

BOLSKAN

REVISTA DE ARQUEOLOGÍA OSCENSE

15

**ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO
DE LOS YACIMIENTOS
DE LA EDAD DEL BRONCE
DE LA COMARCA
DEL CINCA MEDIO (HUESCA)**

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES

DIPUTACIÓN DE HUESCA

BOLSKAN

BOLSKAN

Revista de Arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses



Núm. 15

ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO DE LOS YACIMIENTOS DE LA EDAD DEL BRONCE DE LA COMARCA DEL CINCA MEDIO (HUESCA)

HUESCA

MCMXCVIII

M.^a Cruz Sopena



**ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO DE LOS
YACIMIENTOS DE LA EDAD DEL BRONCE DE LA
COMARCA DEL CINCA MEDIO (HUESCA)**

Edita: INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES

Director: Vicente Baldellou Martínez

Secretario: Isidro Aguilera Aragón

Consejo de Redacción: M.^a José Calvo Ciria, Adolfo Castán Sarasa,
Carlos Esco Sampériz, Lourdes Montes Ramírez y Pilar Utrilla Miranda

Redacción y Administración: Instituto de Estudios Altoaragoneses
C/ del Parque, 10. E-22002 HUESCA
Teléfono 974 29 41 20 - Fax 974 29 41 22
e-mail: iea@iea.es

Imprime: COMETA, S. A. - Ctra. Castellón, km 3,400 - Zaragoza

Depósito Legal: HU. 242-1984

ISSN: 0214-4999

ÍNDICE

Capítulo I. INTRODUCCIÓN

Introducción	11
Agradecimientos	12
I.1. El medio físico en la actualidad	13
I.1.1. Topografía	13
I.1.2. Geología	13
I.1.3. Geomorfología	15
I.1.4. Climatología y sistemas morfoclimáticos	21
I.1.5. Vegetación potencial	23
I.1.6. Aprovechamientos actuales	24
I.2. Historia de las investigaciones	25
I.2.1. Hallazgos arqueológicos y referencias bibliográficas sobre el Cinca medio	25
I.2.2. Investigaciones arqueológicas	27
I.2.3. Aportaciones cronológico-culturales de la investigación arqueológica. El Neolítico en el Alto Aragón	31
El Calcolítico. El desarrollo de los Horizontes Campaniformes ...	32
Bronce Antiguo	34
Bronce Medio	34
Bronce Reciente	35
Bronce Final/Campos de Urnas	36
I.3. La documentación	37
I.3.1. Los datos: yacimientos, hallazgos y vacíos	37
I.3.2. Las técnicas documentales	39
La prospección	39
La excavación	44

Capítulo II. ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO

II.1. Introducción	45
II.2. Características geoarqueológicas de los yacimientos	46
II.2.1. Unidades septentrionales	46
Sector de Cofita-Fonz	46
Relieves de yesos de Castejón-La Almunia	50
Cuestas y crestas de areniscas de Selgua-Río Sosa	55
II.2.2. Unidades centromeridionales	59
Zona piedemonte del Saso	59
Tipo Macarullo	60
Tipo Castillo de Morilla	67
Tipo Monte Gil II	67
Tipo Agullón	69

Llanos de Monzón	72
Relieves de Binaced.....	74
Tipo Castillo de la Mora	79
Tipo Grallera	79
Tipo Civiacas.....	81
II.3. Tipología general de los yacimientos desde el punto de vista geomorfológico.....	87
Tipo 1. Yacimientos en paleocanal.....	87
Tipo 2. Yacimientos en cerros altos	89
Tipo 3. Yacimientos con etapas de acumulación escalonada.....	92
Tipo 4. Yacimientos en laderas tripartitas	92
Tipo 5. Yacimientos en superficies planas	92
Tipo 6. Yacimientos en yesos	92
Tipo 7. Yacimientos en crestas y cuevas	99
II.4. Los procesos postdeposicionales y los materiales arqueológicos.....	99
Industria lítica.....	99
Cerámica de prospección y de excavación	101
II.5. Dinámica histórica de las ocupaciones	104
II.6. Evolución general de los yacimientos.....	106
1. Fases antiguas.....	107
2. Fase de regularización de laderas post-Bronce.....	107
3. Fase de incisión ibero-romana	108
4. Fases de acumulación post-medievales.....	108
5. Fase actual	109
 Capítulo III. DATOS PARA UNA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL. ALCANCE Y LIMITACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA	
Introducción.....	111
La topografía	111
El potencial natural.....	111
Suelos	112
Vegetación	117
Recursos hídricos.....	118
Vías de comunicación	118
Polen	120
Fauna	123
 Apéndice	 126
 Bibliografía	 131

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Introducción

Los primeros trabajos sobre épocas prehistóricas realizados en esta comarca fueron emprendidos por el Centro de Estudios de Monzón y Cinca Medio (CEHIMO) hace ya más de dos décadas, lo que llevó a la prospección y catalogación de una veintena de yacimientos y hallazgos de diversa índole y que constituyeron el núcleo de nuestra Tesis de Licenciatura (SOPENA, 1992).

Los primeros resultados evidenciaban la existencia de yacimientos de cronologías que abarcan el Neolítico, Calcolítico, Edad del Bronce, Hierro..., cuya ordenación resultó ser ardua tarea ante la falta de actuaciones metodológicas. Por ello decidimos emprender una serie de campañas de prospección que vinieran a equilibrar la cobertura del territorio y recomprobar los catalogados para la realización de la Tesis Doctoral titulada *La Edad del Bronce en la comarca del Cinca Medio. Estudio geoarqueológico*, dirigida por J. L. Peña Monné, Catedrático de Geografía Física del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, y J. M.^a Rodanés Vicente, Titular del Departamento de Ciencias de la Antigüedad, de la Universidad de Zaragoza, y defendida en enero del presente año, para la que se recibió una Ayuda de Investigación del Instituto de Estudios Altoaragoneses. Tras dos campañas intensivas se incrementó el número de 34 a 97, es decir, prácticamente se han triplicado los hallazgos.

Se incluyen los términos municipales de Fonz, Almunia de San Juan, Monzón (Conchel, Selgua), Binaced, San Miguel de Cinca (Pomar de Cinca, Estiche de Cinca), Pueyo, Alfántega, Ilche (Morilla, Monesma, Oдина, Fornillos, Permisán) y Castejón del Puente. Si bien estos límites administrativos son arbitrarios, constituyen una comarca natural en torno al Cinca que además incluye dos zonas bien diferenciadas tanto geológica como topográficamente, permitiendo establecer una diferenciación entre áreas de sierra, a pesar de las escasas altitudes, y de depresión.

Aunque la zona se denomina comarca de Monzón o del Cinca medio, desde el punto de vista geográfico debería considerarse medio-bajo Cinca, pero se da la circunstancia de que ya desde la propia Administración Monzón es considerada la capital del Cinca medio, por lo que hemos querido mantener esta denominación tan arraigada en la propia comarca.

Los límites temporales, por el contrario, se han centrado en el estudio de la Edad del Bronce ya que ofrecía mayores posibilidades dado el volumen de información que poseíamos una vez que se realizaron las prospecciones superficiales.

Cualquier proyecto de estas características, apoyado fuertemente por un dilatado trabajo de campo, generalmente proporciona un gran volumen de datos, yacimientos, materiales, etc., que no son fácilmente manejables para su clasificación cultural y cronológica. Por supuesto más difícil es, en consecuencia, inferir sobre aquellos aspectos que subyacen a éstos, como es el intento de reconstruir las estructuras económicas y sociales que articulan el poblamiento durante la Edad del Bronce en un territorio determinado. Por ello, y así se refleja en la Tesis (SOPENA, 1999), se fijaron unos objetivos muy concretos y que, creemos, permitieron, si no conocer en profundidad tales aspectos, sí aproximarnos a aquellos otros relacionados con las pautas del poblamiento y los procesos de transformación de estas comunidades humanas, lo que permitió definir el marco cronológico y cultural eliminando al máximo recurrir a los esquemas utilizados en otras comarcas. Sin embargo era necesario afrontar ciertas limitaciones derivadas, en unos casos, de carencias técnicas o económicas y, en otros, de la propia naturaleza de los datos obtenidos.

Si bien se proyectaron actuaciones encaminadas a la catalogación de un cierto número de yacimientos, hallazgos..., que en sí ofrecen una información valiosa para un estudio espacial, era necesario profundizar y contrastar los datos mediante la obtención de otros nuevos obtenidos mediante otras técnicas de investigación, como es la realización de sondeos o excava-

ciones arqueológicas. Pero los precarios presupuestos impidieron efectuar actuaciones en extensión, limitándose estos trabajos a la obtención de estratigrafías y su datación. Un problema añadido fue la imposibilidad de datar dos de los yacimientos excavados, en un caso debido al resultado negativo y, en otro, por la inexistencia de restos orgánicos que lo permitieran, con el agravante de que ambos eran teóricamente representativos de los límites cronológicos, superior e inferior, que nos habíamos marcado para el estudio.

Estos inconvenientes venían derivados de la profunda degradación-desertificación a la que ha estado sometida esta zona, inscrita en un sistema morfoclimático semiárido, favoreciendo la alteración, destrucción y fosilización, según los casos, de buena parte de los yacimientos de la comarca, según se ha podido comprobar. Por ello creímos de sumo interés realizar un estudio geoarqueológico, el que se presenta en este trabajo, con el objeto de reconstruir el carácter e intensidad de los procesos actuantes sobre los asentamientos en un intento, por un lado, de reconstruir los tamaños y ubicación originales de los mismos y, por otro, 'datar' el momento en el que se produjeron tales procesos, pudiendo aducir las causas desencadenantes de los mismos. Además se pretende establecer una clasificación de los yacimientos desde el punto de vista geomorfológico para aproximarnos a las variabilidades espacio-temporales y reconstruir su dinámica evolutiva. Sólo tras este análisis se pueden evaluar adecuadamente los contextos y afrontar posteriores estudios de poblamiento. Se ha comprobado que para el análisis de territorios con unas características físicas como las de la comarca del Cinca medio, con intensa antropización y erosión, es absolutamente necesario realizar previamente una valoración geoarqueológica de los yacimientos antes de decidir cuáles han de ser tales sistemas de análisis.

En el capítulo primero se ha dedicado un apartado importante a la descripción del medio físico actual, delimitando el área de actuación. A continuación hemos realizado un repaso historiográfico sobre las referencias, hallazgos, el estado actual de las investigaciones de la Edad del Bronce en la comarca y, por último, hemos querido plasmar la metodología aplicada en el trabajo de campo.

El segundo integra el estudio geoarqueológico centrado en la definición de modelos de comportamiento de los yacimientos y de su entorno, atendiendo a las variabilidades morfológico-estructurales así como de las distintas unidades geomorfológicas presentes en la zona, habiéndose incluido también una visión diacrónica. Un apartado está dedicado a los

grados de afectación de los procesos postdeposicionales sobre los restos materiales. Estos datos han permitido establecer una clasificación general de los diferentes tipos constatados, independientemente de su cronología y ubicación en los distintos sectores. En otro apartado y a partir de los resultados hasta ahora obtenidos se establecen las etapas evolutivas observadas hasta el momento actual y su interpretación.

Por último se incorpora un intento de reconstrucción paleoambiental. Los análisis polínicos realizados en el Tozal de Macarullo, además de los datos climáticos, fauna, vegetación, determinados materiales arqueológicos, etc., han permitido contrastar y matizar los datos, pudiendo hacernos una idea del paisaje en este momento. Se ha realizado una cartografía aproximada de la red hídrica, suelos y vías de comunicación para este período cronológico, lo que ha permitido evaluar en ciertos aspectos las características del paisaje durante la Edad del Bronce. Al mismo tiempo se hace una reflexión sobre la actuación de los procesos postdeposicionales que van a limitar posteriores estudios del poblamiento prehistórico.

Agradecimientos

Cualquier trabajo de investigación de estas características no se podría afrontar sin el apoyo y colaboración de un grupo de personas y especialistas en las distintas materias que se abordan. Por ello debemos agradecer sinceramente desde estas líneas a los que han participado en este proyecto: a José L. Peña, a quien debo mi formación y la elección de este tema de investigación, sin cuyos comentarios, consejos y aportaciones sobre los aspectos geomorfológicos no habría podido llegar a buen término. También a aquellos que han facilitado la labor de campo, aportando información sobre algunos hallazgos en la comarca, y a todas aquellas personas que han participado en nuestras excavaciones, como especialistas o colaboradores, especialmente a José M.ª Rodanés, M.ª José Calvo, Pablo Esteban, José L. Montaner, Adolfo Floría y José A. Solans. Por su colaboración y aportación de la infraestructura necesaria, al Departamento de Ciencias de la Antigüedad y muy especialmente a Teresa Artigas. A Penélope González por su colaboración como palinóloga y a Fernanda Blasco por su clasificación de los restos faunísticos. A M.ª Ángeles Magallón y al equipo de Pierre Sillières por haber hecho posible la realización de un vuelo específico para fotografiar y realizar una prospección aérea de la zona. Agradecemos también al Instituto

de Estudios Altoaragoneses la concesión de una Ayuda de Investigación para desarrollar este trabajo. Y por último quiero destacar el apoyo personal y económico del Centro de Estudios de Monzón y Cinca Medio, así como su desinteresada colaboración en las distintas investigaciones llevadas a cabo sobre la Edad del Bronce en el valle del Cinca.

I.1. EL MEDIO FÍSICO EN LA ACTUALIDAD

En este apartado se pretenden exponer los datos disponibles que informan sobre los rasgos geográficos actuales de la zona como punto de partida básico para la caracterización geoarqueológica de los yacimientos y la reconstrucción medioambiental durante la Edad del Bronce, basándonos fundamentalmente en la evolución geomorfológica, los cambios climáticos, vegetación, fauna, suelos y la incidencia del hombre.

I.1.1. Topografía

El área de estudio queda emplazada en la margen izquierda del valle del Ebro (Fig. 1) en torno a uno de sus principales afluentes, el río Cinca, en su sector medio-bajo. Se trata de una zona de contacto entre dos grandes unidades del relieve: la Cordillera Pirenaica y la Depresión del Ebro, contacto que se refleja en el contraste topográfico existente entre ambos conjuntos, remarcado por una zona de tránsito formada por los relieves del anticlinal de Barbastro¹. Como consecuencia las alturas varían de N a S, desde los más de 800 m hasta los 200 m del extremo meridional. En definitiva, podemos diferenciar dos grandes unidades topográficas² que coinciden en gran medida con las unidades geológicas y geomorfológicas del área: los relieves del anticlinal de Barbastro y la Depresión presomontana, usando la terminología de C. SANCHO (1988, 1991).

¹ Para el desarrollo de este capítulo nos hemos basado en el trabajo realizado por C. SANCHO para su Tesis Doctoral y que fue publicado en 1991.

² En realidad el extremo noreste de la zona estudiada se corresponde con las estribaciones meridionales de la Sierra de la Carrodilla y, por lo tanto, se trataría de una tercera unidad topográfica. Sin embargo no se ha analizado en este capítulo por ocupar un sector escasamente representativo y para no alargar demasiado el análisis del medio físico. De cualquier forma, en la cartografía se ha incluido, así como en el estudio global, denominándose Sector de Fonz.

El anticlinal de Barbastro. Es una estructura geológica alargada de desarrollo NNO a SSE con forma arqueada, paralela y adosada a las Sierras Exteriores, manteniéndose a alturas uniformes entre los 400 y 500 m. La anchura varía entre 2 y 1 km, suponiendo un escalón intermedio entre la Depresión presomontana y la parte elevada de las Sierras Exteriores. Aparece interrumpida por el paso del río Cinca, separando el sector oriental de baja altitud y escasa pendiente, que contrasta con el sector occidental, donde aumentan las alturas y las pendientes son más acusadas.

La Depresión presomontana. Supone el 70% de la superficie total. Son relieves más o menos planos con alturas por debajo de los 400 m, y que descienden paulatinamente hacia el S hasta los 200 m del extremo meridional del valle del río Cinca. Ampliando la visión topográfica de esta zona, se trata de una depresión erosiva excavada entre los relieves del plá de Raimat y Almacellas-Almenar, por el E, y los relieves de Monte Julia-Peñarroa-San Jaime, por el O. Se pueden diferenciar las siguientes zonas:

— Los *Llanos de El Tormillo*, por encima de los 480 m, ocupan el límite occidental. Aunque superficialmente su pendiente es muy baja, presenta un escarpe abrupto, ya dentro de nuestra zona de estudio, en su margen oriental, con más de 100 m de desnivel y pendientes de más del 40%, que da paso a una segunda zona.

— Ésta comprende los *Llanos del Cinca*, la parte más baja de la zona, formada primordialmente por llanuras aluviales, valles amplios de fondo plano y pendientes escasas; la incisión de los ríos Cinca, Sosa y Clamor ha generado un conjunto de áreas deprimidas estrechas y alargadas, convergentes hacia el Ebro, que representan un escaso porcentaje de la superficie total.

— Finalmente, los *relieves del sureste del Cinca* se caracterizan por pequeñas lomas aisladas de origen estructural o cerros testigos de antiguas terrazas fluviales entre valles de fondo plano. En las laderas de estos relieves se han generado también pendientes elevadas, superiores al 40%, como ocurre en la zona de Binaced.

I.1.2. Geología

Geológicamente esta comarca se ubica entre dos grandes unidades morfoestructurales, las Sierras

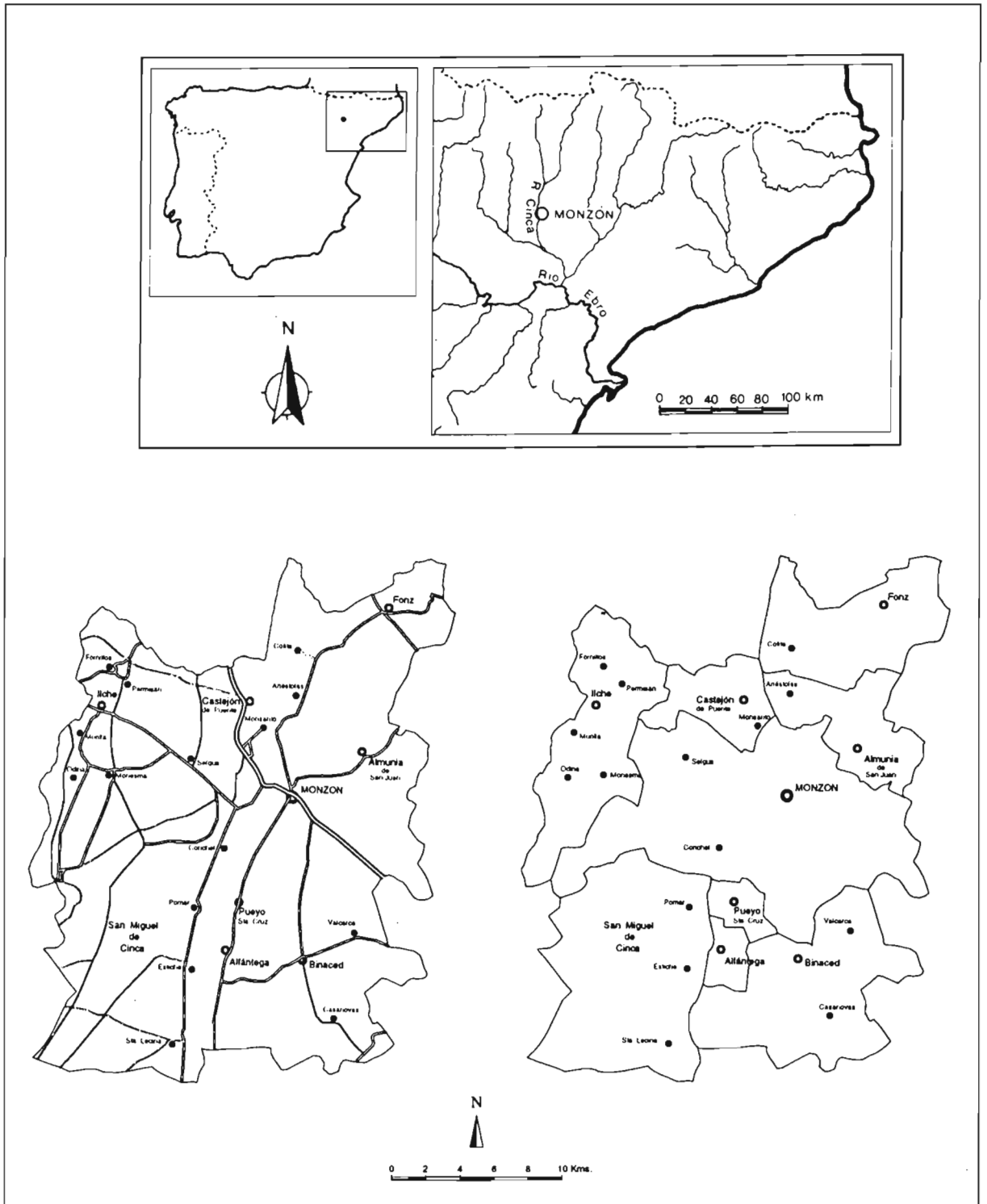


Fig. 1. Situación general del área en estudio.

Exteriores y la Depresión del Ebro, cada una de las cuales presenta etapas evolutivas diferenciadas, aunque manteniendo una conexión constante durante la evolución tectónica y sedimentaria terciaria. De N a S se pasa de los materiales y estructuras más antiguas a las más recientes, pudiendo diferenciarse dos unidades geológicas.

El anticlinal de Barbastro se extiende desde Azlor (Huesca) hasta Guissona (Lérida). El origen del pliegue parece relacionarse con el amortiguamiento frontal del Manto de Gavarnie al desplazarse hacia el S a finales del Oligoceno, generando un pliegue semidiapírico. El núcleo está constituido por niveles replegados de yesos y los flancos por areniscas que presentan una inclinación considerable. Así pues, se pueden distinguir dos formaciones:

1. *Formación de yesos de Barbastro*. Son los materiales más antiguos que se reconocen en la unidad del anticlinal de Barbastro (Fig. 2) y se disponen replegados ocupando su núcleo. Están compuestos fundamentalmente por yesos masivos de colores gris-azulado y blanco, en bancos de potencia variable, alternando con margas, arcillas y algún banco arenoso poco potente. Su espesor aumenta de E a O. Son depósitos evaporíticos de origen continental lacustre que pueden estar en relación con la desecación generalizada de la Cuenca del Ebro al final del Eoceno, ocupando preferentemente zonas con escasos aportes detríticos.

2. *Formación areniscas de Peraltila*. Sobre los yesos se depositaron las areniscas de la Formación Peraltila de edad oligocena, que forma los flancos del pliegue. Se compone por una alternancia monótona de areniscas margas y arcillas de colores pardo-amarillentos y rojizos.

La Depresión presomontana está localizada entre los relieves circundantes del Anticlinal de Barbastro y las Plataformas centrales al sur. Se reconocen diversos tipos de materiales, fundamentalmente detríticos, depósitos que se denominan Formación Sariñena (QUIRANTES, 1969), constituida litológicamente por una alternancia de margas y areniscas de colores pardo-amarillentos y rojizos, y con intercalaciones de bancos delgados de calizas margosas y margas. Localmente existen zonas de areniscas que van a dar lugar a pequeños relieves estructurales.

En el área de Monzón existen bancos potentes de areniscas de grano grueso a medio que alternan con materiales limosos y arcillosos. Los cuerpos arenosos presentan una continuidad lateral importan-

te, con superficies basales erosivas. Internamente se diferencian estratificación cruzada planar, cruzada en surco de gran escala, horizontal y cruzada en surco de pequeña escala. En los depósitos finos existe cierta laminación horizontal y rasgos de bioturbación frecuentes. En conjunto se diferencian morfologías tabulares continuas del depósito que corresponden a secuencias de migración lateral de corrientes en un ambiente de llanura aluvial.

Desde el punto de vista cronoestratigráfico, según CRUSAFONT *et alii* (1966) todo el conjunto que se apoya discordantemente sobre la Formación Peraltila tiene una edad miocena. El Mioceno está escasamente deformado por la tectónica y, debido a su constitución extremadamente blanda, ha sido fuertemente excavado por la red fluvial, creando un ámbito de importante sedimentación durante el Cuaternario.

Aunque las areniscas y margas de la Formación Sariñena aparecen fundamentalmente horizontales en toda la zona, QUIRANTES (1969) señala un dominio general de ligeros buzamientos hacia el centro de la cuenca. Este autor señala algunas deformaciones de orden mínimo como son el anticlinal de Santa Lecina y el de Binaced al O y E del Cinca respectivamente; se trata de pliegues muy laxos con buzamientos mínimos, de desarrollo horizontal y orientación preferentemente NNW-SSE.

I.1.3. Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos van a presentar unas diferencias claras como consecuencia de las distintas unidades estructurales diferenciadas en la comarca desde el punto de vista geológico, en función de las litologías dominantes, los marcos topográficos y pendientes, las condiciones climáticas, el grado de cobertura vegetal y la diferente actuación antrópica, así como de las influencias morfoclimáticas producidas a lo largo de la evolución reciente.

Anticlinal de Barbastro. Las características litológicas y estructurales, ya señaladas, van a condicionar los aspectos geomorfológicos, ya que se trata de un pliegue general cuyos flancos arenosos resistentes protegen el núcleo salino, que a su vez ha sido capaz de activarse diapíricamente, además de propiciar fenómenos de disolución importantes.

El rasgo geomorfológico más antiguo, y a la vez más característico de la unidad, es el arrasamiento generalizado, en el Cuaternario antiguo, dando lugar a una *superficie de erosión* que afecta a los flancos

areniscosos y al núcleo de yesos (Fig. 2). Estos últimos van a favorecer una intensa incisión de la red fluvial y la degradación de la morfología aplanada. Los yesos dan aristas arrasadas y las areniscas *hog-backs* aislados y cepillados constituyendo líneas de cumbres generadas por la posterior incisión fluvial.

La zona al NW del río Sosa se caracteriza por un gran desarrollo longitudinal y una pendiente media de 1-1'5° dirigida hacia el SO, que se hace nula hacia las zonas centrales ocupadas por el núcleo de yesos, al N de Almunia de San Juan. Hay un importante desarrollo de glacis, es decir, suaves rampas que van descendiendo hacia el río principal generadas durante el Cuaternario. La morfología de glacis está bastante clara con pendientes variables que dependen de la ubicación más o menos próxima del área de arranque, constituida generalmente por las molasas post-tectónicas miocenas, dispuestas horizontalmente sobre los materiales plegados del anticlinal y adosados al frente de las Sierras Exteriores.

Toda la zona aparece drenada por un conjunto de valles de fondo plano cuyo nivel de base se sitúa en el Cinca y por lo tanto su desarrollo longitudinal es perpendicular al río.

Estos yesos presentan *procesos de disolución superficial* en algunas zonas, que se produce con más intensidad en la zona más oriental fuera del área estudiada. Se diferencian varias dolinas en cubeta de pequeño tamaño, con zonas encharcadas estacionalmente dentro de una depresión de 1 km de longitud con morfología de uvala orientada casi en dirección N-S y con el fondo relleno de material limoso. Morfologías similares se han observado al E de Almunia de San Juan con dolinas en embudo que en la actualidad están colmatadas por el uso agrícola y cerca de ellas existen dos depresiones de contorno subcircular y elíptico de escasa profundidad, recubiertas por limos y conectadas con los valles de fondo plano.

1. *Formación yesos de Barbastro*. Debido a su baja resistencia litológica la superficie elaborada sobre ellos se degrada rápidamente, dando lugar a un conjunto de aristas y líneas de cresta suaves y redondeadas, situadas a cotas similares y separadas entre sí por una densa red de valles de fondo plano rellenos con material holoceno. En el contacto con las areniscas en la zona meridional aparecen barras resistentes y *chevrons* condicionados por la naturaleza litológica más carbonatada de las capas que constituyen el tránsito de una formación a otra, por la existencia de una falla paralela al eje del anticlinal que repite la serie o por el efecto de conservación que inducen en esta zona las areniscas suprayacentes.

2. *Formación areniscas de Peraltilla*. Presenta características estructurales y litológicas diferentes en función de su ubicación. El flanco meridional del anticlinal está compuesto por una serie monoclinal que buza al S-SO de areniscas intercaladas en un tramo lutítico. Esta alternancia, atacada diferencialmente por la erosión, aísla los paquetes areniscosos, que dan resaltes morfológicos de escasa continuidad lateral, del resto de materiales que permanecen ocupando las zonas deprimidas y normalmente modeladas en valles de fondo plano. Al O del Cinca, debido al menor grado de inclinación, se observan *hog-backs* y cuestas a lo largo de una banda cuya anchura no sobrepasa los 5 km. Al E el buzamiento aumenta, disminuyendo la anchura del afloramiento y dominando las barras y *hog-backs*.

El modelado fluvial. La incisión y encajamiento de la red fluvial se inician a finales del Neógeno. La red de drenaje general es dendrítica, aunque existen incipientes redes pinnadas en el núcleo de yesos con direcciones paralelas al anticlinal o redes rectangulares en los flancos de areniscosos con orientaciones perpendiculares a las anteriores. En cuanto a la red principal (Cinca, Sosa, Clamor) existe una sobreimposición en su evolución, adaptándose o no a la estructura del anticlinal. No obstante, la actividad diapírica, simultáneamente a la acción erosivo-acumulativa de los cursos fluviales principales, permite considerar la antecedencia como una alternativa a la evolución de la red.

Modelado erosivo. Está ligado al acumulativo. El Cinca corta perpendicularmente la estructura general, resultando la aparición de una cluse de 6-7 km de longitud. El río se encaja según la dirección N-S sobre la superficie de erosión dando diferencias de cotas de 140-150 m. El Clamor está adaptado al anticlinal y discurre paralelo al contacto entre los yesos y las areniscas del flanco meridional, aunque no presenta formas erosivas importantes asociadas.

Modelado acumulativo. La actividad acumulativa de los cursos fluviales principales tiene una importancia mayor que la acción erosiva, incluso la primera oculta y enmascara a la segunda, de modo que el resultado es la presencia de niveles de acumulación aterrazados situados a ambos lados de los cauces. Las principales formas acumulativas son las terrazas fluviales. Son antiguos lechos fluviales que han ido quedando desconectados del drenaje general a causa del encajamiento de los cauces. A lo largo del Cuaternario ha habido etapas favorables de aluvionamiento de los ríos y otros predominantemente erosivos y favoreciendo el escalonamiento de niveles. Este efecto geo-

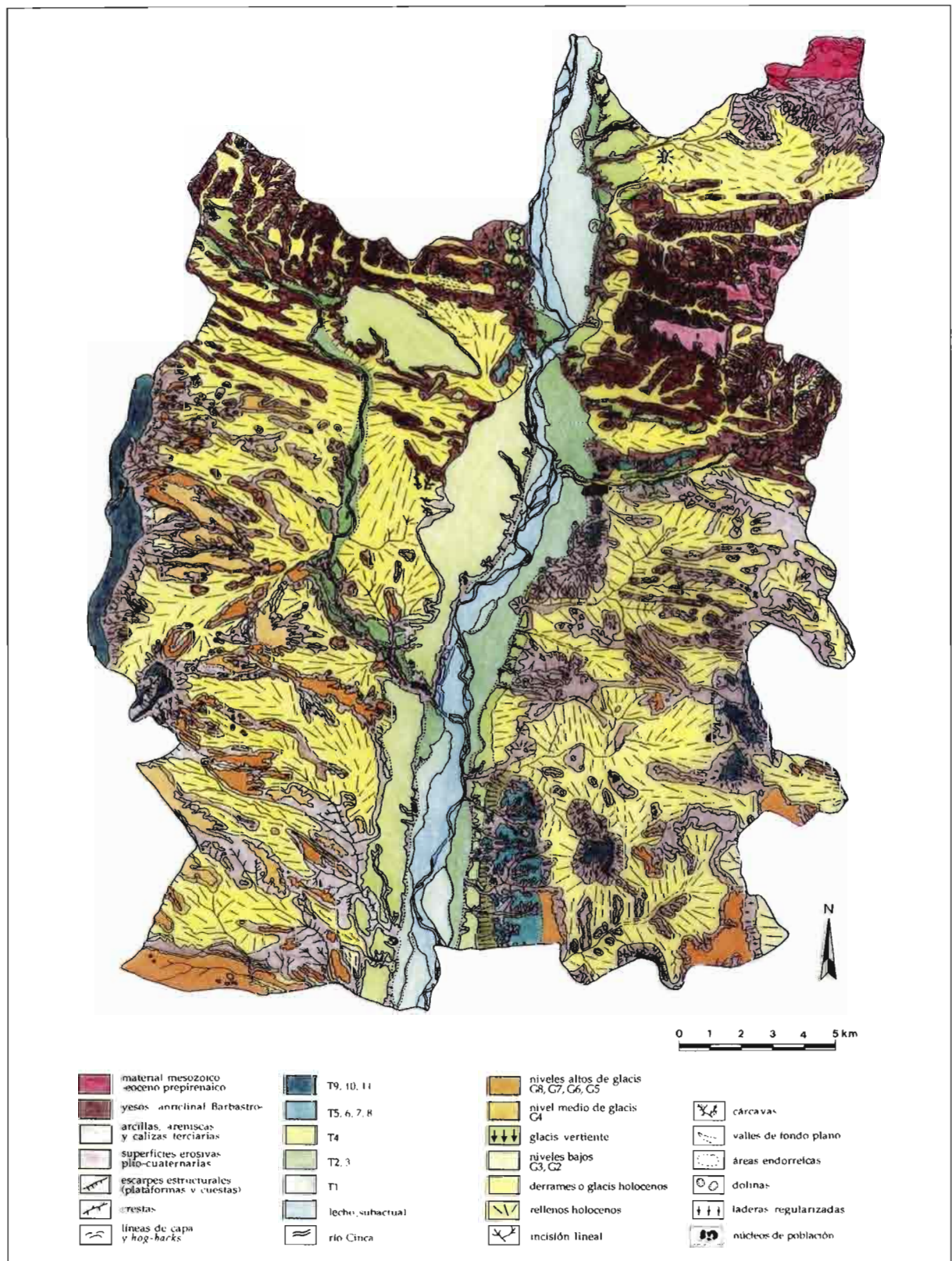


Fig. 2. Mapa geomorfológico de la comarca (basado en SANCHO, 1991).

morfológico podemos apreciarlo en los ríos Cinca, Sosa y Clamor.

Vertientes, derrames y valles de fondo plano.

Son los estadios que terminan de configurar el modelado de la unidad morfoestructural del anticlinal de Barbastro y que tienen lugar durante el Holoceno con el resultado de elaboración de vertientes normalmente desprovistas de material detrítico, derrames con morfología de glacis y valles de fondo plano que constituyen la mayor parte de la red de drenaje regional.

Las vertientes desarrolladas sobre yesos presentan un perfil longitudinal cóncavo en las partes basales y convexo en las somitales condicionado por la disposición de los estratos. En la parte superior aflora el sustrato erosionado y alterado, mientras que en las zonas bajas se observan pequeñas acumulaciones de limos masivos con cantos de yeso poco rodados y alterados que empalman con los valles de fondo plano.

En los flancos areniscosos se dibujan perfiles asimétricos, mucho más escarpados en la zona frontal. La exposición directa de las areniscas favorece la actividad de uno de los procesos actuales más importantes observados en esta unidad, se trata de la meteorización física o mecánica de las areniscas, cuyas consecuencias van a ir degradando las superficies expuestas por diversos procesos. Uno de los resultados de toda esta dinámica es la acumulación al pie de los *hog-backs* de materiales arenosos procedentes de la disgregación granular de la roca que se solapan a los rellenos de los fondos de valle ocupando el afloramiento de los materiales oligocenos más lábiles y rodeando las areniscas. El modelado acumulativo más reciente que tapiza todo el relieve está formado por extensos derrames con morfología de glacis bien desarrollados y por valles de fondo plano.

Éstos constituyen la red de drenaje principal en la zona de yesos y parcialmente en el área de areniscas, ya que en esta última se desarrollan también barrancos de incisión lineal.

Depresión presomontana. Frente a la anterior unidad en la que predominan los modelos estructurales y erosivos, en esta unidad adquieren un gran desarrollo los modelados acumulativos, ocupando casi totalmente el presomontano del Cinca.

Los **relieves estructurales** tienen una escasa representación, ya que solamente la banda adosada al flanco meridional del Anticlinal de Barbastro presenta las características litológicas apropiadas para desarrollar formas estructurales a partir de los procesos externos de erosión y meteorización. En el resto de la

zona se produce un vaciado general de los materiales margoarcillosos que da lugar a la depresión actual. Estos relieves están elaborados sobre areniscas y las morfologías resultantes se pueden agrupar en:

— *Paleocanales.* La erosión diferencial de estos materiales crea un relieve invertido característico (Fig. 3), en el que los paleocanales de arenisca resaltan sobre las depresiones y valles abiertos en los depósitos arcillosos configurando un modelado característico con escarpes abruptos favorecidos por la caída de bloques.

— *Mesas aisladas.* En la zona meridional de la unidad, a uno y otro lado del Cinca (depresiones de los arroyos de la Clamor) se reconocen algunas formas estructurales de escasa importancia, elaboradas sobre areniscas, que se encuentran aisladas y separadas entre los depósitos cuaternarios con una distribución irregular. Se trata de pequeñas mesas con escarpes degradados y poco importantes.

— *Mesas y gradas.* En el sector de Pueyo de Santa Cruz-Binaced existen formas estructurales elaboradas sobre areniscas, que constituyen principalmente mesas y gradas, originando un relieve con un cierto escalonamiento con escarpes suaves.

El **modelado fluvial acumulativo** presenta un gran desarrollo, pudiendo diferenciar dos formas, terrazas y glacis:

— *Las terrazas del río Cinca.* Se han diferenciado diez niveles de terraza que ocupan una banda de considerable anchura orientada de N a S. Su litología es muy variada, especialmente diversos tipos de areniscas y rocas graníticas, pizarras, esquistos, corneanas y rocas volcánicas. Son cantos redondeados con predominio de los discoidales y elipsoidales del Pirineo Axial.

Se observa un encajamiento sucesivo del río que lleva asociado un desplazamiento hacia el E, de manera que los niveles más antiguos únicamente aparecen en la margen izquierda; sólo a partir del nivel T4 se reconocen a ambas márgenes. Asimismo se observa un mayor grado de encostramiento hacia las terrazas superiores. A partir de la T4, en la separación existente entre dos niveles de terrazas, suele aparecer un glacis-vertiente que empalma el escarpe de la superior con el replano de la inferior, tratándose de acumulaciones relativamente recientes y de poco espesor. A veces se puede encontrar aflorante el sustrato terciario de la Formación Sariñena.

En cuanto a su cronología, según las dataciones obtenidas por PEÑA (1987) para el sector leridano, cuya conexión genética entre los niveles de ambas zonas es obvia, se puede establecer que la T1 tiene edad holoce-

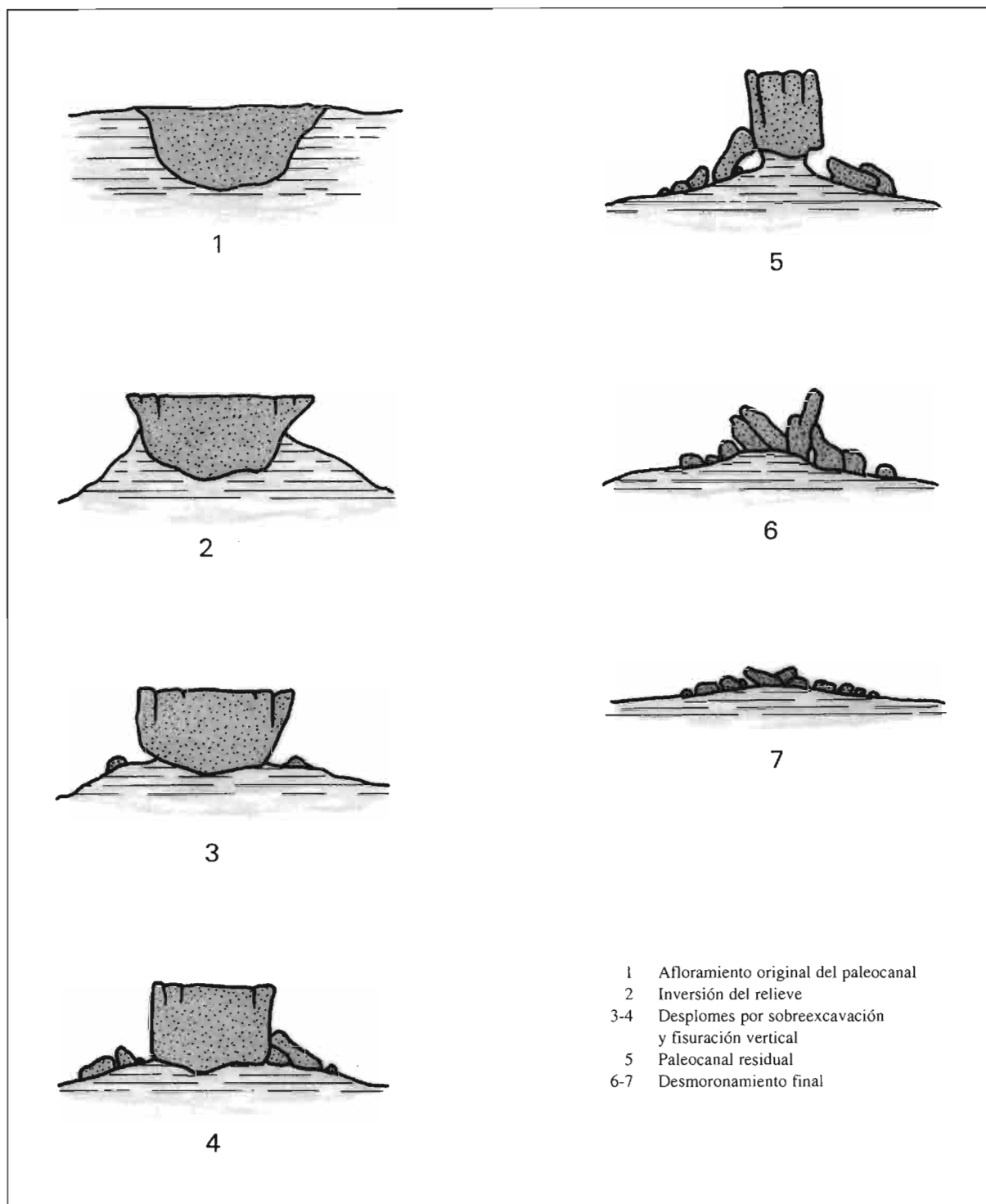


Fig. 3. Estadios evolutivos de un paleocanal (basado en PEÑA y ECHEVERRÍA, 1989).

na, el nivel 2 es Würm IV (18.000-10.000 B.P.), el nivel 3 comprendido entre el Würm I y II (84.000-20.000 B.P.), el nivel T4 correspondería al interglaciar Riss-Würm (130.000-84.000 B.P.) y el resto de los niveles quedarían como Cuaternario antiguo, sin otras posibilidades de datación por el momento.

