

El Yacimiento Achelense de «El Basalito» (Castraz de Yeltes, Salamanca)*

FERNANDO SANTOS FRANCÉS - ANGEL IRIARTE MAYO

PRIMERA PARTE: ESTUDIO GEOLOGICO**

RESUMEN: El yacimiento achelense al que se refiere este trabajo se encuentra localizado sobre materiales pertenecientes a la cobertera de la Cuenca del Duero, la cual está apoyada, a su vez, sobre el zócalo herciniano de la Zona Centroibérica de la Meseta.

En primer lugar, se efectúa una revisión bibliográfica de las características geológicas de las citadas zona y cobertera y posteriormente, se estudia con detalle las características estratigráficas del yacimiento.

Las piezas arqueológicas se encuentran situadas en la parte superior de una serie estratigráfica de edad eocena y dentro de los horizontes del suelo que se ha desarrollado sobre estos sedimentos.

De la serie eocena se realiza una columna estratigráfica, en la cual se han distinguido 20 niveles que corresponden a una alternancia de arenas, conglomerados y gravas, con una potencia de 8,40 m. y depositada en un medio fluvial.

Del suelo se ha efectuado una descripción detallada, un esquema gráfico del perfil y su clasificación según la 7.^a Aproximación Americana.

SUMMARY: The acheulian site studied in this paper is located in materials pertaining to the cover of the Duero basin, and lying on the hercinian basement of the central zone of the Iberian Meseta.

A review is made of the literature related to the geological features of this zone and its cover, and a detailed study is made of the stratigraphical characteristics of this site.

The archeological pieces were found in the higher part of a stratigraphical series of eocene age and within the soil horizons developed from these sediments.

The stratigraphical column of this eocene series shows 20 different beds, corresponding to an alternation of sand, conglomerate and gravel deposited in a fluvial environment and totalling a thickness of 8,40 meters.

The soil has been graphically sketched described in detail and classified according to the VIIth Approximation.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo consiste en la realización de un estudio estratigráfico de la zona en la

cual se encuentra ubicado el yacimiento achelense «El Basalito», cerca de Castraz del Yeltes, en la provincia de Salamanca. Para ello y con anterioridad, hemos realizado una localización geológica ex-

* Manuscrito depositado en febrero de 1977.

** F. SANTOS-FRANCÉS y A. IRIARTE MAYO: *Estación Experimental del Zaidín*, C.S.I.C. (Granada).

haustiva del yacimiento dentro del marco de la Meseta Ibérica, basándonos en el Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (1974) (Julivert, Fontboté, Ribeiro y Conde). También se incluye un esquema cartográfico y la descripción de la geología de la región que rodea al yacimiento, tomado de la Hoja geológica n.º 501 (La Fuente de San Esteban), a escala 1:50.000, del I.G.M.E. y realizada por Mingarro Martín y López de Azcona (1970).

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El yacimiento se localiza dentro de la provincia de Salamanca, en la hoja n.º 501 (La Fuente de San Esteban) del Mapa del Instituto Geográfico y Catastral, a escala 1:50.000. Sus coordenadas son: 40° 42' N y 2° 38' W, respecto al meridiano de Greenwich.

El yacimiento está situado a un kilómetro aproximadamente al SE del pueblo de Castraz, a una altitud de 781 m. sobre el nivel del mar, en una pequeña meseta denominada «El Basalito».

La localización exacta se puede observar en el gráfico de la fig. 1.

LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA

La cadena herciana, en el macizo ibérico, se puede dividir en un cierto número de zonas que corresponden a unidades alargadas paralelamente a la dirección de las estructuras hercínianas, fig. 2. Estas zonas son las adoptadas en el Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, por Julivert, M. y Fontboté, J. M.; Ribeiro, A. y Conde, L. (1974) y se basan en las establecidas por Lotze (1945) con algunas modificaciones.

Las zonas adoptadas en el Mapa Tectónico son las siguientes:

- I. Zona Cantábrica.
- II. Zona Asturoccidental-Leonesa.
- III. Zona Centro-Ibérica.
- IV. Zona de Ossa-Morena.
- V. Zona Sur-Portuguesa.

