	15,92	25,92	25,65
UE 55	23,20	33,20	32,87
UE 57	16,19	26,19	25,85
UE 58	16,06	26,06	25,79
UE 59	13,57	23,57	23,36

Variables Químicas

Muestra	Co3	PH	M.O. (%)	c.E
UE 45A	42	7	6,7	3,4 ms
UE 50	41,5	6	3,2	1102 us
UE 52 A	49,1	6	4,7	2,71 ms
UE 54	37	6	3,8	1038 us
UE 55	37,00	6	4,30	9.50 ms
UE 57	35,80	6	4,40	6.91 ms
UE 58	42,00	6	5,00	6.92 ms
UE 59	41	6	3	910 us

Arenas

Muestra	Arena Gruesa	Arena Fina
UE 45A	9,32	9,19
UE 50	9,15	19,69
UE 52 A	7,94	10,99
UE 54	10,57	14,82
UE 55	11,19	8,51
UE 57	11,81	8,40
UE 58	12,38	9,93
UE 59	9,55	17,85

Textura

Muestra	%Arena gruesa	%Arena fina	%Limo grueso	%Limo fino	%Arcilla
UE 45A	28,09	27,70	7,72	19,39	17,10
UE 50	25,04	53,89	4,57	11,49	5,00
UE 52 A	21,63	29,94	11,97	30,08	6,38
UE 54	30,10	42,20	4,76	11,95	10,99
UE 55	30,87	23,48	7,41	18,61	19,63
UE 57	34,19	24,32	6,82	17,15	17,53
UE 58	35,60	26,42	6,68	16,78	14,52
UE 59	27,87	52,10	4,10	10,31	5,63

Sedimento Fiquineo

ESTANCIA NORTE (2)

Pedegrosidad

Muestra	Peso total	<2mm	>2mm	%<2mm	%>2mm
UE 60	780	498,7	281,3	64	36
UE 62	770,39	626,35	144,04	81,30	18,69
UE 63	576,8	492,8	84	85,4	14,6
UE 65	447	405,4	41,6	90,7	9,3
UE 66	338g	334,14	3,86	1,14	98,81
UE 67	410g	377,53	32,47	7,91	92,08
UE 68	385g	345,19	39,81	10,34	89,66
UE 70	1090	1005,68	84,32	92,26	7,73
UE 71	1058	1005	53	95	5
UE 72	1072,5	116,27	956,23	10,84	89,16
UE 73	1250	1209,7	40,3	96,8	3,2

Color Münsell

Muestra		
UE 60	10Y R 4/2	DARK GRAYISH BROWN
UE 62	7.5 YR 5/2	GRAYISH BROWN
UE 63	10 YR 4/3	BROWN
UE 65	10Y R 4/2	DARK GRAYISH BROWN
UE 66	10 YR 6/3	PALE BROWN
UE 67	10 YR 6/4	LIGHT YELLOWISH BROWN
UE 68	10 YR 7/4	VERY PALE BROWN
UE 70	7.5 YR 7/4	PINK
UE 71	7.5 YR 5/2	GRAYISH BROWN
UE 72	10 YR 6/4	LIGHT YELLOWISH BROWN
UE 73	10Y R 4/2	DARK GRAYISH BROWN

Granulometría

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE 62	19°	5	19°	4	19°	4	21°	3	19°	3
UE 70	19°	18	19°	17	19°	15	21°	10	19°	9
Blanco	19°	3	19°	3	19°	3	21°	3	19°	3

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE 72	17	12	16	11	16	10	20	6	18	5,5
Blanco	16	2	16	2	16	2	20	2	18	2

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE 60	22	28,5	22	23,0	22	18	22	10	22	8,5
UE 63	22	14,5	22	13	22	11	22	6,5	22	6,5
UE 65	22	11,5	22	10	22	9	22	6	22	5,5
UE 71	22	16,5	22	15	22	13	22	8	22	7,5
UE 73	22	18	22	16	22	14	22	9	22	8
Blanco	22	-	22	-	22	-	22	-	22	-