— Los *glacis* al O del río Cinca se desarrollan entre los relieves estructurales del Anticlinal de Barbastro al N, el nivel culminante de Berbegal-El Tormillo al O y las plataformas carbonatadas al S, en una zona deprimida a modo de sistema de 4 *glacis* encajados ligados a las terrazas del río Cinca. Es un sistema con orientación hacia el S-SE, arrancan del nivel culminante dirigiéndose hacia el Cinca. Las características comunes de este sistema de *glacis* es la naturaleza litológica de las gravas heterométricas con centilo hasta los 20 cm, conservando las morfologías del nivel culminante de procedencia, aunque a veces pueden aparecer fracturados debido al transporte.

Al E del río Cinca aparecen también en un área deprimida en la que se reconoce un sistema de *glacis* encajados. Se trata de un piedemonte con orientación hacia el SE que arranca de los relieves estructurales del Anticlinal de Barbastro y se dirige hacia los niveles de Almacellas. Son gravas finas y homométricas debido a los sucesivos ciclos de transporte y sedimentación sufridos por el material.

Vertientes, derrames y valles de fondo plano.

Son las formas más recientes entre las que existe una clara relación, de manera que, lateralmente, los depósitos de la regularización de las vertientes se correlacionan con los derrames, que a su vez se dirigen hacia los valles de fondo plano constituyendo su nivel de base. Además estas morfologías se relacionan con el nivel T1 de los diversos cursos fluviales.

El mejor desarrollo de *vertientes* regularizadas están en las áreas más elevadas de la Depresión presomontana, constituidas por las terrazas altas del río Cinca, afectando a sus escarpes. En el cerro de las Brujas de Binaced existen dos etapas de regularización, desarrollando la etapa más antigua morfologías de facetas triangulares de vertiente. El resto de escarpes también presentan una intensa regularización. Los depósitos, de escasa potencia, suelen estar formados por gravas sueltas con gran cantidad de matriz limo-arenosa.

Los *derrames* y los *valles de fondo plano* ocupan las zonas más bajas de la unidad a ambos lados del río Cinca, rodeando los afloramientos de los *glacis* pleistocenos. Al E del Cinca la fuerte antropización, motivada por los cultivos de regadío, no permi-

te realizar buenas observaciones y al O son frecuentes los encajamientos de la red de drenaje, apareciendo potencias de depósito de hasta 8 m, constituido por material limoso y arenoso con intercalaciones de gravas en la base.

Mientras que al E no aparecen los fenómenos de salinización y erosión, al O es frecuente encontrar grandes extensiones de suelos salinos en las partes mediales y distales de los derrames y focos intensos de acaravamiento y generación de *badlands* en las zonas proximales, cerca de los escarpes que ofrece el nivel culminante de Berbegal-El Tormillo.

Mecanismos de alteración de la arenisca.

Debido a la amplia representación de esta litología en la zona, hemos querido profundizar en estos aspectos, puesto que afectan al grado de conservación y de visibilidad/fosilización de los yacimientos arqueológicos.

Los mecanismos observados en el desarrollo de todas las formas, independientemente de las causas genéticas que los activan, consisten principalmente en la disgregación granular, la descamación y la desplazación. Tales procesos aparecen ligados genéticamente con fenómenos de tipo físico, aunque algunas causas químicas pueden influir e intervenir directamente.

El sistema poroso de la arenisca facilita el movimiento del agua en la roca y por lo tanto controla en cierta medida los procesos físicos de cristalización e hidratación de sales, humectación y secado, crioclastia... de gran importancia en la generación de detritos por *disgregación granular*. Este proceso se puede ver favorecido por procesos químicos como la hidrólisis de minerales fácilmente alterables o la disolución de parte del cemento, sobre todo si éste es carbonatado.

La *descamación* se observa en rocas masivas con un grado de cementación débil. En su desarrollo intervienen las películas de segregación mineral que revisten la superficie alterada y favorecen la creación de una lámina resistente, siendo frecuentes las costras salinas y las pátinas carbonatadas que cementan los granos disgregados de la roca dando las escamas. Estas formas aparecen sobre todo en los fondos verticalizados de los *taffonis* y en paredes verticales exteriores.

La *desplacación* se diferencia por un lado en que las placas que se desprenden son centimétricas y se desarrollan paralelamente a las superficies de estratificación de las areniscas y no se han detectado en paredes muy verticalizadas ni en el interior de *taffonis* o cavidades. Además los procesos genéticos relacionados no conllevan la disgregación de la roca ni la precipitación de sustancias minerales en la superficie

de la arenisca, sino que parece relacionarse con las características de la roca soporte y su disposición geométrica. Una vez desprendidas las placas se acumulan por gravedad al pie de los *hog-backs* y cuevas observándose excelentes desarrollos de estos mecanismos en los alrededores de la Almunia de San Juan.

Se pueden diferenciar varias formas de alteración: *gnammas* (depresiones de pequeño tamaño localizadas sobre superficies horizontales de roca desnuda), *taffonis* (hueco poco profundo sobre paredes verticales o subverticales y de considerables dimensiones), alveolos (*taffonis* de pequeño tamaño) y *honeycomb* (es un entramado irregular resultante de la alteración diferencial que se asemeja a un panal de abejas).

Los factores que influyen en la tafonización son climáticos (se desarrollan intensamente en climas áridos y semiáridos), biológicos (musgos y líquenes desarrollados sobre las areniscas), geométricos (se desarrollan sobre superficies planas y lisas de varios metros de potencia y con morfologías basales muy laxas) y textuales-mineralógicos (porosidad, contenido en sales, esqueleto de la arenisca y sus componentes mineralógicos). Por lo que se refiere al número de *taffonis*, el control de su desarrollo viene dado por dos tipos de factores: mineralógico-geoquímico (cantidad de feldespatos y conductividad) y geomorfológicos (inclinación de las paredes de arenisca). En este sentido es importante la influencia del buzamiento de las superficies sobre las que se desarrollan, que puede estar ligado a varios fenómenos relacionados con la insolación y con la circulación superficial o interna del agua, factores que influyen en la humectación-secado y termoclastia que a su vez son imprescindibles en los procesos de cristalización e hidratación de sales. Por otra parte la acción antrópica ha creado formas (canales, aljibes, escaleras, pozos...) sobre las que han comenzado a actuar los procesos alteriológicos (SANCHO, 1988).

I.1.4. Climatología y sistemas morfoclimáticos

El clima es una variable que caracteriza el entorno físico y que ha estado determinando tanto al medio natural como al entorno humano. Por ello, además de conocer las características climatológicas más relevantes, hay que evaluar su incidencia en el relieve presente, pues es un agente fundamental en la generación, modificación o conservación del modelado e imprescindible en el funcionamiento actual de algunos procesos, que van a imprimir en el paisaje unas características propias y peculiares, aunque teniendo en cuenta otras variables como la litología, estructura de la roca, paleomorfología, etc.

Los elementos y factores responsables del tipo de clima son la precipitación anual, la temperatura media anual, las amplitudes y distribuciones térmicas y pluviométricas y la evapotranspiración real, elementos que aparecen controlados por unos factores como son la altitud-orografía y la latitud.

Precipitaciones. La distribución pluviométrica de la Cuenca del Ebro está controlada por su situación en la Península y por tratarse de una gran depresión cerrada por zonas montañosas altas, con mínimas en el centro y máximas en los bordes montañosos. Esta zonación también existe a nivel local y observando el mapa de isoyetas (Fig. 4) se aprecia un aumento generalizado de las lluvias de S a N. Las máximas llegan a los 500 mm, mientras que las mínimas se sitúan en torno a los 350 mm.

La amplitud pluviométrica presenta valores altos, lo que indica una distribución irregular de las lluvias a lo largo del año. Esta estacionalidad se pone de manifiesto en los diagramas ombrotérmicos, existiendo generalmente un máximo en primavera o verano (correspondientes a tormentas de verano) y otro menor en otoño. Estas características se corresponden con un clima semiárido.

Temperatura. De modo general, la característica más importante del centro de la Depresión del Ebro, por lo que se refiere al régimen térmico, es la continentalidad, motivada también por la importancia de los relieves periféricos y por la distancia al mar. El mapa de isotermas (Fig. 4) permite obtener una visión de conjunto. Se observa una uniformidad casi general para la parte meridional en torno a los 15°C, disminuyendo hacia el NE y NW, motivado fundamentalmente por la altura.

Una de las características más importantes es la amplitud térmica, supera los 20°C, caracterizando el grado de continentalidad. Según los datos disponibles de la estación de Monzón así como de otras próximas, los inviernos son fríos y de larga duración con valores medios de 4°C para diciembre y enero, y los veranos cálidos y prolongados, alcanzando los 25°C de temperatura media en el mes de julio.

Evapotranspiración. Las altas temperaturas presentes en la zona junto al poder evaporante del viento hacen que la evaporación sea un factor importante climático a considerar. La evapotranspiración potencial oscila entre los 800-900 mm para el bajo Cinca y los 600-700 para las zonas de mayor altura. Comparándolo con los valores de las precipitaciones

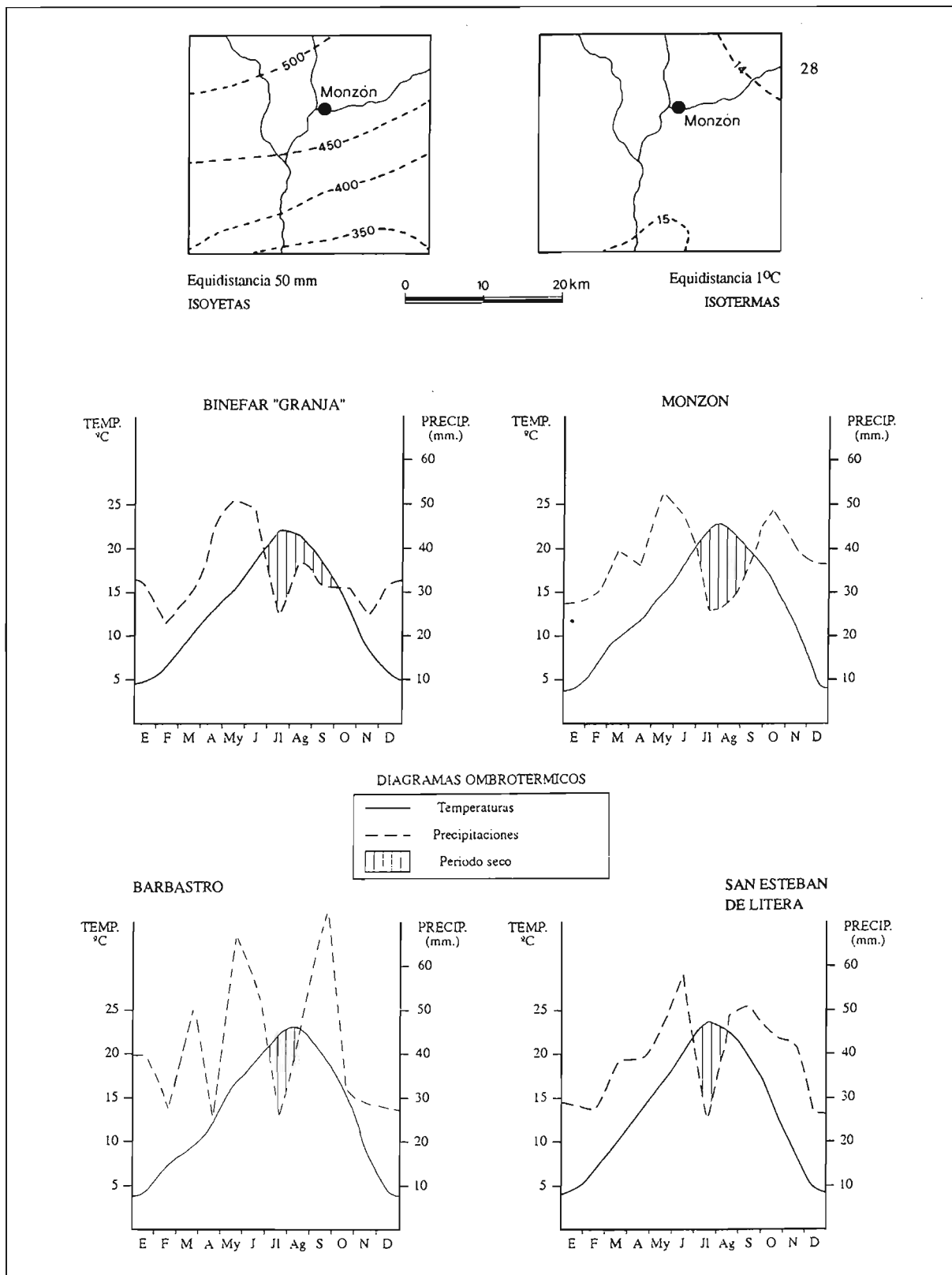


Fig. 4. Mapa de isoyetas, isotermas y diagramas ombrotérmicos.

se aprecia una falta de agua general en toda la zona, más acusada en el S (Monzón y Binéfar) y fundamentalmente en los meses de verano.

La parte rayada verticalmente de los diagramas ombrotérmicos (Fig. 4) indican el período seco, en las que la curva de temperatura supera la de precipitaciones. Por lo tanto, se trata de un régimen climático de tendencia continental, con gran amplitud térmica, temperaturas bajas en invierno y altas en verano, lluvias siempre escasas con un máximo pluviométrico en primavera y valores altos de la evapotranspiración, características que se van amortiguando débilmente hacia la parte septentrional.

Sistemas morfoclimáticos. No queda duda de la implicación del clima en los ciclos geomorfológicos. Basándonos en las clasificaciones de PELTIER (1950) esta zona queda incluida en una región morfoclimática semiárida en la que la intensidad de los procesos geomórficos es como sigue: una meteorización física y química débil, acción del hielo insignificante, erosión hídrica máxima, movimiento de masas mínimo y erosión eólica máxima, datos que se aproximan a los obtenidos posteriormente por otros autores excepto en la meteorización física, que más bien es moderada.

En conjunto domina claramente el sistema clima-proceso semiárido en toda la región y por lo tanto son los procesos propios de este ambiente los más activos, arroyada y meteorización mecánica. El carácter irregular y torrencial de las lluvias produce frecuentemente depósitos de vertientes, conos de deyección, derrames y valles de fondo plano, morfologías acaravadas o *badlands*, a la vez que una intensa incisión lineal. Estos procesos pueden llegar a afectar también al sustrato mioceno, siempre que presente litologías arcillosas o margosas como es el caso del área estudiada.

I.1.5. Vegetación potencial³

Las características geológicas, topográficas y climatológicas fundamentalmente condicionan el desarrollo de una vegetación concreta. Se han delimitado dos grandes tipos de series: series climatófilas que son aquellas localizadas en suelos que reciben únicamente agua de precipitaciones y que están muy influenciadas por el clima, y las series edafófilas, que son las condicionadas de forma determinante por el tipo de suelo.

Según RIVAS MARTÍNEZ *et alii* (1987) esta comarca pertenece a la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea occidental, Provincia Aragonesa, Sector Somontano aragonés; aunque una pequeña área en el extremo meridional de la depresión presomontana, pertenece al sector Bardenas-Monegros. Desde el punto de vista bioclimático, el índice de termicidad de las estaciones de Barbastro, Monzón y Estadilla, las sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo superior. Por último el ombroclima es seco (entre 600 y 1.000 mm anuales).

Una vez situados desde el punto de vista biogeográfico y bioclimático, pasamos a describir las distintas series de vegetación observadas.

Series climatófilas

— **Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Bupleuro rigidifoliae* *Querceto rotundifoliae* *sigmetum*).** Esta serie es una de las que más superficie ocupa en la Península Ibérica y también en nuestra zona. Se extiende por el anticlinal de Barbastro, el piedemonte de la Sierra de la Carrodilla y la mayor parte de la depresión presomontana. La vegetación potencial es un bosque denso de encinas, aunque también es posible encontrar pino carrasco (*Pinus halepensis*). El sotobosque es arbustivo, en general no muy denso, donde son especies bioindicadoras el *Bupleurum rigidum*, *Teucrium pinnatifidum* y el *Thalictrum tuberosum*. Son significativos, además, arbustos esclerófilos como *Quercus coccifera* (coscoja), *Rhamnus alaternus* o *Rhamnus lycioides*. Sustituyen al encinar o carrascal matorrales arbustivos y densos donde son especies bioindicadoras *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Jasminum fruticosum* y *Retama sphaerocarpa*. Una degradación mayor da lugar a un matorral subarbustivo abierto de especies heliófilas (*Genista scorpius*, *Teucrium capitatum*, *Lavandula latifolia*, *Helianthemum rubellum*) formando los tomillares, retamares, romerales... propios de los eriales que suelen estar pastoreados por ovejas o cabras. La etapa más extrema la representan las comunidades gramínoideas (*Brachypodium ramosum*, *Brachypodium distachyon*, *Stipa tenacissima*...).

— **Serie mesomediterránea murciano-almeriense, gadiciana-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa de la coscoja (*Rhamnus lycioidis-Querceto cocciferae* *sigmetum*).** La serie de la coscoja (*Quercus coccifera*) se localiza en el sector más meridional de la comarca, entre Pomar y Santa Lecina. El factor limitante fundamental que marca el tránsito de esta serie a la mesomediterránea de la encina, es la escasez de precipitaciones, pues con ombro-

³ Basado en el estudio de P. Ibarra que se incluye en la Carta Arqueológica de Aragón, dirigida por F. Burillo.

clima semiárido la comunidad de la encina es sustituida por la de la coscoja. La etapa madura la componen formaciones arborescentes y arbustivas densas de coscoja y otros arbustos mediterráneos como *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*... En ocasiones también está presente el pino carrasco. Las etapas de degradación se corresponden con romerales (*Rosmarinus officinalis*) y tomillares (*Thymus vulgaris*) o pastizales de *Brachypodium ramosum*, *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*...

Series edafófilas

La vegetación de las riberas de los principales cursos de agua de la comarca es el dominio potencial de las **series riparias mediterráneas**. Es una vegetación que se organiza en función del eje de humedad que es el curso de agua, siendo el resultado combinado de la mayor o menor proximidad al río y de las características climáticas generales. La vegetación de las riberas es caducifolia a diferencia de las especies esclerófilas dominantes en el resto de la zona; es el dominio potencial de los álamos y chopos (*Populus alba*, *P. nigra*), olmos (*Ulmus campestris*), sauces (*Salix angustifolia*, *S. purpurea*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*)... cuando el flujo de agua es casi constante; de las cañas, cisca y cañizos (*Arundo donax*, *A. pliniana*, *Saccharum ravennae*, *Phragmites australis*), cuando se trata de ramblas. Cuando están bien conservados son bosques densos claramente pluriestratos, con el estrato arbóreo dominado por una sola especie pero acompañada por otras. A su sombra hay ejemplares jóvenes de las especies dominantes y arbustos unidos entre sí por un tejido de zarzas, trepadoras o enredaderas. Desafortunadamente, este tipo de vegetación, de gran importancia ecológica y protectora frente a la erosión, ha sido eliminada en su mayor parte, siendo muy escasos los tramos bien conservados. Por último, citamos también las comunidades de **series halófitas** desarrolladas sobre los suelos más salinos, en las que el taraje (*Tamarix gallica*) es una de las especies más representativas.

I.1.6. Aprovechamientos actuales⁴

Por último, en este apartado pretendemos exponer aquellos usos del suelo que han podido ocasionar las transformaciones del medio físico.

El *regadío* constituye la mayor parte de la superficie en estudio. El Cinca está regulado por los embalses de Mediano y El Grado, y de este último parte el Canal del Cinca, que después de atender a su propia zona de riego vierte las aguas sobrantes en el Canal de Monegros. En estas grandes transformaciones la actuación humana ha tenido consecuencias importantes: los terrenos llanos y de situación topográfica relativamente elevada suelen disponer de un sustrato permeable, en ellos la nivelación respetó el suelo, las líneas de drenaje se establecieron con facilidad y el resultado fue el de un regadío que no plantea más problemas que los derivados de la mediana profundidad y pedregosidad del suelo. Sin embargo, a partir de pendientes ligeras la nivelación dejó al descubierto la roca base, trituró las arcillas y dio lugar a suelos sin horizontes genéticos en los que la textura pesada, la falta de estructura y la escasez de materia orgánica agravan la presencia de sales solubles en los materiales originales. Si la situación topográfica es deprimida la capa freática suele estar alta en los meses de riego y cargada de sales al provenir del lavado de zonas superiores; como los suelos provienen de la sedimentación de elementos finos, tienen poca permeabilidad, se hacen necesarias densas redes de drenaje, que si no está previsto, el suelo se saliniza. Por ello actualmente hay tierras que en su día fueron niveladas y puestas en riego pero hoy el suelo resulta incultivable, pasando a integrar zonas de matorral.

El canal de Aragón y Cataluña constituye el gran sistema de riego de la zona, con origen en el embalse de Joaquín Costa (Barasona) y utilizando las aguas del río Ésera, reguladas allí. La acción humana ha conseguido la maduración del suelo, apareciendo abundantes situaciones donde la salinidad limita la gama de cultivos y/o los rendimientos obtenidos.

A pesar de la escasa importancia en extensión del cultivo del arroz, es un indicador muy claro de las condiciones físicas del regadío. En toda la zona la vegetación espontánea indica presencia importante de sales. Como en ella dominan los cultivos cerealistas, la acumulación de sal en el suelo, por efecto de altas capas freáticas y de la aridez del clima, no es eliminada con el riego, llegando a grados que impiden los cultivos. Se impone entonces el lavado de sales y la manera más rentable es el cultivo del arroz, principalmente en el área de Selgua y de Estiche. Después de dos o tres años puede introducirse cebada e incluso volver al cultivo normal.

Prácticamente la totalidad de la superficie regada está ocupada por cultivos herbáceos, trigo y ceba-

⁴ Según el mapa de Cultivos y Aprovechamientos del MAPA (1985).

da, mientras que el maíz registra muy poca superficie. Los cultivos forrajeros son importantes por su contribución a la maduración y mejora de la fertilidad del suelo (alfalfa...).

Las amplias terrazas del río Cinca están ocupadas por regadíos estabilizados desde principios de siglo, su régimen térmico permite el desarrollo de la fruticultura y la posibilidad de establecer dobles cosechas del tipo cebada-sorgo o maíz de ciclo corto. Son por otra parte zonas que han conservado una población agraria relativamente joven y que soportan gran parte del censo ganadero, sobre todo porcino y vacuno de engorde. Resulta así una agricultura muy diversificada y tecnificada tanto a nivel de pequeñas explotaciones como en las grandes. De las oleaginosas de grano tan sólo el girasol tiene representación, y no existe horticultura extensiva.

Debido al período seco, que dura de cinco a seis meses, y a los suelos poco profundos que limitan la capacidad de retención de agua, se ha visto favorecida la agricultura de *secano*, con una alta intensidad de cultivo y que se ocupa casi exclusivamente con cereales de invierno de siembra precoz (dentro de éstos la cebada supone más del 75%). La amplia problemática socioeconómica de la zona condicionó el desarrollo ganadero.

Los *pastizales* están escasamente representados en la zona y son sectores que son «corridos» por el ganado en su paso sobre rastrojeras.

El tipo de aprovechamiento de los *matorrales* siempre se sitúa sobre los puntos más débiles del ecosistema, distribuyéndose a lo largo de toda la zona de manera más o menos uniforme. Se trata de bosques degradados por talas excesivas o bien que se presentan en exposición de solana, que por su clima y suelo no evolucionan a bosques, y en otros casos se trata de masas de matorral que por su situación en zonas más húmedas, umbrías, lentamente va evolucionando a matorral con árboles. Aparece asociado a coníferas y frondosas. En esta zona son matorrales de romero (*Rosmarinus officinalis*), espliego (*Lavandula spica*), coscoja, tomillo, etc. y poco boj (*Aphyllanthion* espinoso con influencias de la alianza *Rosmarino-Ericion* que domina en toda la depresión del Ebro). El aprovechamiento del matorral es siempre por la ganadería (ovina) y se caracteriza por su baja productividad. La actual disminución de la carga ganadera y el inadecuado manejo, quemas por ejemplo, contribuyen a que la superficie del matorral evolucione hacia la total pérdida de su productividad forrajera.

Existe escasa *superficie arbolada* con especies forestales. Los escasos bosques que se han desarro-

llado denotan un ambiente prácticamente mediterráneo con predominio de *Pinus halepensis* (pino carrasco) sobre situaciones de laderas secas y cálidas con veranos más calurosos, y frondosas del tipo de la carrasca perteneciente a la alianza *Quercion rotundifoliae* como vegetación climática en toda esta zona llana. Como consecuencia de la inversión térmica y las nieblas heladas en invierno, se instalan sabinares de *Juniperus thurifera* y *Juniperus phoenicea* que la acción del hombre ha reducido a escasos rodales.

Por último, el *improductivo* queda relegado al lecho del río Cinca, por lo que supone un escaso porcentaje de tierras que no se pueden cultivar, motivado además por la escasa topografía accidentada y la litología en mayor o menor grado adecuada.

I.2. HISTORIA DE LAS INVESTIGACIONES

Una vez definido el marco espacial y antes de exponer la metodología de trabajo desarrollada en el trabajo de documentación se pretende ofrecer una visión general de las referencias y los hallazgos arqueológicos exclusivos de esta comarca, para contextualizarlo, en el siguiente apartado, en un ámbito más extenso exponiendo la evolución del carácter y desarrollo que han experimentado las investigaciones sobre la Edad del Bronce en el valle del Ebro. Por último se incluye un estado actual de la investigación arqueológica en la comarca en el contexto del Valle Medio del Ebro.

I.2.1. Hallazgos arqueológicos y referencias bibliográficas sobre el Cinca medio

Tanto los hallazgos como las referencias bibliográficas sobre la comarca del Cinca medio han sido muy escasos hasta la última década, aunque en cierta medida han seguido la misma trayectoria que en el resto de la región aragonesa. Podemos reseñar varias etapas cuya diferenciación viene determinada por la cantidad de información dada así como por los cambios en los esquemas experimentados en los respectivos trabajos de investigación llevados a cabo.

1.º Desde el siglo XVIII hasta 1950. En ella debemos aludir a las esporádicas actuaciones e investigaciones de finales del siglo XVIII que se prolongaron en las primeras décadas de este siglo, destacando la labor realizada por varios eruditos locales.

Si bien el primer hallazgo de la prehistoria española se refiere a un hallazgo de sepulcros con puntas de flecha de sílex muy próximo a nuestra zona de estudio, en Sariñena, dado a conocer por P. A. BEUTER (1538), para la comarca de Monzón habrá que esperar a 1781, fecha en la que P. V. PILZANO, un erudito local, dio a conocer en su Colección de Noticias Antiguas de la Muy Noble, Antigua, Ilustre y Leal Villa de Monzón, un importante poblamiento de época antigua en el monte de las Cellas, lugar donde se ubica un yacimiento ocupado muy probablemente desde la Edad del Bronce. Estas noticias y la afición fueron las que llevaron a M. de Pano a excavar por primera vez el yacimiento, con la localización de importantes restos ibero-romanos, que fueron publicados en 1886. Posteriormente P. CARRILLO (1951), retomó la excavación y los estudios sobre este tramo de vía romana.

En los años veinte parecen proliferar los trabajos de investigación en el Bajo Cinca, como demuestran los realizados en la zona de Sena y que dieron lugar a varias publicaciones sobre varios hallazgos neo-eneolíticos (ARCO, 1920 y BARDAVÍU, 1920), sobre excavaciones (ARCO, 1921-22) y prospecciones (PANYELLA y TOMÁS MAYGI, 1945-46), así como de un hacha pulimentada de fibrolita hallada en Benabarre por R. Gúdel (ARCO, 1913) y los materiales de una colección de M. Vidal sobre la cueva del Moro de Olvena (SERRÀ RAFOLS, 1921), que BOSCH GIMPERA (1923) relaciona con el conjunto de cuevas leridanas. En esta década el único hallazgo de la Edad del Bronce se reduce a unas puntas de bronce de las Valletas de Sena y una punta de lanza de Olvena.

Hasta la década de los 50 las zonas más investigadas para las etapas prehistóricas de la región aragonesa eran la oriental de Teruel y la baja de Huesca. Un hecho importante se produce en 1943, momento en el que la Sección de Arte y Arqueología de la Institución «Fernando el Católico» dedica las actividades de ese curso a realizar un inventario arqueológico desde la «Edad de Piedra» hasta la Romanización, trabajo que sirvió de base para la síntesis de J. GALIAY (1945), en el cual se destaca como único hallazgo para nuestra comarca el de la ciudad ibero-romana de Tolous en las Cellas, así como una punta de sílex del Bronce II de Monzón.

2.º De 1950 a 1980. A partir de los años cincuenta los trabajos de síntesis de A. BELTRÁN (1951, 1955) mencionan la existencia de varios restos prehistóricos en la comarca, aunque en clara desventaja cuantitativa con respecto a otras áreas de la

región. Entre los años 1952 y 1970 se prospectaron y descubrieron numerosos yacimientos prehistóricos por R. Pita Mercé en Sariñena, Villanueva de Sigena, Monzón, Fraga, Mequinenza, Caspe, etc., que han sido publicados en diversos artículos (PITA, 1955, 1958, 1964, 1966, 1970), aunque los primeros trabajos de síntesis sobre la Historia de Monzón y su comarca son los de F. CASTILLÓN sobre El Cerro de la Alegría (1964) y el de M.^a T. OLIVEROS sobre la historia de Monzón (1974). En estas dos publicaciones se hace referencia a materiales aparecidos en superficie o como consecuencia del lógico crecimiento de la ciudad. Ambos eran de la opinión de que la comarca debió contar con la presencia del hombre ya desde la etapa paleolítica, desde el auriñaciense, basándose en algunas piezas de sílex, como manifiesta la mencionada autora, aunque se trata en realidad de una punta romboidal ya eneolítica, a la par que J. Fiter hacía alusión a la existencia de un monumento megalítico en la zona de El Adamil (dato que nunca ha podido ser confirmado), que vendría a reafirmar esa continuidad de la población en etapas posteriores.

3.º Desde 1980 hasta nuestros días. Es a partir del comienzo de los años ochenta cuando se descubre la riqueza prehistórica de la comarca y cuando recobra un fuerte impulso la investigación en la comarca. Se cita la existencia de poblados del Bronce antiguo-reciente (MAYA, 1981) como Sosa I y III en San Esteban de Litera, Tozal de Macarullo y Tozaletes de las Almaciras en Estiche y poblados de Campos de Urnas como Sosa II de San Esteban y Monte Gil de Selgua, en el que se había encontrado una urna decorada con cordones aplicados y una valva de fundición para puntas de enmangue tubular corto.

A partir de estos años las referencias a esta zona serían abundantes en las obras de síntesis sobre aspectos concretos o generales de la Prehistoria y la Antigüedad de la región aragonesa. Puede observarse el *Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesa* (BELTRÁN *et alii*, 1980). Con la realización de la *Carta Arqueológica de Huesca* (DOMÍNGUEZ *et alii*, 1983), se elabora una síntesis de todos los yacimientos y hallazgos sueltos conocidos, proporcionando además las citas bibliográficas de aquellos ya publicados. Es en este momento cuando la comarca deja de ser un vacío arqueológico en especial de las etapas prehistóricas.

Pero lo que de verdad impulsó la investigación arqueológica en esta comarca fue la fundación, en 1982, del Centro de Estudios de Monzón y Cinca Medio (CEHIMO), actualmente adscrito al Instituto de

Estudios Altoaragoneses (IEA), cuyo grupo cultural comenzó un período que ha de definirse sin duda por el apoyo dado al estudio de las más antiguas etapas de la ocupación del hombre en esta zona. Este Centro intentó recopilar los materiales que se encontraban dispersos en manos de diferentes particulares que habían ido formando con sus prospecciones, se subvencionaron becas para la catalogación e inventario de los restos hallados, se impartieron cursos y conferencias sobre el poblamiento prehistórico, arte rupestre, etc., en esta comarca oscense. Asimismo han subvencionado diversas actuaciones de excavación en varios términos de la comarca, hecho que ha motivado un gran avance en la investigación. Con todo ello se consiguió la posibilidad de comenzar a realizar estudios que han sido publicados en las revistas y monografías del grupo («Tolous», *Cuadernos del CEHIMO...*), un primer estado de las investigaciones (MONTANER *et alii*, 1986), los de C. MAZO y J. M. RODANÉS (1988) sobre algunos objetos metálicos pertenecientes a la Edad del Bronce y útiles pulimentados de la comarca de Monzón (1986); J. M. RODANÉS y L. MONTES sobre el vaso polípedo de Estiche (1986), entre otros hallazgos del mismo término (MAZO *et alii*, 1987); los estudios de A. FLORÍA, J. A. SOLANS y M.^a C. SOPENA de los materiales cerámicos y líticos de algunos yacimientos de la Edad del Bronce de los términos de Binaced, Alfántega, Fonz y Pueyo de Santa Cruz (1986a, 1986b, 1987, 1988, 1991); la publicación monográfica del mapa arqueológico en la Prehistoria (SOPENA, 1992), que se vería ampliado por actuaciones posteriores (SOPENA, 1991, 1997) y la memoria de excavación del Tozal de Macarullo (RODANÉS y SOPENA, 1998), de la que ya se conocían algunos avances (SOPENA y RODANÉS, 1992, 1994a, 1994b). Exceptuando un avance de los resultados obtenidos en el sector de Binaced (SOPENA y PEÑA, 1998), el primer trabajo geoarqueológico aplicado a esta comarca es el que aquí presentamos.

1.2.2. Investigaciones arqueológicas

Son numerosas las síntesis que se han ocupado de la historiografía arqueológica. Se podría afirmar, incluso, cuando hablamos de las primeras etapas, que han sido más los trabajos de recopilación que las propias investigaciones. En este campo, es necesario destacar la labor de A. Beltrán que ha sido constante y exhaustiva desde los años cincuenta (BELTRÁN, 1951, 1974, 1978a, 1980b, 1990). En la primera fase de las investigaciones, «De los orígenes a Bosch Gimpera», se remonta a las noticias aparecidas en las

crónicas del siglo XVI y XVII, destacando personajes de gran erudición como mosén Evaristo Cólera Soldevilla que, ya en el siglo XVIII y comienzos del XIX, dio a conocer numerosos hallazgos recogidos durante sus constantes viajes por todo el territorio aragonés. Gran parte de su documentación pasó a manos de Vicente Bardavíu, pariente y continuador de su labor. Éste junto a Rafael Gúdel, párroco de Sena, dio a conocer las investigaciones realizadas en yacimientos de Sena y Villanueva de Sigena que, junto a las noticias de Ricardo del Arco, sirvieron a Bosch Gimpera para incluir en su esquema los primeros yacimientos investigados en la provincia de Huesca, completando así las paralelas investigaciones del Grupo del Bajo Aragón y las emprendidas por el Instituto de Estudios Catalanes al Sur del Ebro (BELTRÁN, 1990).

Nadie que conozca la bibliografía sobre prehistoria aragonesa pone en cuestión que la obra básica de referencia y que marca un hito en la disciplina, no sólo por lo que supuso en su momento sino por la trascendencia posterior, son las «Notes de Prehistòria aragonesa» de P. BOSCH GIMPERA (1923). En ella, el prehistoriador catalán no sólo realiza la primera periodización, sino que, en un breve capítulo incluye una relación bibliográfica de las publicaciones locales que le sirven de apoyo a su discurso (BOSCH GIMPERA, 1923).

La sistematización de BOSCH GIMPERA (1923) adaptaba, salvando las carencias de información, los esquemas que él mismo había propuesto para el conjunto de la Península:

— *Cultura Central*. Se incluyeron la cueva del Moro de Olvena, las estaciones de San Blas, San Pedro el Viejo de Cajal, Sierra Morena y Carnelario en Sena, y el Juncal de Ontiñena.

— *Cultura de Almería*. Sepulcro de Sariñena.

— *Segunda Edad del Hierro*. (La cultura Ibérica). En su primer periodo incluye el poblado y la necrópolis de Las Valletas de Sena, similar esta última a la de Presiñena; mientras que en la segunda fase incorpora El Puntal de Ontiñena, El Escobizal de Presiñena y La Codera de Alcolea de Cinca. Prácticamente mantendrá la misma adscripción en 1929, al sistematizar el poblamiento ibérico del Bajo Aragón. Quizás la mayor diferencia radique en que se retrasa la cronología de algunos materiales de Las Valletas a la I Edad del Hierro, mientras que el periodo ibérico (fase I: siglos V al IV a. C.; fase II: siglo III a. C.) permanece con los mismos yacimientos.

El esquema se mantuvo prácticamente inalterable aunque se fueron introduciendo pequeñas matiza-

ciones, fruto del conocimiento de otros yacimientos y del cambio de sus planteamientos generales, ya que no volvió a trabajar directamente sobre la zona. Así, retrasará la cronología de las Valletas incorporándola a la Primera Edad del Hierro, considerándolo como exponente de las primeras aportaciones célticas (primera oleada) (1944, 123), añadiendo posteriormente la sepultura de Presiñena que en 1929 había mantenido en el primer período de la segunda Edad del Hierro (BOSCH, 1950).

La Prehistoria de Aragón de J. GALIAY (1945) sigue, o más bien adapta, los esquemas vigentes en la época con breves introducciones generales al comienzo de cada capítulo. Respecto a Aragón es más que evidente la influencia del trabajo anterior.

Distingue una Cultura de Almería propia de las comarcas del SE de Teruel y una cultura de las Cuevas, localizada en las estaciones del Sur de Huesca (GALIAY, 1945). En esta última amplía el repertorio de Bosch Gimpera, incluyendo los poblados de San Pedro el Viejo de Cajal, El Carnelario, San Blas el Viejo, Sierra Morena en Monte Alto de Sena, Pueblo nuevo de Cajal, Cerro del Juncal de Ontiñena, las cuevas del barranco de Val Salada o las cistas del barranco de Valdragas, junto a un hipotético menhir en Peña del Pilar. A estos hallazgos, en su mayor parte localizados por R. Gúdel, se le añadirían la también mencionada cueva del Moro de Olvena, o los lugares descritos por R. del Arco en Junzano y Albero Alto (GALIAY, 1945).

Incorpora nuevos descubrimientos que confirman la denominada Cultura Pirenaica, en la que se incluyen hallazgos líticos de superficie, los dólmenes de Biescas o Nasarre. Se llama la atención sobre cavidades como Chaves que, aunque entonces no había proporcionado restos, podía, como así se ha confirmado, haber sido habitada durante la prehistoria. Al mismo tiempo se vuelve a comentar la noticia del hallazgo de la fosa de la Cartuja de las Fuentes en Sariñena, publicada por Beuter en el siglo XVI.

Las influencias culturales durante la Edad del Bronce (Primera Edad del los Metales) debieron penetrar en Aragón por el Valle del Ebro, extendiéndose por los correspondientes afluentes, aunque resulta curioso que no se encuentran manifestaciones de la época en estos lugares, lo que lleva al autor a considerar que su expansión fue poco intensa. Introduce en este apartado el hacha de cobre encontrada en el interior de un vaso en Las Valletas y una punta de flecha que recuerda a las argáricas. Recoge, igualmente, hallazgos aislados de puntas de flecha de cobre o bronce en Almudévar, Zuera y Villanueva de

Gállego, la punta de lanza, tubular, conservada en el museo de Cervera, procedente de la cueva del Moro de Olvena, o diversos materiales encontrados por Gúdel en el paraje conocido como Cresta de la Sierra al sur de Sena (GALIAY, 1945). Por último, añade al repertorio nueve sepulturas exploradas en el poblado de Presiñena y las más de treinta de Las Valletas.

La Edad del Hierro en su primera fase, Hallstatt, apenas tiene representación en Aragón; mientras que la segunda, que coincide con el proceso de iberización, aporta yacimientos significativos como los deshabitados de Sena (Las Atalayas, Monte Alto y Cresta de la Sierra, junto al ya citado de las Valletas), Ontiñena (El Puntal), los hallazgos de Estiche, Alcolea y Ballobar (restos indeterminados en el Barranco de Valdragas) en la cuenca del Alcanadre o el Pilaret entre Zaidín y Fraga. Respecto a las necrópolis, comenta las ya citadas de Las Valletas o Presiñena, destacando el hecho de que algunos enterramientos presentaran cierto arcaísmo (GALIAY, 1945).

Aunque no se trata de una visión de conjunto de la prehistoria aragonesa, es de especial interés para esta zona la revisión realizada por PANYELLA y TOMÁS MAIGI (1945-46) de los yacimientos de Sena y Villanueva de Sigena que se habían convertido en la referencia de la prehistoria oscense. El objetivo de las prospecciones y posterior análisis, como los mismos autores señalan, fue comprobar las antiguas referencias que se tenían de la zona de Sena proporcionadas esencialmente por V. BARDAVIU, R. DEL ARCO Y BOSCH GIMPERA (PANYELLA y TOMÁS, 1945-46).

A simple vista, son evidentes las discrepancias con los autores anteriores. Éstas tienen una clara explicación ya que las últimas prospecciones fueron menos intensas y no abarcaron todos los lugares que habían visitado los descubridores y que sirvieron de base a los trabajos antes reseñados de BOSCH GIMPERA y GALIAY.

El grupo de yacimientos más antiguo coincide con poblados que aprovechan las balmas de los tozales, con restos de viviendas en algunos casos. La cerámica es comparable con la de las cuevas leridanas, en especial con los niveles superiores de Tartareu. Desaparecen las alusiones a la Cultura de las Cuevas, retrasando sensiblemente la cronología. Su momento de apogeo se sitúa en la Edad del Bronce. Se adscriben a esta fase: El Carnelario, San Pedro y San Blas y con más dudas El Juncal de Ontiñena.

La transición a la Edad del Hierro, cuyo exponente más claro son Las Valletas, puede aparecer en Paridera Baja, mientras que el Escobizar y el Estillador ofrecen restos romanos (PANYELLA y TOMÁS, 1945-46).

El lugar elegido por A. Beltrán para realizar un primer estado actual sobre las investigaciones arqueológicas en Aragón fue el primer volumen de la revista *Cæsaraugusta* (PSANA). El autor dedica una primera parte a una «breve historia arqueológica aragonesa», mientras que la segunda se centra en «los yacimientos arqueológicos aragoneses», donde se analizan, de manera crítica y por etapas, los diferentes hallazgos (BELTRÁN, 1951).

Los materiales y yacimientos que tradicionalmente se venían atribuyendo a la Cultura de las cuevas o Cultura Central deberán incluirse en su mayor parte en los inicios de la Edad del Bronce, entre ellos la cueva del Moro de Olvena o las estaciones de Sena, Villanueva de Sigena y Ontiñena.

La Cultura Pirenaica, megalítica, va siendo mejor definida debido a los cada vez más frecuentes descubrimientos. Biescas, Rodellar o Guarrinza serían exponentes de este fenómeno.

La Edad del Bronce es prácticamente desconocida. La expansión del Argar, cultura prototípica del Bronce Hispano, no llega a Aragón, donde únicamente podemos apreciar hallazgos metálicos aislados.