Desde el punto de vista geológico y dentro del marco de la Península Ibérica, el yacimiento arqueológico «El Basalito» se encuentra situado en un área de cobertera poco o nada deformada, apoyándose sobre un zócalo hercíniano de la zona Centro-

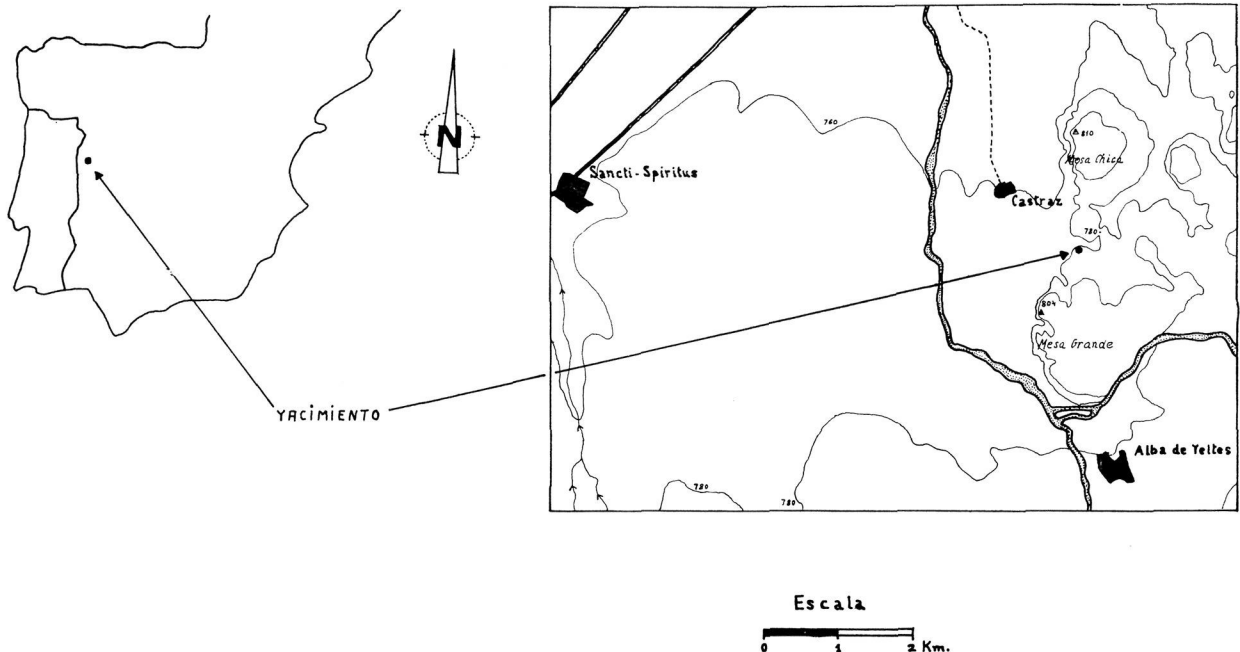


FIGURA 1

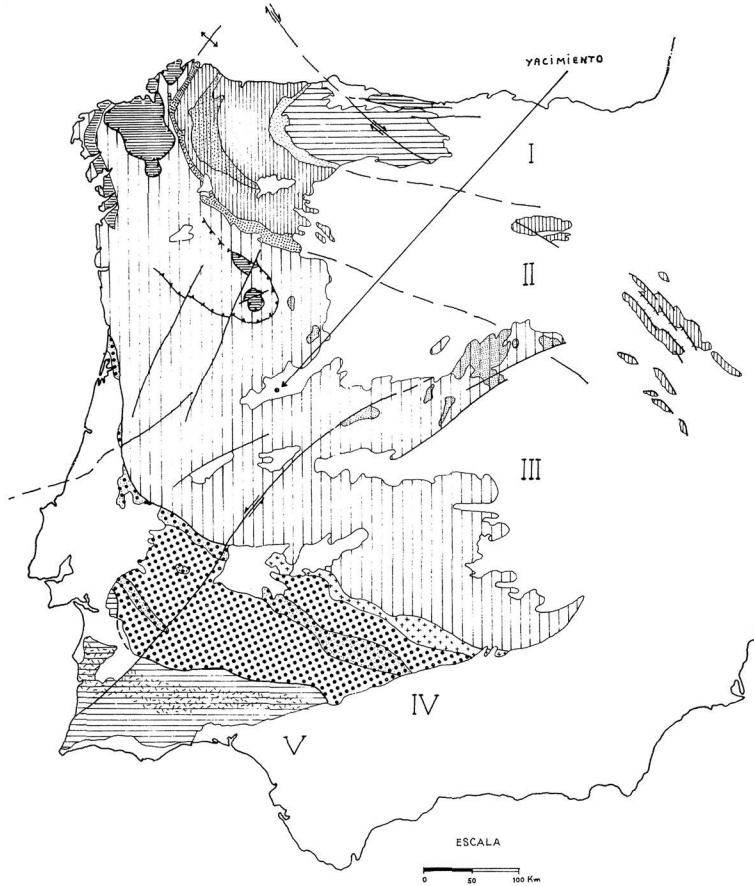










FIGURA 2

ZONAS DEL HERCINIANO DEL MACIZO IBERICO

-  ZONA CANTABRICA
-  Núcleo precámbrico del Antiforme del Narcea
- A  ZONA ASTUROCCIDENTAL-LEONESA y su continuación en los afloramientos paleozoicos de la Cordillera Ibérica. (A, núcleo precámbrico del pliegue tumbado de Mondoñedo)
-  Núcleo precámbrico del antiforme del "Ollo de Sapo"
- B  ZONA CENTROIBERICA A, afloramientos de "Ollo de Sapo". B, macizos de Cabo Ortegal
-  Batolito de Los Pedroches
- A  ZONA DE OSSA-MORENA (A, Núcleos precámbricos)
- A  ZONA SURPORTUGUESA (A, Faja piritífera)

Ibérica. Por tanto, resumiremos las características geológicas generales de esta zona de la Meseta, expuestas en la Memoria explicativa del Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (JULIVERT, M.; FONTBOTÉ, J. M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. [1974]).

ZONA CENTRO-IBÉRICA

Esta zona limita al NE con la Asturoccidental-Leonesa. Como límite S. puede tomarse en España el batolito de los Pedroches, en Portugal se ha tomado como límite el cabalgamiento de Ferreira do Zêzere, que coloca los materiales generalmente más metamórficos y deformados de la zona de Ossa-Morena, sobre los de la zona Centro-ibérica (entre Esperança y Figueiró dos Vinhos) y las fallas que pueden trazarse más al N hasta la zona de Porto.

Desde el punto de vista estratigráfico, el rasgo más destacado es el carácter transgresivo de la cuarcita del Ordovícico Inferior, a diferencia de las zonas Asturoccidental-Leonesa y cantábrica, donde el Ordovícico sigue en continuidad estratigráfica al Cámbrico. Los materiales preordovícicos forman la mayor parte de la zona Centroibérica y en ellos están representados tanto el Cámbrico como el Precámbrico, aunque la diferenciación entre ambos no ha sido suficientemente establecida, debido, en buena parte al carácter monótono de la sucesión preordovícica.

El Ordovícico, mejor conocido, presenta en la zona centro-ibérica unas características bastante uniformes y unos espesores moderados. El Ordovícico Inferior está representado por una cuarcita, de un espesor del orden de unos centenares de metros; en la base puede encontrarse un conglomerado que materializa la transgresión ordovícica.

El Ordovícico Medio está representado en todas partes por pizarras oscuras, de unos centenares de metros de espesor, con fauna del Llanvirn y del Llandeilo. Las partes más altas del Llandeilo y Caradoc están formadas por areniscas y pizarras; en diversas localidades se han citado niveles de calizas en el Ordovícico Superior.