Peso Humedad

Muestra	Cápsula	CAP+Muestra	Peso seco
UE 62	22,95	32,95	32,81
UE 66	13,56 g	23,56 g	23,40 g
UE 67	16,08 g	26,08 g	25,87 g
UE 68	23,27 g	33,27 g	33,05 g
UE 70	22,43	32,42	32,10
UE 72	23,27	33,27	32,99

Variables Químicas

Muestra	Co3	PH	M.O. (%)	c.E
UE 60	41,8	7	3,1	-
UE 62	40	8	2,3	750 us
UE 63	42,8	6	2,9	-
UE 65	42,8	6	3	-
UE 66	47,90	7	2,70	662 us
UE 67	55,30	7	2,50	634 us
UE 68	46,17	7	2,90	1632 us
UE 70	41	7	3	872 us
UE 71	43,2	6	3,1	-
UE 72	49,67	6	3,5	4,34 ms
UE 73	41,3	6	3,2	-

Arenas

Muestra	Arena Gruesa	Arena Fina
UE 60	0,94 (picón)	11,12
UE 62	16,28	19,06
UE 63	13,92	11,75
UE 65	14,21	14,32
UE 66	13,02	19,88
UE 67	16,10	9,41
UE 68	15,76	8,91
UE 70	11,68	9,78

UE 71	14,02	9,41
UE 72	12,74	15,43
UE 73	11,83	10,24

Textura

Muestra	%Arena gruesa	%Arena fina	%Limo grueso	%Limo fino	%Arcilla
UE 60	2,47	29,27	13,64	34,27	20,35
UE 62	44,02	51,54	1,32	3,32	0
UE 63	35,78	30,20	5,74	14,43	13,85
UE 65	36,74	37,03	4,05	10,17	12,01
UE 66	33,86	51,70	2,84	7,15	4,44
UE 67	44,13	25,79	3,86	9,70	16,52
UE 68	41,84	23,66	4,96	12,45	17,09
UE 70	32,08	26,63	6,78	17,04	17,47
UE 71	36,08	24,21	6,41	16,12	17,18
UE 72	33,38	40,43	4,72	11,85	9,62
UE 73	30,47	26,37	6,87	17,27	19,02

Sedimento Fiquineo

Estancia Sur

Pedegrosidad

Muestra	Peso total	<2mm	>2mm	%<2mm	%>2mm
UE 45B	319,64	308,03	11,61	96,37	3,63
UE 52B	359,29	338,03	11,61	94,21	5,79
UE 96 (54)	379,35	357,14	21,86	94,10	5,76
UE 81	643	625,82	17,18	97,32	2,67
UE 84	431,83	270,88	160,95	62,72	37,27
UE 85	299,62	268,09	31,53	89,47	10,52
UE 86	251,35	240,55	10,76	95,72	4,27
UE 88	484,28	446,78	37,50	92,25	7,74

Color Münsell

Muestra		
UE 45B	10 YR 5/3	BROWN
UE 52B	10 YR 6/4	LIGHT YELLOWISH BROWN
UE 96 (54)	7.5YR 8/2	PINKISH WHITE
UE 81	10YR 6/4	LIGHT YELLOWISH BROWN
UE 84	7.5YR 6/4	LIGHT BROWN
UE 85	10YR 6/3	PALE BROWN
UE 86	10 YR 6/3	PALE BROWN
UE 88	10YR 6/3	PALE BROWN

Granulometría

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
UE 45	17	10	16	9	16	8	20	5	18	6,5
UE 52	17	11	16	10	16	9	20	5	18	5
UE 86	17	11	16	10	16	9	20	6	18	5
Blanco	16	2	16	2	16	2	20	2	18	2