Al final de La Edad del Bronce y comienzos de la Edad del Hierro se pueden adscribir algunos restos que pueden coincidir con las primeras aportaciones indoeuropeas. Es el caso de algunos materiales de San Blas (Sena), en especial el apéndice de botón ya citado por BOSCH GIMPERA.

La I Edad del Hierro cuenta con interesantes hallazgos, mayoritariamente en el Bajo Aragón, que muestran la creciente influencia de los grupos célticos. Al norte del Ebro, Las Valletas y algunos poblados y necrópolis de Sena serían el exponente de la prolongación de la cultura Hallstática catalana.

La II Edad del Hierro coincide con la fase ibérica de BOSCH GIMPERA (1929), cuya sistematización recoge, aunque se destaca el hecho de que hay que valorar otros elementos significativos como las aportaciones indoeuropeas (BELTRÁN, 1951).

La Edad de los Metales en Aragón es la primera síntesis que se centra específicamente en los periodos que queremos tratar en este apartado. Los resultados y las conclusiones a las que llega el estudio no son espectaculares, debido a la ausencia de investigaciones y a las grandes lagunas de conocimiento que existen en todo el territorio. Con esta premisa no es de extrañar, como el mismo autor reconoce, que se repitan gran parte de las afirmaciones vertidas en el trabajo anterior (BELTRÁN, 1955).

Las etapas más antiguas de la Edad de los Metales apenas sufren variaciones y los materiales y yaci-

mientos son los mismos que reiteradamente se han venido citando en anteriores trabajos. Así las opiniones sobre las culturas de las Cuevas o la de Almería no se modifican, excepto que cada vez se van poniendo más en tela de juicio, coincidiendo con el progresivo alejamiento de estas teorías de la mayor parte de los investigadores que trabajan en otras regiones de la Península Ibérica. La llamada cultura Pirenaica, por el contrario, claramente definida a partir de los trabajos de L. PERICOT (1950), aparece mejor representada ya que los nuevos hallazgos propiciados por las prospecciones de M. Almagro y el propio A. Beltrán permiten incrementar el repertorio y llenar progresivamente el vacío existente entre los núcleos mejor conocidos del Pirineo Oriental y Occidental (BELTRÁN, 1955).

La Plena Edad del Bronce queda reducida a dos páginas en las que se plantea la imposibilidad de realizar cualquier síntesis y se recurre al socorrido argumento —con seguridad no había otro— de la posible perduración de elementos del Bronce Inicial y la marginación del territorio aragonés respecto al núcleo del SE hispano (BELTRÁN, 1955).

El Bronce Final y la I Edad del Hierro son los periodos que más avances evidenciaron en la investigación y en su conocimiento. Hay que tener en cuenta que en estos momentos se habían expuesto las teorías sobre la indoeuropeización o celtización de la Península. Teorías, en algunos casos discrepantes, defendidas fundamentalmente por BOSCH GIMPERA (1942, 1944, 1950), MARTÍNEZ SANTAOLALLA (1946), MALUQUER DE MOTES (1946) o ALMAGRO BACH (1952) y que, necesariamente, afectaban a Aragón dado el carácter estratégico de su ubicación en el Valle Medio del Ebro y teniendo en cuenta el número de poblados y necrópolis conocidos que habían aportado abundante material, convirtiéndose en referencia obligada para la defensa de una u otra postura.

Los comentarios vertidos en este apartado sirvieron de base para el posterior capítulo sobre el Bronce Final y la I Edad del Hierro en el Bajo Aragón (BELTRÁN, 1956), en el que se recogían afirmaciones que fueron posteriormente plasmadas en «La indoeuropeización del Valle del Ebro» (BELTRÁN, 1960), donde expuso su opinión sobre algunos problemas, utilizando como argumentos para la discusión el análisis de objetos y materiales que consideró significativos.

Pocas fueron las variaciones, en cuanto a conocimientos, y pocas las novedades plasmadas en la publicación que recogió la lección inaugural del curso 1974 donde, a grandes rasgos, se mantienen los mismos

planteamientos (BELTRÁN, 1974), incorporando ya algunas modificaciones en la interpretación de algunos yacimientos oscenses del Alcanadre, en especial las estaciones tan reiteradamente citadas de Sena y Villanueva de Sigena, que años después tratará de manera monográfica (BELTRÁN, 1978). El poblamiento de estos parajes se inicia en el Eneolítico, alcanzando gran densidad durante el Bronce Pleno y más concretamente con las invasiones indoeuropeas entre el siglo X y IX a. C., para finalizar con la II Edad del Hierro o fase Ilergete, a partir del siglo VI-V a. C.

La I Reunión de Prehistoria Aragonesa, celebrada en Huesca en 1981, supone un nuevo punto de partida para las investigaciones. Las ponencias se reparten por periodos y provincias lo que permite la colaboración de varios autores y la exposición de diferentes puntos de vista. La síntesis elaborada por J. L. MAYA (1981), en la que nos centramos por coincidir con las etapas que tratamos en este trabajo, supone la recopilación de los datos conocidos hasta el momento, la aportación de gran cantidad de información y yacimientos inéditos y, por consiguiente, la base para los estudios posteriores.

Con el fin de sistematizar los datos e incluir la provincia de Huesca en el contexto del NE peninsular, adapta la periodización francesa propuesta por GUILAINE (1972) para el Languedoc Occidental y empleada por el mismo autor al abordar la prehistoria de Lérida (MAYA, 1978). Los problemas propios de los esquemas franceses han sido tratados de manera minuciosa y con gran rigor por M. I. MARTÍNEZ NAVARRETE (1989) mientras que su adaptación a la prehistoria septentrional hispana y los problemas que provocan, además de su claras limitaciones han sido enumerados recientemente (CASTRO, 1994; CASTRO, LULL y MICÓ, 1996) lo que ahorrará abordar el problema.

El mismo sistema es empleado por el autor al redactar una ponencia en 1986, en Caspe, dedicada en esta ocasión a las etapas finales de la Edad del Bronce y I Edad del Hierro (MAYA, 1992-93). Al igual que la anterior, supone el intento más serio de sistematización y la base de futuros trabajos, incorporando exhaustivamente los datos conocidos y las escasas dataciones absolutas publicadas.

En el tomo I de la *Historia de Aragón*, editada por Guara, M. Beltrán Lloris realiza los capítulos correspondientes a la Prehistoria, desde el Neolítico a la Edad del Hierro (BELTRÁN LLORIS, 1985). A pesar del carácter divulgativo de la obra, es una buena puesta al día, en algunos casos con datos de primera mano sobre determinados yacimientos o hallazgos. Asume expresamente la periodización europea de

J. J. Hatt, trasladando las diferentes fases al Bronce aragonés, al mismo tiempo que incorpora en los momentos finales y para la cultura de Campos de Urnas los trabajos de M. ALMAGRO GORBEA (1977) y RUIZ ZAPATERO (1985).

El *Estado actual de la investigación arqueológica en Aragón*, publicado en 1990 y cuya finalidad era la puesta al día de los conocimientos, dedicó dos ponencias a las etapas que estamos tratando: «El Calcolítico y el Bronce Inicial y Medio» (ANDRÉS, 1990) y «El Bronce Final y Hierro Inicial en la región aragonesa» (ÁLVAREZ, 1990). Ambos trabajos son radicalmente distintos en su concepción, elaboración y, por lo tanto, en sus resultados. En la primera ponencia se hace una valoración crítica de las investigaciones, ya que pretende «señalar los más importantes cambios acaecidos o vislumbrados en los estudios que afectan a la época en cuestión» (ANDRÉS, 1990), huyendo de recopilaciones bibliográficas y de cuantificación de hallazgos. Se articula el discurso en tres apartados: los dos primeros (I Fase: El Bronce no existe. II Fase: Visión actual del Calcolítico y Bronce Inicial y Medio) tienen su razón de ser en la evolución de las investigaciones, el tercero (III. Comentarios, balance y perspectivas) se dedica a exponer una serie de reflexiones sobre algunos problemas que el marco de la ponencia suscita. Es evidente que la autora no propone periodización alguna sino que opta por analizar tanto el periodo tratado como algunas de las manifestaciones más importantes que se incluyen en el mismo. Es por esto por lo que toman entidad epígrafes con idéntico valor pero con diferentes contenidos como Eneolítico o Calcolítico, Bronce Inicial y Medio junto a los referidos al fenómeno dolménico, los talleres de sílex, la cerámica campaniforme, la metalurgia inicial, la cronología o la antropología.

La segunda ponencia, por el contrario, es una propuesta personal del autor que aporta, sobre todo, los resultados directos de sus intensivas investigaciones en el Bajo Aragón. Para ello adapta las periodizaciones francesas a los diferentes horizontes arqueológicos detectados en esta rica comarca (ÁLVAREZ, 1990).

Idéntico planteamiento en cuanto a la periodización propuesta por Maya fue utilizado, advirtiendo su carácter instrumental, por RODANÉS (1992), acrecentando, al igual que en el caso de Beltrán Lloris, los problemas inherentes a la misma, ya que el esquema se aplicaba a todo el territorio aragonés, donde, lógicamente, las diferencias culturales de las distintas áreas quedaban más patentes y, por tanto, los problemas y las posibles incongruencias eran más evidentes, como acertadamente se ha señalado (BURILLO y

PICAZO, 1991-92). Las diferencias más destacables respecto a los trabajos antes mencionados venían impuestas por la información, que era mayor al haber transcurrido diez años, con la publicación de la Carta Arqueológica de Huesca (DOMÍNGUEZ, MAGALLÓN y CASADO, 1986), y por la incorporación de unas bases estratigráficas con las correspondientes dataciones absolutas en algunos casos, lo que permitía una mejor definición de la secuencia y la adscripción, por comparación, de determinados yacimientos y materiales.

Bajo el título de *Substrato de las etnias prerromanas, Valle del Ebro y Pirineos*, F. BURILLO (1992) realiza una breve síntesis a partir del Bronce Medio en el que se dan a conocer las últimas investigaciones en Aragón, incorporando un repertorio de dataciones absolutas. Igualmente habría que destacar la aportación de J. PICAZO (1991) al XXI CNA, donde se matizan algunos aspectos de la Edad del Bronce en Aragón, en especial los que afectan a comarcas del sur del Ebro que serán monográficamente tratadas en un trabajo dedicado a la cronología y periodización en la provincia de Teruel (BURILLO y PICAZO 1991-1992).

La última revisión de conjunto, que pretendía poner al día los conocimientos y las investigaciones realizadas entre 1987 y 1993, ha sido publicada en 1997. Los capítulos dedicados al Bronce Antiguo y Medio y al Bronce Final y I Edad del Hierro se han centrado en la valoración bibliográfica, cuyo exhaustivo apéndice se incorpora al final de cada ponencia, y en el comentario de las actuaciones más importantes. Se trataba de elaborar un repertorio crítico de las excavaciones realizadas durante el quinquenio propuesto, a pesar de que no se conocían las memorias definitivas y que, en la mayoría de las ocasiones, se contaba únicamente con avances provisionales publicados en diferentes revistas. En ningún caso se intentó realizar una nueva síntesis de estas épocas, debido al escaso tiempo transcurrido desde la publicación de las últimas y teniendo en cuenta que las variaciones eran tan escasas que hubiera resultado una mera repetición de lo dicho por los autores en otras publicaciones y por ser más recientes que el quinquenio analizado quedaban fuera de ese trabajo (PICAZO y RODANÉS, 1997; RODANÉS y PICAZO, 1997).

Paralelamente a la elaboración de síntesis, como es lógico suponer, se produce un progresivo incremento en las excavaciones, recopiladas en su mayor parte en el trabajo anteriormente comentado, y en las prospecciones, que citaremos a continuación de manera sucinta, intentando destacar las actuaciones más significativas en el ámbito espacial y cronológico que estamos tratando.

Desde los hallazgos y «excavaciones» de Gúdel, Bardavíu o Del Arco, que fueron las únicas informaciones manejadas durante más de medio siglo, hasta nuestros días, el panorama ha cambiado radicalmente, como no podía ser menos. Baste para ello contrastar los mapas aparecidos, por ejemplo, en la Prehistoria de Aragón de GALIAY (1945) con los publicados en el *Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesa* (1980), en la *I Reunión de Prehistoria Aragonesa* (MAYA, 1981), en la *Carta Arqueológica de Huesca* (1986), en el reciente *Atlas de Historia de Aragón* publicado por la Institución «Fernando el Católico» (1991) o en el inventario preliminar de la Carta Arqueológica de Aragón (1989, 1991). El incremento del repertorio de yacimientos no habría sido posible sin una intensa labor de prospección. No es el momento ni el lugar adecuado para citar todas las prospecciones programadas en los últimos años desde la DGA, cuyos resultados han sido recogidos en los boletines de la serie *Arqueología Aragonesa*, muchas de las cuales han sido introducidas en la recopilación bibliográfica de la *Crónica del Aragón Antiguo (1987-1993)* (1997). No obstante, conviene señalar algunas de las más importantes por su intensidad y extensión, ya que, en su mayoría, configuran proyectos de investigación que fueron presentados en su momento como Memorias de Licenciatura. Es el caso del Bajo Cinca, cuyas estaciones líticas entre Fraga y Candanos fueron estudiadas y publicadas por M. Á. TILO (1991), las recopilaciones de F. MONTÓN al tratar la Edad del Bronce y Hierro (1992) o los trabajos de J. REY plasmados en la Historia de las investigaciones en la comarca (1992). A este último autor se deben, igualmente, las campañas sistemáticas desarrolladas en los alrededores de Huesca y en el interfluvio Flumen-Alcanadre (1987; 1988), mientras M. BARRIL se centró en una serie de yacimientos del río Sosa (BARRIL, 1985) y M. C. SOPENA del Cinca Medio (1992), cuyos datos configuran el núcleo de su Tesis Doctoral (1999). A ellas habría que añadir, en la parte territorial que le corresponde, el trabajo de L. MONTES (1983, 1984), que se circunscribe a las Sierras Exteriores oscenses.

I.2.3. Aportaciones cronológico-culturales de la investigación arqueológica

En este apartado se pretende exponer de una forma sintética los resultados obtenidos de la investigación sobre la Edad del Bronce plasmados en la Tesis Doctoral (SOPENA, 1998). Las aportaciones en lo que respecta a las últimas etapas del periodo ya

han sido recientemente tratadas (RODANÉS y SOPENA, 1998) y a ella nos remitiremos.

El número de excavaciones es todavía escaso y su cronología no abarca toda la etapa que se ha tratado, por lo que necesariamente, como hemos indicado con anterioridad (SOPENA, 1998), se ha tenido que compaginar la información procedente de nuestras actuaciones con la documentación tradicional que ha servido para realizar anteriores periodizaciones. Nos hemos basado en las dataciones obtenidas de los yacimientos en los que hemos efectuado sondeos (SOPENA, 1998; RODANÉS y SOPENA, 1998) y de otros del valle medio del Ebro, como Masada de Ratón y Cova de Punta Farisa en Fraga (RODANÉS, 1991; MAYA *et alii*, 1993), la Cueva del Moro de Olvena (BALDELLOU y UTRILLA, 1985; UTRILLA, RODANÉS y REY, 1992-93; UTRILLA y BALDELLOU, edit. 1995-1996), Ciquilines IV de Monflorite (REY, 1988), Riols I y Castellet II en Mequinenza (ROYO, 1987; GÓMEZ y ROYO, 1991), así como el Macerado en Leciñena (FERRERUELA, 1993), planteando los problemas y contradicciones que actualmente existen sobre el tema en el Valle Medio del Ebro.

A pesar de que el estudio queda centrado en la Edad del Bronce se ha creído necesario realizar unos breves comentarios sobre el substrato, es decir, sobre la realidad arqueológica que ha servido de base y, necesariamente, ha influido en su posterior desarrollo, máxime cuando se da en los mismos yacimientos, reocupándose hasta las etapas finales del periodo.

El Neolítico en el Alto Aragón

A partir del quinto milenio a. C. (6940 ± 340 BP según la fecha del nivel V de Forcas II, Graus, Huesca) comienzan a registrarse los primeros elementos de cultura material atribuidos al Neolítico. El período supondrá el inicio de una nueva relación del hombre con el medio (UTRILLA y RODANÉS, 1997).

Se ocupan las cuevas de las Sierras Exteriores oscenses en la Cuenca del Cinca-Ésera en el límite de los 600 m que, por el momento, presentan las más antiguas fechas de aparición del Neolítico en Aragón (4800-4600 a. C.), tras un primer contacto detectado en el ya citado asentamiento de Forcas II con las poblaciones epipaleolíticas. El ecosistema característico de la cuenca del Ésera coincidiría con el bosque relativamente húmedo propicio para especies como ciervo, corzo y jabalí, detectadas en el propio yacimiento de Graus. Al mismo tiempo en lugares como la cueva de Chaves (Bastarás, Huesca) la cabaña doméstica alcanza ya un 70% de las especies consu-

midas y analizadas hasta el momento, mientras que la agricultura la conocemos esencialmente por testimonios indirectos (polen e instrumentos) (RODANÉS y RAMÓN, 1995).

El proceso de implantación del Neolítico progresivamente va siendo mejor conocido. Es evidente que su aparición debe explicarse a través de contactos culturales o incluso expansión desde regiones más orientales. En una primera fase, los contactos son esporádicos y las nuevas aportaciones apenas modifican las formas de vida de las poblaciones que estaban asentadas en estos territorios como sucede en el caso de Forcas o en el Valle del Matarraña (Bajo Aragón). Poco tiempo después surgen nuevos asentamientos como Chaves (Bastarás) y Olvena en Huesca, donde aparecen plenamente establecidas las nuevas formas económicas, que necesariamente influirán en la expansión del proceso a comarcas cercanas, iniciándose una segunda fase caracterizada por una tendencia a la especialización económica que se desarrollará a lo largo del IV milenio a. C.

En el Alto Aragón esta segunda etapa viene marcada por una movilidad de las poblaciones que, aún manteniendo los lugares originales de hábitat como Olvena, ocupan nuevos territorios con una doble orientación: por una parte colonizan el llano más próximo, donde existen buenos espacios agrícolas como la Hoya de Huesca (Fornillos), o el Interfluvio Flumen-Alcanadre (Torrollón) y por otra, utilizan las tierras altas de las Sierras Interiores, alcanzando los 1.300 m en las cuevas de Puyascada y Forcón al pie de la Peña Montañesa. En este caso el uso potencial del suelo es muy diferente: así como los dos primeros presentan un 75% de buena tierra de cultivo, los segundos carecen de este tipo de suelo, repartiéndose entre el pastizal (65%) y el bosque (35%) el terreno productivo. La dicotomía entre población eminentemente agrícola en el llano y ganadera, quizá trashumante, en la montaña queda claramente reflejada.

Durante el III milenio a. C. se desarrolla el Neolítico Final y Calcolítico. El cambio respecto a las etapas anteriores es claro aunque sean etapas arqueológicamente poco definidas. Se pueden incluir gran parte de las estaciones de superficie que pueblan todo el Valle del Ebro. Los denominados talleres de sílex ocupan todos los ecosistemas. Encontramos restos en las cumbres pirenaicas y sierras pre-pirineicas, Sistema Ibérico y Cubeta Central. La profusión de estos yacimientos puede ser explicada recurriendo al argumento de una mejoría climática que propiciaría la ocupación de comarcas hasta estos momentos margi-

nales, al considerable aumento de la población y a la diversificación de la explotación de los recursos.

La evolución de los asentamientos ha propiciado en la mayoría de las ocasiones su desaparición, a causa de fenómenos de erosión/acumulación. El problema es de difícil solución, no obstante contamos con otra fuente de información de capital importancia como son los yacimientos funerarios. El III milenio a. C. es el período en el que proliferan los lugares de enterramiento con variadas tipologías y diferente rituales: megalitismo, sepulturas colectivas en fosa y cuevas funerarias, que en la mayor parte de las ocasiones responden a rituales de inhumación múltiple, aunque con la aparición del denominado Horizonte Campaniforme en algunos casos el ritual colectivo es sustituido por el individual.

Los monumentos megalíticos pueblan los altos valles pirenaicos mientras que el resto de las estructuras funerarias se reparten aleatoriamente. Si observamos el mapa de distribución de dólmenes en Aragón vemos que ésta se limita a zonas muy concretas del Prepireneo (Sierras Exteriores oscenses) y del Alto Pirineo (Valles de los dos Aragoneses y del Gállego principalmente), siendo la cota entre 1.600 y 2.000 m la que presenta mayor número de evidencias. Vista en detalle la ubicación de los dólmenes se observa su posición junto a los ibones que marcan el nacimiento de los ríos (el ibón de Izagra para el Estarrún, el ibón de las Truchas en Astún; Canal Roya, el canal Izas, ibón de Sabocos, los ibones de Ayous, el dólmen de Lizara, los túmulos de Piedrafita y Tramacastilla...) en zonas de máxima innivación invernal. La fecha de esta actuación hay que situarla en torno al III milenio a. C. Es precisamente en este momento (4000 BP) cuando los estudios de Joan MONTSERRAT (1992) documentan la primera actividad antrópica en el Alto Pirineo, correspondiendo al siglo XI d. C. la fecha en la que se produce la deforestación más intensiva con la instalación de los primeros monasterios cristianos. Conviene reseñar en este sentido que es en esta última época cuando se detecta la bajada del límite del bosque por debajo de los 1.600 m liberando zonas de pasto por encima de esta cota, lo cual nos indica que en época prehistórica la mayoría de los dólmenes que hoy se encuentran en prado (salvo quizá los de Astún y el cirque de Aneou) estuvieron rodeados de bosque.

El Calcolítico. El desarrollo de los Horizontes Campaniformes

No existen fechas absolutas que enmarquen la etapa. Recientemente se ha propuesto (RODANÉS,

1992) la división del Calcolítico en Precampaniforme y Campaniforme. Tal distinción intentaba destacar la existencia de horizontes arqueológicos claramente diferenciados, en el que el momento de inflexión venía determinado por la primera aparición de la cerámica con decoración campaniforme. El más antiguo, bien definido en otras regiones donde aparecen los primeros elementos metálicos, intenta reflejar una realidad arqueológica que, por el momento, es muy difícil de diferenciar del Neolítico Final. El rasgo más significativo es la gran densidad de asentamientos al aire libre que tradicionalmente se han venido denominando talleres de sílex, si bien es cierto que estos hallazgos tienen una vigencia cronológica, como ya hemos comentado, que desborda ampliamente el período marcado, dependiendo del tipo de yacimiento y de su posible función.

La tipología de la industria lítica aparecida en estas estaciones se caracteriza por la pervivencia de útiles de substrato (raspadores, perforadores, denticulados...), la progresiva desaparición de tipos geométricos, especialmente significativos durante el Epipaleolítico y Neolítico, la generalización del retoque plano, plasmado en la gran variedad de foliáceos o puntas de flecha y el aumento de denticulados utilizados como piezas de hoz.

Las dataciones absolutas no son abundantes en el territorio aragonés. Se podrían incluir la ofrecida por el sepulcro megalítico oscense de La Capilleta en Paules de Sarsa (4360 ± 35 BP, 2410 ± 35 BC) o el nivel a1 de la cueva de Los Toros de Cantavieja en el Maestrazgo turolense (3960 ± 80 BP, 2010 ± 90 BC). En ambos casos no se han encontrado cerámicas con decoración campaniforme, de ahí su inclusión en esta fase. No obstante, es necesario realizar una evidente matización, que la ausencia de este tipo de decoraciones no necesariamente y en todos los casos tiene que responder a motivos cronológicos, puede ser debida a una desigual distribución geográfica, es decir, a la existencia de zonas «marginales» o ajenas a esta nueva cultura. Son varios los yacimientos del Valle del Ebro en los que con una datación plenamente comparable a la ofrecida por la cueva antes mencionada, aparece claramente definido el horizonte campaniforme que consideramos característico de la segunda fase del Calcolítico en el Valle Medio del Ebro (RODANÉS, 1992 a y b; RODANÉS y RAMÓN, 1996).

La evolución de este complejo ha quedado establecida recientemente en tres etapas basadas esencialmente en argumentos estilísticos y de cronología absoluta en los casos en los que esto ha sido posible (RODANÉS y RAMÓN, 1996). La Fase I coincidiría con

los denominados estilos antiguos (cordado, internacional y mixto) y su comienzo habría que situarlo a finales del II milenio BC. La fase II acogería a los denominados estilos regionales o grupos inciso-impresos. Su aparición tiene lugar en torno al cambio del III al II milenio BC y en los primeros siglos del II BC. Por último la fase III coincidiría con el denominado fenómeno epicampaniforme o, si se quiere, con la proliferación de cerámicas incisas de tradición campaniforme, que en nuestra zona coinciden con los denominados por algunos autores grupo del Nordeste o Arbolí y a ambos lados del Pirineo el conocido como Barbelé. La cronología que asignamos a esta última etapa se iniciaría a partir de 1800 BC, teniendo en cuenta dataciones absolutas próximas ofrecidas por yacimientos del Valle del Ebro, Cataluña o Pirineos (RODANÉS y RAMÓN, 1996).

Bronce Antiguo

Con los antecedentes anteriormente comentados y ante la ausencia de dataciones absolutas para el momento es evidente que hemos tenido que recurrir nuevamente a imponer unos límites convencionales al Bronce Antiguo en el Valle del Cinca. La fecha que se ha venido utilizando con unanimidad para este territorio ha sido la adoptada para gran parte de Europa occidental (1800-1500 BC), que coincide a grandes rasgos con la fase A del esquema de Reinecke. Mientras no contemos con dataciones radiocarbónicas directas tendremos, en principio, a este marco de referencia ya utilizado en otras publicaciones (MAYA, 1981; RODANÉS, 1992a; RODANÉS y PICAZO, 1997). Según esto, la fase III establecida en la evolución del horizonte campaniforme se incluye plenamente en este período.

Dos yacimientos excavados podemos incluir en algún momento de desarrollo de esta fase de al menos tres siglos de duración: El Portillo de Piracés y algunas galerías y corredores de la cueva superior del Moro de Olvena (BALDELLOU y MORENO, 1987; RODANÉS y RAMÓN, 1996). A falta de nuevas investigaciones y teniendo en cuenta la provisionalidad de las conclusiones, podemos considerar estos lugares como prototipos de un Bronce Antiguo bastante bien representado en la zona que se ha estudiado (Almacidas, Tozal de Franché, Tozal de las Piedras y varios de los yacimientos de Civiacas entre otros) y que cuenta con hallazgos de superficie en Curbe, Tramaced, Sena y Villanueva de Sigena o Robres. Sin embargo, y aunque las evidencias son escasas no debemos desechar la posibilidad de que junto a este

horizonte arqueológico convivan otros, bien en asentamientos al aire libre bien en cuevas, cuyo repertorio cerámico sea radicalmente distinto con predominio de cerámicas lisas o con aplicaciones plásticas, manteniendo la tradición veraciense asentada a ambos lados del Pirineo y que pueden ser el claro precedente de los niveles de la cámara inferior del Moro de Olvena que continúa durante el Bronce Medio.

Bronce Medio

Con motivo de la realización de la memoria del Tozal de Macarullo (RODANÉS y SOPENA, 1998) y de la Tesis doctoral (SOPENA, 1998) ya mencionábamos lo difícil que es concretar los aspectos más significativos de esta y las siguientes etapas con los esciguos datos que posemos. Las fechas más antiguas que posemos al norte del Ebro proceden de los asentamientos de la Cueva del Moro de Olvena, Punta Farisa y Ciquilines que se sitúan entre 3530 ± 70 y 3340 ± 40 BP (1840 y 1610 cal BC), cifras del Bronce Medio convencional, con una extensión que, a grandes rasgos, la podríamos concretar entre el 1600 y 1300 BC.

Es muy frecuente la ocupación de cuevas y abrigos en las estribaciones del Pirineo catalán, navarro, aragonés (MONTES, 1983), en las serranías del Sistema Ibérico (RODANÉS y RAMÓN, 1996, 110; RODANÉS e.p.), aunque por desgracia la mayoría de estas cavidades son conocidas por excavaciones antiguas y no permiten definir los aspectos más esenciales de su cultura material. Parece probable que fueran ocupaciones estacionales, con una dedicación eminentemente ganadera que aprovechaban los enclaves estratégicos y próximos a zonas de pasto (RODANÉS y SOPENA, 1998). A su vez existe un hábitat permanente al aire libre, en auténticos poblados, cada vez mejor conocido en el Valle Medio del Ebro, a pesar de que presenta diferentes matices en una u otra zona. Esta fase está perfectamente definida en el Sistema Ibérico turolense (1600-1300/1250 a. C./1900-1400 cal BC) con yacimientos tan significativos como La Hoya Quemada, primeras fases del Cabezo Sellado o del Cabezo del Cuervo (BURILLO y PICAZO, 1991-92). En las comarcas más occidentales del territorio aragonés los asentamientos de Siete Cabezos en Borja o Balsa La Tamariz en las Cinco Villas del Bronce Medio se van alejando de la tradición campaniforme, adoptando patrones más próximos al comentado con anterioridad o al recientemente detectado en las Bardenas Reales (PICAZO y RODANÉS, 1997), donde la presencia de un

hábitat jerarquizado supone una intensificación de patrones documentados ya en el Bronce Antiguo (RODANÉS y SOPENA, 1998). Existen poblados permanentes con estructuras de habitación estables de cierta entidad como han puesto de manifiesto las excavaciones de Puy Águila I y Monte Aguilar. El marco cronológico propuesto a partir de la datación absoluta de estos dos asentamientos se extendería entre mediados del siglo XVI BC y mediados del siglo XIV BC (SESMA y GARCÍA, 1994, 118).

Próximo a nuestra zona de estudio del que contamos con datación es Ciquilines, aunque existen numerosos asentamientos en la Cuenca del Cinca que por sus materiales de superficie pudieran asimilarse a esta fase (Almacidas, Sosiles Altos, Tozal de las Piedras o Civiacas), tal y como ocurre en la cercana cuenca del Segre donde encontramos la misma problemática, detectándose poblados, algunos con estructuras estables (JUNYENT, LAFUENTE y LÓPEZ, 1994) que podrían encuadrarse en esta etapa todavía poco definida.

La industria lítica es escasa, queda representada por un bajo índice de raspadores y denticulados, estando constituida mayoritariamente por dientes de hoz. Los materiales cerámicos amplían el repertorio de formas respecto al período precedente, y se caracterizan por la presencia de acabados muy rugosos y decoración bastante recargada, disminuyendo la forma I (cuencos) y con la aparición de manera muy tímida de la forma carenada.

Siguen ocupándose preferentemente las áreas de la depresión pero aparece un nuevo grupo ocupando el sector de sierra, o más bien, de pre-sierra, pues las diferencias no son tan notables como para hablar de hábitat en sierra y hábitat en llano. Se atisba una diversificación de las estrategias en la ocupación que será latente en momentos posteriores aunque en ningún momento podemos considerar que existiera un hábitat organizado (SOPENA, 1998).

Respecto a los sistemas de enterramiento en Bardenas se han documentado posibles inhumaciones en cista como Llanos del Escudero II (SESMA y GARCÍA, 1994), similar al posible enterramiento secundario de Riols I, con una datación que permitiría su inclusión en el período que estamos tratando. También es posible la reutilización de estructuras megalíticas, fenómeno frecuente y detectado en todo el norte peninsular y al mismo tiempo que se aprovecharan como recintos funerarios las cuevas, donde han aparecido enterramientos individuales o múltiples con ajuares que se podrían comparar a los aparecidos en los hábitats de estos momentos (RODANÉS, e. p.).

Bronce Reciente

Está extendida la opinión de que el Bronce Reciente carece de personalidad arqueológica y que es una mera prolongación del Bronce Medio (RODANÉS, 1992, 510; MAYA, 1992, 548; JUNYENT, LAFUENTE y LÓPEZ, 1994, 76), cuya finalidad esencial sería describir una realidad anterior a la aparición de los primeros Campos de Urnas. Aun teniendo en cuenta que los datos con los que contamos son parciales, esta idea debe ser modificada o al menos matizada en algunos aspectos. El Bronce Reciente posee una serie de características que permiten dotarlo de personalidad arqueológica y diferenciarlo del Bronce Medio en su límite superior y de los Campos de Urnas en el inferior, aunque los momentos de transición sean difíciles de precisar.

En la periodización propuesta por BURILLO y PICAZO (1991-2) para el desarrollo de la Edad del Bronce en la provincia de Teruel se hace referencia a un Bronce Tardío o Reciente que se extendería entre 1300/1250-1110 a. C. (1500-1150 cal BC), apreciándose una serie de transformaciones en la cultura material y en los patrones de asentamiento con una clara tendencia a la recesión. En las Bardenas el «Bronce Medio evolucionado», se desarrolla entre mediados del siglo XIV BC hasta el cambio de milenio, configurando el espacio entre el Bronce Medio y los Campos de Urnas. Se caracterizaría, igualmente, por la disminución sensible del poblamiento y por la ruptura generada durante la etapa precedente (SESMA y GARCÍA, 1994). Sin embargo, en el Valle del Cinca se aprecia un fenómeno de intensificación de poblamiento con la proliferación de yacimientos en cerros residuales, antecerros o paleocanales emplazados en las inmediaciones de los cursos de agua, bien del mismo Cinca, bien de sus afluentes (SOPENA, 1998), proceso que también se detecta en el Valle del Segre (VÁZQUEZ, 1996). La distribución es regular en la comarca, no es aleatoria pero se desmarca del agrupamiento existente con anterioridad, observándose una general dependencia a los recursos subsistenciales pero con una ampliación de los intereses económicos y/o sociales, plasmados no sólo en las zonas ocupadas sino en la cultura material. Están representadas todas las formas cerámicas y asociadas a funciones diversas. Se amplía el repertorio tipológico metálico que también es reflejo de los contactos que se producirían con cierta frecuencia por el emplazamiento en un sector de paso a los trasiegos que desde el sur de Francia fluirían hacia las comarcas occidentales del Valle del Ebro.

Los elementos arqueológicos que definirían esta etapa son los que tradicionalmente se han atribuido al Bronce Medio como los recipientes carenados de pequeñas dimensiones y distintas modulaciones, en especial los que portan asas de apéndice de botón. Igualmente existen polípodos-coladores o grandes tinajas de almacenaje con decoraciones menos barrocas que en la etapa precedente, elementos determinados metálicos —hachas de rebordes o puñales triangulares— (RODANÉS y MAZO, 1985). Es el caso del Tozal Macarullo, La Torraza I, inferior de Pialfor, inferior de Tozal de Andrés, caracterizados por la ocupación de cerros —paleocanales— generalmente pequeños constituyendo abrigos que garantizarían su protección facilitando además la construcción de las viviendas, próximos a cursos de agua y estratégicamente situados en relación a las actividades económicas mixtas pero basadas principalmente en la agricultura. Estas ocupaciones son simultáneas a determinados niveles en cueva como el Moro de Olvena, donde se continúa una tradición implantada desde el Bronce Medio, o se acondicionan pequeñas balmas como en el caso de Masada de Ratón.

La utilización agrícola del entorno parece indiscutible tanto por su emplazamiento, por los resultados de los análisis polínicos, como por los testimonios indirectos como molinos o piezas de hoz con evidentes huellas de haber sido utilizados en estos menesteres. Los restos de fauna detectan también la existencia de ganadería con el complemento de la caza favorecidos por la ubicación (Tozal de Andrés) en zonas forestales-pastos en su entorno más inmediato. Igualmente, la existencia de recipientes como los denominados coladores nos indican una elaboración de determinados productos, lo que a su vez nos serviría para afrontar la posibilidad de la existencia de manufacturas secundarias, permitiéndonos incluir el patrón económico de estos yacimientos en lo que se ha venido en llamar por algunos autores «policultivo ganadero» o «revolución de los productos secundarios» (HARRISON y MORENO, 1985; HARRISON, MORENO y LEGGE, 1994; RODANÉS, 1996).

Desde el punto de vista cronológico el inicio de esta fase es problemático por los datos tan recientes con que contamos. Su origen y dinámica, al contrario que en las zonas próximas ya comentadas, debe buscarse por un lado en la tradición y evolución interna del Bronce Medio, pero especialmente en las posibles aportaciones norepirenaicas, aquellas que ya en los años cuarenta J. MALUQUER (1942; 1945-46) consideró de procedencia poladiense, que precedían a las penetraciones de Campos de Urnas y que pudieron

tener distintos desarrollos locales y variaciones cronológicas. El final viene marcado por la aparición de los primeros elementos de Campos de Urnas sin que su presencia resultase traumática. En el valle del Cinca las recientes excavaciones han aportado nuevos datos que, de manera provisional, permiten matizar el proceso y la cronología que hasta el momento se viene manteniendo, y esbozar nuevas hipótesis, aunque no estén exentas de problemas ante la ausencia de dataciones absolutas directas.

Bronce Final/Campos de Urnas

Las referencias que poseemos sobre el cercano valle del Segre que, ante la ausencia de información en el Cinca, se utilizaban, con evidente lógica, como modelo explicativo para todo el territorio. Dos han sido los yacimientos de referencia obligada: Carretelá y Genó (GONZÁLEZ *et alii*, 1982; MAYA, 1992 y 1992-93). En ambos casos las dataciones (1090 ± 90 BC y 1070 ± 90 BC para el primero y 1020 ± 45 BC y 910 ± 90 BC para el segundo) y los materiales asociados a las mismas han propiciado la hipótesis de la presencia de Campos de Urnas en momentos antiguos, en torno al 1100 BC, en los inicios del Bronce Final II. Este límite cronológico, basado en argumentos tipológico-evolutivos, ha sido utilizado en otras síntesis generales para el inicio de los Campos de Urnas antiguos (ALMAGRO, 1977; RUIZ ZAPATERO, 1985), y ha sido mayoritariamente aceptado, aunque hayan existido argumentos contrarios de muy diversa índole que han planteado dudas sobre el proceso y consideren excesivamente altas algunas dataciones (PELLICER, 1984; NEUMAIER, 1995).

Una de las principales aportaciones de las últimas investigaciones es que en el valle del Cinca y en toda la provincia de Huesca no existen testimonios de que sobre el 1100 BC, se asiente este Horizonte. Macarullo, La Torraza o Macerado en Lecañena, a mediados del siglo IX BC siguen desarrollando una cultura propia del Bronce Reciente. La datación tipológica de los materiales aparecidos sugiere una cronológica más propia de mediados del siglo IX y comienzos del VIII BC, más acorde con el Bronce Final IIIA o con el inicio de los Campos de Urnas recientes. En otros lugares se dio paso a la construcción de nuevos poblados como Tozal de los Regallos, con una cronología similar. Este mismo proceso lo podemos apreciar en yacimientos cercanos como La Pedrera de Vallfogona de Balaguer, cuyas recientes excavaciones han ofrecido un nivel inferior, estratos VIII, IX y X, pre-Campos de Urnas, por lo tanto asi-

milable al Bronce Reciente (GALLART y JUNYENT, 1989); o en otros más alejados como el Llo Lladre, en la Cerdaña francesa (RUIZ ZAPATERO, 1985).

Las influencias de Campos de Urnas se fueron introduciendo sin producir cambios aparentes en la vida de estas gentes, ya que la mayoría de los rasgos que se habían atribuido a estos nuevos pobladores estaban ya presentes en la etapa anterior. El aprovechamiento de los recursos, el emplazamiento de los hábitats, sus construcciones en piedra, e incluso su organización social, apenas sufrieron variaciones apreciables. Es muy posible que su incorporación fuese lenta, más propia de un fenómeno de aculturación que de superposición rápida o sustitución. El verdadero cambio se podría argumentar a partir de la adopción plena del ritual de incineración, elemento este que por desgracia no tenemos datado en el Valle del Cinca (a pesar de que existen evidencias en nivel superficial de Tozal de Andrés, Monte Odina, Tozal de las Piedras y Camino de Odina), pero que no debería alejarse mucho de las fechas propuestas para la implantación en los yacimientos citados (finales del siglo IX y comienzos del VIII BC), a pesar de que las dataciones de algunas tumbas de Mequinenza ponen en tela de juicio esta afirmación.

El ritual funerario no aporta grandes datos. El yacimiento de referencia, por sus dataciones absolutas, son Los Castellet de Mequinenza. En principio, lo que llama la atención es la continuidad en el ritual respecto a enterramientos anteriores como el ya comentado de Riols I. Se mantiene la inhumación hasta momentos avanzados del Bronce Final III, incluso en ocasiones con enterramientos múltiples. Este síntoma de continuidad ritual evidente no muestra la misma dinámica en los ajuares, donde, a juzgar por la temprana datación del túmulo 14 (aunque la desviación estándar es muy amplia), se incorporan con prontitud elementos nuevos como las urnas con decoración acanalada. No obstante, debemos aceptar que «la confirmación de la perduración de las prácticas de inhumación no constituye argumento para determinar el inicio de las incineraciones en el Valle del Ebro. Estas pudieron comenzar sincrónicamente a otros tratamientos funerarios o bien imponerse posteriormente» (CASTRO, LULL y MICÓ, 1996).

Lejos quedan las hipótesis de un primer urbanismo atribuido a los indoeuropeos (BALIL, 1972, MALUQUER, 1953). Es muy posible que las soluciones arquitectónicas tengan un desarrollo paralelo en los diferentes sectores de la cuenca o que incluso las necesidades adaptativas y funcionales de sus poblaciones propicien soluciones constructivas similares

(distribución interna de las viviendas, espacios o calles centrales, cubiertas a una vertiente, aprovechamiento de las paredes externas como límite o defensa del poblado, situación estratégica, intervisibilidad, proximidad a cursos de agua y terrenos agrícolas, etc.), acordes con las estructuras económicas y sociales y su propia evolución interna. Esto no es obstáculo para que en momentos determinados aparezcan innovaciones debidas a la influencia de núcleos culturales exógenos o que estos actúen como «estímulo» en la difusión/imitación o aceptación de determinadas normas o patrones que refuercen o, al menos, no entren en contradicción con el sistema económico y social de los que lo asumen, sino que, por el contrario, lo refuercen.

Nuestros hallazgos del Bronce Reciente nos han permitido definir un substrato indígena plenamente vigente en los momentos en los que se viene postulando la presencia de los Campos de Urnas Antiguos coincidiendo con el Bronce Final II. El hecho suscita una serie de posibilidades o hipótesis que habrá que contrastar en un futuro próximo.

I.3. LA DOCUMENTACIÓN

La zona de estudio, como hemos señalado en el anterior apartado, presentaba un panorama desolador. No existían excavaciones, no se había realizado un programa de prospecciones sistemático. El único recurso utilizado por los investigadores que habían incluido esta zona en estudios generales consistía en el análisis de hallazgos sueltos y en trasladar esquemas cronológico-culturales y situaciones de comarcas mejor conocidas. Todo ello nos obligaba a realizar un intenso trabajo de campo que en primer lugar permitiera valorar adecuadamente los contextos y el análisis geoarqueológico.

El yacimiento ha constituido la unidad básica para el análisis. Por un lado las modificaciones y variabilidad ambientales afectarán a las distintas estrategias a desarrollar por un determinado grupo humano y, a su vez, éste condiciona las tácticas o sistemas tecnológicos necesarios para su adaptación al medio. En este sentido cobran importancia y debemos justificar las técnicas de prospección que se han desarrollado para su localización.