El Silúrico es también bastante uniforme en la zona centroibérica (con excepción del dominio de Galicia central-Tras os Montes), y entre él y el Ordovícico se interpone, por lo general, una laguna estratigráfica de extensión variable; generalmente el Silúrico está formado por pizarras negras, aunque contiene también cuarcitas y en algunas localidades, calizas y liditas.

Los materiales postsilúricos están en general bastante mal representados. El Devónico se encuentra generalmente conservado sólo en determinados núcleos sinclinales y en la mayor parte de las localidades su límite con el Silúrico no está bien precisado.

Los terrenos postectónicos están también mal representados, conservándose en un estrecho surco (surco hullero norte-portugués) que jalona una gran falla de rumbo de trazado paralelo a las estructuras hercinianas. Están presentes materiales del Westfaliense y del Estefaniense. Ambos poseen conglomerados con cantos de cuarcitas, granitos y rocas metamórficas y están afectados por intrusiones contemporáneas de pórfidos granodioríticos. Más al SE., en

el sector de Puertollano, se encuentra al Estefaniense netamente discordante. El Pérmico se conoce solamente de la cuenca autuniense de Buçaco.

Por lo que se refiere a la estructura y haciendo abstracción del ángulo NW. de la zona, es decir de Galicia-Tras os Montes, el elemento más llamativo lo forman los largos núcleos sinformes, que orientados de SE. a NW. recorren longitudinalmente la zona. Se trata de sinformes de superficie axial bastante próxima a la vertical, aunque hacia el S. y SE. se tiende a las vergencias hacia el S.

El grado de metamorfismo que afecta a estos terrenos es muy variable, desde prácticamente nulo o correspondiente a la parte más alta de la epizona (zona de la clorita), hasta la zona de la sillimanita. El tipo de metamorfismo es de presión baja e intermedia. El máximo de metamorfismo se encuentra hacia el N. de Portugal, mientras que el resto de la zona centro-ibérica es de grado bajo.

El área de Galicia cristalina y Tras os Montes tiene unas características peculiares que obligan a describirla por separado. Estas características son: 1) Existencia de varios macizos con rocas precámbricas polimetamórficas; 2) existencia de intrusiones de rocas hiperalcalinas de edad Ordovícica Superior; 3) vulcanismo importante de edad silúrica; 4) gran extensión de los afloramientos de rocas metamórficas de alto grado, en comparación con el resto de la zona centroibérica; 5) gran importancia de los procesos de granitización hercinianos y gran abundancia de granitos sin y tarditectónicos, en contraste con el resto del Macizo Ibérico, en el que predominan los granitos postectónicos.

Al E. del Macizo Ibérico, se extiende un área de cobertera o plataforma. Dentro de ella se pueden distinguir varias unidades: 1) Las depresiones terciarias de la meseta (la del Duero o de Castilla la Vieja y la de Castilla la Nueva); 2) la Cordillera Ibérica; 3) las Cadenas catalanas y 4) la cuenca del Ebro.

El yacimiento arqueológico estudiado en el presente trabajo se encuentra localizado, como afirmamos anteriormente, en esta área de cobertera, la cual está apoyada sobre el zócalo herciniano de la zona centro-ibérica y dentro de esta área de cobertera, en la depresión terciaria del Duero. «Esta depresión o cuenca está rellena por materiales continentales y lacustres terciarios que hacia el E. se apoya sobre los del Mesozoico de la orla oriental del

macizo ibérico, mientras que hacia el W. rebasan el límite occidental del Mesozoico y pasan a apoyarse directamente sobre el zócalo. Los materiales neógenos tienen una disposición tabular, prácticamente inalterada en toda su extensión. En la parte oriental de la cuenca, donde afloran los terrenos mesozoicos y paleógenos, puede advertirse la existencia de ligeras discordancias que atestiguan una débil deformación de dichos terrenos, la cual en su mayor parte debió ocurrir hacia el final del Oligoceno, al mismo tiempo que los plegamientos principales de la Cordillera Ibérica».