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE 96 (54)	17	11	17	10	17	8	19	5	18	5
UE 81	17	5	17	4	17	3	19	3	18	4
UE 84	17	13	17	12	17	10	19	7	18	6
UE 85	17	10	17	9	17	8	19	5	18	5
UE 88	17	6	17	5	17	5	19	5	18	5
Blanco	17	3	17	3	17	3	19	3	18	4

Peso Humedad

Muestra	Cápsula	CAP+Muestra	Peso seco
UE 45B	20,68	30,68	30,49
UE 52B	22,95	32,95	32,61
UE 96 (54)	24,79	34,79	34,59
UE 81	24,20	34,20	34,07
UE 84	20,66	30,66	30,45
UE 85	20,67	30,67	30,49
UE 86	23,65	33,65	33,38
UE 88	16,19	26,19	26,12

Variables Químicas

Muestra	Co3	PH	M.O. (%)	c.E
UE 45B	48,38	6	2,6	1272 us
UE 52B	46,22	6	4,2	5,60ms
UE 96 (54)	50	7	2'8	92,0 us
UE 81	39	6	2'8	122,0 us
UE 84	38	7	4'1	172,2 us
UE 85	43	6	3'7	227 us
UE 86	46,22	6	3,9	5,51 ms
UE 88	41	6	2'7	86,5 us

Arenas

Muestra	Arena Gruesa	Arena Fina
UE 45B	8,33	23,01
UE 52B	11,01	20,26
UE 96 (54)	15,43	12,57
UE 81	15,12	15,29
UE 84	11,40	12,15
UE 85	11,35	18,96
UE 86	12,85	19,03
UE 88	13,53	18,29

Textura

Muestra	%Arena gruesa	%Arena fina	%Limo grueso	%Limo fino	%Arcilla
UE 45B	21,34	58,95	2,89	7,26	9,56
UE 52B	27,43	50,47	4,23	10,63	7,23
UE 96 (54)	43,39	35,35	4,99	12,55	3,72

UE 81	47,77	48,30	1,22	3,07	0,00
UE 84	34,33	36,59	5,88	14,78	8,41
UE 85	30,65	51,20	4,08	10,25	3,82
UE 86	31,51	46,66	3,85	9,68	8,30
UE 88	39,41	53,28	0,87	2,19	4,24

Sedimento Fiquineo

Sondeo 8

Pedegrosidad

Muestra	Peso total	<2mm	>2mm	%<2mm	%>2mm
UE I	1284	1183,72	100,28	92,19	7,80
UE II	749,98	163,7	596,91	21,82	78,18
UE III	550,50	74,49	476,01	13,53	86,47

Color Münsell

Muestra		
UE I	10YR 6/3	PALE BROWN
UE II	10 YR 6/3	PALE BROWN
UE III	10 YR 5/3	BROWN

Granulometría

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE I	17	4	17	4	17	4	19	3	18	3
Blanco	17	3	17	3	17	3	19	3	18	4

Muestra	1'		3'		10'		7h		16h	
	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L
UE II	16	9	16	7	16	6	20	5	18	5,5
UE III	16	12	16	11	16	8	20	5	18	5,5
Blanco	16	2	16	2	16	2	20	2	18	2

Peso Humedad

Muestra	Cápsula	CAP+Muestra	Peso seco
UE I	16,05	26,05	25,95
UE II	15,60	25,60	25,28
UE III	21,77	31,77	30,69

Variables Químicas

Muestra	Co3	PH	M.O. (%)	c.E
UE I	42	6	2'6	626us
UE II	46,11	6	2,9	226 us
UE III	54,75	6	3,2	232 us

Arenas

Muestra	Arena Gruesa	Arena Fina
UE I	18,74	16,66

UE II	15,47	16,01
UE III	13,85	12,46

Textura

Muestra	%Arena gruesa	%Arena fina	%Limo grueso	%Limo fino	%Arcilla
UE-I	51,26	45,57	1,24	3,12	0,00
UE II	41,42	42,87	2,18	5,47	8,06
UE III	39,74	35,76	4,77	11,98	7,75