I.3.1. Los datos: yacimientos, hallazgos y vacíos

Podríamos definir un **yacimiento** como aquellos «lugares de concentración de materiales arqueológi-

cos y restos de actividad humana en el pasado» (RUIZ ZAPATERO y BURILLO, 1988: 48), definición que resume las múltiples que se han venido dando por diversos autores. Sin embargo, pensamos, adolece de un componente de generalidad que impide su discriminación frente al **hallazgo suelto**, con lo que ello supone para las inferencias en análisis posteriores. Precisamente la delimitación de lo que es un yacimiento, como opina Cherry (1984), es un acto de interpretación y no de observación, razón por la que debemos exponer los criterios, a nuestro juicio, claves para su diferenciación. En principio parece que no estaría en función de la cantidad de hallazgos encontrados sino del grado de contextualización en que hallamos tales restos. En este sentido podemos establecer unos puntos que deberían manifestarse simultáneamente para su consideración como tal: **1)** Los materiales aparecen desplazados sin posibilidad de reconstruir el lugar original de ubicación. **2)** No existe correlación con otro tipo de restos que nos puedan determinar áreas específicas de actividades, funcionalidad... **3)** No existen evidencias en muchas ocasiones de que el lugar cumpla las condiciones adecuadas para la ocupación o el desarrollo de determinadas estrategias.

En el caso que nos ocupa no ha habido demasiados problemas para la identificación de los yacimientos, ya que generalmente aparecen asociados a un relieve cuyos límites, mediante técnicas de reconstrucción gearqueológicas, se han podido establecer con cierta fiabilidad. No obstante existe un conjunto de yacimientos de poca entidad que se han considerado como tales a pesar de haber legado pocos restos materiales, lo cual ha venido motivado por varios aspectos: el asentarse en un lugar totalmente alterado por acciones antrópicas o por procesos geomorfológicos o bien porque está fosilizado, de manera que en superficie no pueden observarse restos más que en áreas de lavado y cortes naturales o artificiales de los sedimentos.

Así pues, los hallazgos considerados sueltos son aquellos que ofrecen una gran escasez de *items* culturales y con imposibilidad de su asociación a ningún otro resto, impidiéndonos investigar más allá del objeto encontrado. Su localización en algunos casos en microambientes favorables para la ocupación y la explotación hacen suponer que podrían haberse constituido como asentamientos con entidad, generalmente ubicados en llano. En términos genéricos algunos podrían ser el testimonio de estrategias llevadas a cabo por los habitantes de yacimientos cercanos, lo que explicaría esas «acumulaciones de evidencias aisladas como reflejo del uso sistemático del espacio» (PICAZO, 1990). De cualquier forma en el caso que nos ocupa

los catalogados son hallazgos fortuitos en áreas llanas, cuya recuperación ha sido posible como consecuencia de la realización de incisiones en los rellenos holocenos, lo que indicaría que hay un sepultamiento de los mismos, o de la construcción de caminos y/o puesta en cultivo al pie de algunos relieves. Lo que significa que prácticamente todos pudieron haber constituido lo que entendemos por yacimientos con entidad.

El «acto interpretativo» que mencionábamos no termina con la identificación y clasificación como yacimiento o hallazgo suelto o aislado, sino que ahora debemos aplicarlo, de una forma mucho más comprometida, para realizar una valoración adecuada, necesaria y a veces muy compleja en el caso de los que aquí se han catalogado. Ello viene derivado de su ubicación en una zona con microclima favorable a la acción de los agentes erosivos agravados por la intensa y progresiva antropización del medio en este sector geográfico. Estos factores han actuado de una forma determinante sobre los yacimientos hallados, aunque también sobre los que debieron de ocupar otros sectores del área estudiada. Es por ello que nos hemos servido de la herramienta interpretativa y de análisis de la Geoarqueología, permite reconstruir tamaños y ubicación original, determinación del grado de destrucción o de fosilización y potencia estratigráfica, así como inferir sobre aspectos climáticos según los procesos observados —al ser éstos consecuencia de aquéllos—, que determinan los estadios acumulativos e incisivos en períodos más o menos concretos según las características de los sedimentos y los materiales arqueológicos hallados, imbricados o no sobre éstos.

Esta documentación se ha tratado para todo tipo de hallazgos de forma individualizada, siguiendo el esquema de la *Carta Arqueológica de Aragón* (dirigida por F. BURILLO, 1989, 1991), que permite desarrollar escuetamente aquellos datos mínimamente necesarios para realizar una adecuada descripción y valoración, así como su contextualización en el entorno. Hemos realizado una descripción del carácter de la ubicación (litológica, geológica, morfología, altitud, orientación, vegetación...) contextualizada en su entorno geológico y geomorfológico. Asimismo se han identificado aquellas actuaciones antrópicas y la incidencia de los procesos geomorfológicos que han podido determinar las características morfológicas y la situación actual de los restos materiales, detallando también la existencia o no de potencia estratigráfica. Una síntesis de estos aspectos se incluyen en el capítulo II.2.

Como ya hemos dejado intuir más arriba, los yacimientos forman parte del paisaje, y como tal

están sometidos a las mismas transformaciones que éste, es por ello que mediante ciertos recursos hemos intentado aproximarnos a las características del medio ambiente durante la Edad del Bronce:

— A través de los estudios palinológicos que permiten reconstruir el paleoambiente vegetal ligado a unas condiciones climáticas determinadas, en general parecidas a las actuales aunque algo más húmedas, con la repercusión que pudo tener en el comportamiento poblacional y la disponibilidad de recursos. Todo ello completado con los resultados de los análisis de la fauna identificada, de indudable interés para la reconstrucción ecológica.

— A través de los estudios geoarqueológicos, como ya hemos mencionado, se pueden determinar los cambios experimentados en los yacimientos y su entorno en general, que además son consecuencia de determinadas situaciones y fluctuaciones climáticas.

Los resultados de estos análisis permiten establecer una transformación muy notable del relieve, hecho que se ha tenido en cuenta y que hemos reflejado ya en el propio estudio individualizado de los yacimientos, en concreto en los siguientes aspectos:

— Los suelos que rodeaban a cada yacimiento. Se ha elaborado un mapa que se aproximara a las características de los suelos durante la Edad del Bronce, basándonos en los datos anteriormente reseñados y que comprenderá una categorización diferente de la de los mapas de clases agrológicas actuales como se verá en el capítulo correspondiente.

— En cuanto a las vías de comunicación se ha confeccionado un mapa de aproximación a las rutas naturales que pudieron ser utilizadas durante este período basándonos en los procesos que han podido alterar la situación original, ya que, si bien algunas se han mantenido hasta la actualidad, otras no respetan la orografía del terreno. Se han tenido en cuenta también los mapas catastrales de escala 1:25.000 en los que se detallan los pasos de ganado (cañadas reales...).

— En cuanto a la red fluvial el mapa actual ha modificado el curso natural de algunos barrancos por la construcción de canales de riego y a su vez algunos de estos barrancos actualmente están inactivos por factores climáticos y cambios que ha experimentado el relieve a partir de la Edad del Bronce.

Como ya se ha indicado en el epígrafe de este apartado, queda por hablar de los **vacíos**. Además del indudable valor que tras la prospección tiene la catalogación de determinados yacimientos y otros hallazgos, es obligado cartografiar las zonas que han sido revisadas con resultados negativos y que por lo tanto nos informarán de tales vacíos arqueológicos. Pro-

porcionan unos datos cuya interpretación y valoración es imprescindible para las reconstrucciones ambientales además de las socioeconómicas en el nivel de análisis de los patrones de ocupación y de las transformaciones diacrónicas que han podido experimentar (SOPENA, 1998).

I.3.2. Las técnicas documentales

Si el yacimiento es la unidad (dato) elemental para nuestro análisis, debemos exponer aquellas técnicas que nos ha permitido su localización y la recopilación de una serie de datos que pasarán a una red de información más amplia en la que se tratarán de forma interrelacionada teniendo en cuenta la totalidad de los hallazgos.

La prospección

Una vez seleccionada la zona de estudio y planteados los objetivos la prospección superficial es una actuación insustituible para el hallazgo de yacimientos y efectuar estudios territoriales. Permite evaluar el conjunto de rasgos que dan carácter y diversidad a la superficie terrestre sobre la que viven las comunidades humanas. La prospección ha dejado de tener el valor subsidiario de la Arqueología Tradicional para convertirse en una actividad válida por sí misma, con el recurso subsidiario de la excavación.

Ya no dudamos del gran valor que adquiere este tipo de actuaciones, pero el problema al que nos hemos debido enfrentar es el de la elección del sistema más adecuado intentando abordar ciertas limitaciones (personales, económicas y de tiempo).

La planificación de este tipo de actuaciones, independientemente de su carácter e intensidad, debe de partir de unos objetivos que permitan obtener los datos necesarios para el análisis, por lo que creemos que mínimamente se debe conseguir:

— Muestrear el territorio con una *cobertura homogénea* en todos los sectores. Tras la observación del mapa obtenido hasta el momento se ha procurado que el trabajo de campo subsanara la deficiente e irregular intensidad con la que se había prospectado el terreno para obtener un *mapa* representativo a nivel *sincrónico* y *diacrónico*.

— La detección de yacimientos en las distintas unidades morfoestructurales y obtener una clasificación de los diferentes *tipos* en cada unidad, con el fin de conocer las *formas de ocupación*, sujetas o no a las variabilidades geológicas y geomorfológicas.

— Determinar las *variabilidades geográficas* sincrónicas y diacrónicas.

A partir de la habitual y obligada fase de documentación (consulta bibliográfica, cartográfica, encuestas, toponimia, etc.), y teniendo en cuenta los objetivos propuestos, ante la amplia posibilidad de estrategias a desarrollar, reflexionamos sobre las ventajas e inconvenientes que ofrecen los trabajos sistemáticos y los selectivos.

En cuanto a la actuación **intensiva**, si bien es el modelo ideal que permite conocer exhaustivamente el territorio, requiere una gran inversión de tiempo y personal, lo que resultó difícil de abordar con los deficitarios presupuestos económicos del proyecto. Además, existe una gran superficie actualmente cultivada y puesta en regadío en este sector geográfico, en la que por azar se han descubierto restos materiales totalmente descontextualizados, por lo que no es un sistema rentable ni demasiado significativas sus aportaciones a la investigación, sino por el mero hecho de su existencia y la posible representatividad cronológica de los restos encontrados.

Por otro lado, la prospección **selectiva**, como se ha podido demostrar, también ofrece una información derivada de la selección fundamentalmente a partir de fotografía aérea. Mediante este sistema se han localizado muchos de los incluidos en nuestro catálogo, pero preferentemente asentamientos con reocupaciones de épocas posteriores, ibéricos y castillos medievales, localizados en grandes cerros con fosos, estructuras..., detalles que son fácilmente detectados con esta herramienta.

Por todo ello consideramos que la combinación de ambos tipos de actuación era la más adecuada. Las actuaciones intensivas han sido impartidas por algunos miembros del CEHIMO durante varias campañas en los términos de Conchel, Selgua, Ilche y Binaced. Ello nos ha supuesto un conocimiento exhaustivo del comportamiento ocupacional en este sector lo que ha permitido planificar la prospección en zonas de las que no se tenía constancia de la existencia de yacimientos prehistóricos.

Se ha partido de las pautas de la prospección selectiva, es decir, marcar sobre fotografía aérea aquellos puntos que muy posiblemente pudieran albergar algún tipo de asentamiento prehistórico. Una vez en el terreno surgen nuevos lugares de interés al observar ciertos detalles no visibles a través de la foto aérea, debido a su escala y a las transformaciones que ha sufrido todo el área desde la fecha en la que fueron realizadas, hace ya más de una década. Por tanto

la 'cobertura' del terreno ha sido mayor que con una estrategia selectiva.

La superficie teóricamente prospectable que nos planteamos antes de iniciar esta actuación no tenía en cuenta determinadas áreas, por lo que si nuestra zona ocupa una extensión total de 524 km², realmente la prospectable sería de 45 km² de los que se han revisado 18 km². Una buena parte de las áreas que no se han prospectado se corresponden por un lado con la vasta zona que supone el fondo aluvial actual del río Cinca junto con su terraza holocena y, por otro, con las grandes extensiones cubiertas de rellenos postromanos, medievales y postmedievales en todo el sector medio y bajo de nuestra zona de estudio, en concreto en el Piedemonte del Saso (Ilche, Selgua, Conchel y San Miguel de Cinca), los Llanos de Monzón y Relieves de Binaced, que tienen unas características comunes, como son la topografía llana, baja altitud y con relieves residuales de litología de areniscas y margas, algunos de ellos coronados por niveles de terrazas antiguos que sí se han revisado. Estos rellenos, por su edad, son los que van a limitar, y en buena medida imposibilitar, el hallazgo de yacimientos que originalmente se situaron en el llano.

Creemos ha sido una fórmula válida para el análisis de una extensa zona, lo que se ha ratificado con los resultados obtenidos, pues se ha catalogado una amplia tipología de yacimientos, tanto en cuanto a su morfoestructura como al lugar original de ocupación. Sin embargo no se han localizado lugares de enterramiento de inhumación, lo que puede deberse a razones sociológicas o culturales, pero también han podido desaparecer los restos tras la intensa roturación de las tierras que se ha producido en este sector sobre todo en las últimas décadas.

Dentro de cada yacimiento la actuación ha sido intensiva, revisando toda la superficie de los yacimientos así como el llano de su entorno y el espacio interyacimientos, cuando estaban próximos, para establecer sus límites y determinar desplazamientos, arroyamientos... Los materiales se han recogido diferenciando los distintos sectores. Han sido visitados (el 82%) más de una vez y en diferentes épocas del año para obtener una muestra más representativa y ampliar las posibilidades de detectar todos los detalles observables a nivel superficial. No obstante, como se puede observar en el mapa (Fig. 5) el sector N, no ha sido prospectado con la misma intensidad por lo que los resultados han de tomarse como una primera aproximación.

La recogida de materiales ha sido diferenciada por sectores en función de los rasgos morfológicos

del yacimiento y de posibles áreas de concentraciones anómalas. Tras la prospección se ha recogido la información en mapas explicitando las zonas prospectadas y con la localización de los yacimientos y hallazgos sueltos, un total de 97 (Fig. 5).

Se observa que los resultados obtenidos con la aplicación de ambos sistemas de muestreo han sido muy similares, en general son pequeños poblados asentados sobre lugares que reúnen buenas condiciones para la habitación: cercanos a cauces fluviales, entorno potencialmente productivo, etc.

La prospección aérea⁵. Las fotografías aéreas constituyen un importante documento para el conocimiento histórico-geográfico de una región. Sin embargo, su empleo se ha visto dificultado puesto que su ejecución ha sido casi exclusiva del Ejército del Aire, el cual ha fotografiado todo el territorio nacional en dos vuelos con una escala aproximada de 1:33.000 y en fotogramas en blanco y negro. Aparte ha efectuado vuelos parciales con escalas comprendidas entre 1:45.000 y 1:18.000, ambas útiles dependiendo del trabajo a realizar.

En el caso de fotointerpretación en Arqueología se ha utilizado principalmente la escala 1:18.000, ya que permite estudiar zonas reducidas en las que se ubican o pudieran ubicarse yacimientos arqueológicos, aunque para esta zona no han podido ser consultadas, trabajando con las de escala 1:33.000. Es una herramienta que nos sirve como sistema de prospección, así como medio para estudiar el entorno, las características estructurales y los aspectos geomorfológicos del enclave una vez localizado, permitiendo elaborar una cartografía específica, por lo que constituye una técnica documental y de análisis.

Éstas son las ventajas generales del uso de la fotografía aérea en Arqueología, pero el acceso a un material más preciso nos lo proporcionan las fotos resultantes de vuelos específicos, con una escala mucho más detallada y el uso del color, lo que permite ampliar enormemente los resultados. Éste es el caso de la actuación llevada a cabo durante el mes de mayo de 1996.

Se pretendía fotografiar los yacimientos ya localizados, así como el entorno de cada uno de ellos, para cartografiar el área a una escala muy reducida y así completar la reconstrucción desde el punto de vista geoarqueológico de cada uno de los enclaves.

Por otro lado, también interesaba detectar las anomalías del terreno y aspectos como vegetación, cultivos y modificaciones humanas recientes que pudieran indicar o enmascarar la existencia de yacimientos y así complementar el mapa obtenido tras la prospección superficial.

Para ello, en primer lugar se ha observado el mapa arqueológico de la zona, planificando el vuelo por zonas. En cada una de ellas se han efectuado dos pasadas, en la primera de las cuales se han localizado todos los puntos fotografiando a una escala de 1:10.000 aproximadamente, y en la segunda se han realizado fotografías oblicuas a una escala de 1:5.000 de cada yacimiento y su entorno desde distintas orientaciones. En total se han tomado más de 300 fotografías oblicuas en color correspondientes a más de 100 yacimientos arqueológicos del Neolítico a Edad Media, constituyendo el núcleo principal los de la Edad del Bronce.

La realización de este vuelo específico ha permitido en varios de los casos **reconstruir la ubicación original** de los yacimientos, que habían sido destruidos parcialmente, a partir de la fotointerpretación de las acumulaciones de vertiente y de los conos de deyección visibles en torno al núcleo original detectado previamente, generalmente un cerro aislado. En la visita sobre el terreno, comprobada la destrucción del emplazamiento, la fotografía aérea nos ha orientado hacia la prospección de determinadas formas acumulativas próximas que pudieran incluir vestigios arqueológicos desplazados, y así ha sido comprobado en determinadas áreas. En concreto han permitido correlacionar los lugares con materiales arqueológicos con su lugar de procedencia, analizando el desplazamiento máximo que han podido sufrir los sedimentos. Ha sido muy útil en Civiacas, Estiche e Ilche (Foto 1), habiéndose establecido 'recorridos' de los depósitos acumulativos de más de 1 km.



Foto 1. El yacimiento de Torretas I (Ilche) en primer plano. Puede observarse que la labor de prospección debe extenderse hasta el camino que discurre por la parte inferior.

⁵ SILLIÈRES, PETIT y SOPENA, 1996.

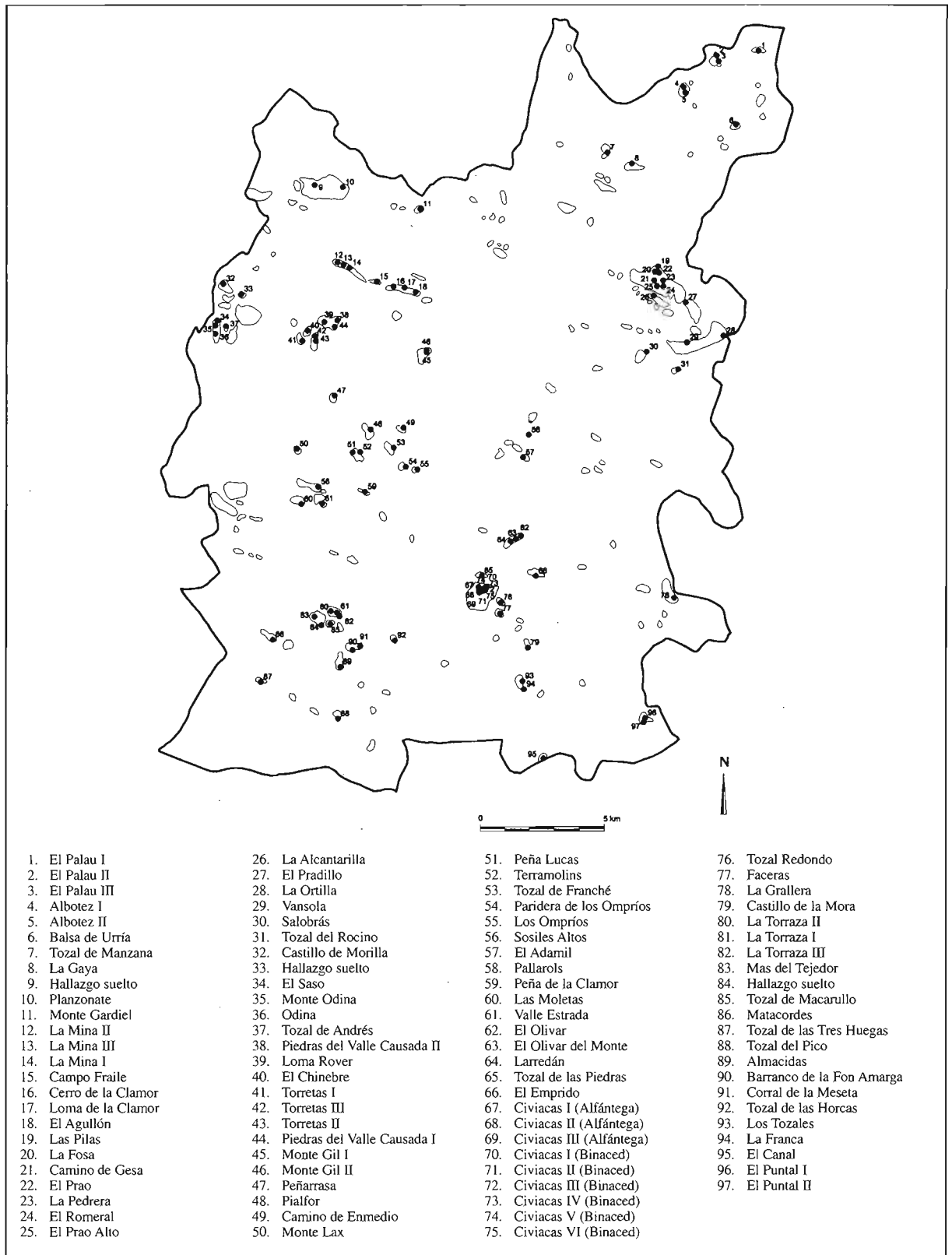


Fig. 5. Mapa de zonas prospectadas, hallazgos y vacíos arqueológicos.

Por otro lado, los cambios de tonalidad y la presencia diferencial de suelos en el interior de alguno de los yacimientos, como en el caso de Monte Gil de Selgua, han permitido **reconstruir la disposición de los muros** o al menos determinar su existencia, pudiendo elaborar un croquis detallado del enclave.

La interpretación geomorfológica también nos ha ayudado a **detectar ciertas anomalías** del terreno no explicables por un proceso de modelado físico, como por ejemplo el retoque lineal producido en la cornisa del cerro del Castillo de Morilla (Ilche), las acumulaciones por contención de paredes en Pialfor (Conchel) o las anomalías de drenajes en relación con fosos (Foto 2) como en el Castillo de la Mora (Binaced).



Foto 2. El Castillo de la Mora (Binaced). Se indica el foso al pie de la cima alargada con restos del castillo medieval.

Por otro lado, debido al uso del color permiten observar de un modo más sencillo que sobre el terreno, aspectos relacionados con la **litología**, la **humedad** existente en el suelo, la importancia de los barrancos que suele pasar desapercibida en el terreno, la **vegetación** y los cultivos además de las **modificaciones humanas** más recientes y los cambios producidos en el medio natural, que pueden estar ocultando estructuras anteriores y el poder buscar aspectos anómalos que reflejen indicios de actividades más antiguas. En este sentido han sido muy interesantes las fotografías del entorno de Civiacas de Binaced, Estiche (Foto 3) y La Almunia de San Juan, pues se han podido cartografiar las acumulaciones de fondo de valle que están fosilizando algunos yacimientos, como hemos podido comprobar en el terreno y por otro lado se han podido detectar transformaciones en la cobertera vegetal a corto y medio plazo por su comparación con las del Ejército ocasionadas por nuevas tierras puestas en cultivo.

Estas fotografías, y en concreto las realizadas con macro, han supuesto un verdadero aporte de información para el estudio espacial (SOPENA, 1998), pues se aprecian mejor las transformaciones del terreno y permiten la delimitación y reconstrucción de los yacimientos. Además ofrecen una **visión general del terreno** (Foto 3) de la que carecíamos por falta de perspectiva. Se han apreciado los detalles del terreno que los mapas topográficos no pueden plasmar por su representación discontinua del relieve. Este hecho se veía notablemente acentuado en esta comarca oscense, debido a la topografía llana, sin grandes diferencias de cota, que determinan un mapa topográfico con escasas curvas de nivel y por tanto con una deficiente representación gráfica del relieve existente.



Foto 3. Panorámica de los yacimientos de la zona de Estiche (San Miguel de Cinca).

Si bien, como se puede ver, la fotografía aérea oblicua supone un buen complemento para las reconstrucciones paleoambientales y geoarqueológicas, también tiene sus limitaciones, pues no se aprecian los procesos de soliflucción, determinadas características del sedimento —textura y composición litológica—, los cortes naturales —de cárcavas y conos— o artificiales con materiales arqueológicos imbricados o la dispersión de los restos por ejemplo, por lo que no puede eliminar el trabajo de campo, sino constituir un importante **complemento**, de modo que para la confección de un mapa y reconstrucciones de los yacimientos fiables ha sido preciso combinar las anotaciones de campo con las observaciones en fotografía aérea.

También hemos podido realizar un fотомосаico suprimiendo las áreas marginales de las fotos donde había más deformaciones, de manera que se redujeran al mínimo las diferencias entre tonos de cada toma, por lo que se ha logrado el efecto de una

fotografía única y continua que nos proporciona una valiosa **visión de conjunto** para aquellas zonas en las que existían yacimientos contemporáneos muy próximos entre sí, como es el caso de los ubicados en las proximidades de Ilche, Conchel, Binaced y Estiche.

Han resultado también muy útiles para la **cartografía de contacto entre las distintas formaciones geológicas**, como es en el caso de la zona de la Almunia de San Juan (Foto 4), de forma que se siguen mejor en las fotografías que sobre el terreno, pues las alteraciones de rocas, los suelos, la vegetación, las labores agrícolas, etc., las ocultan en muchos sectores, mientras que en la fotografía se 'transparentan' las diferencias existentes bajo las mencionadas coberturas. Ello ha sido de gran interés porque los yacimientos arqueológicos estudiados responden a una morfología y lugar de ubicación en buena medida diferentes según la formación geológica en la que se asientan.

Por otro lado, los diferentes tipos de litología que se identifican en cada formación, debido a que cada roca presenta unas formas de erosión peculiares y por lo tanto da un relieve característico, nos informan sobre el alcance real de los procesos geomorfológicos actuantes y sobre los **diferentes tipos y grados de erosión** (Foto 4) a que han estado sometidos los diferentes yacimientos arqueológicos, en función de su ubicación en una y otra formación geológica. Así se aprecia en la foto de contacto entre la Formación Peraltilla y la Formación Sariñena; los yesos de la primera dan formas alomadas y las areniscas de la segunda proporcionan grandes capas con buzamientos acusados y pronunciados escarpes, con lo que ello supone para la alteración y evolución de los yacimientos localizados en dichas áreas.



Foto 4. Zona de contacto de las formaciones del Anticlinal de Barbastro (Almunia de San Juan).

Por último, y como punto más importante para nuestra investigación, han permitido el **estudio de la evolución y reconstrucción de** alguno de los **yacimientos** arqueológicos mediante el análisis de los fenómenos erosivos y sus correspondientes acumulaciones sedimentarias (barrancos-cárcavas, cursos fluviales-terrazas-conos de deyección, etc), permitiendo un acercamiento a las características del terreno en el momento de su primera ocupación humana, información muy valiosa para posteriores **análisis de poblamiento**.

La excavación

Se han seguido los criterios de la excavación vertical y horizontal para conseguir una visión evolutiva y secuencia estratigráfica según el primer método y para establecer relaciones entre objetos, estructuras y otros testimonios según el segundo. Los factores que han determinado el desarrollo, fundamentalmente de la primera de estas técnicas, son en primer lugar la reducida extensión intacta que se ha conservado de los yacimientos y el principal objetivo de la actuación, además del lógico interés estrictamente arqueológico, establecer los estadios evolutivos, permitiendo averiguar el estado de los lugares antes, durante y después de la ocupación.

La posibilidad de elección de los yacimientos se ha visto limitada por determinados aspectos (estado de conservación, existencia de posibles zonas intactas, detección de estructuras...), aunque primaron aquellos que permitieran representar las diferentes unidades geomorfológicas, morfología de las ubicaciones y aparentemente con variaciones cronológicas según los materiales localizados en superficie. Los resultados no han sido del todo óptimos, pues los sondeos efectuados en Las Almacidas y Monte Gil no han permitido recuperar restos orgánicos para su datación y los materiales obtenidos han sido escasos y cronológicamente poco representativos (SOPENA, 1995, 1998). Sin embargo en Tozal de Macarullo y la Torraza I se han datado sendos momentos únicos de ocupación (890 a. C. y 1080 a. C.), y en Tozal de Andrés y Palfor dos ocupaciones, de las que hemos podido datar las inferiores (1030 a. C. y 1020 a. C.) (RODANÉS y SOPENA, 1998), por lo que las superiores tendrán una cronología al menos *post-quem*.

Se han tenido en cuenta los aspectos edafológicos y sedimentológicos que han afectado a los estratos ya que informan sobre su origen y evolución, las actuaciones climáticas y utilizaciones humanas, etc.

Capítulo II

ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO

II. 1. INTRODUCCIÓN

Los yacimientos arqueológicos están ubicados en un marco geográfico determinado, formando parte del paisaje, por lo que cualquier modificación que se produzca en el modelado afectará a estos asentamientos. Es por ello que existe la necesidad de efectuar estudios mixtos entre la arqueología y las diferentes ciencias de la tierra, entre ellas la geografía física. Los objetivos que nos hemos marcado son los que debe fijarse cualquier investigación geoarqueológica y podrían resumirse en:

— Averiguar las características de los yacimientos en el momento de su ocupación a través de la definición y reconstrucción de los procesos geomorfológicos que los han alterado.

— Determinar los cambios y evolución de la topografía y de los suelos en sus entornos como punto de partida para posteriores estudios económicos y de poblamiento.

— Analizar las causas que han determinado los procesos geomorfológicos acercándonos a las características climatológicas del momento y su posterior evolución, permitiendo un acercamiento a las condiciones ambientales, para lo que hay que apoyarse en disciplinas como la palinología, edafología o el estudio de la fauna.

La geoarqueología es una disciplina que comenzó a cobrar sentido cuando se sentaron las bases de la moderna geomorfología, a partir de los años 50 y 60, con el estudio de los sistemas morfoclimáticos y a partir de la evaluación de la importancia del hombre en la activación de determinados procesos. Ha sido principalmente en las dos últimas décadas cuando los geomorfólogos se han centrado en la investigación de los depósitos holocenos correlativos de intensas fases erosivas, muchas veces desproporcionadas según los datos paleoclimáticos disponibles.

Los primeros trabajos dieron lugar a hipótesis controvertidas sobre las etapas de relleno de los

valles y llanuras y sobre el origen antrópico y/o climático en el desencadenamiento de los procesos de erosión/acumulación, que se desarrollaron en Grecia, S de Italia, Sicilia (VITA-FINZI, 1969; NEBOIT, 1979, 1983, 1984, 1992; BINTLIFF, 1975, 1976, 1981; BINTLIFF y VAN ZEIST, 1982; JORDÁ y VAUDOUR, 1980...) y en España en Levante, Sur y el Noreste (una recopilación de los trabajos más importantes se recogen en Jordá, 1994). El enfoque geoarqueológico ha estado facilitado por la rica prehistoria e historia de todas las riberas del Mediterráneo.

El Valle Medio del Ebro quizás sea la zona que más investigaciones cuente al respecto, dirigidas casi en su totalidad por J. L. Peña como puede observarse en la recopilación bibliográfica. Se han centrado en el estudio de los rellenos de valle y las acumulaciones de ladera.

En cuanto a las primeras morfologías, las zonas más intensamente analizadas han sido las del sector central de la depresión del Ebro (Mediana de Aragón, María de Huerva y de Cuarte), que permiten reconocer la existencia de una generalización en el funcionamiento erosivo-acumulativo de estos valles desde el Neolítico hasta época post-romana. El problema estriba en su correlación con los acontecimientos culturales. En principio parece que la acción antrópica no se produciría hasta que existiera una presión humana sobre el medio lo suficientemente fuerte, entre la Edad del Bronce y época romana.

Mayor interés para nosotros reviste el estudio de las vertientes, en concreto las que contienen yacimientos arqueológicos, ya que son mucho más frágiles y con una respuesta más rápida ante los procesos. Aparte de los primeros trabajos sobre la Cordillera Ibérica (Alfambra, Castillo de Frías de Albarracín, etc.) dirigidos por Burillo y Peña, los estudios hasta el momento se han centrado principalmente en los cursos bajo y medio del Cinca y el Segre. Los resultados que hemos obtenido para esta comarca vienen a corroborar y a ampliar los datos existentes hasta el momento.

II.2. CARACTERÍSTICAS GEOARQUEOLÓGICAS DE LOS YACIMIENTOS

El medio físico de la comarca de Monzón o Cinca medio permite diferenciar una serie de conjuntos paleoambientales, definidos principalmente por los rasgos litológicos, estructurales, topográficos y geomorfológicos. Cada una de estas unidades o conjuntos presenta unos rasgos evolutivos particulares como consecuencia de la interacción de diferentes procesos sobre una infraestructura litoestructural específica.

El resultado de esta evolución es la configuración de un paisaje característico en el que se combinan modelados geomorfológicos con una cubierta vegetal y un tipo de aprovechamiento del suelo, que a pesar de las sucesivas transformaciones que lo han modificado con el paso del tiempo, aún conservan rasgos suficientemente expresivos.

La ocupación humana de este territorio (Fig. 6) ha ido adaptándose a las características peculiares de cada microespacio geográfico, adaptación que se manifiesta no sólo en el diferente aprovechamiento del medio, sino incluso en el tipo de asentamiento. En este último aspecto es muy importante la relación entre determinadas formas de relieve y la ubicación de los yacimientos.

Se ha dividido el área de estudio en dos grandes conjuntos: las unidades septentrionales y las unidades de la depresión centromeridional (Fig. 7). La separación entre ambas se establece en el tránsito entre los relieves de areniscas del flanco sur del Anticlinal de Barbastro (Formación Peraltilla) y los relieves de erosión y acumulación modelados en las series blandas de la Formación Sariñena. La individualización entre las dos áreas, de sierra y de depresión, también es consecuencia de otros factores del medio físico tales como la topografía, rasgos climáticos, vegetación, etc.

II.2.1. Unidades septentrionales

Forman tres bandas paralelas alargadas en dirección NNW-SSE cortadas transversalmente por el río Cinca. De norte a sur se han diferenciado las siguientes unidades:

Sector de Cofita-Fonz.

Relieves de yesos de Castejón-La Almunia.

Cuestas y crestas de areniscas de Selgua-río Sosa.

Sector de Cofita-Fonz

Entre la Sierra de la Carrodilla y las primeras estribaciones de crestas de yesos del anticlinal de Barbastro se extiende un área de piedemonte que, desde el Sector de Fonz y Estadilla, va perdiendo altura en forma de suaves escalones hacia el río Cinca, el cual constituye el límite occidental de esta unidad.

Los materiales aflorantes se caracterizan por una gran monotonía litológica, ya que predominan las arcillas, margas y algunos niveles de areniscas de la Formación Sariñena, de manera que no se generan relieves enérgicos. Los materiales cuaternarios recubren la mayor parte de este sector con extensas acumulaciones de glaciares, derrames y terrazas fluviales.

En las proximidades del río Cinca las terrazas más bajas (niveles T2, T3 y T4) forman un conjunto de banquetas escalonadas que han quedado individualizadas formando pequeñas plataformas debido a la incisión de los pequeños afluentes que, descendiendo desde la Sierra de la Carrodilla, atraviesan de E a W este sector de piedemonte. Los niveles más altos de terraza (T8) han quedado reducidos a pequeños cerros testigo que forman un estrecho rosario de pequeñas mesas orientado de N a S. Tales cerros son los relieves dominantes ya que quedan por encima de todo el sistema cuaternario. Estos relieves residuales se caracterizan por presentar una cumbre plana los de mayor tamaño, o suavemente convexa los más pequeños; sus escarpes marginales son de forma festoneada, con una cornisa abrupta correspondiente a los niveles de gravas de la terraza y un talud suave, normalmente regularizado, aunque algunos abancalados para su puesta en cultivo.

En uno de estos cerros se ubica el yacimiento de **Tozal de Manzana**. Concretamente corresponde a una pequeña colina aislada (Foto 5) situada a 410 m de altura y que conserva en su cumbre un retazo de la terraza T8 (SANCHO, 1991) que descansa sobre un



Foto 5. Vista aérea del yacimiento desde el noroeste.

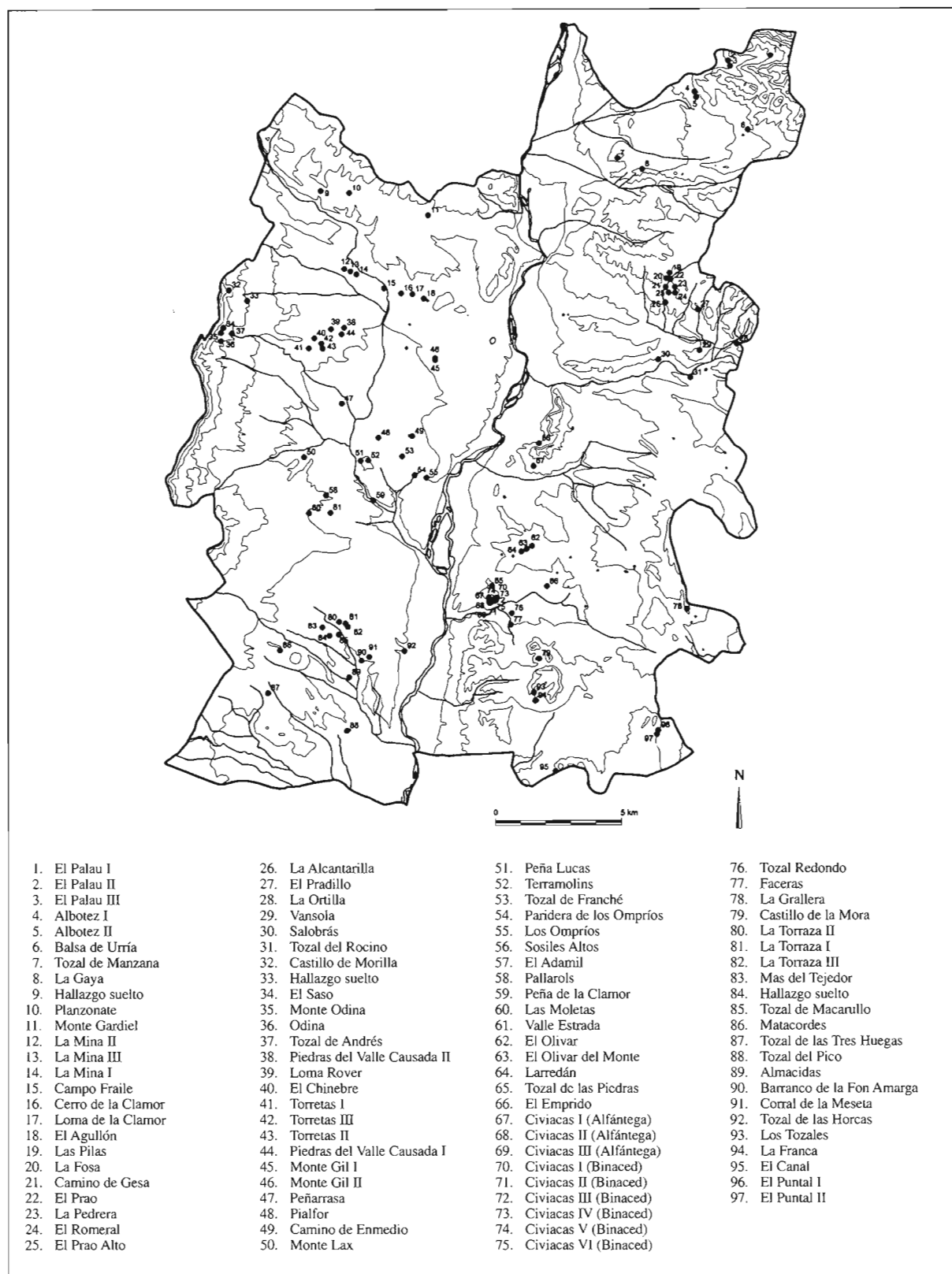


Fig. 6. Mapa de distribución de todos los yacimientos.

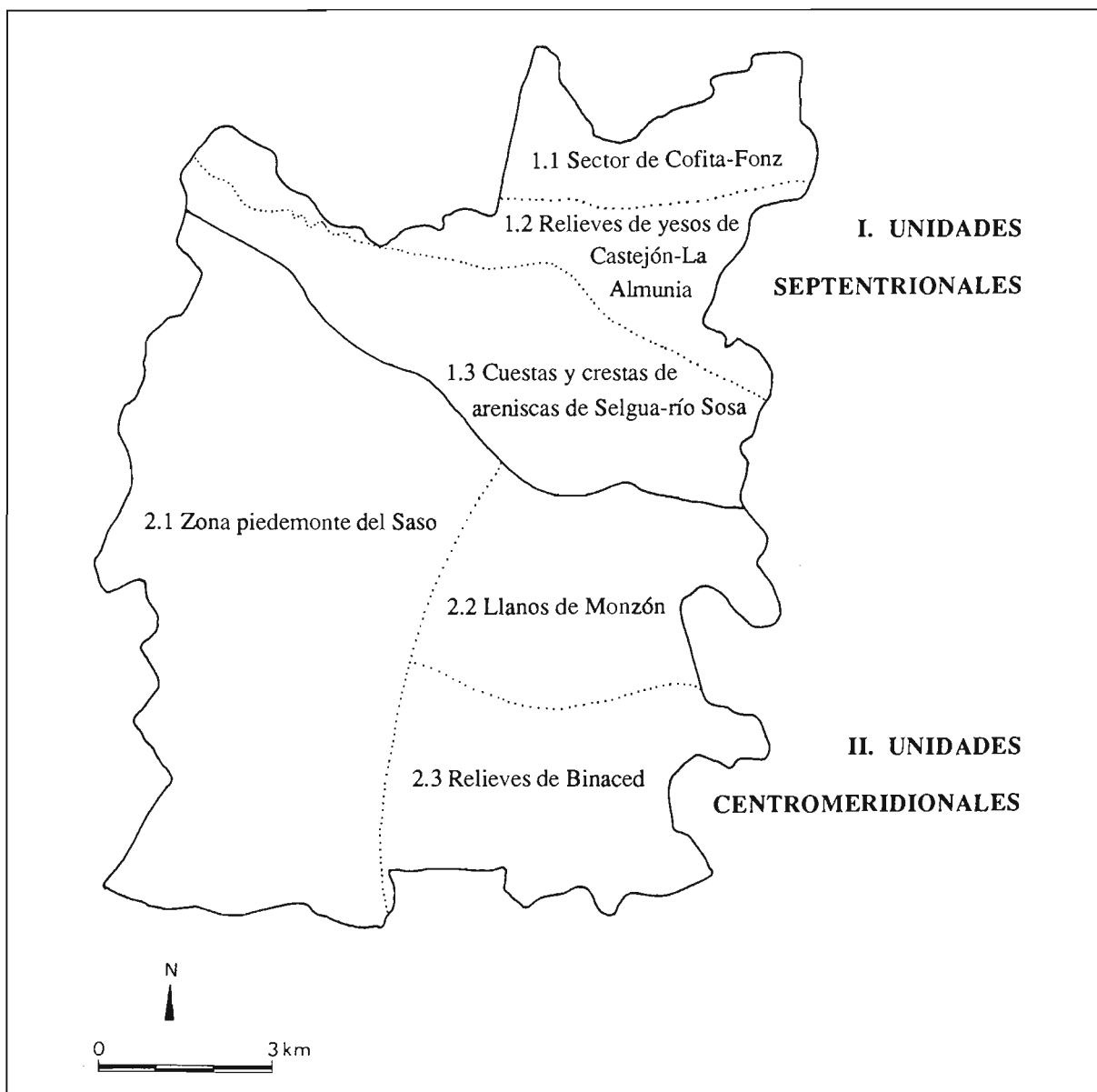


Fig. 7. Unidades paleoambientales diferenciadas en la zona de estudio.

substrato arcilloso y yesífero de edad miocena. Dos valles de fondo plano paralelos le separan al N de un retazo mayor de un mismo nivel de terraza y al S de las estribaciones de los relieves de yesos del anticlinal. Su proximidad a éste jugó un importante papel en la sedimentación, ya que actuó como área fuente de yeso, tanto detrítico como disuelto en las aguas, lo que permitió la génesis de margas yesíferas y yesos junto a las facies normales miocenas.