En la fig. 3 se incluye un esquema cartográfico de la región que rodea al yacimiento. Dicho esquema está tomado de la Hoja geológica n.º 501 (La Fuente de San Esteban), a escala 1:50.000 del I.G. M.E., realizada por MINGARRO MARTÍN, F. y LÓPEZ DE AZCONA, M. C. (1970).

En el gráfico se han diferenciado varias formaciones estratigráficas, definidas por los anteriores autores en la memoria explicativa de la citada Hoja geológica y que brevemente resumiremos:

Ordovícico (Pertenece a la zona centroibérica del macizo herciniano).

«Comienza este Ordovícico por los conjuntos cuarcíticos, que representan unas ortocuarcitas muy recrystalizadas durante la diagénesis, de grano muy fino, casi aleurítico, y de una gran pureza en cuarzo, que es el componente casi exclusivo de la roca, junto con algunos cristales de circón (menos del 5 %), y en mucha menor proporción turmalina, conservándose algo de la matriz arcillosa ya transformada en clorita, y dispuesta como una fina película entre algunos clastos de cuarzo». Esta formación está representada en la cartografía por OR₂.

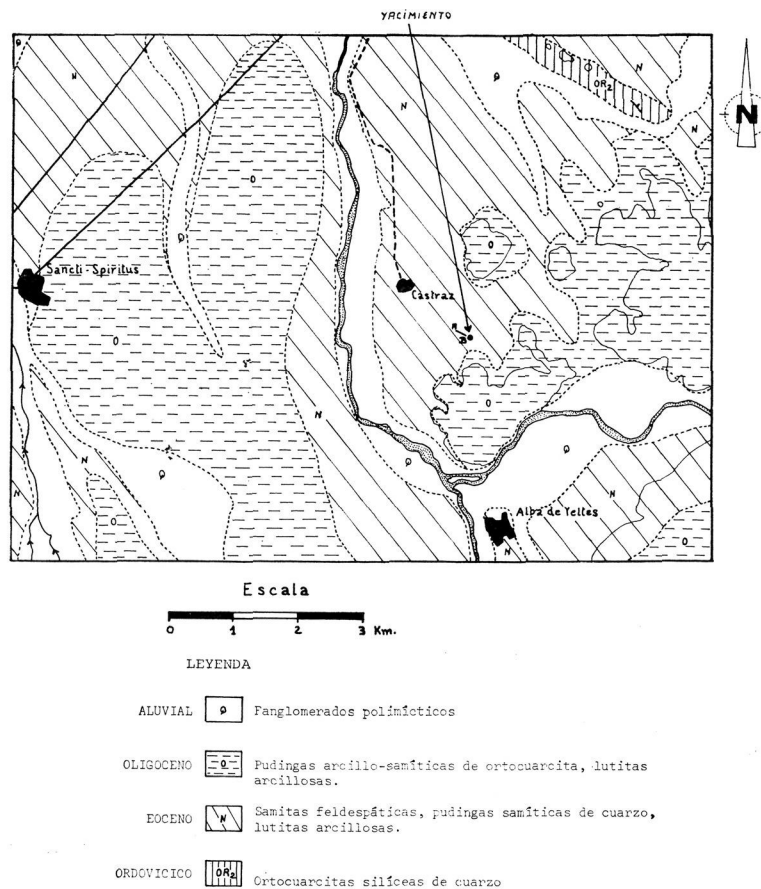


FIGURA 3

«En conjunto la formación es muy homogénea y sólo localmente puede variar su composición, pero sin perder sus caracteres generales. No se han encontrado restos fósiles, con lo que se considera a la formación como azoica. No obstante, la similitud petrográfica con otras formaciones salmantinas en la Peña de Francia, donde se han encontrado restos de crucianas, nos aconsejan incluir estos materiales en el Arenigiense.

Sobre estos conjuntos litológicos y en íntimo contacto con ellos se presenta una formación de ortopizarras y argilitas arcillosas» (OR₃) que no aparece en el esquema de la fig. 3.