La cumbre tiene forma elipsoidal, marginada por escarpes modelados en las gravas cuaternarias, que suavemente se prolongan por un largo talud hasta

la zona basal, en cuyo margen occidental se conserva un amplio resto de ladera antigua de morfología triangular.

Las laderas están intensamente abancaladas especialmente en la orientación meridional, hecho que ha provocado el afloramiento de materiales, fundamentalmente cerámicos, y que ha permitido observar una potencia arqueológica de unos 50 cm. Tales restos se sitúan en un depósito de ladera que ha sido desmantelado en gran parte por procesos incisivos posteriores. La ausencia de restos arqueológicos de otras épocas nos ha impedido datar la fase de inci-

sión, pero la existencia del nivel de la Edad del Bronce nos informa sobre la presencia de un nivel de acumulación ya en ese momento.

Existe una serie de procesos geomorfológicos actuantes en el cerro, como es el del desarrollo de formas de disolución en los bancos con mayor contenido en yesos; dominan los tubos minando el sustrato, permitiendo la circulación del agua meteórica y, localmente, disoluciones superficiales, equivalentes a los lapiares. Este modelado contribuye a dar un aspecto de mayor aridez al área que rodea al yacimiento (SOPENA *et alii*, 1988).

El **Palau I**, ubicado sobre un cabezo de perfil disimétrico a 640 m de altitud, presenta unas pendientes moderadas (Foto 6). Está constituido litológicamente por margas y yesos rojos y blancos, sustrato que por su labilidad ha favorecido la erosión con el lavado de sedimentos y el acarreamiento, descontextualizando los restos arqueológicos (líticos y cerámicos), apareciendo de forma dispersa por las laderas sur y sureste. La zona basal, sin materiales, ha sido recortada para su puesta en cultivo, por lo que el cabezo ha disminuido su tamaño original. La ubicación del yacimiento, por consiguiente, sería probablemente la parte superior de la ladera sur-sureste.



Foto 6. Vista general de la ladera sureste del Palau I.

El **Palau II** es el ejemplo del relieve predominante en este sector, emplazado sobre un cerro de pendientes fuertes de barras subverticales. Las únicas estructuras documentadas se corresponden con las de edificaciones medievales o modernas correspondientes a un 'palau' o palacio ubicadas en la parte más elevada entre las líneas estructurales, mientras que el material aparece disperso principalmente en las laderas S y O. Los procesos erosivos han ocasionado el traslado de los restos arqueológicos desde la parte alta del relieve hacia las laderas (Foto 7). Por ello su ubicación original debió de coincidir probablemente con la cima, es decir, donde hoy se observan las estructuras más recientes.



Foto 7. Detalle de la ladera sur del Palau II.

Otros ejemplos similares los encontramos en **Palau III**, **Albotez I-II** y **Balsa de Urría**, todos ellos emplazados en la cima aunque con algunas peculiaridades. El primero presenta una cumbre aplanada (Foto 8) cuyas únicas estructuras visibles delimitan todo este espacio (30-35 m en el eje E/O por 40-45 m en el eje N/S). Los muros de los extremos O y N están realizados con piedra caliza unida con argamasa de cal y con un grosor medio de 0'80 m que parecen ser medievales a juzgar por los materiales encontrados en sus inmediaciones. Las piedras del muro que la delimitan son también de caliza pero de menor tamaño y colocadas a canto seco que podrían pertenecer a otro momento más antiguo. No se han apreciado delineaciones interiores debido a la existencia de un denso matorral y herbáceas en esta zona. Si nos ceñimos al yacimiento de época prehistórica, podemos observar que los procesos geomorfológicos y, sobre todo, las posteriores o contemporáneas actuaciones antrópicas, han borrado en gran medida las huellas de este yacimiento, aunque por la existencia de estructuras y de restos muebles únicamente en la cima parece que debió de ocuparse la zona somital del cerro.



Foto 8. Panorámica del Palau III (en primer plano) desde el norte.

También en **Albotez I** los materiales y las estructuras visibles están ubicadas en la cima. Se ha detectado un muro en dirección NO/SE construido con piedras de arenisca, del que se ha conservado una largura de 7'50 m y 0'45 m de anchura, apreciándose un ángulo en el extremo NE de la cima de este cabezo. Según se observa en algún corte abierto por erosión podría haber unos 40-50 cm de potencia. No se encuentra muy bien conservado (Foto 9) debido al aterrazamiento de las laderas O-SO-NO así como las prácticas de extracción de arcillas y gravas. No obstante la cima, lugar elegido por los grupos prehistóricos para su establecimiento, ha quedado al margen de estas actuaciones antrópicas a pesar de que, lógicamente, ha disminuido en parte su tamaño original.



Foto 9. Vista general del yacimiento desde el este.

A pesar de que ha conservado mejor su estructura, **Albotez II** está prácticamente arrasado también por el aterrazado (Foto 10) desde la propia zona somital del cabezo, habiéndose visto reducida considerablemente su extensión original. El abandono de los bancales ha permitido una recuperación vegetal importante que quizás haya impedido un mayor grado de deterioro. No se han detectado estructuras y los materiales aparecen en la ladera O y la cima, aunque en ésta de forma más escasa. Teniendo en cuenta que los restos recogidos en la ladera aparecen en zonas de arrastre, parece que la ubicación original debió de ser la cima de este relieve, con unas dimensiones de unos 35 x 25 m.

Sobre el mismo tipo de relieve pero asentado en algún tramo de ladera se localizó la **Balsa de Urría** de escasa altitud relativa y pendientes poco acusadas. Su situación al pie de las estribaciones de la Carrodilla ha condicionado la existencia de una cobertura vegetal considerable con predominio de carrascas (Foto 11). Las condiciones edáficas y



Foto 10. Panorámica de Albotez II desde el noreste.

morfología han condicionado la acción de arroyamiento (difuso y concentrado) y acarreamiento sobre los estratos blandos, principalmente en la parte basal de la vertiente O. Además las labores de nivelación y el trazado de caminos a su pie han recortado considerablemente la ladera S, por lo que el estado de conservación es pésimo. No se observan restos constructivos y los materiales aparecen de forma muy dispersa al pie de las cárcavas de la ladera O, de manera que no podemos asegurar su ubicación original, con toda probabilidad sería en el sector medio e incluso superior de la ladera.



Foto 11. Vista en detalle de los procesos de arroyamiento (difuso/concentrado) al pie de la ladera oeste del yacimiento.

La escasez de los restos no debemos asociarla a su catalogación como hallazgo suelto, parece relacionarse más con la fosilización y la dificultad de detección superficial de restos, favorecida además por una densa cobertura vegetal principalmente arbórea y arbustiva.

Relieves de yesos de Castejón-La Almunia

Los yesos del Eoceno terminal de la Formación Barbastro afloran en el núcleo del anticlinal que orla

el frente meridional del cabalgamiento del manto de Gavarnie (Sierras Marginales). Estos yesos están marginados por cuevas de areniscas de la Formación Peraltilla, que pertenece ya al Oligoceno basal.

Aparecen replegados de forma disarmónica respecto a sus flancos de arenisca debido al carácter diapírico de este anticlinal, al ser comprimidos los yesos por el frente vergente al sur del Alóctono de los Pirineos contra el Autóctono de la Depresión del Ebro. Por ello predominan las capas verticalizadas de yesos de varias tonalidades y dureza, aunque dominante-mente blanquecinos.

Como señalan FERRER y MENSUA (1956), FRUTOS (1968) y PELLICER y ECHEVERRÍA (1989) (en PEÑA, 1996a), los rasgos dominantes de la morfología de los yesos de la depresión del Ebro son la densa red hidrográfica que se encaja profundamente en ellos y el fondo plano relleno de material limoso que presentan muchos de estos valles o «vales», dándoles una configuración en artesa. Efectivamente, aunque también pueden aparecer entre las muelas calcáreas, estas vales son características de los yesos, en donde forman una intrincada red dendrítica en cuyo fondo plano los cultivos marcan perfectamente el límite con los yesos prácticamente desnudos que forman sus laderas. Su carácter poroso determina una importante infiltración del agua de lluvia, de manera que, excepto en las vales incididas posteriormente, no se observa nunca escorrentía superficial.

Siguiendo a PEÑA (1996a), los limos, que llegan a ser dominantes en muchas vales, especialmente en los tramos superiores, fueron definidos por LLAMAS (1962) como «limos yesíferos», término adoptado también por TORRAS (1976) y TORRAS y RIBA (1968), que interpretan su origen como consecuencia de la meterización y edafización de los yesos, con microdisolución diferencial que separa partículas finas que luego son fácilmente removidas por el viento y/o el agua, que serían los agentes principales de transporte. MANDADO (1987) y MANDADO *et alii* (1984) no aceptan la denominación «limos yesíferos» ni el origen eólico y eólico-fluvial y los supone formados por procesos de disolución y alteración superficial de los yesos. HERRERO (1991) define estos limos como yeso lenticular microcristalino, de aspecto pulverulento y tacto farináceo, con predominio de los sulfatos y en menor medida carbonatos en su composición. Este autor, al igual que ARTIEDA (1993) plantean su génesis en la disolución de yesos *in situ* seguido de una inmediata precipitación de yeso microcristalino, que como consecuencia de sucesivos ciclos de disolución/precipitación se homogeneiza y hace más pura la masa.

Además de las formaciones de relleno de las vales, «existen también acumulaciones de yeso farináceo en zonas altas y cabeceras de ladera, cuyo origen eólico señalado por TORRAS y RIBA (1968) es difícil de demostrar, ya que la propia granulometría podría deberse (ARTIEDA, 1993) a procesos postdeposicionales de disolución/precipitación. Al igual que señala VAN ZUIDAM (1976) creemos que el material limoso o yeso farináceo observado actualmente en las vales procede de la erosión de antiguas formaciones generadas por los procesos de alteración indicados anteriormente en las zonas somitales y laderas. Posteriormente fueron transportados por arroyada hacia las vales en momentos de escasa protección vegetal en las laderas, englobándose materiales más gruesos y entrando de esta manera en una dinámica fluvial con sedimentación y estructuras de tipo fluvial, con niveles de diferente granulometría, aunque con un predominio de las formaciones finas» (PEÑA, 1996a).

A diferencia de otras formaciones litológicas del área de estudio, los yesos, según lo expuesto, son más fácilmente erosionables debido a su labilidad, facilidad de alteración por procesos químicos de disolución y dificultad para sostener una cobertura protectora de vegetación. También la fuerte incisión del río Cinca y su red de afluentes sobre estos yesos y las altas pendientes favorecen la erosión. Por ello, la conservación de yacimientos *in situ* es exigua y además los propios restos cerámicos se ven fuertemente alterados por el haloclastismo al crecer cristales de sal en su interior, lo que dificulta el proceso de prospección.

Las laderas de los cerros aparecen desnudas, especialmente las orientadas al S; sólo algunos fragmentos dispersos de cerámica o algún molino llama la atención acerca de un posible yacimiento. Las laderas N, por el contrario, pueden mantener todavía un cierto recubrimiento de sedimentos, que tras erosionarse en la zona de cumbre, son fijados por la vegetación, principalmente espartos, que aprovechan la mayor humedad de la orientación de umbría. Sin embargo, alrededor de todo este relieve de yesos, existen valles colmatados de sedimentos finos procedentes de la erosión de los materiales yesosos alterados. La morfología dominante en estos valles es de fondo plano o en cuna; seguramente la mayor parte de estos fondos tendrían originalmente forma acunada, con un mejor enlace con las laderas circundantes, pero se han visto modificados por la actuación antrópica. Los valles forman parte de una red dendrítica, densamente ramificada, que se organiza en cursos principales subparalelos adaptados a la dirección

estructural. El contacto de estos valles con la base de las laderas de los cerros contiene grandes espesores de limos yesíferos (2-4 m) en cuyo interior es posible encontrar niveles de cenizas y restos de ocupación todavía *in situ* que han sido fosilizados por la parte alta de las acumulaciones de ladera. Por otra parte, los niveles medios y altos del sedimento contienen restos arqueológicos —cerámicas, molinos, restos constructivos evidentes— como testimonio de la destrucción del yacimiento que estaría ubicado en las zonas media y alta de la ladera.

Uno de estos yacimientos es el **Prao**. Queda emplazado a 380 m sobre un cerro de perfil asimétrico cuyas capas han quedado verticalizadas por completo. El relieve está cubierto por matorral bajo y disperso en la ladera S y tapizando todo el sector N, mientras que el entorno inmediato está ocupado por cultivos herbáceos (Foto 12). Los principales procesos actuantes son los de incisión lineal y costrificación superficial. Por otro lado la construcción de un camino al pie de la ladera SE ha afectado a la base de este relieve junto con la realización de una cata incontrolada, lo que permite observar un ‘corte estratigráfico’ con un nivel de cenizas y materiales arqueológicos de potencia que oscila entre los 20 y 35 cm., encima del cual existe un depósito de acumulación de vertiente de más de 70 cm también con restos materiales, que precisamente fosilizaba todo el sector inferior de la ladera contribuyendo a su conservación (Fig. 8).

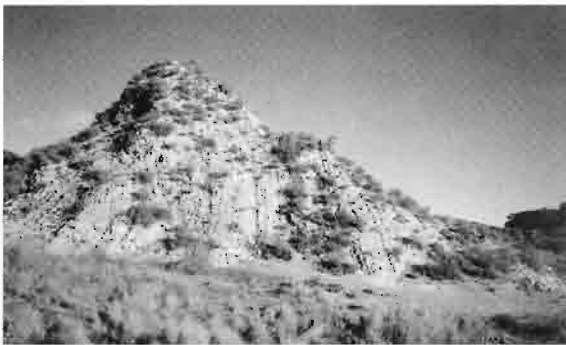


Foto 12. El Prao (Almunja de San Juan).
Desde el camino de Gesa.

Se trata de un depósito de la ladera S en donde se localizaron bloques de arenisca, cuya identificación como restos constructivos se basó en que este tipo de material sólo aflora en la ladera N y por lo tanto tuvo que ser transportado a la parte alta de la ladera sur para que luego fuera movilizado hasta su zona basal. A pesar de los problemas de identifica-

ción y de reconstrucción, estas acumulaciones basales se convierten en este tipo de relieves en el elemento base de prospección arqueológica.

Estos datos pueden indicar o bien dos momentos de ocupación, en la parte superior de la ladera y al pie de la misma, o que todo corresponde al mismo período y se ocuparon todos los sectores del cerro. A pesar de haber reducido en parte su tamaño, la cima no tendría ni las dimensiones ni la morfología adecuadas para asentarse.



Foto 13. Vista de la ladera sureste, desde el Prao.

Muy próximo y similar a éste, aún sin ser un cerro totalmente individualizado, sino formando parte de alineaciones alomadas también con capas verticalizadas y la actuación de los mismos procesos, es el **Camino de Gesa** (Foto 13). La construcción de un camino que recorre la val ha afectado a la base de este relieve, lo que permite observar un ‘corte estratigráfico’ con un nivel de cenizas y materiales arqueológicos de potencia que oscila entre los 10 y 15 cm, encima del cual existe un depósito de acumulación de vertiente de más de 70 cm (Foto 14) que sería posterior a la ocupación del Bronce. Si bien no podemos establecer su extensión, está claro, por la inexistencia de restos en las partes altas, cima y depósito de ladera del



Foto 14. Detalle del corte natural con cenizas en la base del cerro.

cerro, y por la presencia de este nivel cenizoso con restos materiales, que fue la parte baja de la ladera SE el lugar elegido para la ocupación.

Una variante de este tipo de yacimiento en yesos lo tenemos en la **Gaya**, ubicado en la cota más alta de una cresta alargada de yesos en dirección E-O aproximadamente con perfil disimétrico N-S, siendo la vertiente S la de menor pendiente (Foto 15). Existe escasa vegetación natural en su ladera S de matorral bajo, lo que ha favorecido la erosión. No obstante la vertiente N se encuentra más protegida por una densa cobertera de matorral medio y bajo. Dado que se trata de la alineación más septentrional del anticlinal en este sector, ha quedado fuertemente resaltada por erosión diferencial respecto a las series blandas mioceanas del sector de Cofita-Fonz. Este tipo de ubicación es la principal diferencia con el cerro aislado de el Prao, ya que el resto de características tienen una cierta similitud, pues los materiales arqueológicos se encuentran *in situ* y fosilizados por materiales de la ladera, que asimismo contienen restos dispersos procedentes de la erosión de la parte superior de la cresta (manteados de barro y cerámicas fundamentalmente), lugar de ubicación original, ocupando una extensión mínima en torno a los 1.800 m².



Foto 15. Vista aérea de la cresta de yesos en la que se ubica el yacimiento.

Sobre estas morfologías alomadas también hay yacimientos ubicados en la cima y próximos a ella, como vamos a ver a continuación. **Las Pilas** presentan unos suelos poco evolucionados debido a su desarrollo sobre materiales poco consolidados, siendo visibles costras en pequeñas películas. Sobre los yesos y margas han actuado el arroyamiento concentrado y difuso así como la karstificación superficial ha dificultado la visualización de los restos. No obstante los materiales están concentrados sólo en la cima cuyas dimensiones serían algo mayores que las

actuales, en torno a los 50 m en el eje O-E y 30 m en el N-S.

También es habitual la localización de yacimientos en zonas altas bordeadas de lomas algo más elevadas, es el caso del **Romeral**, la **Pedreira**, el **Pradillo** o el **Prao Alto**. El material aparece disperso entre materiales limosos procedentes de la erosión de los relieves próximos, por lo que probablemente su ubicación original pudo tratarse de la cota más alta de estas lomas.

La **Pedreira** se sitúa en una pequeña vaguada entre dos cerros alomados. Se ha producido el lavado de finos, especialmente en los puntos donde existe escasa vegetación que los haya podido proteger. Además esta zona estuvo aterrada para su puesta en cultivo, lo que ha favorecido un nivel de destrucción prácticamente total. Por un lado se han aprovechado piedras de construcción antiguas para las lindes de los campos y por otro lado se ha dispersado el resto de material arqueológico, siendo visible únicamente en las zonas de lavado superficial. A pesar de que se observan zonas de cenizas, no podemos establecer con precisión sus dimensiones, pero la ubicación original sería por consiguiente en las cotas altas de este relieve.

Idéntico emplazamiento ocupan el **Romeral**, con los materiales arqueológicos descontextualizados a pesar de la escasa pendiente del sector en el que aparecen y el **Pradillo** (Foto 16) en el cual el lavado de sedimentos finos por un lado ha exhumado los materiales pero, por otro, pueden estar sepultando el yacimiento. Las cotas más altas están desprovistas de restos arqueológicos, por lo que su ubicación original sería en esta pequeña vaguada, a juzgar por los restos constructivos *in situ*, en concreto una alineación de piedras areniscas irregulares de pequeño tamaño



Foto 16. Vista general de la zona de concentración de materiales arqueológicos.

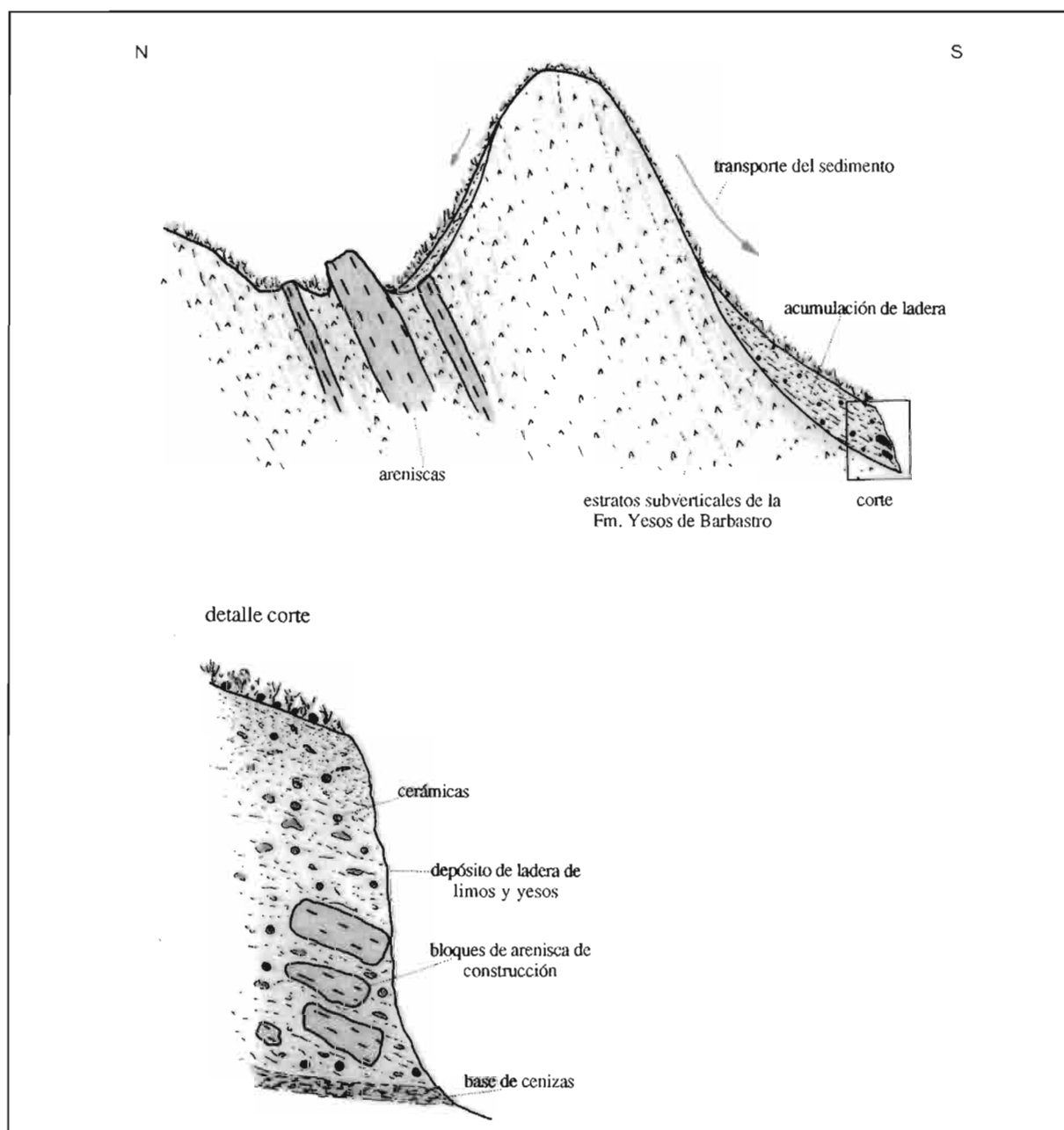


Fig. 8. Croquis geomorfológico del yacimiento El Prao.

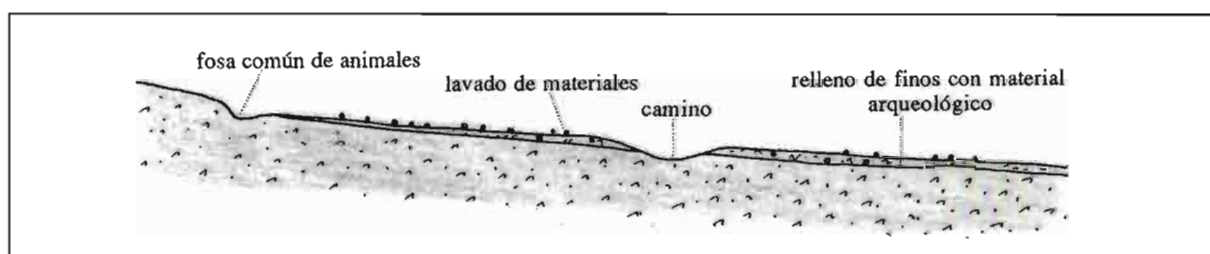


Fig. 9. La Fosa.

(15 x 20 cm aproximadamente) pertenecientes a un muro de hilada simple, material que, por otro lado, ha sido trasladado hasta el yacimiento, pues en el entorno inmediato no hay ningún afloramiento de areniscas. El último ejemplo de ubicación en vaguada alta es el **Prao Alto** en el que se ha producido incisión lineal por el barranco instalado entre ambos cerros (Foto 17) favoreciendo la dispersión de los materiales en este pequeño espacio.



Foto 17. Emplazamiento del Prao Alto, desde el sur.

En definitiva, en este tipo de yacimientos el material aparece disperso entre materiales limosos procedentes de la erosión de los relieves próximos, por lo que su ubicación original pudo tratarse de la cota más alta de estas lomas o bien de las propias vaguadas.

Por último, en este sector también se ha localizado un yacimiento en llano, se trata de la **Fosa**. Los procesos geomorfológicos actuantes son apenas perceptibles debido a su escasa pendiente, únicamente el arroyamiento difuso y a pequeña escala acarreamientos, aunque más importantes han sido los ocurridos durante todo el Holoceno, pues existe un potente sedimento acumulativo que estaba fosilizando este yacimiento. Su detección ha sido posible por dos construcciones, una fosa común de animales y el camino que recorre la val (Fig. 9). Pero por otro lado estas actuaciones han favorecido la descontextualización de los restos arqueológicos y el alto grado de destrucción del asentamiento.

Cuestas y crestas de areniscas de Selgua-Río Sosa

Las areniscas de la Formación Peraltilla que conforman el flanco S del anticlinal de yesos afloran en bandas paralelas, formando alineaciones discontinuas debido a la incisión de la red fluvial. El río Cinca,

como en el resto de las unidades analizadas, divide transversalmente en dos áreas dichos afloramientos y dos de sus afluentes, el Clamor en su margen derecha y el Sosa en su margen izquierda, que controlan el drenaje de la mayor parte de la red que, procedente del núcleo de yesos, atraviesa la banda de areniscas.

Las capas de arenisca presentan buzamientos muy verticalizados en las proximidades de los yesos, debido al carácter diapírico de los mismos pero, cuanto más al S, las capas van perdiendo inclinación; por ello, el modelado estructural de estos materiales se caracteriza por la presencia de crestas que hacia la parte meridional van adaptando forma monoclinal, es decir, modeladas en cuesta.

Por otra parte, adosados a las alineaciones principales aparecen un gran número de capas duras de menor altura y morfologías en *chevron* (triángulo invertido), que en algunos casos dan una mayor masividad al afloramiento de areniscas.

Las alineaciones de crestas y cuestas aparecen parcialmente niveladas por superficies erosivas generadas a lo largo de la evolución del piedemonte, de tal manera que pueden diferenciarse varios niveles de arrasamiento correspondiendo los más elevados al nivel de superficie erosiva que nivela los yesos, cuya edad se sitúa en el Cuaternario antiguo (SANCHO, 1991). Otros niveles aparecen relacionados con acumulaciones de glaciares más recientes, que incluso se conservan en algunas zonas, como por ejemplo en el sector de crestas al SE de Fornillos y Permisán, en donde forman pequeñas mesetas o sasos entre la red de barrancos del Clamor; también se observan estas mismas morfologías en las márgenes del río Sosa en la Almunia de San Juan, correspondiendo tanto a terrazas de este río como a glaciares de procedencia lateral. En las proximidades del Cinca algunas terrazas se apoyan sobre estas morfologías.

Al S del Clamor, en el sector entre Ilche, Monesma y Selgua, al igual que en el sector meridional del Sosa-Salobrás, los afloramientos de arenisca están cada vez más separados y los buzamientos se van acercando más a la horizontalidad, de tal manera que estos relieves quedan separados por amplias zonas planas correspondientes a glaciares de acumulación con formas digitadas y derrames holocenos.

La mayor parte de los relieves que conforman este sector se caracterizan por su perfil disimétrico como consecuencia de su modelado en *hog-backs* y cuestas. Dado que corresponden al flanco meridional del pliegue, los frentes de cuesta se orientan hacia el N, mientras que sus reversos caen más suavemente hacia el S.

El frente de las cuestras presenta una evolución relativamente semejante a la que describiremos en el modelado de paleocanales. Al aflorar los niveles margarcillosos subyacentes a la arenisca, se produce un socavado en la base del nivel duro, provocando la caída por gravedad de los bloques por el talud. A diferencia de lo que indicaremos en el modelado de los paleocanales, la descompresión lateral y los procesos de volcadura, no tienen apenas incidencia en la evolución de estas laderas. Además, el proceso dominante de caída es esencialmente gravitatorio, estando ausentes los deslizamientos; los procesos de soliflucción pueden ayudar a los movimientos de los bloques por sus laderas.

El reverso de las cuestras está formado por una capa continua de areniscas que va cayendo con mayor o menor suavidad, dependiendo del buzamiento, hacia los valles circundantes. La superficie del estrato puede mantenerse sin apenas incisiones o degradaciones superficiales, aunque en cuestras más evolucionadas, el nivel de areniscas presenta un intenso diaclasado, que ha sido aprovechado por los procesos de alteración para generar una superficie fragmentada en bloques.

En los casos en los que existe incisión en la parte basal del reverso, estos bloques se desplazan siguiendo el buzamiento de la capa mediante procesos gravitatorios y de deslizamiento traslacional.

Finalmente, una característica importante de estos relieves es el gran desarrollo que pueden adquirir localmente los procesos de alteración superficial de la roca. Como ya se ha visto, se trata de procesos de descamación, desplazación y disgregación granular, generados por acción mecánica (hidroclastia, haloclastia) y química (disolución), resultando unas micromorfologías de *taffonis*, *gnamas*, alveolos y *honey-combs*; mientras que sobre las litologías blandas los mecanismos de erosión son el arroyamiento difuso y/o concentrado, el acaravamiento y el *piping* (debidos a la erosión subsuperficial producida por la circulación de agua en el interior del relleno limoso o en la base del mismo). Los «pipes» o tuberías interiores se van agrandando paulatinamente a causa de la fuerte disolución de los materiales sulfatados y al arrastre en suspensión de materiales finos hasta generarse colapsos puntuales a partir de los cuales progresa la erosión remonstante alargando la incisión, que siempre adopta una morfología en U, que en Aragón recibe el nombre de *tollo* —según indican MENSUA e IBÁÑEZ (1979), procedente del celta *tullon*, equivalente a hueco, hoyo o agujero—; su ampliación lateral es lenta y se

produce manteniendo la morfología inicial debido a la caída de paneles laterales por descompresión paralela a la incisión que abre las fisuras, que luego son explotadas por el agua y favorecen procesos de *topple* o volcadura. Estos tollos permanecen activos y causan una importante erosión en campos de cultivo instalados en el fondo de las vales (BARRON, *et alii* 1994).

El yacimiento de la **Ortilla** (Foto 18) y la Alcantarilla son ejemplos de ubicación en una zona de crestas con este tipo de alteraciones superficiales de la arenisca.



Foto 18. Localización de los materiales arqueológicos en la Ortilla.

En el primero los procesos que han actuado sobre las margas han sido el lavado y acaravamiento, mientras que sobre las areniscas la descamación, desplome de grandes bloques y micromodelados de *taffonis* (Fig. 10). Los materiales se ubican en el sector medio de la ladera S, en una pequeña plataforma que queda al pie de las paredes verticalizadas, apreciándose alguna alineación de estructuras confeccionadas con bloques de areniscas, aunque desde el punto de vista arqueológico está muy deteriorado por las catas incontroladas que se han efectuado recientemente.

En el caso de la **Alcantarilla** se ha producido el desmantelamiento del material fino dejando en resalte grandes masas de crestas de arenisca, procesos que se han visto acelerados por la construcción de un camino y el Canal al pie de la ladera S (Foto 22). Los materiales aparecen dispersos desde la cima y por toda la vertiente meridional sin apreciarse restos constructivos, por lo que no se puede determinar su extensión, aunque la ubicación original debió de ser en la cima y/o ladera S. La misma situación se produce en **Los Planzonate** y **Monte Gardiel**.

Sin embargo, en el caso de **Tozal del Rocino** o del **Cerro de la Clamor** se trata de una cuesta generada por un potente estrato de areniscas que buza hacia el S; la ocupación se produjo al pie mismo de ella, que actuó de abrigo, a juzgar en el primer caso por los restos de estructuras de doble hilada así como agujeros para postes en el estrato somital (Foto 19), y los procesos erosivos han provocado la dispersión del material por toda la ladera meridional (Fig. 10). En el Cerro de la Clamor han primado los procesos erosivos sobre las margas debido a la escasa relevancia de los estratos duros (Foto 20), razón por la que ha estado cultivado en toda su extensión hasta fechas bien recientes.



Foto 19. Vista general del Tozal del Rocino desde el este.

En **Loma de la Clamor** se ha producido el desmantelamiento de la cuesta superior, de manera que los restos aparecen entre el material arcilloso que descansa sobre una segunda cuesta de areniscas (Fig. 10) de escasa pendiente. Su ubicación original sería en el tramo alto-medio de la ladera SE.

El caso de **Salobrás** es sensiblemente diferente, ya que el estrato de arenisca en cuesta se ve coronado por un retazo de terraza del río Sosa (Fig. 10), en el cual estuvo ubicado el yacimiento, pero el lavado de material se ha visto notablemente acentuado debido al



Foto 20. Aspecto actual del cerro de la Clamor.

buzamiento tan acusado de esta capa rocosa, por ello los restos arqueológicos aparecen dispersos desde la cima hasta la misma parte basal (Foto 21), tanto en los depósitos de acumulación como en superficie.



Foto 21. Zonas de lavado en la ladera sur de Salobrás.



Foto 22. Vista de la Alcantarilla desde el oeste. En el extremo derecho de la fotografía puede observarse el trazado del canal y el camino, que han alterado profundamente este enclave.

Vansola es un ejemplo de hallazgo posiblemente testimonio de la existencia de un yacimiento con entidad. Las margas han sufrido el lavado y rellenado los espacios entre bloques de arenisca previamente individualizados de la cuesta, pero lo que más ha modificado su morfología original es el recorte del sector basal de la ladera S para la puesta en cultivo (Foto 23). Los materiales han aparecido dispersos en este sector, por lo tanto descontextualizados. El lugar original de ubicación debió de ser al pie de esta vertiente, siendo imposible establecer sus dimensiones.

Por último hay que destacar la existencia de yacimientos sobre alineaciones de crestas conformadas por cerros en cuesta parcialmente individualizados, en los cuales se asientan sendos yacimientos. Tal es el caso de los tres de la **Mina**. Su comportamiento frente a los fenómenos erosivos es similar al visto para los relieves en cuesta (Fig. 10) respecto a los

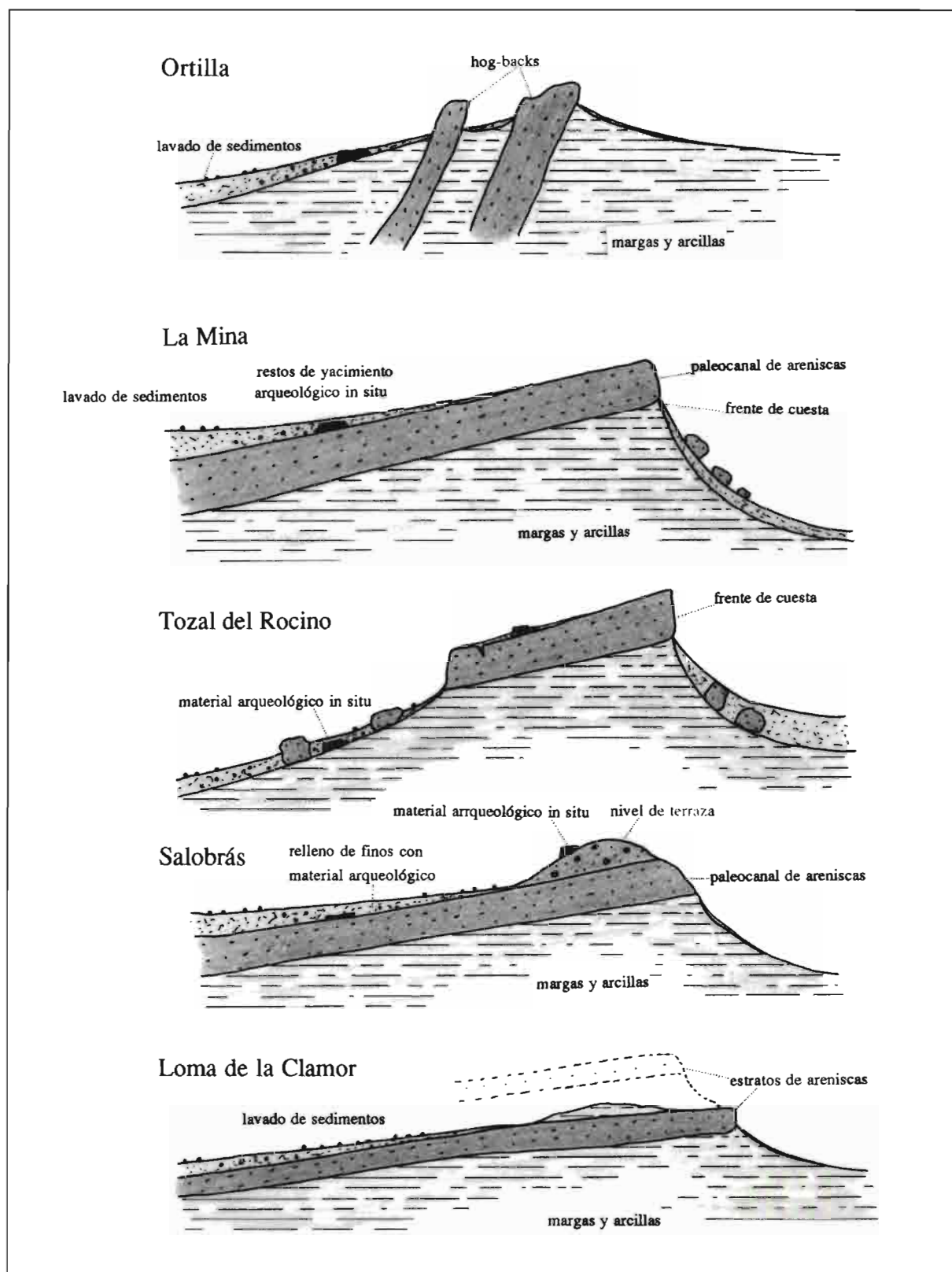


Fig. 10. Croquis geomorfológicos de algunos yacimientos del sector de cuestas y crestas.



Foto 23. Vista general del sector sur.

frentes. Sin embargo el estrato de arenisca en los reversos no ha quedado resaltado, por lo que la línea de vertiente es más rectilínea, sin demasiados bloques desprendidos y, en consecuencia, mejor conservados. La base de toda esta alineación, al estar ocupada por los materiales cuaternarios de acumulación (glacis y derrames), condicionan unas adecuadas condiciones para su puesta en cultivo, lo que ha favorecido el recorte de las zonas bajas (Foto 24).



Foto 24. Vista de la Mina III desde la Mina I. El material arqueológico se concentra en los sectores superiores de los reversos de cuesta.

II.2.2. Unidades centromeridionales

Al S del conjunto septentrional se extiende un relieve de mayor amplitud aunque con una cierta complejidad geomorfológica debido a la gran variedad de morfologías creadas a lo largo del proceso de encajamiento fluvial de la red tributaria del Cinca, entre el relieve del Saso al O y la zona de la Litera al E. Se han diferenciado tres zonas:

- Zona piedemonte del Saso.
- Llanos de Monzón.
- Relieves de Binaced.

Zona piedemonte del Saso

Topográficamente es una zona suave y deprimida con unas altitudes que van de los 250 a los 300 m. Geológicamente es un espacio con materiales miocenos de la Formación Sariñena, constituida por margas, arcillas y areniscas.

El piedemonte se ubica al pie de la plataforma detrítica del nivel aluvial culminante de Berbegal-Tormillo (en adelante Saso), que se extiende desde la zona de Morilla, al N, hasta Castelflorite al S.

Esta acumulación o Saso corresponde a una terraza antigua del Alcanadre (nivel T9 de SANCHO 1991), depositada en forma de amplio abanico aluvial en el área de contacto entre el borde pirenaico —representado por el anticlinal de Barbastro— y la Depresión del Ebro. Su margen oriental sirve de límite a la zona de estudio formando un abrupto escarpe cuya cornisa se compone de las gravas encostradas de esta acumulación de terraza, desarrollándose a su pie un extenso piedemonte que sirve de enlace entre el Saso y el sistema aluvial de terrazas del río Cinca. En algunos sectores meridionales han quedado aislados algunos fragmentos del nivel del Saso formando las plataformas de Terreu y Santa Cruz, a cotas de 477 y 449 m respectivamente. Igualmente, quedan cerros casi adosados al escarpe, como los del castillo de la Mora y Monte Odina, que corresponden a sendos yacimientos arqueológicos.

El piedemonte se organiza al N de Pomar en relación con un surco fluvial, el arroyo de La Clamor, que ha sobreexcavado los materiales blandos miocenos formando una amplia depresión erosiva entre la terraza T9 del Saso y la plataforma de la terraza T4 del Cinca en forma de relieve invertido, típico de los piedemontes cuaternarios en depresiones de sedimentos blandos. La Clamor, que tiene su cabecera en el anticlinal de Barbastro, tras atravesar las formaciones yesíferas del sector de Permisán-Fornillos, siguiendo la dirección estructural NNO-SSE, cambia bruscamente la dirección para atravesar las barras de areniscas de la Formación Peraltilla, cortando de N a S este sector de piedemonte. En su tramo final el río acaba atravesando la plataforma de la terraza T4 para confluir con el río Cinca, en Pomar.