Eoceno. «El Paleógeno medio o Eoceno se presenta en esta Hoja n.º 501 constituyendo la mayor parte de su extensión, con muy escasas diferencias de cota, lo que da el aspecto tan extraordinariamente llano a la topografía de la misma.

La potencia máxima de estos materiales es de unos 50 ms. aproximadamente.

El conjunto de la formación aparece constituido por unas samitas feldespáticas esencialmente arcósicas, con estratificaciones cruzadas muy tendidas, intercalándose tramos a veces muy finos, de naturaleza conglomerática y otras veces de constitución arcillosa, siendo más importantes estos últimos que aquéllos. De todas formas, el régimen stratigráfico y su disposición lenticular reflejan más bien diferentes vicisitudes en el mismo medio sedimentario, que tramos distintos en el mismo piso. Prescindiendo de los niveles conglomeráticos, que son pudingas samíticas de cuarzo y ortocuarzitas, que tienen muy poca potencia, y son episodios más violentos en el régimen sedimentario, la masa fundamental del conjunto es samítica, de grano medio y fino, por lo general bien seleccionada y que pasa casi insensiblemente a constituir los lentejones de lutitas aleuríticas.

La composición fundamental es arcósica, predominando esencialmente el cuarzo y feldespatos, aunque los feldespatos, a veces por transformaciones posteriores hipergénicas, pasan a constituir minerales arcillosos, que traban y endurecen la roca dando algunos tramos más consolidados y coherentes.

Los lentejones lutíticos quedan definidos como una lutita arcillosa de cuarzo, en la que éste, de tamaño aleurítico, queda empastado por una matriz

esencialmente de naturaleza montmorillonítica, con tonalidades rojizas debidas a la oxidación de los componentes de hierro.

En toda la formación no se conoce ninguna cita paleontológica, ni se ha encontrado resto fósil alguno; sin embargo, la litofacies, tan análoga en toda la cuenca de Salamanca, desde el S. de Fuentes de Oñoro hasta la misma ciudad de Salamanca, en cuyos alrededores se han citado hallazgos paleontológicos que abogan por una edad típica eocena, concretamente Ludicense, aconsejan atribuir la misma edad para estos materiales».

Oligoceno. «Sobre los materiales eocenos antes descritos se encuentra una formación conglomerática, dispuesta horizontalmente y en discordancia erosiva.

Se trata de un gran aporte de materiales continentales de colores rojizos, que están formando fundamentalmente una pudinga arcillosa o arcillosamítica de cuarcita. Los cantos están casi exclusivamente constituidos por ortocuarzitas, aparecen bien redondeados y son de tamaño medio a grueso, predominando los tamaños mayores de 16 mm. En la formación, casi están sin representación las fracciones arenosas, es decir, que la matriz que empasta los cantos es esencialmente arcillosa, pero localmente puede hacerse samítico-arcillosa, por aparecer una cantidad ya significativa de granos de cuarzo.

Todas estas circunstancias parecen indicar un medio de transporte muy violento, entre torrencial y lacustre, lo que determina la erosión de materiales samíticos, estableciendo la discordancia erosiva sobre el Eoceno, a la vez que transporta conjuntamente las fracciones lutáceas y rudáceas; luego un cambio brusco en la dinámica del medio, separa completamente los tamaños intermedios y sedimenta conjuntamente los finos y gruesos.

Estas consideraciones sedimentológicas separan netamente los dos conjuntos eocenos y oligocenos, y a veces, cuando existe en el terreno un escarpe brusco por erosión reciente, se aprecian perfectamente sus diferencias y discordancias; pero otras veces, cuando la topografía es suave, esta separación es muy difícil de apreciar y parece observarse un paso insensible entre el arenal eoceno con cantos (mucho más pequeños que los oligocenos), la pudinga samítico-arcillosa de la base y la matriz ar-

cillosa (ferroalloysítica) de la gran masa de materiales oligocenos.