El interior de la depresión erosiva está recubierto en su mayor parte por acumulaciones cuaternarias, principalmente glacis pleistocenos y grandes derrames holocenos, así como algunas terrazas fluviales en los márgenes de la Clamor. Estas acumulaciones detríticas presentan su mayor desarrollo en el sector occidental, con varios niveles de glacis (niveles G2 a

G6 de SANCHO 1991); por el contrario, el margen occidental de la Clamor está ocupado por derrames recientes de menor extensión. Esta disimetría se explica porque el desnivel entre el Saso y la Clamor es mucho mayor que el existente entre la terraza T4 del Cinca y el fondo de la Clamor, por ello éste no discurre por el centro de la depresión, sino instalado en el tercio oriental de la misma.

La intensa erosión generada por la incisión de torrentes ha desmantelado parcialmente las antiguas acumulaciones de glaciés, que han quedado formando plataformas de suave pendiente longitudinal, estrechas y alargadas (principalmente de O a E), con morfologías digitadas y cerros aislados.

Por otra parte, los niveles duros miocenos, principalmente areniscas modeladas en pequeñas mesas y paleocanales alargados, han sido puestos en resalte debido a la erosión diferencial. Entre estas morfologías elevadas han quedado amplias vallonadas de fondo plano o ligeramente acunado con rellenos limosos de cronología muy reciente, seguramente postmedieval, como luego se analizará. Estos fondos limosos son las principales áreas de cultivo, puestas en regadío en época reciente, por lo que han sufrido una intensa degradación debido a aplanamientos y abancalamientos que han modificado su morfología original.

El sector meridional del piedemonte, al S de Pomar, presenta características distintas, ya que se resuelve en un único piedemonte, sin depresión erosiva intermedia, entre el Saso y la plataforma de la terraza T4 del río Cinca. Al formar un piedemonte más largo, la pendiente general del mismo es mucho más suave, por lo que se conservan niveles de glaciés (G4 a G6) de mayor extensión y longitud, aunque manteniendo la misma morfología digitada que hemos descrito para el sector N. Asimismo se conservan cerros residuales, tanto de glaciés como de paleocanales de areniscas de la Formación Sariñena, en los interfluvios de los barrancos de la red de Campadores que fluyen hacia el Cinca. También aparecen amplios sectores con derrames recientes de composición básicamente limosa.

El límite con el área N, en el sector de Pomar, viene establecido por las pequeñas mesas y paleocanales (zona de Valle Estrada) y su prolongación por un amplio retazo de glaciés G5 en conexión con el único fragmento de terraza T5 del Cinca que se conserva en esta margen del río.

La distinta evolución de ambas zonas, como ya se ha indicado, viene determinada por la instalación de la Clamor, debido seguramente a una captura que debió producirse con posterioridad al nivel G5-T5.

En este conjunto geomorfológico se han diferenciado cuatro tipos de yacimientos en función de las características litológicas, estructurales y de evolución geomorfológica:

- Tipo Macarullo.
- Tipo Castillo de Morilla.
- Tipo Monte Gil II.
- Tipo Agullón.

Tipo Macarullo

En este tipo se han incluido aquellos yacimientos que aprovechan un relieve estructural de paleocanales con morfología alargada, elíptica o subcircular. En términos generales se trata de cerros aislados que resaltan de forma importante sobre los espacios llanos de su entorno; en algunos casos formando agrupaciones de cerros.

La parte superior en el caso de Macarullo se compone de una capa de areniscas y microconglomerados de cemento calcáreo fuertemente diagenizado, con estratificación cruzada, planar y en surco, de un espesor medio de 1 a 3 m.

Algunos de estos cerros presentan un único nivel duro que origina el escarpe principal, aunque en muchos casos aparece un escalonamiento de afloramientos de areniscas, que originan una estructura en graderío con escarpes secundarios. Entre las distintas capas de areniscas, aparecen materiales margo-arcillosos formando taludes más suaves.

Los paleocanales corresponden a rellenos arenosos en el interior de canales fluviales de tipo trenzado incididos en materiales margo-arcillosos. En el caso de la zona de estudio se trata de canales que estarían situados en las zonas distales de grandes abanicos aluviales miocenos cuyos materiales procederían de la erosión del área pirenaica. La erosión diferencial ha ido poniendo en resalte el nivel resistente de paleocanal —inversión del relieve— y al mismo tiempo, al ir erosionándose las arcillas de sus márgenes, se han producido procesos de descompresión lateral que han originado fracturas paralelas a sus márgenes (Fig. 3). Esta red de fracturación favorece la presencia de escarpes verticalizados y la separación de grandes bloques que van cayendo por gravedad hacia los taludes del paleocanal. Este proceso se ve favorecido por el socavamiento de los niveles blandos basales por procesos de arroyamiento y de alteración físico-química.

Tales cerros de paleocanales de areniscas aparecen con diferente grado de evolución en función de

las características estructurales (dureza de la arenisca, espesor de este estrato duro y el desnivel con respecto a las zonas bajas marginales que puede acentuar la velocidad de erosión del estrato blando basal) y de factores ambientales locales (zonas de escasa deforestación, laderas de umbría con abundante protección vegetal y áreas de microclima favorable a la estabilidad de las laderas). Finalmente, es muy importante también para las épocas recientes el retoque generado por las prácticas agrícolas que han ido recortando las áreas basales arcillosas de los cerros incrementado el grado de pendiente, eliminando la cobertura vegetal y, por lo tanto, acelerando los procesos de erosión.

Podemos diferenciar cinco situaciones o subtipos en función de ese grado de evolución:

A. Cerros escasamente evolucionados. En ellos se aprecia su estructura original, con escarpes netos y escasos bloques desgajados de la cornisa.

En el caso de haber yacimiento arqueológico este tipo de cerro permite conservar algo de su ubicación *in situ*. Un ejemplo lo tenemos en **Monte Odina** y el **Saso**.

El primero se ubica en el extremo de un relieve de dos promontorios a 400 m snm, una de cuyas cimas está coronada por un gran estrato de arenisca y en el otro se conserva sedimento con restos de un posible túmulo. Es en la ladera S del paleocanal mencionado donde se conservan restos de estructuras de habitación *in situ*. Quizás haya sido el denso manto vegetal (de pinos y matorrales) el que ha favorecido la conservación de bastantes áreas intactas. Así pues, todo parece indicar que el lugar elegido para la habitación fue la ladera S y la cima para el enterramiento, cuya extensión aproximada sería de unos 950 m².

El **Saso** está coronado por un potente estrato duro (Foto 25), lo que ha permitido la conservación de depósitos finos en la cima y el nulo desgajamiento en bloques por las laderas. Únicamente se obser-



Foto 25. Vista general del yacimiento desde el Tozal de Andrés.

van *taffonis* y disgregaciones en el frente y parte inferior del paleocanal en contacto con las margas. Si bien la base fue recortada para el cultivo, la ubicación original fue en la zona superior, por lo que no le ha afectado demasiado.

B. Cerros con un grado medio de evolución. En ellos todavía se adivina la estructura original, pero han perdido una parte de su plataforma superior al haberse desprendido una cierta cantidad de bloques por las laderas.

En estos yacimientos se suelen conservar muy pocos restos *in situ* en la parte alta, en todo caso muy lavados por la erosión, pero se pueden todavía reconstruir las características del yacimiento a partir de los sedimentos retenidos por las «trampas» creadas tras los bloques desplazados de la cornisa. Un ejemplo es el **Tozal de Macarullo** (RODANÉS y SOPENA, 1998); actualmente se conserva una cima subcircular constituida por un grueso estrato de arenisca desprovista de sedimento. Debido a procesos de fisuración y descompresión se individualizaron una gran cantidad de bloques, parte de los cuales están diseminados por las laderas, por lo cual el tamaño de la cumbre era superior al observado hoy en día. El sedimento que recubría la cima se ha visto sometido a la erosión y su posterior acumulación a lo largo de todas sus vertientes, pero el que está retenido entre los bloques desprendidos al pie de la cima contiene material arqueológico, hecho que viene a demostrar la ocupación de la parte somital de este cerro en un momento contemporáneo o más probablemente posterior a la de la ladera SE.

En los yacimientos ubicados originalmente en la ladera, a veces ocupando espacios entre bloques previamente caídos, el material trasladado desde las zonas altas, al fosilizar este emplazamiento, permite una mejor conservación de tales espacios. Un ejemplo lo tenemos en el nivel más reciente del **Tozal de Andrés** (del siglo XI a. C.). En él hubo un momento de ocupación previo al desprendimiento de bloques. Posteriormente existe un nivel no muy fértil desde el punto de vista arqueológico, con acumulación de sedimentos finos y grandes bloques de areniscas, encima del cual se ha detectado una segunda fase de ocupación probablemente de comienzos del Hierro (SOPENA, 1998), es decir, una vez caídos los bloques.

Existe una serie de enclaves que contienen un importante espesor de sedimento en las cimas y que se debe a la envergadura y la superficie que ocupa el paleocanal que lo soporta, sin que ello suponga un rasgo de buena conservación, tal es el ejemplo de **Torretas I**. Si originalmente se ubicaron en la cima,

desde el punto de vista arqueológico 'contienen' información *in situ*. Sin embargo, la capa superior de arenisca se ha fracturado por descompresión y los bloques resultantes se han volcado y desplazado principalmente por las laderas S y O o reverso de la cuesta (Foto 26), cayendo con ellos el sedimento y el material cerámico y lítico. Además el arroyamiento ha contribuido a un mayor nivel de dispersión de algunos restos. La roturación de los campos y la construcción de una acequia han afectado a todo su perímetro y al frente de la cuesta debido a la escasa pendiente y su enlace con el llano. Aún así todavía pueden observarse restos de estructuras en el extremo S de la cima (Foto 27), donde podría haber bastante potencia.



Foto 26. Vista aérea de Torretas I.



Foto 27. Detalle de las estructuras de Torretas I ubicadas en la cima.

Otro ejemplo aunque algo más degradado por el escaso espesor del paleocanal es el de **Torretas III**. A pesar de que todavía se conserva sedimento en la cima, actualmente está muy alterado (Foto 28). Todavía existe sedimento en la cima con materiales arqueológicos y el resto ha aparecido disperso en la ladera E-SE. Por lo tanto parece que su ubicación original fue en la parte más elevada, sin poder descartar que también fuera en algún sector de sus vertientes con o sin solución de continuidad.



Foto 28. Ladera este de Torretas III. Obsérvese la zona de lavado de sedimentos al pie de la ladera.

En otro de los relieves en cuesta se ubica **Torretas II**, con estratos alternantes de arenisca y margas. La capa superior de arenisca se ha fracturado por descompresión y los bloques resultantes se han volcado y desplazado principalmente por la ladera S así como el sedimento que soportaba (Foto 29). Posteriormente estas arcillas y margas se han acaravado por incisión lineal, facilitando una mayor movilidad a los bloques por el talud. La construcción de un camino al pie oriental del mismo y la puesta en cultivo hasta la zona somital de sus vertientes han favorecido un alto grado de destrucción. Sin embargo, la presencia de abundantes restos líticos y algunos cerámicos en el sedimento atrapado entre los bloques y en las áreas de lavado de la parte basal indican que debió de ocuparse la cima, a pesar de no haber detectado restos constructivos *in situ*.



Foto 29. Ladera sur de Torretas II.

Al igual que Torretas I, **Valle Estrada** morfológicamente está muy alterado pero arqueológicamente no. Actualmente presenta una morfología subcircular con el estrato superior totalmente fracturado y bloques dispersos por sus laderas algunos de los cuales están prácticamente fosilizados por los sedimentos de acumulación de vertiente. Los procesos han ocasionado

nado la fracturación del paleocanal en bloques (Foto 30). Por otro lado, y debido a la escasa pendiente, no han actuado los barrancos de incisión lineal, sino que han primado los procesos acumulativos facilitando una recuperación de la vegetación. Este hecho ha impedido el trabajo de prospección, de manera que únicamente en un pequeño sector de la ladera E se han podido recuperar algunos restos arqueológicos. Así pues, podría haber bastante potencia estratigráfica, pero no podemos comprobarlo sin efectuar un sondeo. El cerro además ha disminuido el tamaño original debido al recorte que ha sufrido la zona basal para su puesta en cultivo y precisamente los grandes bloques de arenisca dispersos han permitido su parcial conservación. Por la localización de los materiales y morfología original del enclave parece que se pudieron asentar al pie de la cima, cuyo estrato potente de arenisca funcionaría de abrigo de protección, sin descartar que también lo hicieran sobre él.



Foto 30. Vista general de Valle Estrada desde el noreste.

El enclave de las **Piedras del Valle Causada I** presenta una fuerte pendiente en su ladera S que ha favorecido la caída de bloques por gravedad sobre ella (Foto 31). Del mismo modo el sedimento que coronaba este sector aparece acumulado en los taludes oriental y meridional dispersándose hasta los campos cultivados. La mayor parte del material arqueológico, como es lógico, se ha hallado en las zonas basales de lavado superficial y entre los bloques caídos, aunque también en la cima, lo que indica la ocupación al menos en la parte somital. Lo mismo ocurre con **Pallarols** (Foto 32), en el que además se han detectado agujeros para poste excavados en el estrato superior de arenisca al pie de la cima en el sector SE. Puede existir potencia estratigráfica en la cima cuya comprobación sólo será posible con la realización de algún sondeo.

En el caso de **Paridera de los Ompríos** el estado de conservación está determinado por el cambio



Foto 31. Panorámica de Piedras del Valle Causada I.



Foto 32. Panorámica de Pallarols desde el este.

morfológico que ha experimentado el estrato superior de areniscas (fragmentación y volcado de bloques por las laderas), el transporte del sedimento fino hacia los sectores basales y la construcción de una paridera en su ladera E. No se aprecian estructuras y los materiales arqueológicos se localizan en la ladera S y SO. Su ubicación original podría haber sido la cima o toda la vertiente meridional.

Los procesos han provocado la formación de *tafonis* sobre el estrato de arenisca en la ladera E al pie de la cima en **Mas del Tejedor**, así como su fragmentación y volcado de grandes bloques por las vertientes; la zona basal ha disminuido considerablemente debido a las roturaciones. Precisamente es en este sector donde han aparecido los materiales arqueológicos, por lo que su ubicación original no se establece con seguridad, pero probablemente fue en ladera. En el caso de **Matacordes** el relieve no ha modificado demasiado su morfología original en los sectores más elevados, únicamente se aprecian algunos puntos con cárcavas en la ladera S donde se han localizado los materiales. La puesta en cultivo y los aterrazamientos en todo su sector basal, así como el paso de varios caminos, han alterado profundamente las zonas medias y bajas de las vertientes meridionales.

Por último se ha incluido en este tipo el relieve de grandes dimensiones en el que se asienta **Monte Gil I**. Se trata de una mesa alargada de dirección Noroeste-Sureste con un nivel de arenisca en la cima cuya erosión ha producido desplazamientos de bloques por las laderas en las que existen numerosos restos constructivos y materiales medievales, pero el lugar en el que se concentran los restos prehistóricos es al pie de la ladera SO, de materiales arcillosos y acarcavados. Los procesos geomorfológicos que han actuado sobre los materiales blandos y el paso de un camino por este sector basal ha destruido parcialmente el yacimiento prehistórico, aunque por otro lado ha permitido el conocimiento de su existencia. Si bien en su cota más alta se ubicó el pueblo medieval del Gil, en época prehistórica se prefirió la zona más baja de la vertiente S. Aparentemente no existen restos de estructuras correspondientes a la primera ocupación.

C. Cerros desmantelados totalmente por la erosión de manera que su estructura original ha desaparecido y la morfología actual consiste en un amontonamiento de piedras que mantiene todavía cierta forma de cerro, como por ejemplo **Terramolins** (Foto 33) y los **Ompríos** de Conchel. En los últimos 10 años el entorno inmediato del primero ha cambiado considerablemente debido a su puesta en cultivo, en concreto de arroz, para subsanar los problemas de salinización de esta zona. Sobre la parte somital de este paleocanal y en su cara oriental se practicaron dos hileras de agujeros de poste.



Foto 33. Estado actual de Terramolins.

La posibilidad de reconstruir las características, tamaño y ubicación de los restos arqueológicos es casi nula. Los bloques se han desplazado por procesos tanto de gravedad simple y volcadura como por procesos de deslizamiento sobre una base plástica (Foto 34). El material arqueológico puede aparecer alojado entre los bloques, aunque lo más frecuente es

que sean materiales que se han desplazado desde diversas ubicaciones, existiendo por tanto una mezcla más acusada que en los otros casos. Un ejemplo es **Piedras del Valle Causada II** (Foto 35) y **Camino de Enmedio**. Se observa la concentración de material arqueológico entre los bloques desgajados del paleocanal, pero la escasa pendiente, y por ello, la puesta en cultivo desde la misma base del cerro, han provocado la dispersión del material en un área de hasta 400 m desde la supuesta ubicación original.



Foto 34. Detalle del desplazamiento de los bloques de arenisca por las laderas sobre el estrato arcilloso por soliflujión en el yacimiento de Terramolins.



Foto 35. Ladera sur de Piedras del Valle Causada II.

En estos cerros el lavado de materiales hacia las zonas marginales ha sido muy intenso, por lo que los restos arqueológicos aparecen dispersos en una amplia superficie, trasladados, además de por las roturaciones, por la escorrentía superficial y posteriormente lavados del sedimento fino, es el caso de Terramolins. Como esas zonas marginales coinciden habitualmente con áreas de cultivo, el material es difícil de localizar y el nivel de descontextualización es máximo.

También se ha incluido **Peña Lucas**, en el que la erosión natural ha producido el desmoronamiento del

cerro (Foto 36), apareciendo bloques de arenisca dispersos al pie S y O y sin conservarse las laderas por su puesta en cultivo. Si bien la ubicación pudo ser en la cima, actualmente los restos arqueológicos se encuentran incluidos en el depósito acumulado entre los bloques, es decir en el sector E y sobre todo O. El **Tozal de las Tres Huegas** está totalmente alterado, quedando escasos rasgos expresivos de su morfología original. Ello ha sido debido a su ubicación en una encrucijada de caminos actuales y por su escasa altura relativa que ha facilitado la puesta en cultivo de buena parte de sus laderas. Por ello se han encontrado escasísimos materiales y totalmente descontextualizados.



Foto 36. Estado actual de Peña Lucas.

En el caso de **Loma Rover** al presentar una litología alternante de margas y areniscas de poca potencia, poco resistentes a la erosión, todo el cerro ha ido suavizando su morfología y disminuyendo su tamaño; además la construcción de un camino ha alterado su vertiente meridional. No se han detectado restos constructivos y los materiales aparecen dispersos por toda la ladera S, por lo que pudo ser el lugar elegido para su ubicación.

Actualmente también ha perdido la morfología original **Peñarrasa**, con escasa vegetación y su entorno está cultivado aprovechando la zona de derrames y glacis subactuales. El estrato de arenisca ha sido sometido a un alto grado de fracturación, de manera que la ladera S, de poca pendiente, ha quedado tapizada por grandes bloques, entre los que hay material fino de acumulación que ha sido incidido por barrancos de incisión lineal. El sedimento que coronaba el relieve está parcialmente arrasado por la ubicación de un colmenar (Foto 37), de manera que el material arqueológico sólo ha sido visible en las zonas acaravadas al pie mismo de la cima, por lo que el lugar elegido para su ubicación debió de ser la cota más alta.

El cerro en el que se asienta **Monte Lax** ha sido aterrazado para su cultivo, alterando su estructura. El



Foto 37. Ladera sur de Peñarrasa.

material aunque es más abundante en el área elevada al pie de una nave industrial, se ha visto disperso a lo largo de la extensa superficie cultivada. Por tanto los hallazgos, además de escasos y muy fragmentados, están descontextualizados pudiendo considerar en consecuencia que el yacimiento está totalmente destruido. El **Tozal del Pico** está coronado por un retazo de terraza del Cinca con litología de cantos de tamaño pequeño. La ubicación de un poste de línea de alta tensión en la cima del cerro (Foto 38) ha ocasionado la dispersión de las gravas por las laderas y posiblemente de los restos arqueológicos, ya que únicamente se han localizado en la ladera S y E. Por lo tanto la ubicación original pudo ser tanto en altura como en el sector medio de la ladera, sobre uno de los escalones naturales de arenisca.



Foto 38. Panorámica del Tozal del Pico desde el sureste.

Por último se ha incluido un yacimiento, el **Chinibre**, en el que la evolución ha originado disposiciones originales de determinados restos. Ha disminuido su tamaño al haberse compartimentado y caído los bloques por las laderas, especialmente la S y E. Asociados a época medieval se han detectado tumbas originalmente excavadas en la cima así como inscripciones cruciformes y que han quedado verticalizadas tras los procesos de fractura y volcadura por descompresión (Foto 39). Asimismo en el frontal del paleo-

canal se observan alineaciones de agujeros de poste. La localización de materiales entre los bloques caídos y en el extremo basal de la ladera S nos impiden establecer con seguridad el lugar original de ubicación, la cima o la ladera. De ser prehistóricos los agujeros de poste sería válida esta segunda opción.



Foto 39. Ladera este del Chinebre. A la izquierda se pueden observar agujeros de poste y en el bloque central se han excavado tumbas medievales y tras su basculamiento ha quedado verticalizado.

D. Cerros que pueden estar en el nivel medio o máximo de evolución pero su *morfología* actual es *alomada* debido a la acumulación de sedimentos rellenando completamente los espacios existentes entre los bloques caídos y la propia cornisa. Actualmente este hecho condiciona una mayor conservación del cerro y de los posibles materiales arqueológicos, a pesar de que su observación superficial es exigua. Para que se produzca esta situación es preciso que la cubierta vegetal haya permanecido relativamente intacta en todas sus laderas. Un ejemplo lo tenemos en el caso de las Moletas y el **Camino de Odina**.

El segundo aún conserva sedimento y está ocupado por matorrales medios y bajos y el llano que lo flanquea por cultivos herbáceos. Se ha detectado un posible túmulo en la cima de este cerro alomado. Tiene 1 m de diámetro y está compuesto por piedras areniscas de unos 25 cm dispuestas verticalmente, aunque no se han detectado otros restos. La cubierta vegetal de este sector nos impide poder averiguar la existencia de otras posibles estructuras o materiales.

El caso de las **Moletas** es diferente, queda emplazado sobre un relieve estructural con morfología circular (Foto 40) con el estrato superior totalmente fracturado y bloques dispersos por su ladera algunos de los cuales han quedado prácticamente fosilizados por los sedimentos de acumulación de vertiente. Está cubierto por un tupido manto de matorral bajo, incluso en su ladera E y S. Se ha producido una total fracturación en

bloques por las laderas que posteriormente se han ido redondeando y disminuyendo el tamaño. Por otro lado, y debido a la escasa pendiente, no han actuado los barrancos de incisión lineal, sino que han primado los procesos acumulativos facilitando una recuperación de la vegetación. Este hecho ha impedido el trabajo de prospección, de manera que únicamente en un pequeño sector de la ladera E-SE, en una pequeña cárcava, se han podido recuperar algunos restos arqueológicos. Así pues, podría haber bastante potencia estratigráfica, pero no podemos comprobarlo sin efectuar un sondeo. El cerro además ha sufrido el recorte de la zona basal para su puesta en cultivo. Por la localización de los materiales en el sector medio de la ladera parece que se pudieron asentar al pie de la cima, cuyo potente estrato de arenisca funcionaría como abrigo de protección, sin descartar que también lo hicieran en la zona más elevada.

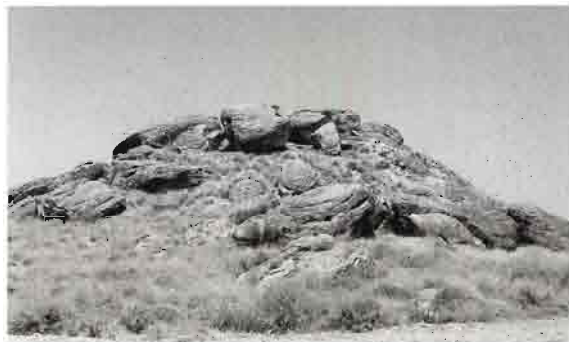


Foto 40. Vista de las Moletas desde el sur.

E. Se trata de un *tipo mixto*, caracterizado por su asimetría. Se produce cuando el contraste entre la solana y la umbría ha generado un diferente grado de conservación de las laderas. La ladera N puede mantener las características del subtipo D, es decir, conservando niveles de acumulación con posibles restos arqueológicos, mientras que la ladera S puede ser del tipo C o totalmente desmantelada. Un ejemplo es el de **Torraza II**, de aspecto degradado. La acción erosiva de los barrancos de incisión lineal han arrasado la ladera S, de manera que han quedado en resalte los estratos duros y la cima se encuentra totalmente desmantelada. No se han detectado restos constructivos y los materiales se han localizado en la ladera S, por lo que su ubicación original pudo ser tanto el sector medio de esta vertiente como la zona somital.

En la ladera S de **Torraza III** aún se puede apreciar un retazo de ladera tripartita aunque sin restos arqueológicos por lo que no podemos datarla. Actual-

mente presenta un aspecto degradado especialmente en su ladera S y E. Está cubierto por matorral bajo mientras que su entorno inmediato está ocupado por arrozales, cultivos herbáceos y explotaciones ganaderas. Los procesos geomorfológicos que han actuado sobre el cerro han originado el considerable retroceso del escarpe superior, teniendo en cuenta la delineación de la ladera tripartita, por lo que tendría un tamaño al menos en un tercio superior al actual. Además se han producido acarcavamientos por la acción erosiva de los barrancos de incisión lineal, principalmente en la ladera S, de manera que han quedado en resalte los estratos de areniscas. Además la zona basal en esta misma vertiente fue abancalada, por lo que en este sector está muy alterado. No obstante aún pueden apreciarse algunos restos constructivos, en concreto una alineación de piedras de arenisca de pequeño tamaño y sin escuadrar. Al estado de conservación también han afectado negativamente las catas inconstruidas que se han realizado en las laderas N y S. Los materiales se distribuyen por las laderas y la cima, por lo que el lugar de ubicación original fue tanto en ésta como en el sector medio de la vertiente S aunque no sabemos si fue en el mismo momento.

Tipo Castillo de Morilla

Adosados al escarpe oriental de la terraza antigua del Alcanadre (Saso de Berbegal-El Tormillo) han quedado algunos resaltes de areniscas que quedan como relieves residuales desprovistos de conexión respecto a la plataforma general de El Saso, uno de los cuales es el Castillo de Morilla. Originalmente debió estar coronado por las gravas de la terraza antigua del Saso, como lo demuestra la existencia de gravas dispersas en la cima del cerro y algunos bloques de conglomerados observados en su ladera oriental. Este cerro ha sido ocupado en la Edad del Bronce y época medieval, es decir que tiene cierto parecido en



Foto 41. Vista general del yacimiento.

este aspecto al Castillo de la Mora de Binaced, como veremos más adelante.

El cerro presenta una ladera abrupta, superior a 35° de pendiente en muchos puntos, con algunos resaltes aterrazados correspondientes a afloramientos de areniscas, que sirvieron, al menos en sus niveles más bajos, para instalar algunas construcciones.

La fuerte degradación del cerro y sus laderas obliga a la prospección selectiva de determinados ámbitos que pueden haber conservado restos arqueológicos. En la parte alta del cerro, al pie de la cornisa de arenisca, se extiende una ladera con unos 30-35 cm de acumulación que regulariza este sector hasta la pequeña plataforma de areniscas que aflora a media ladera. Algunas incisiones recientes, con desprendimientos de grandes bloques de arenisca, permiten observar el depósito, que contiene cerámicas de la Edad del Bronce y medievales, por lo que se trata de una regularización post-medieval, que se conserva en varios tramos gracias a la cubierta vegetal (véase el detalle 1 de Fig. 11).

La mitad inferior presenta varios escalones, propiciándose nuevos afloramientos de arenisca con escarpes abruptos. En una de esas plataformas se observan restos de construcciones medievales fosilizadas por bloques y material de la ladera que asimismo contienen cerámicas medievales, por lo que no hay duda de que se trata de una acumulación reciente (véase el detalle 2 de Fig. 11).

Finalmente, en el sector inferior existen restos de construcciones, niveles de cenizas y restos arqueológicos de la Edad del Bronce también fosilizados por depósitos de la ladera y el inicio del ápice de un abanico aluvial que comienza en este sector y se prolonga hacia el pueblo de Morilla, que se asienta sobre este cono aluvial (véase el detalle 2 de Fig. 11). En la profunda incisión que afecta al cono es posible observar cerámicas medievales en sus niveles altos, por lo que el cerro todavía se estuvo conformando en época medieval/post-medieval.

Tipo Monte Gil II

En el sector de piedemonte occidental existen algunos cerros con la cumbre formada por areniscas de paleocanales, aunque sin formar resaltes importantes que destaquen fuertemente en el relieve. Al pie de sus laderas se aprecian conos muy degradados por la erosión, con restos arqueológicos dispersos y en donde es posible diferenciar algunas etapas claras de máximo arrastre y deposición de sedimentos en la zona basal procedentes de la degradación de dichos relieves.

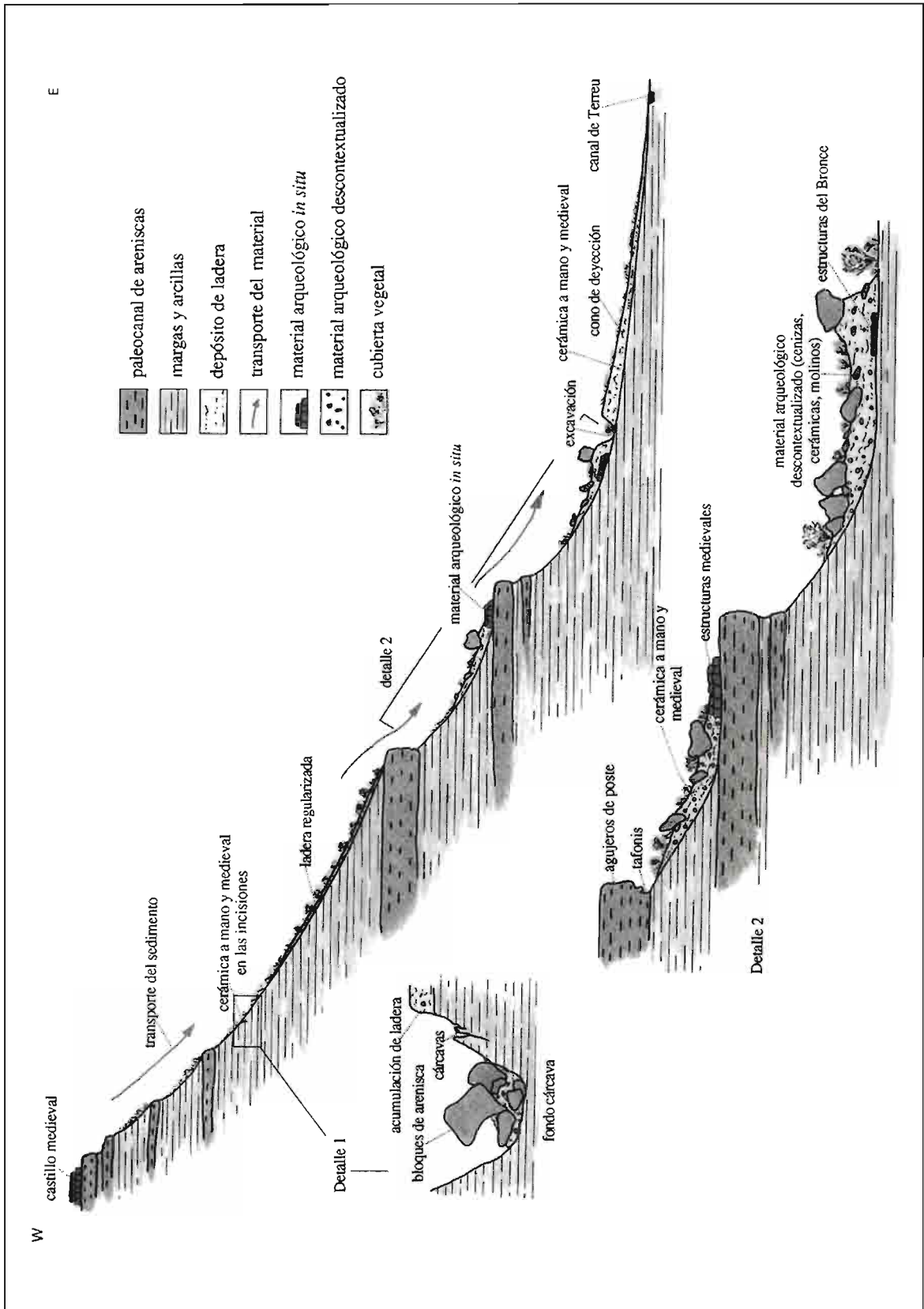


Fig. 11. Croquis geomorfológico del Castillo de Morilla.

Un ejemplo es **Monte Gil II**. Por los perfiles realizados en sus laderas sur y norte podemos apreciar que se trata de un cerro con una cornisa superior de areniscas de escaso espesor y laderas de pendientes muy suavizadas, que han sufrido una serie de etapas de remodelado que se manifiestan en forma de acumulaciones en disposición escalonada. Aunque hay restos de dos laderas más antiguas, uno de ellos con cerámicas de la Edad del Bronce, lo más destacable corresponde a las dos etapas más recientes, de edad medieval o posmedieval, que contiene materiales de esa edad, y dos etapas medievales o postmedievales —ladera N— que contienen cerámicas grises y vidriadas. Aunque, como veremos, es frecuente la presencia de laderas antiguas en algunos tipos de yacimientos del sector SO, sin embargo, en el cerro de Monte Gil II, las laderas no presentan una típica morfología triangular (*talus flatiron*) sino que son rampas de baja pendiente que se adosan unas a otras, dando lugar a unas suaves morfologías generadas a partir del lavado de finos de la parte alta del cerro y de las acumulaciones de laderas anteriores.

Las laderas orientadas al N y SO aparecen truncadas por las incisiones y no se aprecia su continuidad longitudinal. Sin embargo en la ladera S es posible ver su continuidad con un cono de materiales finos que se prolonga hacia el fondo del valle, donde se asientan los cultivos (Fig. 12). Seguramente este tipo de morfología suave en abanico al pie de estos conos debía ser habitual antes de la roturación y, sobre todo, de la puesta en regadío de los valles circundantes. Estas acumulaciones marginales se observan en otros yacimientos como el **Tozal de Franché**, en el cual se observa una ladera antigua post-Bronce que incluye grandes bloques y una formación de cono de deyección situado al pie de dicha ladera que contiene cerámicas ibéricas y del Bronce (Fig. 13), lo que refleja la existencia de al menos dos etapas de evolución de las laderas; en la actualidad está siendo erosionado dicho cono y formándose un nuevo abanico aluvial de materiales muy finos, que incluso son removidos por la acción eólica, formando pequeñas dunas.

Escasamente resalta sobre el llano lo que favoreció la construcción de un camino carretero que lo destruyó parcialmente (Foto 42). Aún se aprecian zonas de cenizas, por lo que su ubicación original fue al menos en la cima y en la ladera SO. La gran cantidad de restos líticos y cerámicos recogidos creemos se debe su alto grado de destrucción. Actualmente se puede considerar que el yacimiento prehistórico está arrasado casi por completo a pesar de haberse conservado acumulaciones marginales.



Foto 42. El Tozal de Franché desde el noroeste.

En otros casos como en Torraza III se conservan laderas antiguas (Fig. 13) en forma de pequeños retazos triangulares —laderas tripartitas— con total ausencia de material arqueológico o de elementos orgánicos, por lo que no han podido ser datados.

Tipo Agullón

Son los yacimientos ubicados en llano. En algunos casos se trata de afloramientos labrados sobre los sustratos lábiles presentes en la zona (margarcillosos, limosos, etc.).

Cuando la erosión ha desmantelado totalmente los afloramientos litológicos resistentes, o los depósitos cuaternarios endurecidos, del área estudiada, aparecen sectores en los que abundan las topografías planas o suavemente alomadas edificadas sobre materiales limosos (Foto 43), que en ocasiones pueden presentarse recubiertos por una ligera película coluvionar de tipo derrame.

En estas vallonadas erosivas se encuentran algunos yacimientos arqueológicos que bien podrían haber sido ubicados en las cercanías de charcas o balsas de origen endorreico, sería el caso de el **Agullón**



Foto 43. El Agullón desde el este.

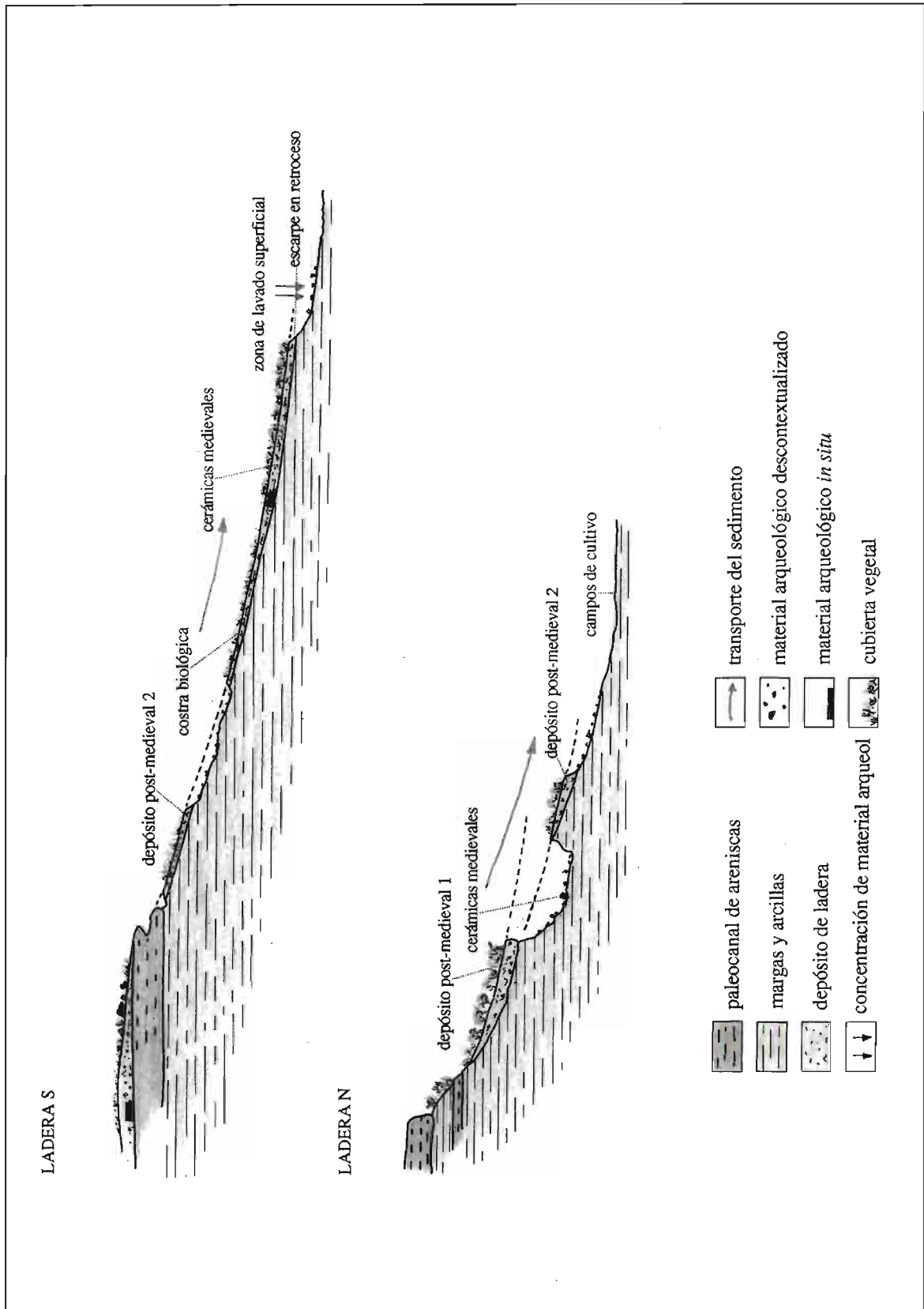


Fig. 12. Croquis geomorfológico de Monte Gil II.

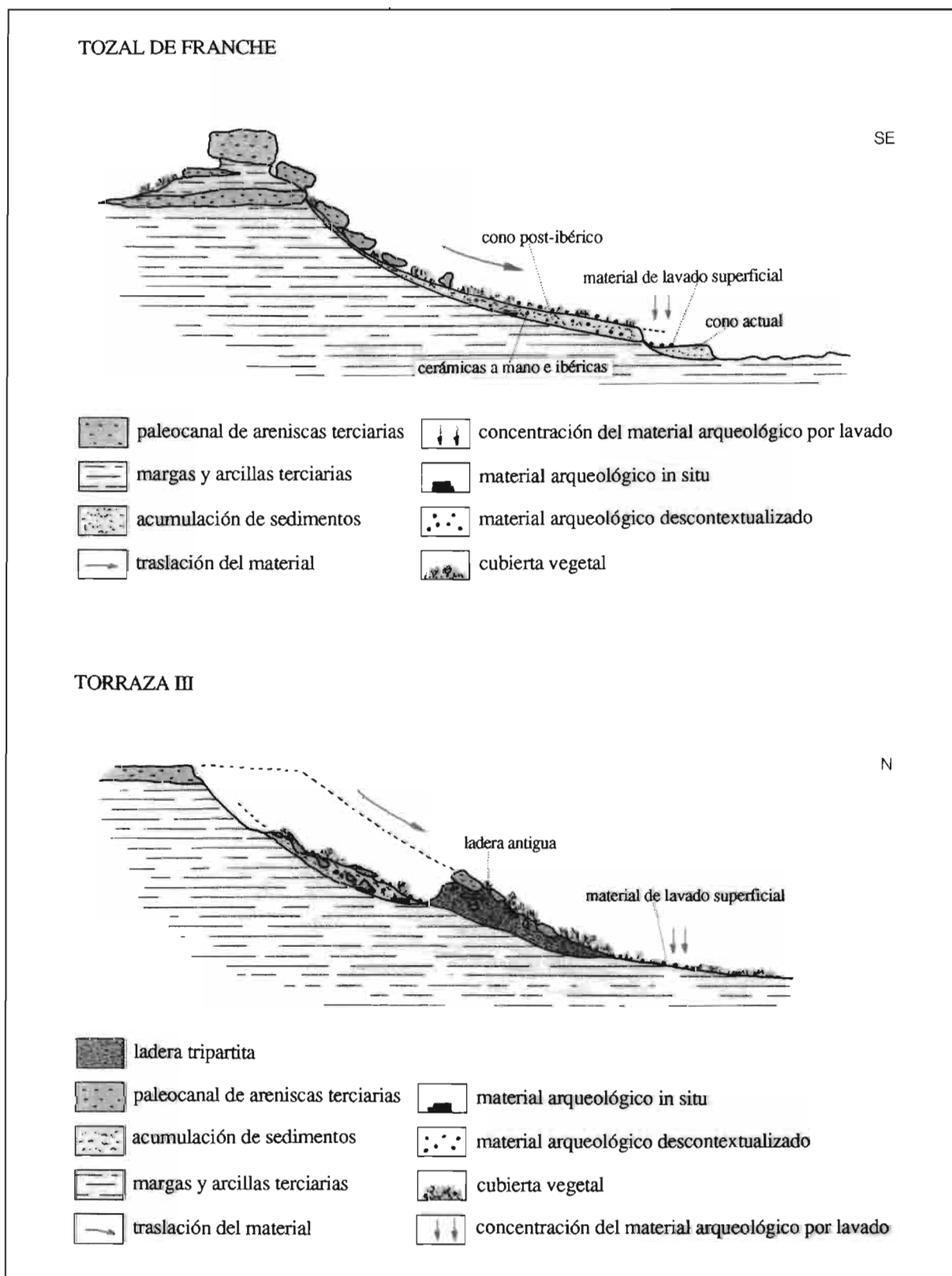


Fig. 13. Croquis geomorfológico de Tozal de Franché y la Torraza III.