La erosión normal que dulcifica durante el Cuaternario la topografía, a la vez que define y encaja la red fluvial, se ceba fundamentalmente en estos depósitos oligocenos, por lo que es muy difícil determinar cuál fue su verdadera potencia, que en la Hoja n.º 501 sólo llega a ser de unos 40 a 50 m. como máximo, mientras que donde aflora su contacto con el Eoceno puede llegar a ser tan sólo de unos centímetros».

Cuaternario (aluvial). «Los sedimentos aluviales se disponen a lo largo y bordeando los principales cursos fluviales. Los materiales aluviales constituyen un típico fanglomerado y pueden verse los componentes de los terrenos terciarios donde excavan su cauce: cantos cuarcíticos de las formaciones oligocenas y materiales samíticos de las eocenas; la fracción arcillosa está muy levigada, aunque se presenta junto con materiales orgánicos que dan unas tonalidades parduzcas a estos sedimentos».

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL YACIMIENTO

El yacimiento arqueológico se encuentra situado en una pequeña meseta, sobre materiales del Eoceno y en este mismo lugar, entre los puntos A y B de la fig. 3, hemos levantado una columna estratigráfica (fig. 4), que consta de una alternancia de arenas, conglomerados y gravas, destacando de todos ellos, los niveles arenosos por su mayor potencia.

La potencia total de la serie, en el corte efectuado, es de 8 m. y 40 cm. aproximadamente, aunque no se llega a ver el muro y posiblemente tampoco el techo.

La serie está situada en posición horizontal o subhorizontal, aunque se aprecia un ligero buzamiento, de 5.º aproximadamente, hacia el E.

La descripción de la serie es la siguiente:

Nivel 1 (16 cm.): Arena rojiza formada preferentemente por granos de cuarzo; también se observan granos de micas, feldespatos y granos pequeños de pizarras sin alterar. A deducir de sus principales componentes, este nivel y otros que veremos a continuación han debido formarse a partir de la erosión de rocas graníticas, pizarras y cuarcitas.

Nivel 2 (22 cm.): Lentejón de gravas con granos de cuarcitas de diversas tonalidades, pizarras, granos de cuarzo y feldespatos.

Nivel 3 (48 cm.): Arena rojiza semejante a la del nivel 1. Lateralmente presenta conglomerados, gravas, un canto de arena gris muy compacto (granito muy alterado) y estratificaciones cruzadas.

Nivel 4 (9 cm.): Lentejón de gravas.

Nivel 5 (32 cm.): Arena rojiza que lateralmente pasa a niveles de conglomerados y niveles de arenas con estratificaciones cruzadas.

Nivel 6 (16 cm.): Conglomerado formado por cantos de cuarcitas con tamaños comprendidos entre 7 y 15 cm., cantos de pizarras alteradas y cantos del tamaño grava y arena y algo de arcilla procedente de la alteración de las pizarras. Lateralmente, este nivel, pasa a arena verdosa.

Nivel 7 (20 cm.): Arena pardo-rojiza.

Nivel 8 (11 cm.): Conglomerados, gravas y arenas.

Nivel 9 (43 cm.): Arena gris-verdosa con niveles horizontales muy finos de color rojizo. En los 20 cm. inferiores, el tamaño de los granos es menor.

Nivel 10 (29 cm.): Conglomerado formado por cantos de cuarcitas y pizarras, unidos por un cemento arenoso.

Nivel 11 (30 cm.): Arena gris-verdosa en la parte inferior y pardo-rojiza en la parte superior.

Nivel 12 (15 cm.): Conglomerados y gravas.

Nivel 13 (20 cm.): Arena rojiza.

Nivel 14 (11 cm.): Conglomerados y gravas.

Nivel 15 (69 cm.): Arena gris-verdosa.

Nivel 16 (36 cm.): Arena pardo-rojiza.

Nivel 17 (22 cm.): Conglomerados.

Nivel 18 y 19 (320 cm.): Arena gris-verdosa con intercalaciones de niveles conglomeráticos.

Nivel 20 (70 cm.): Conglomerados que constituyen el horizonte Cg del suelo existente en la parte superior de esta serie.

Generalmente los niveles de arenas y gravas, a lo largo de toda la columna estratigráfica, suelen contener pequeñas cantidades de arcilla procedentes de la alteración de pizarras.

Los niveles de conglomerados y gravas suelen formar como una especie de pequeños paleocanales, originados por una sedimentación de tipo fluvial y por tanto las variaciones laterales de la serie descrita anteriormente son numerosas y en una distancia de pocos cm.; de esta forma, si describiéramos



FIGURA 4

esta misma columna pero desplazándonos unos cm. a su derecha o izquierda, cambiaría por completo la posición estratigráfica y potencia de los mismos niveles.

En general los cantos que forman los niveles de conglomerados y gravas son subredondeados y subangulosos.

Según la cartografía geológica de la Hoja n.º 501 a escala 1:50.000, realizada por MINGARRO MARTÍN, F. y LÓPEZ DE AZCONA, M. C., esta serie descrita está situada dentro de los materiales de edad eocena y al comparar la litología de esta serie con la que dan dichos autores para los materiales del Eoceno (samitas feldespáticas, pudingas samíticas de cuarzo

tas). Este horizonte es un conglomerado de cantos angulosos y subredondeados de cuarcita, con matriz arenosa de cuarzo y arcilla de color pardo idéntica a la del horizonte Bt. No adherente y no plástico. Tiene un pH de 5,5. Abundantes fragmentos rocosos de tamaño grava y piedra, de formas subredondeadas y angulosas y de naturaleza cuarcítica. No se observan nódulos, ni capas de endurecimiento. No calcáreo. Muy pocas raíces finas y muy finas.

Horizonte Cg (de 39 a más de 70 cm. de profundidad): Color en húmedo de 10 YR 5/3 (Pardo). Presenta manchas de color 10 R 4/6 (rojas). Este horizonte es un conglomerado de cantos angulosos y subredondeados de cuarcita, con matriz arenosa de cuarzo y arcillas rojas debido a óxidos de hierro y arcillas amarillentas-verdosas (este horizonte corresponde con el nivel 20, de la serie eocena anteriormente descrita). Se observan señales y colores de hidromorfía. Tiene un pH de 5,5. Abundantes fragmentos rocosos de tamaño grava y piedra, con formas subredondeadas y angulosas y de naturaleza cuarcítica. No tiene nódulos, ni capas de endurecimiento. No calcáreo muy pocas raíces finas y muy finas.

La descripción de este suelo se ha realizado siguiendo la Guía para la descripción de perfiles de suelos de la F.A.O. Uno de nosotros (SANTOS-FRANCÉS, F.) ha ideado un modelo de representación gráfica (ver fig. 5) en la que se puede observar un esquema de perfil del suelo con todas las características macromorfológicas de sus respectivos horizontes, con la finalidad de hacer más comprensible y de una forma gráfica la descripción de los suelos.

Debido a que las piezas arqueológicas (lascas, bifaces, etc.) del yacimiento «El Basalito» se encuentran localizadas en la parte superior del horizonte Cg y en los restantes horizontes de este suelo, es por ello, por lo que nos vimos obligados a efectuar una descripción detallada del mismo e intentar clasificarlo.

En el lugar donde se ha muestreado el perfil del suelo, no se han encontrado lascas ni útiles tallados dentro del horizonte A, aunque es presumible pensar que también deben de encontrarse dentro de este horizonte, en otros puntos no muestreados del yacimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- F.A.O.: *Guía para la descripción de perfiles de suelos*.
 JULIVERT, M.; FONTBOTÉ, J. M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1974): *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares y su memoria explicativa*. I.G.M.E.
 LOTZE (1945): *Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta*. Geotekt. Forsch, n.º 6, pp. 78-92.
- MINGARRO MARTÍN, F. y LÓPEZ DE AZCONA, M. C. (1970): *Hoja geológica n.º 501 (La Fuente de San Esteban) y memoria explicativa*. I.G.M.E.
 SOIL SURVEY STAFF (1967): *Supplement to soil classification System (7th Approximation)*. Soil conservation service U.S. department of agriculture.