(Fig. 14). Se han incluido asimismo aquellos yacimientos que, a pesar de sus diferencias geomorfológicas, litológicas y estructurales, se ubican en superficies planas. Un caso es el **Barranco de la Fon Amarga**, aunque es difícil saber su ubicación original, el material está disperso por una extensa zona llana próxima al barranco. En el caso de la **Loma de las Almacidas** también aparece disperso el material sobre una zona plana, pero su ubicación original pudo ser bajo el abrigo labrado sobre una loma de areniscas cuyo pie está totalmente sedimentado por una gruesa capa de arena de disgregación de la arenisca, y debajo de la cual pudiera estar el yacimiento *in situ*. En el caso de **Peña de la Clamor** los restos se localizan en una zona llana (Foto 44); se trata de una plataforma rocosa que queda elevada respecto al barranco que la rodea (Fig. 14).



Foto 44. Vista general de Peña de la Clamor desde el noroeste.

Los procesos geomorfológicos hoy en día funcionales —arroyamiento difuso y/o concentrado, acaravamiento y *piping*— tienden a dismantlar rápidamente las huellas de estos yacimientos, y a movilizar sus restos a distancias considerables.

Llanos de Monzón

Ocupan un área deprimida entre los relieves de arenisca que forman su margen N y los relieves elevados de la zona de Binaced. Esta unidad es prolongación hacia el Cinca del paisaje de la Litera, compuesto de extensas llanuras, fuertemente modificadas por la actividad agraria por su proximidad a los grandes núcleos de población como Monzón y Binéfar. El límite occidental de este conjunto corresponde al río Cinca. Las terrazas cuaternarias forman los relieves más importantes de este sector. Por una parte, las terrazas bajas, nivel 1 y 2, conforman unos llanos

amplios adosados a la llanura de inundación; los niveles más altos (T8) que corresponden a las terrazas medias del Cinca, forman plataformas, cuevas y cerros alineados de N a S desde la confluencia del Sosa, donde se ubica el castillo de Monzón, hasta el cerro de la Alegría. Las terrazas presentan un escarpe duro superior, en ocasiones apoyado sobre las areniscas del sustrato, con una morfología fuertemente recortada, debido a que estos relieves han funcionado como divisoria de aguas entre los pequeños barrancos que descienden directamente hacia el río Cinca y los que, a través de Bonifacias y Adamil, recogen las aguas de su vertiente oriental hacia el Sosa.

Las areniscas de la Formación Sariñena, al igual que en el piedemonte del Saso, también configuran relieves de paleocanal, que se alargan de W a E, aunque la intensa transformación humana de este territorio, ha alterado notablemente la morfología original de los pequeños cerros de arenisca, muchos de los cuales bien pudieran haber sido utilizados en época prehistórica. Entre los relieves residuales de paleocanales hay amplias llanadas debidas a derrames holocenos compuestos esencialmente de materiales limosos y, por lo tanto, de gran interés para su explotación agrícola.

La zona de mayor interés a nivel arqueológico es el sector de terrazas altas mencionado, en donde se ubican los únicos yacimientos constatados en el sector. Para la época de estudio que nos ocupa únicamente podemos destacar el hallazgo de **Sosiles Altos**. Está ubicado en el extremo de una pequeña plataforma de terraza fluvial (nivel T7) (Foto 45), que originalmente debió tener forma subcircular (según se aprecia en fotografía aérea), antes de ser aplanado para convertirlo en campo de cultivo y de golf.

La terraza fluvial de este enclave está apoyada sobre una gruesa capa de arenisca miocena cuyo escarpe es bien visible desde la llanura aluvial del Cinca. Estas areniscas corresponden a un paleocanal de base erosiva de gran potencia, bajo el cual afloran



Foto 45. Sosiles Altos desde el oeste.

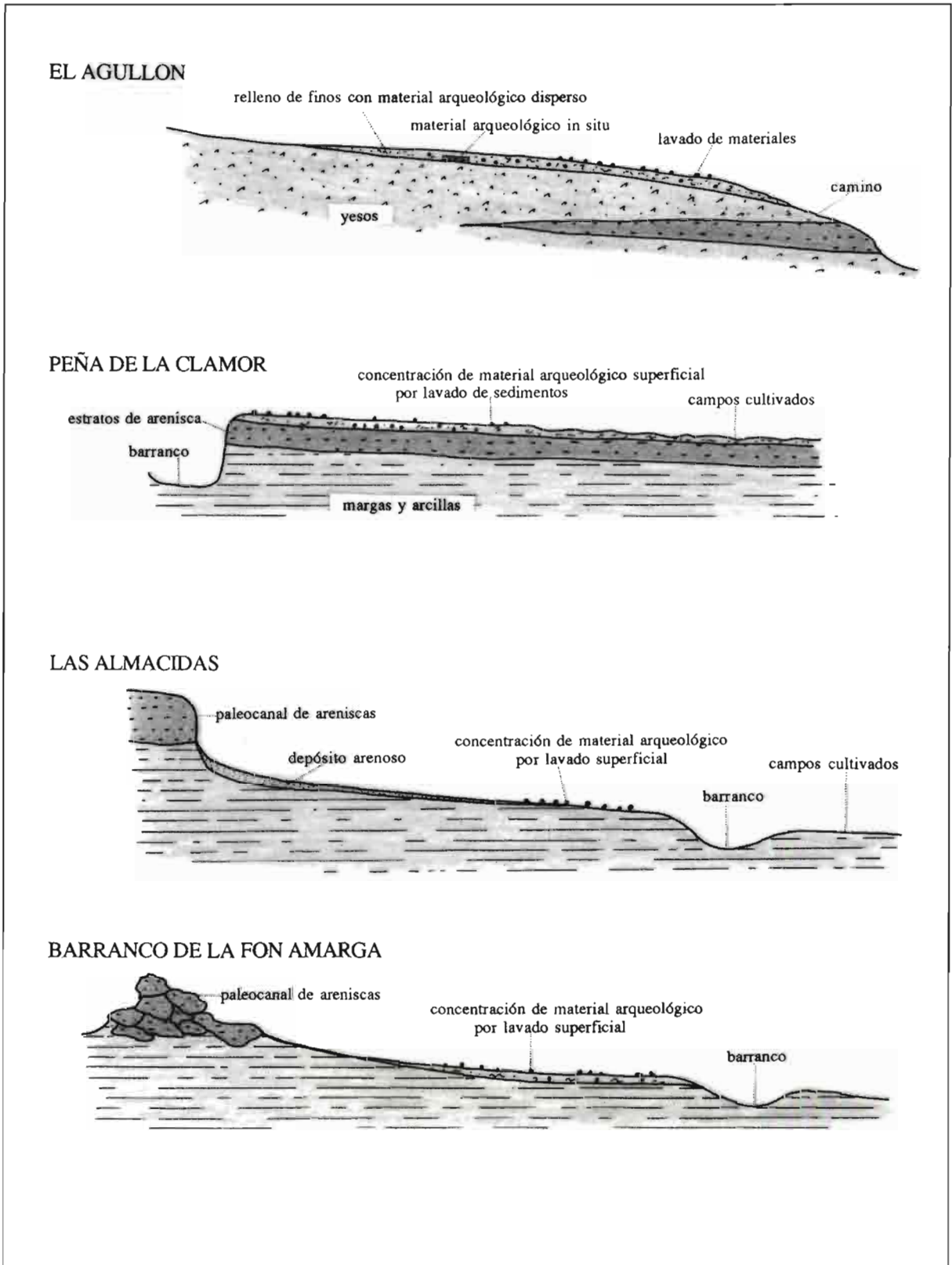


Fig. 14. Croquis geomorfológicos.

materiales arcillosos. Este dispositivo es el característico de la evolución de paleocanales, por lo que una gran parte de las laderas aparece tapizada de grandes bloques desprendidos de la arenisca. Por los restos de acumulación de ladera observados, se puede deducir la existencia de una regularización que rellenaría parcialmente el espacio entre los bloques, que ha sido erosionada posteriormente conservándose solamente algunos retazos residuales.

El más interesante de ellos corresponde al que conserva en su parte superior restos del trazado original del recinto amurallado de finales de la Edad del Bronce o del Hierro I (Fig. 15). Los bloques de la muralla han servido como protección de la antigua ladera, evitando su erosión, y además permite datar dicha acumulación como generada durante la Edad del Bronce. Los procesos de incisión lógicamente se generan con posterioridad a esta etapa, trasladándose los materiales hacia el fondo del valle, dando lugar a una morfología de fondo plano.

Asimismo aparecen paleocanales aislados. **Larredán, el Olivar y Olivar del Monte** son ejemplos ilustrativos, además en distintos grados de evolución, como puede apreciarse (Fotos 46-47). El primero todavía conserva sedimento en la cima, mientras que el paleocanal del Olivar del Monte está totalmente disgregado. En general podrían asimilarse a los tipos A, B y C descritos para el Piedemonte.

Relieves de Binaced⁶

En la margen izquierda del río Cinca y al S de Alfántega la tipología geomorfológica varía notablemente en relación con el área situada inmediatamente al N y con el otro margen fluvial. Esta zona corresponde a un ámbito de importante inversión del relieve al haber quedado todo el sistema de terrazas pleistocenas en resalte entre el Cinca y el valle del Clamor, que discurre paralelo al primero de N a S, formando un amplio valle relleno parcialmente de sedimentos cuaternarios.

El conjunto de terrazas del Cinca alcanza aquí casi todo su desarrollo máximo ya que se conservan 10 niveles dispuestos en forma escalonada, decreciendo sus alturas en sucesivos peldaños de E a O (BOMER, 1979; ALBERTO *et alii*, 1983; SANCHO, 1991) (Fig. 16). La buena conservación de la terraza fluvial,



Foto 46. El Olivar desde el Olivar del Monte.



Foto 47. En primer plano, el Olivar del Monte.

el mejor sistema de toda la Depresión del Ebro, se debe a que el río Cinca se ha ido desplazando a lo largo del Pleistoceno de E a O, dejando colgados los viejos lechos fluviales en su margen oriental, siendo escasamente afectados por la erosión.

El resultado es un valle disimétrico, ya que el número de niveles del margen derecho es pequeño y se reduce habitualmente a las terrazas bajas. En la margen izquierda, en cambio, los niveles entre el 1 y el 8 aparecen formando banquetas o plataformas continuas y los niveles 9 y 10 han quedado como cerros aislados, a veces de una cierta amplitud como en el S de Binaced (Fig. 17).

Como hemos indicado, este sistema de terrazas queda limitado al E por una amplia depresión erosiva, drenada por la red del río Clamor. Se trata de un curso fluvial de red dendrítica cuya cabecera se sitúa en el anticlinal de yesos de Tamarite e incluso penetra más al N en el margen de las Sierras Exteriores pirenaicas. Su otro margen está formado por una gran plataforma detrítica correspondiente a la terraza 6 del río Noguera Ribagorzana, que en el Pleistoceno Medio fluía hacia el Cinca antes de ser capturado por la red del Segre (PEÑA, 1988, 1989;

⁶ Recientemente se ha presentado una síntesis de este sector (SOPENA y PEÑA, 1998) aunque aquí se aportan nuevos ejemplos y modelos de yacimientos.

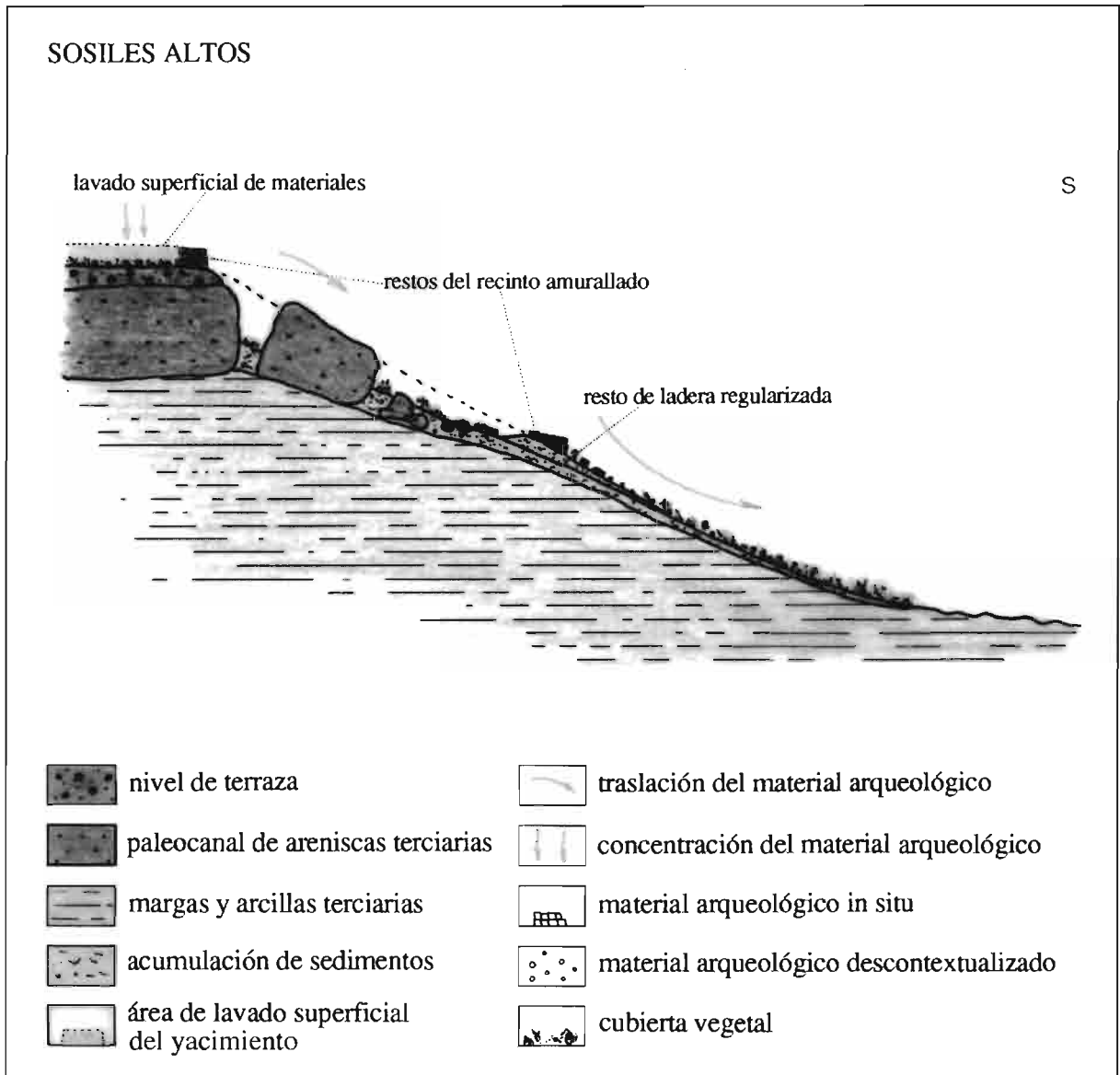


Fig. 15. Croquis geomorfológico de Sosiles Altos.

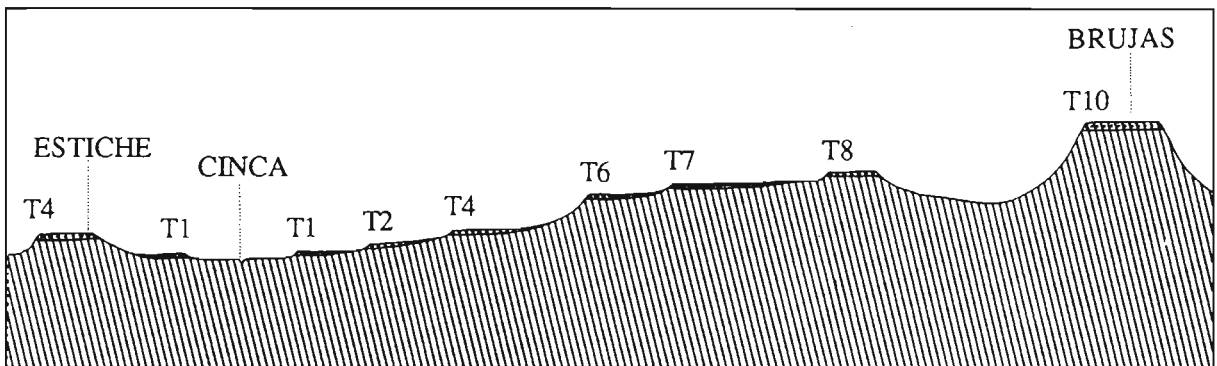


Fig. 16. Niveles de terraza del Cinca en el sector medio del valle (extraído de ALBERTO *et alii*, 1983, y SANCHO, 1991).

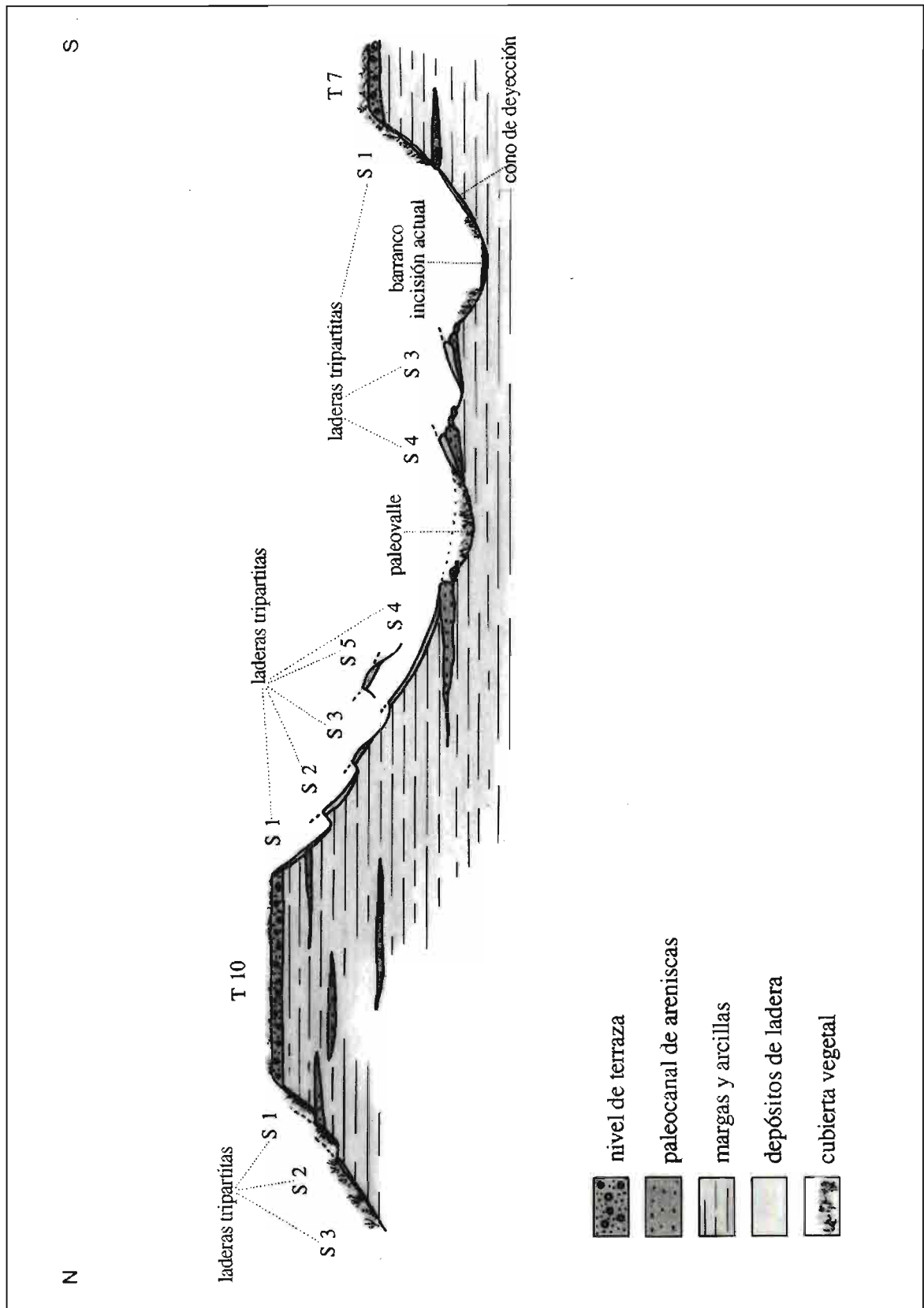


Fig. 17. Esquema evolutivo de los relieves de Civiacas.

PEÑA y SANCHO, 1992). Así pues, se trata de un valle instalado en el área que anteriormente constituía la divisoria fluvial entre los ríos Cinca y Noguera Ribagorzana; la erosión se centró en el sedimento blando de la Formación Sariñena y Urgell compuesta de arcillas propias de zonas distales de abanicos aluviales, con algunos paleocanales de areniscas, dejando en resalte las plataformas de gravas endurecidas por carbonatos de los niveles altos fluviales del Cinca y Noguera Ribagorzana. Interiormente, la depresión, tras ser sobreexcavada, contiene asimismo glacis, que partiendo de estas acumulaciones altas forman planos suavemente inclinados y con disposición escalonada, teniendo como nivel de base el río Clamor.

Dentro de este ámbito los relieves más importantes se componen del nivel más alto de terraza fluvial (nivel 10) del Cinca de la zona de Alfántega y Binaced, que forma plataformas y cerros testigos coronados por el conglomerado cuaternario. Se comportan, desde el punto de vista geomorfológico, como relieves estructurales subhorizontales, gracias al fuerte encostramiento por los carbonatos que presentan estas terrazas altas (SANCHO, 1991).

Por otra parte, el afloramiento de niveles de areniscas de paleocanales entre la cumbre y el fondo de los valles circundantes, origina la aparición de pequeñas plataformas que, al tener menor altura que las cumbres de las terrazas altas, han quedado en resalte por erosión diferencial. Pero además, en la periferia de estos cerros y plataformas aparecen pequeñas lomas y cerros residuales a distintas distancias y alturas, que son características de este sector y constituyen resaltes del relieve de gran interés para la prospección arqueológica, lo mismo que las cumbres de terrazas encostradas y los paleocanales. Esta morfología recibe el nombre de *talus flatiron*, *chevron*, facetas triangulares o laderas tripartitas y han sido descritas en el valle del Cinca, en el sector de Chalamera (SANCHO *et alii*, 1988) y al S de Fraga (PEÑA y GONZÁLEZ, 1992), aunque son morfologías muy extendidas en otros sectores de la Depresión del Ebro (GUTIÉRREZ y PEÑA, 1989).

Desde el punto de vista evolutivo, se trata de un fragmento de acumulaciones de ladera con forma aproximadamente triangular que han quedado individualizados por la incisión de barrancos, pudiendo conservarse varias generaciones de facetas triangulares. En una primera aproximación, en los sectores de Civiacas y Binaced, se llegan a diferenciar al menos cinco etapas. En el valle del Cinca, SANCHO *et alii* (1988), SANCHO (1991), PEÑA y GONZÁLEZ (1992)

señalan también cuatro etapas, aunque en otros trabajos como el de GUTIÉRREZ *et alii* (1996) diferencian hasta cinco etapas y se les concede un gran valor como indicadores paleoclimáticos de cambios ambientales del Pleistoceno superior-Holoceno. Desde el punto de vista geomorfológico, estos cerros relacionados con facetas triangulares presentan forma disimétrica, con una ladera más abrupta orientada al relieve del que proceden y otra más suave cayendo hacia el valle (véase el tipo A de Fig. 18), aunque en muchos cerros dicha ladera externa también aparece truncada por la erosión (véase el tipo B de Fig. 18).

La pendiente superficial depende del sector, más proximal o distal, al que corresponda el fragmento de ladera (C). También es frecuente que aparezcan sobre un mismo perfil de ladera varias facetas residuales (D).

El testimonio de evolución más reciente corresponde a la ladera regularizada que todavía en la actualidad se conserva en algunos sectores tapizando el talud de enlace entre la cornisa dura y el fondo del valle. Pero este efecto no sólo aparece en los cerros dominantes de terrazas fluviales, sino que niveles más bajos de terraza, paleocanales y los propios retazos residuales de facetas triangulares, pueden presentar sus propias regularizaciones de época más reciente (E y F).

Las etapas más recientes de regularización de ladera han sido datadas en la zona de Chalamera (SANCHO *et alii*, 1988) y en el Bajo Cinca (PEÑA y GONZÁLEZ, 1992; PEÑA y RODANÉS, 1992) y en otras áreas de diversos sectores de nuestra tesis, siendo una de ellas de edad post-Bronce/post-Hierro y otra post-medieval. Corresponderían a fases climáticas más húmedas que las actuales, ya que en las condiciones actuales dominan los procesos de incisión y por tanto de destrucción de las laderas regularizadas.

Todas estas laderas, antiguas y recientes, se caracterizan por aparecer tapizadas de materiales detríticos procedentes de la zona de cumbre, es decir, de la terraza fluvial. Se trata por tanto de gravas fluviales retomadas de la zona superior, así como fragmentos de areniscas de los paleocanales y sedimento fino del talud arcilloso. En las facetas triangulares más antiguas llega a formarse un nivel resistente de conglomerados, como el más externo de Civiacas, en las proximidades de Alfántega.

Se han diferenciado varios tipos de yacimientos en función de las diferentes características geomorfológicas, litológicas y estructurales. Son los siguientes:

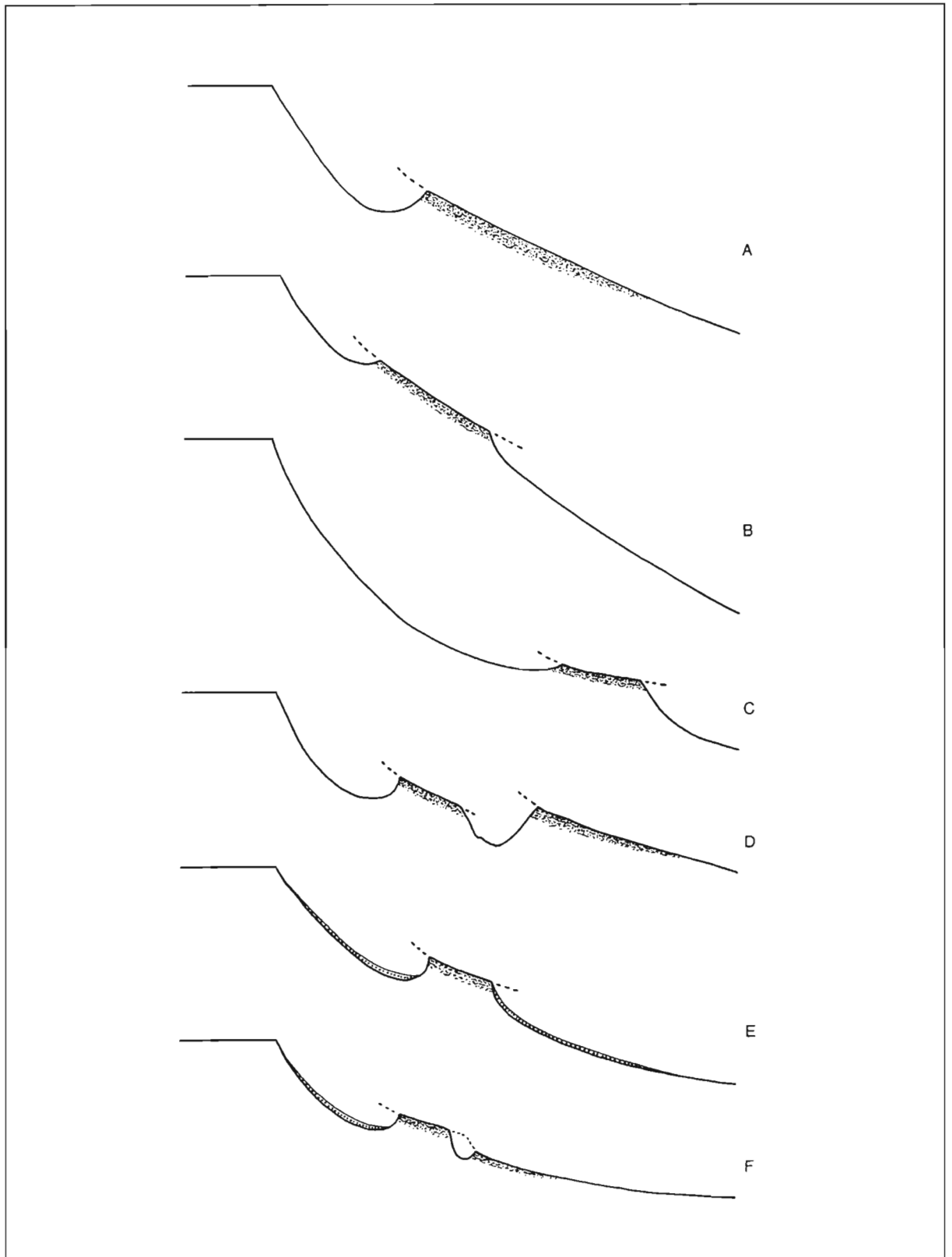


Fig. 18. Tipos morfológicos de laderas tripartitas en el sector de Civiacas (Binaced).

*Tipo Castillo de la Mora*⁷

Es una combinación de cerro testigo de terraza fluvial con ladera de tipo *talus flatiron* y paleocanales, con acumulación basal de fondo de valle (Foto 48). Esta combinación sólo se produce en este único yacimiento, aunque de forma parcial pueden aparecer algunas características —paleocanales, laderas tripartitas, cerros testigo— que se repiten en otros sectores y tipos.



Foto 48. El Castillo de la Mora.

El cerro del **Castillo de la Mora** aparece en posición aislada, separado de la plataforma de terraza situada más al S (Brujas) y de otros cerros próximos. El fuerte endurecimiento del conglomerado de gravas de la terraza 10 del Cinca ha generado una cornisa de unos 8 m de espesor y con morfología abrupta. Su comportamiento frente a la erosión es similar al de un paleocanal de areniscas terciarias. Es decir, la terraza presenta fracturas de descompresión, se apoya sobre materiales blandos arcillosos fácilmente socavables, y por tanto tienen tendencia a desgajarse en grandes bloques que caen por la ladera.

Su cumbre está ocupada totalmente por los restos de un castillo medieval, con un denso manto vegetal cubriendo el suelo, por lo que se desconoce si hay restos anteriores *in situ*; sin embargo, el hallazgo de materiales cerámicos de la Edad del Bronce y romanos en las laderas superiores permite suponer una ocupación de la zona alta para esas etapas.

A falta de restos *in situ* para épocas antiguas, la reconstrucción del yacimiento debe partir por lo tanto del análisis de las acumulaciones correlativas a la erosión del cerro: laderas y depósitos del fondo de valle.

Las laderas del NO y algún sector del E conservan varias etapas de regularización antiguas, que lógicamente deben ser desechadas, ya que como hemos indicado se trata de acumulaciones anteriores a la Edad del Bronce. Solamente las laderas más recientes y por lo tanto las más próximas a la periferia del cerro pueden contener materiales de esa época ya que corresponden a las etapas post-Bronce/Hierro y post-medieval al igual que ocurre en el Bajo Cinca (PEÑA y GONZÁLEZ, 1992).

La gran abundancia de gravas procedentes de la cumbre, la cobertura vegetal y el fuerte lavado del depósito, han dificultado la prospección, sin embargo aún puede comprobarse que la ladera N es la que mejor se conserva. Sin embargo, las vertientes orientadas al S-SE-SO han sido parcialmente vaciadas por barrancos, por lo tanto es posible observar cortes internos del depósito. A su pie aparece una gran abundancia de materiales arqueológicos lavados desde esos cortes. La gran densidad observada en algunas partes permite suponer la existencia de ocupación en alguna de las pequeñas plataformas de paleocanales que afloran en el sector medio del cerro.

Al pie del cerro y prácticamente en todo su entorno, al quedar rodeado por las cabeceras de barrancos que envuelven este relieve aislado, se localizan potentes acumulaciones de materiales limo-arenosos con una parte basal de canales de gravas (Fig. 19). En el barranco principal, de la Mora, la acumulación supera los 8 m de espesor, disminuyendo esta potencia hacia las cabeceras (2-4 m). En la parte alta de la acumulación, dentro del sector S, se han localizado cerámicas a mano y es patente la presencia de fragmentos de carbón. Aunque no nos ha sido posible datar la parte inferior del relleno del valle, por su parecido a las acumulaciones observadas en el sector de Civiacas, deber tratarse de formaciones del Holoceno superior conformadas desde al menos la Edad del Bronce, estando ya finalizadas en época romana, ya que a unos 300 m hacia el E del cerro del castillo de la Mora el relleno fue recortado para la construcción de una vía romana secundaria.

Tipo Grallera

Este tipo lo definen aquellos relieves de paleocanal que están coronados por niveles de terraza, la mayor parte de los cuales se sitúan en las estribaciones meridionales de la zona de Brujas, por lo que, en este caso, no son cerros totalmente individualizados.

⁷ Se ha categorizado como «yacimiento en cerro aislado» en SOPENA y PEÑA (1998).

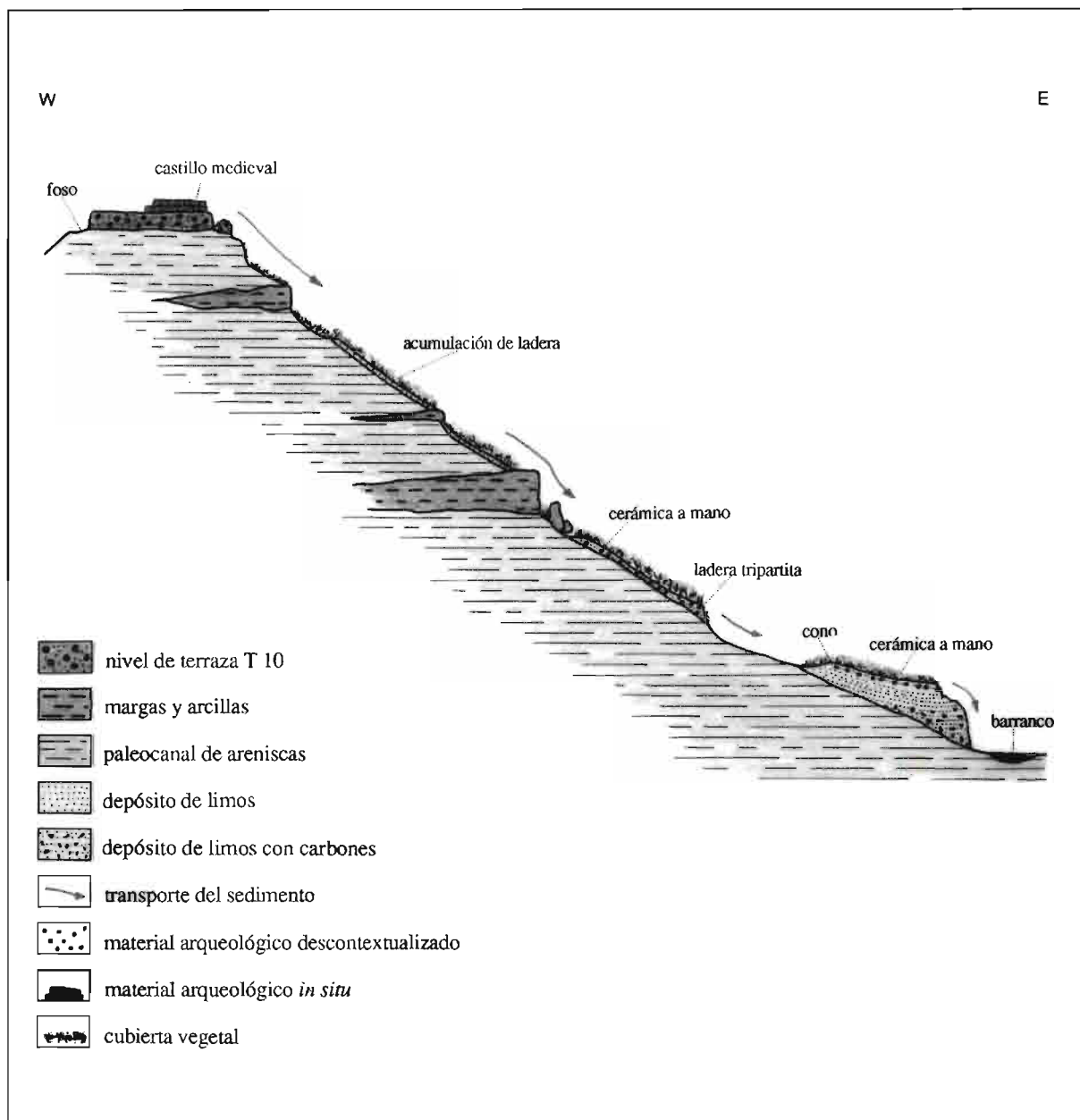


Fig. 19. Croquis geomorfológico del Castillo de la Mora.

Citemos por ejemplo **Los Tozales** y **La Franca**. En ambos la ocupación fue en la plataforma que por erosión diferencial conforma un espacio habitable y protegido (Foto 50), aunque su escarpe va retrocediendo por los barrancos de incisión lineal ocasionando la caída de sedimentos y materiales.



Foto 49. El Canal desde el sur-suroeste.

Algo más alejado se encuentra el **Puntal I** y **II**. Éste responde al mismo tipo a pesar de que no se integra del todo con los relieves de su entorno (Foto 51). Por su lado la **Grallera**, parcialmente aislado, cuenta con estructuras *in situ* en el sector medio y bajo de la ladera, sobre las que aparecen depósitos de relleno que serán posteriores a la ocupación en el Bronce Final-CCUU del yacimiento.



Foto 50. Los Tozales desde el sur. El material aparece en el paleocanal de ladera a media altura.

El **Canal** sería el exponente de este tipo de yacimientos en un área fuertemente antropizada. Prácticamente se ha reducido a la mitad (Foto 49) por el paso de un camino. El resultado es el de la desaparición de aquellos cerros que no presenten gruesos paleocanales que retengan sedimentos y que hagan rentable su demolición, bien para ampliar la superficie agrícola, bien para habilitar nuevos accesos.

Tipo Civiacas

Al igual que en el tipo «Castillo de la Mora», este tipo de yacimiento es en realidad un conjunto de morfologías combinadas: plataformas y cerros testigo de terrazas antiguas encostradas, sistemas de paleocanales y laderas tripartitas. A diferencia del Castillo de la Mora, aquí los yacimientos se ubican esencialmente en los últimos relieves indicados, ya sea separadamente o de forma combinada. La terraza superior sólo aporta materiales al sistema de laderas y no contiene yacimientos (Fig. 17).



Foto 51. El Puntal II desde el sur. Ubicado en la plataforma.

Esquemáticamente, el conjunto de Civiacas está dominado por la plataforma de la T10 del Cinca rodeada de laderas tripartitas que forman un conjunto de 5 etapas. El nivel de base de la evolución de la ladera sur de Civiacas lo constituye un paleovalle que ha quedado colgado. El otro margen de dicho valle antiguo está conformado por dos laderas tripartitas apoyadas en sendos paleocanales de arenisca que por su disposición y pendiente están en relación con la plataforma de T7 del Cinca, perteneciendo seguramente a las etapas S3 y S4. Finalmente, un valle de fondo plano con un relleno importante de sedimentos ocupa la posición más baja con una profunda incisión en su fondo.

a. Tipo ladera tripartita

Es el caso del yacimiento **Civiacas III** de Binaiced; se ubica en uno de los retazos antiguos de ladera (S5), en la vertiente meridional de la plataforma de terraza 10 del Cinca de Civiacas (Foto 52).

Según la ordenación de laderas que hemos establecido para este sector, se trata del retazo más antiguo observado, que queda colgado a unos 50 m sobre la vallonada meridional. Forma un cerro aislado cuya cumbre aparece inclinada hacia el S ya que sigue reflejando la pendiente original de la ladera (véase Fig. 18, perfil E). Su perfil es disimétrico, con un borde interno



Foto 52. Fotografía general del área de Civiacas. El señalado se corresponde con Civiacas III de Binaced.

abrupto y más elevado y un borde externo más suave, aunque afloran algunos paleocanales resistentes generando resaltes en la vertiente (Fig. 20). Tanto la cumbre como las laderas del cerro están fuertemente erosionadas, con lavado de finos, por lo que abundan los pavimentos de cantos gruesos. Este material fino ha sido evacuado hacia la parte baja de la ladera para integrarse en la acumulación del fondo de valle. La base del depósito se compone de materiales finos fuertemente diagenizados, mientras que el techo de la acumulación se caracteriza por una mayor abundancia de cantos. Los materiales arqueológicos aparecen desde la zona sanital hasta los conos de deyección de la zona basal.

b. Tipo paleocanal en ladera

Existen niveles duros de arenisca aflorando de forma discontinua en las laderas de estos cerros, que provocan resaltes topográficos de mayor o menor amplitud con una pequeña plataforma superior, parcialmente cubierta de materiales procedentes de las laderas. La plataforma queda conectada al sistema de ladera por este lado interno, mientras que la parte externa está conformada por un escarpe importante (normalmente son niveles de arenisca de 3-4 m de espesor) con bloques caídos a su pie, generados por la evolución de paleocanales ya descritos en el tipo Macarullo. La originalidad en este caso es que no se trata de un cerro aislado y con cierta simetría, sino que es una morfología disimétrica.

Un ejemplo es **Civiacas VI** de Binaced, situado en la ladera sur de Civiacas, correspondiente a un paleocanal muy alterado, donde los bloques conservan aún parte del relleno interno y a cuyo pie se localiza una amplia acumulación de cono de deyección, de unos 4'5 m de espesor formado por un nivel inferior de cantos y bloques al que se superponen limos muy compactados, en cuyo interior apareció cerámica incisa... y un molino barquiforme. La parte alta del cono está compuesta por limos y cantos formando una acumula-

ción más blanda que la inferior, pero aún así, debido al apelmazamiento biológico más externo, los últimos 30-40 cm dan un escarpe neto muy marcado. Este depósito es prácticamente lo único prospectable del yacimiento, que estaría situado en el paleocanal de areniscas cercano, siendo imposible dilucidar exactamente si en la plataforma del paleocanal o en los abrigos y espacios entre bloques situados a su pie (Fig. 20).

Otro ejemplo de este mismo estilo, aunque ubicado en la zona más baja de la ladera es **Civiacas II** de Binaced. Es un paleocanal estratigráficamente más bajo, sobre el cual se apoya todavía una ladera tripartita, que se ha conservado bien precisamente gracias a este nivel duro sobre el que se asienta. Lo más peculiar es que la ladera, que clasificamos como S4, no procede del escarpe de la T10 de Civiacas, sino de la plataforma de T7 del Cinca del otro lado de la vallónada de fondo plano actual (arroyo de Monzón). El dispositivo resultante es parecido al descrito para Civiacas VI aunque con ciertas diferencias.

La ladera S4, formada por gravas del Cinca, se conserva en el lado N del cerro, por lo que el nivel resistente de areniscas sólo aflora en el lado meridional. Una serie de bloques han caído desde la cornisa, algunos de grandes dimensiones (4 m de eje mayor). El paleocanal se ha ido desmontando a partir de este proceso evolutivo de desprendimientos de gravedad, así como por deslizamientos rotacionales, lo cual se generaría sobre una superficie de deslizamiento curvo en las margas del sustrato, colocándose los dos bloques más grandes en posición prácticamente vertical (Fig. 21).

El yacimiento arqueológico estuvo instalado en este medio de abrigo de arenisca creado en la cornisa y bloques ya caídos a su pie y dispersos en un amplio sector. A diferencia de otras zonas, como Civiacas III, se conserva un importante relleno que se extiende desde la cornisa actual del paleocanal y más allá de los bloques deslizados. En este sector el relleno alcanza entre 2 y 3 m de espesor y hemos apreciado que se prolonga hacia el O por otra amplia acumulación que llega a superar los 5 m de potencia. En la parte basal del relleno de Civiacas II apareció una cerámica incisa del Bronce Antiguo/Medio y a unos 80 cm de profundidad otra cerámica (probablemente de la misma época). El relleno está incidido profundamente y en fase de destrucción, presentando un corte de retroceso bien visible. Hay una segunda etapa de relleno, situada aproximadamente 1'5-2 m más baja, que se extiende por el fondo del área incidida en este sector.

En este cerro es importante resaltar la buena conservación del relleno entre los bloques, con una preciosa información evolutiva del yacimiento, que seguramente se ha conservado gracias a su ubicación

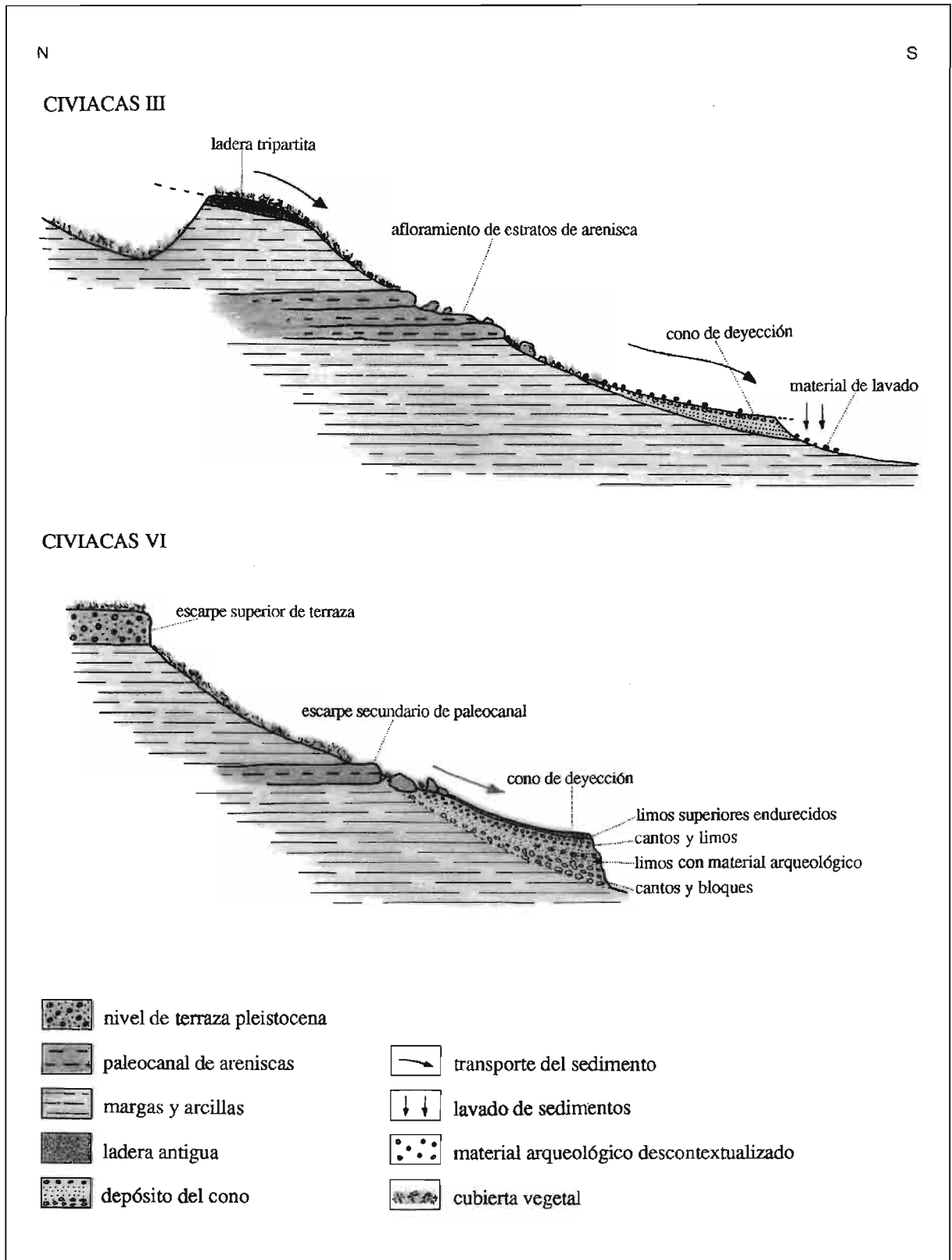


Fig. 20. Croquis geomorfológico de yacimientos de Civiacas de Binaced.

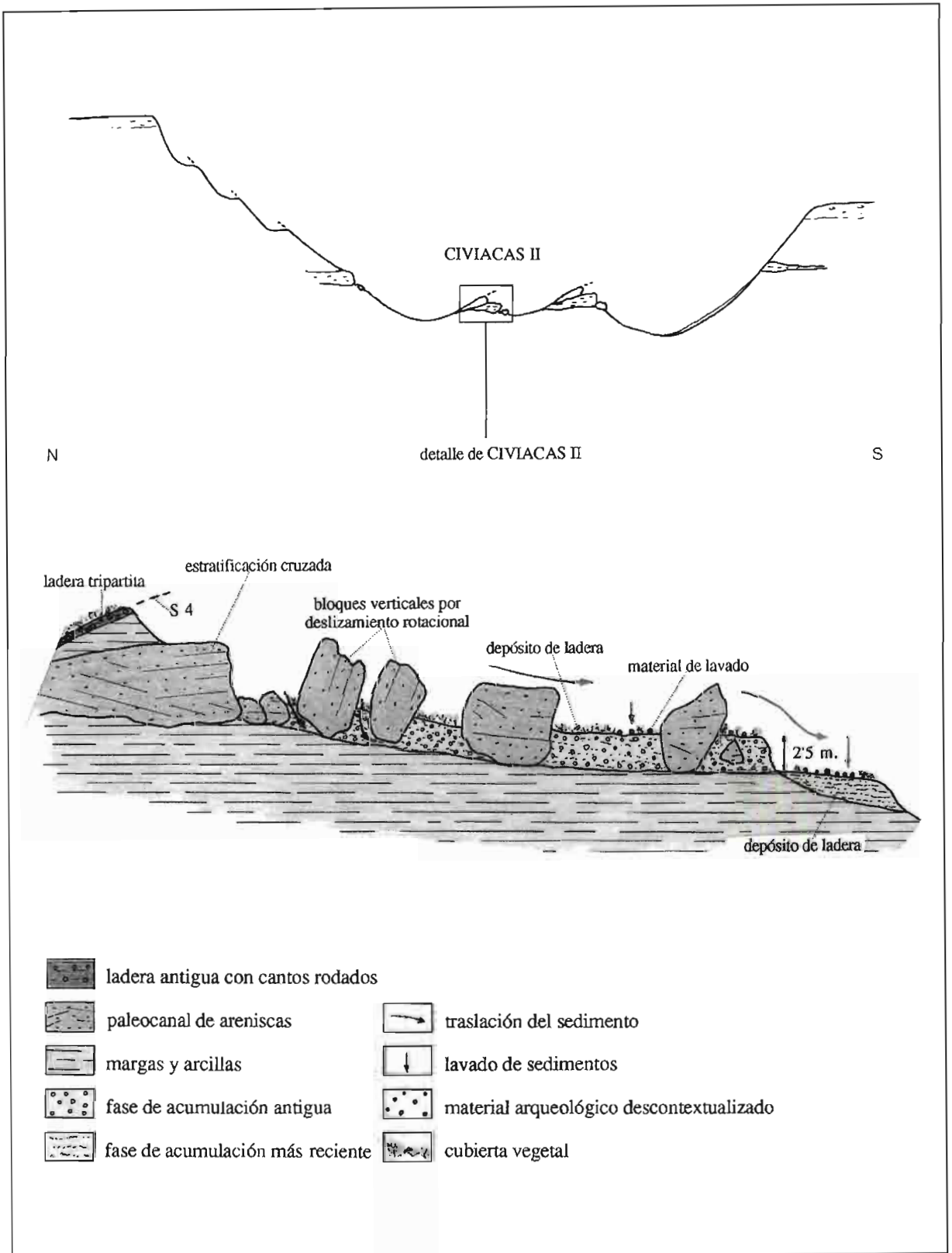


Fig. 21. Croquis geomorfológico Civiacas II de Binaced.

en la zona inferior de la ladera y por tanto de escasa pendiente, dificultando en gran medida la actividad erosiva.

Muy próximos pero ya en término de Alfántega se localizan **Civiacas II** y **III**. Merece destacar la localización en éste de un hogar *in situ* en un corte de la ladera que ha quedado sellado bajo un gran bloque de arenisca desprendido de la plataforma superior (Foto 53). Dicho hogar tiene una profundidad de 10 cm, anchura de 65 cm y compuesto por cenizas y cantos rodados. La potencia estratigráfica en este sector es de unos 50 cm (Foto 54).



Foto 53. Vista de un hogar fosilizado en la ladera sur de Civiacas III de Alfántega.



Foto 54. Detalle del hogar.

c. Tipo paleocanal

Un tercer tipo existente en Civiacas es **Civiacas I** y **Civiacas V** de Binaced de Tipo Macarullo (Fig.

22). Asimismo podrían incluirse los yacimientos próximos de **Faceras** (Binaced) y **Tozal de las Piedras** (Pueyo de Santa Cruz). En todos ellos sedimentos y materiales se han visto sometidos a los mismos procesos geomorfológicos, por lo que nos remitimos al apartado correspondiente para explicar sus características geoarqueológicas.

Se diferencian fundamentalmente en la intensidad de estos procesos sobre unas condiciones litoestructurales específicas, de manera que pueden aparecer arrasados (Faceras) (Foto 55), en un estado medio de conservación (Tozal de las Piedras y Civiacas I) así como perfectamente sellados, tal es el caso del **Tozal Redondo**. Está totalmente fracturado el paleocanal (Foto 57) en bloques, que tras su individualización se han ido redondeando.



Foto 55. Estado actual de la ladera sur de Faceras.



Foto 56. Tozal de las Piedras desde el suroeste.

Debido a su escasa pendiente no han actuado los barrancos de incisión lineal, sino que han primado los acumulativos facilitando la recuperación de la vegetación. Este hecho ha impedido el trabajo de campo, sólo en un pequeño sector de la ladera SE, en la zona recortada para el camino, se han podido recuperar algunos restos arqueológicos. Así pues podría haber bastante potencia estratigráfica.

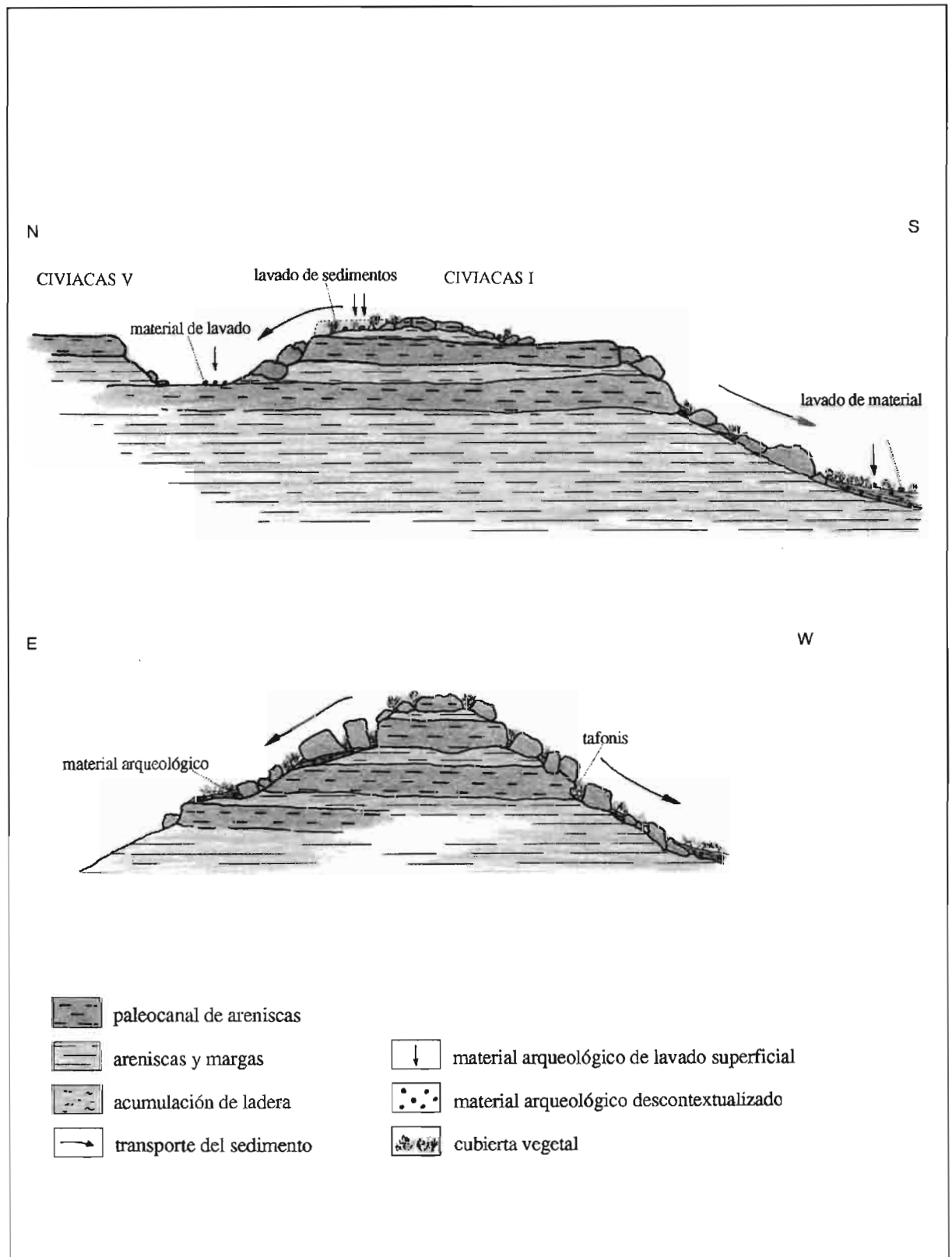


Fig. 22. Croquis geomorfológico Civiacas I de Binaced.



Foto 57. Ladera sureste del Tozal Redondo.

II.3. TIPOLOGÍA GENERAL DE LOS YACIMIENTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOMORFOLÓGICO

Una vez realizado el estudio de las características de los yacimientos ubicados en las distintas unidades geomorfológicas, hemos observado que se pueden diferenciar varios tipos generales, muchos de los cuales están presentes en varias de estas unidades, aunque otros son exclusivos de un determinado entorno geomorfológico.

En términos generales podemos establecer siete tipos para la comarca de Monzón. A continuación vamos a describir de forma individualizada las características generales con sus respectivas representaciones gráficas. Son los siguientes:

- Tipo 1. Yacimientos en paleocanal.
- Tipo 2. Yacimientos en cerros altos.
- Tipo 3. Yacimientos con etapas de acumulación escalonada.
- Tipo 4. Yacimientos en laderas tripartitas.
- Tipo 5. Yacimientos en superficies planas.
- Tipo 6. Yacimientos en yesos.
- Tipo 7. Yacimientos en crestas y cuevas.

Tipo 1. Yacimientos en paleocanal

Se trata de cerros generalmente aislados generados a partir de los relieves estructurales de paleocanales de la Formación Sariñena, con morfología alargada, elíptica o subcircular. La parte superior está compuesta por un nivel duro de areniscas que en algunos casos supone el escarpe principal y exclusivo, aunque en otros se presentan más afloramientos rocosos a lo largo de sus laderas —escarpes secunda-

rios—, dando una morfología escalonada. Estos estratos duros descansan sobre materiales margoarcillosos que son los que configuran unos taludes suaves (Fig. 23). Se han incluido los yacimientos de Conchel, Estiche, Pueyo, S de Monzón y Pomar, así como dos del conjunto de Civiacas de Binaced.

A pesar de su similitud, existen pequeñas variaciones entre estos cerros dependiendo de su grado de evolución, que está en función de las características estructurales, es decir, la dureza de la arenisca, el espesor de este estrato duro y el desnivel con respecto a la zona basal. Por otra parte también está en función de ciertos factores ambientales locales, como por ejemplo si se sitúan en áreas de escasa deforestación, en laderas de umbría con abundante protección vegetal y en zonas de microclima favorable a la estabilidad de las laderas. Por supuesto también el grado de evolución será mayor en las áreas más retocadas por las prácticas agrícolas que han ido recortando las bases de los cerros incrementando el grado de pendiente y eliminando la cobertera vegetal, viéndose acelerados los procesos de erosión.

A pesar de estas diferencias pueden establecerse varios procesos geomorfológicos que se manifiestan en todos estos yacimientos. Sobre los estratos duros de arenisca —niveles de paleocanales— se producen, debido al socavado basal arcilloso, fisuraciones y descompresiones laterales que provocan la individualización de bloques, en general de gran tamaño. Estos se ven desplazados por los taludes de los cerros por diferentes procesos, los más frecuentes son: caídas por gravedad, movimientos por volcaduras —*rock topple*—, desplazamiento por soliflucción —en periodos húmedos—, y movimientos traslacionales y rotacionales. Estos procesos afectan en primer lugar a los sedimentos finos de las zonas somitales de los cerros, de manera que se van desmantelando de estas áreas para pasar a formar parte de las acumulaciones de ladera. Todo ello provoca, en los casos de ubicación de yacimientos en cima, el lavado superficial de los materiales y su desplazamiento por las laderas, con la consiguiente descontextualización de los mismos. En los casos de yacimientos ubicados originalmente en las vertientes se ven fosilizados por esos depósitos, y sólo serán visibles por los procesos de incisión posteriores.

Los materiales blandos de acumulación de ladera, que contienen material arqueológico, aparecen relleno los espacios entre los bloques caídos y debido a su labilidad se ven sometidos con frecuencia a la incisión por arroyamiento difuso o concentrado, de manera que en la zona basal se suelen ubicar

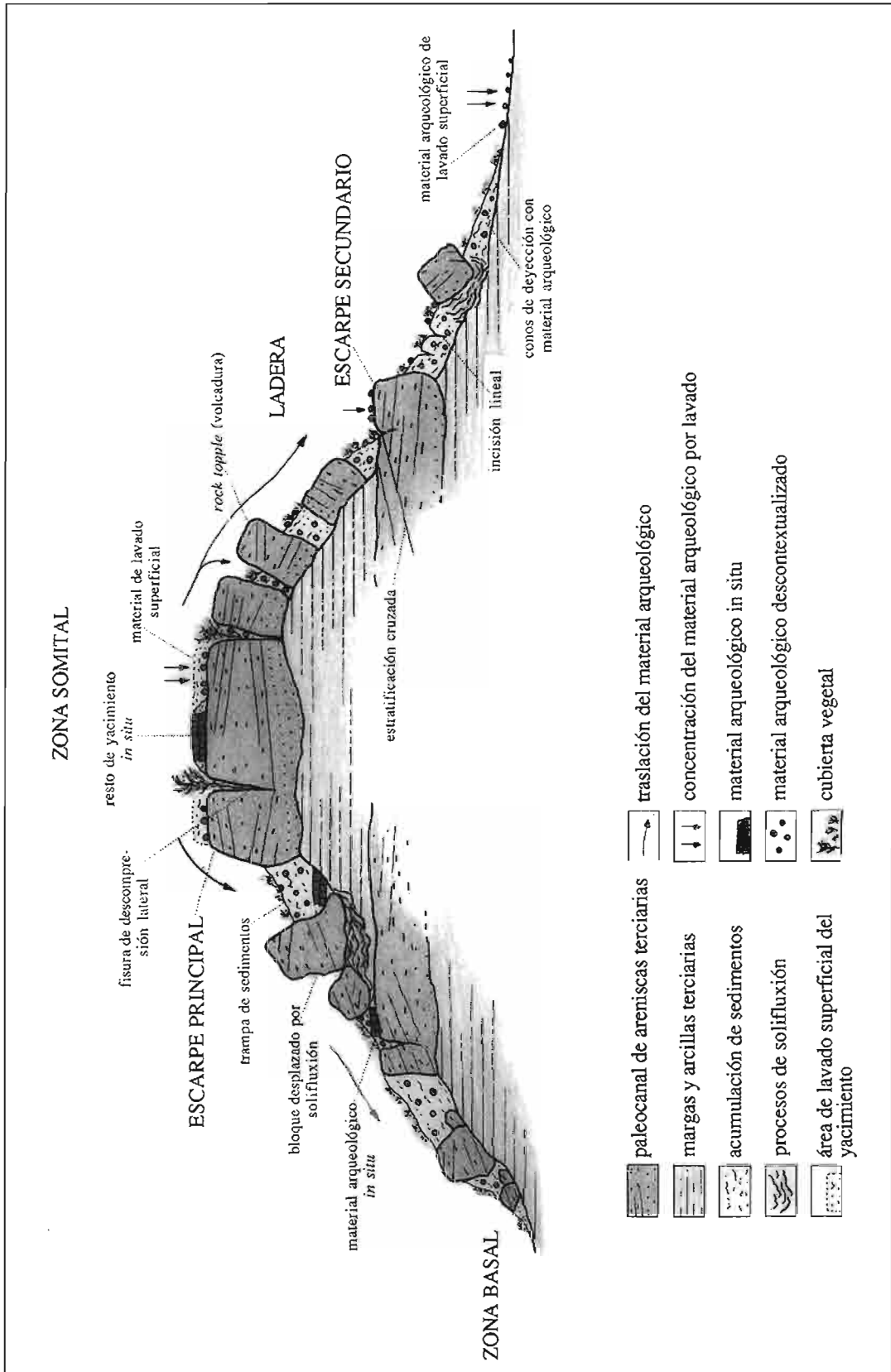


Fig. 23. Tipo 1. Yacimientos en paleocanal.

conos de deyección, generalmente con abundante material arqueológico y en su extremo otra área de lavado de sedimentos, que en muchos casos está cultivada y por lo tanto ha desaparecido.

Estudio evolutivo

Teniendo en cuenta el estado actual del Tozal de Macarullo (Fig. 24) y los procesos geomorfológicos actuantes sobre unas litologías determinadas ocurridos en unos espacios cronológicos conocidos, podemos establecer una serie de estadios fundamentales que han condicionado la situación actual de este enclave prehistórico y que pueden extrapolarse al resto de yacimientos del mismo tipo (equivalente al presentado por RODANÉS y SOPENA, 1998).

1.º *Momento antes de la ocupación en el Bronce Reciente*. La cumbre tendría al menos un diámetro tres veces mayor que el actual, dando un escarpe abrupto y seguramente con un abrigo. Dadas las características paleoclimáticas del Bronce que se obtienen de otros datos, podemos suponer que habría una cubierta vegetal protegiendo las cumbres y las laderas.

2.º *Durante el Bronce Reciente*. La instalación se hace en la ladera creando unos escalones en el terreno excavados en los niveles margosos y construyendo casas en disposición paralela al contorno de la cima. En este momento ya debía existir un abrigo profundo posiblemente ampliado artificialmente. No existen datos cronológicos que indiquen la ocupación de la parte superior en esta etapa.

3.º *En el Bronce Final-Hierro*. Se produce la caída de bloques más externos de la cornisa que además se desplazan ligeramente sobre la base margosa, ya que se observan ligeras ondulaciones basales indicadoras de flujo. El bloque más externo se colocó sobre el extremo NO de una de las casas excavadas (del sondeo II). Por los datos de la excavación, la casa debió destruirse anteriormente por incendio, por lo que ya debía estar abandonada. En este momento es muy probable que fuera ocupada la cima, ya que las cerámicas localizadas en la parte superior de las laderas parecen más tardías que las de las casas construidas en el segundo estadio.

4.º *Momento post-Hierro*. Con posterioridad a la Edad del Hierro el yacimiento de la parte superior de la cima prácticamente debía de estar destruido, y sus

sedimentos pasaron a rellenar por un lado los espacios existentes entre los bloques y, por otro, tapizando de forma regular todas sus laderas, de tal manera que los únicos restos de esa etapa tardía se localizan en trampas de sedimentos y nunca *in situ*.

5.º *Momento actual*. Con posterioridad el cerro parece que no volvió a ocuparse y debieron mantenerse estabilizadas las laderas por la vegetación hasta época muy reciente, en que comienzan los procesos de incisión, tanto en la base de las laderas como en el interior de las trampas de sedimentos existentes entre los bloques. Afortunadamente la disposición de los bloques desplazados, con una inclinación poco acusada debido a la escasa pendiente del cerro cubriendo buena parte de la ladera, protegió los restos constructivos de hasta ocho hiladas *in situ*. Actualmente, al ubicarse en el centro de una explotación ganadera, se ha visto sometido al recorte de toda su base con la construcción de una red de caminos, que ha provocado la intensificación de la incisión y el acarcavamiento en la base de todas sus laderas, de manera que los restos están sometidos a un mayor grado de dispersión y por tanto de descontextualización.

Tipo 2. Yacimientos en cerros altos

Se han incluido los yacimiento del Castillo de Morilla (Ilche) y el Castillo de la Mora (Binaced). Son cerros cónicos, en el primer caso no está exento del todo, con una zona somital coronada por un nivel de terraza antigua que descansa sobre un nivel de paleocanal de arenisca constituyendo el escarpe principal. El perfil de sus laderas es bastante regularizado (Fig. 25), aunque con afloramientos de pequeños escarpes de otros paleocanales creando escarpes secundarios. En el caso de la Mora se aprecian además laderas tripartitas aunque sin materiales arqueológicos.

Las áreas basales poseen potentes acumulaciones en forma de conos de deyección o rellenos de fondo de valle que contienen asimismo material arqueológico. Estos conos se han visto sometidos al lavado superficial, lo que ha acentuado todavía más el grado de descontextualización de los restos encontrados. Tanto en las zonas medias como bajas de las laderas, aprovechando los escarpes secundarios de areniscas, se han detectado restos constructivos *in situ*, visibles debido a las incisiones producidas sobre los depósitos de acumulación, depósitos que a su vez contenían materiales procedentes de las zonas más elevadas de las laderas o incluso de la cima.

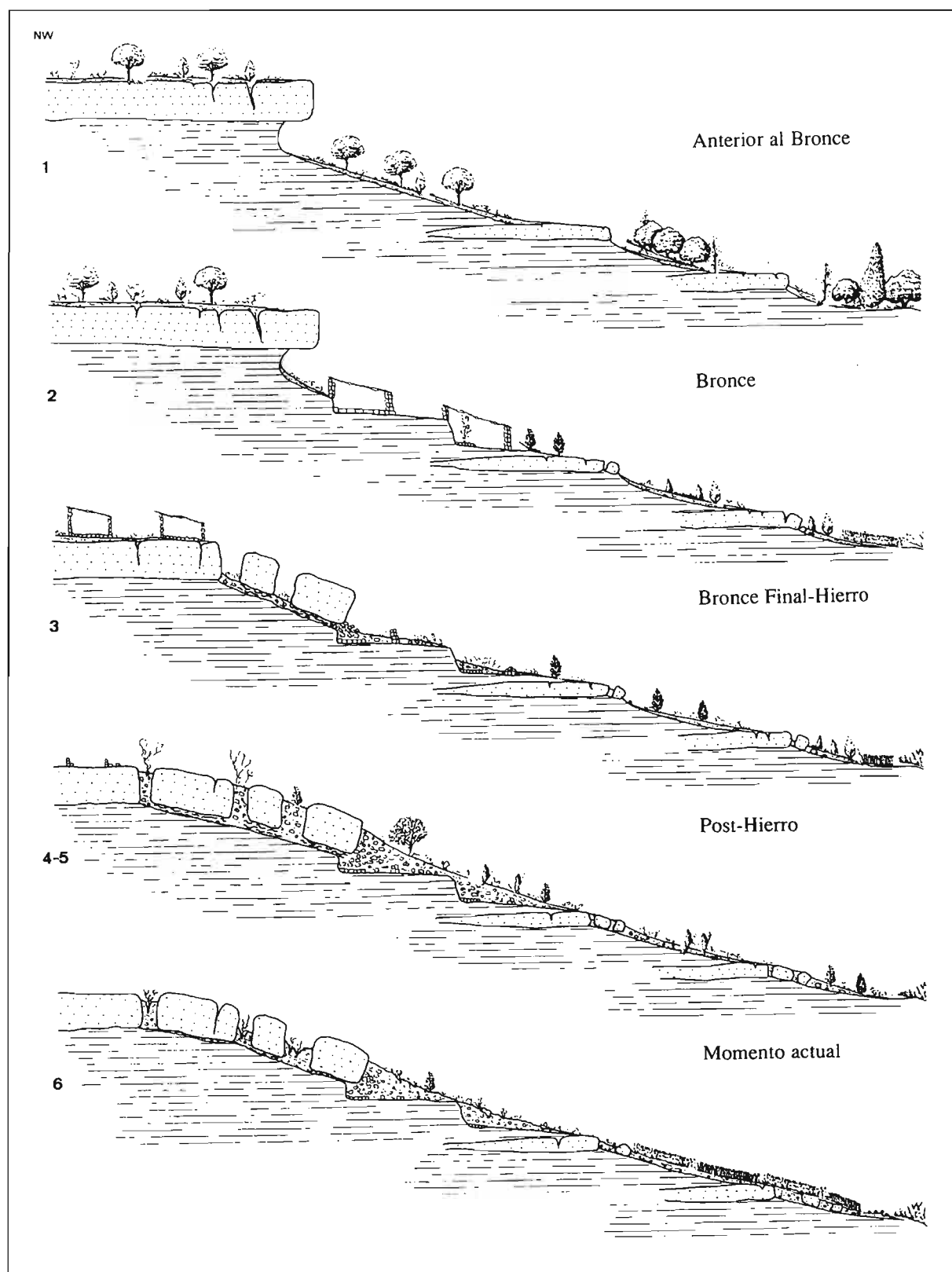


Fig. 24. Esquema general evolutivo del yacimiento (RODANÉS y SOPENA, 1998; SOPENA, 1999).

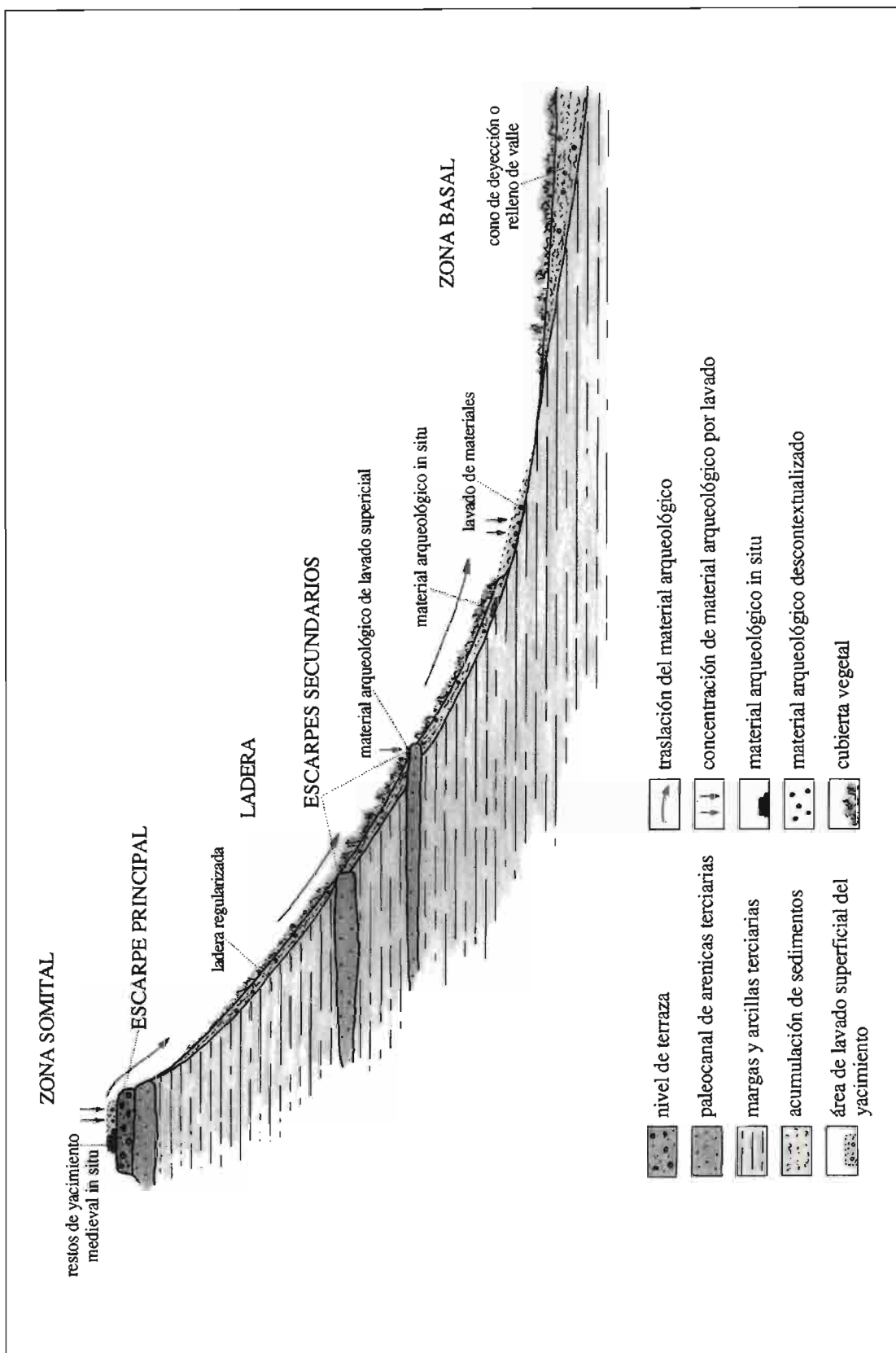


Fig. 25. Tipo 2. Yacimientos en cerros altos.

Tipo 3. Yacimientos con etapas de acumulación escalonada

Hemos incluido el yacimiento de Monte Gil (Selgua, Monzón) y el de Tozal de Franché (Conchel, Monzón). Se ha individualizado este tipo, a pesar de que ambos ejemplos responden morfológicamente al tipo de paleocanal, porque poseen unas características geomorfológicas muy singulares, sin existir en nuestra zona de estudio otros casos similares.

Se trata de unos cerros con la cumbre formada por areniscas de paleocanal sin resaltar fuertemente sobre el relieve (Fig. 26). Al pie de sus laderas se aprecian conos muy degradados por la erosión, con restos arqueológicos dispersos. Se trata de conos de deyección constituidos por materiales finos de morfología suave en abanico. En sus laderas es posible diferenciar algunas etapas claras de remodelado que se manifiestan en forma de acumulaciones de ladera en disposición escalonada. Se trata de etapas de máximo arrastre y deposición de sedimentos en la zona basal procedentes de la degradación de los niveles más elevados. En los casos incluidos en este tipo se han podido datar estos retazos de ladera; en el caso de Monte Gil II dos laderas antiguas, una de ellas con materiales de la Edad del Bronce, y dos de edad medieval o post-medieval con materiales de esa época, y en el caso de Tozal de Franché una ladera post-Bronce y otra post-Ibérica. Lo singular es que estas laderas no presentan la típica morfología de *talus flatiron*, sino que se trata de rampas de baja pendiente que se van adosando unas a otras dando lugar a suaves morfologías, cuya conservación hasta la actualidad ha sido casual, pues se sitúan en áreas intensamente cultivadas.

Tipo 4. Yacimientos en laderas tripartitas

Dentro del conjunto de Civiacas de Binaced se han conservado una serie de laderas tripartitas —*talus flatiron*—, en una de las cuales, la más antigua, se instaló el yacimiento de Civiacas III, ejemplo más claro de este tipo (Fig. 27).

Esta ladera se ha configurado en forma de cerro aislado con perfil disimétrico, con un borde interno abrupto y más elevado y un borde externo más suave con diversos resaltes de paleocanales de arenisca. Su cumbre, inclinada siguiendo la pendiente original de la ladera, y las vertientes están sometidas a procesos de lavado de finos, materiales que han quedado sedimentados en niveles de acumulación de fondo de

valle. El material arqueológico aparece disperso desde la misma zona somital, lugar probable de la ubicación del yacimiento, hasta los conos de deyección de la parte basal, conos que asimismo se han visto sometidos a los procesos de lavado superficial en donde también hay restos líticos y cerámicos procedentes de las áreas intermedias o más elevadas del cerro.

Tipo 5. Yacimientos en superficies planas

En realidad cada uno de los yacimientos incluidos en este tipo presentan a unas características litológicas y estructurales diferentes, por lo que los procesos geomorfológicos, a pesar de sus semejanzas, son sensiblemente diferentes debido a su directa correlación con tales características. Pero lo cierto es que los restos arqueológicos aparecen en todos los casos dispersos sobre superficies llanas (Fig. 28).

Este hecho podría responder a zonas de lavado superficial, y por lo tanto asimilables a alguno de los tipos ya descritos. Pero el aspecto que los singulariza es la inexistencia de relieves destacados sobre el llano a los que puedan correlacionarse estas áreas de lavado superficial. Por ello pensamos que su ubicación original se produjo sobre las superficies planas en las que se localizan los restos hoy visibles, hecho que no es extraño, pues aparecen junto a barrancos o zonas que pudieron ser endorreicas, en definitiva en lugares apropiados para su instalación.

Debido a la escasa pendiente de estas áreas, el principal proceso geomorfológico que ha afectado a estos yacimientos es el lavado de sedimentos por arroyamiento difuso hacia zonas marginales, favorecido por la escasa cubierta vegetal existente, todo ello en relación con las condiciones climáticas existentes en la zona. La ausencia de numerosos yacimientos de este tipo se debe sin duda a la puesta en cultivo de la mayoría de estas áreas con características litológicas muy favorables que han podido borrar las huellas de cualquier asentamiento de estas características.

Tipo 6. Yacimientos en yesos

Dentro de este tipo se han incluido los yacimientos ubicados tanto en altura como en ladera de la Formación de Yesos. Se trata de cerros de morfología alomada generalmente de fuertes pendientes, y recu-

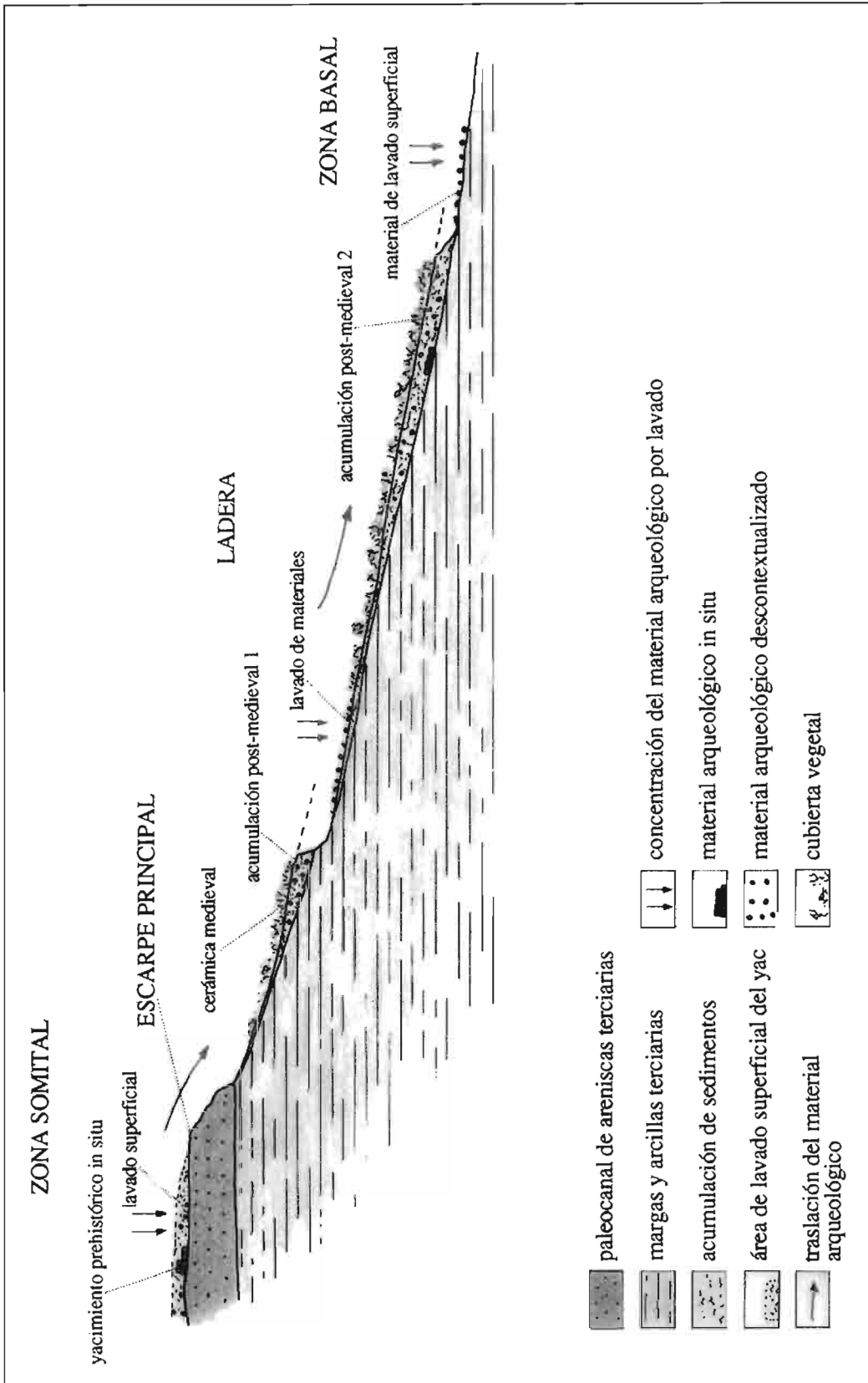


Fig. 26. Tipo 3. Yacimientos con etapas de acumulación escalonadas.

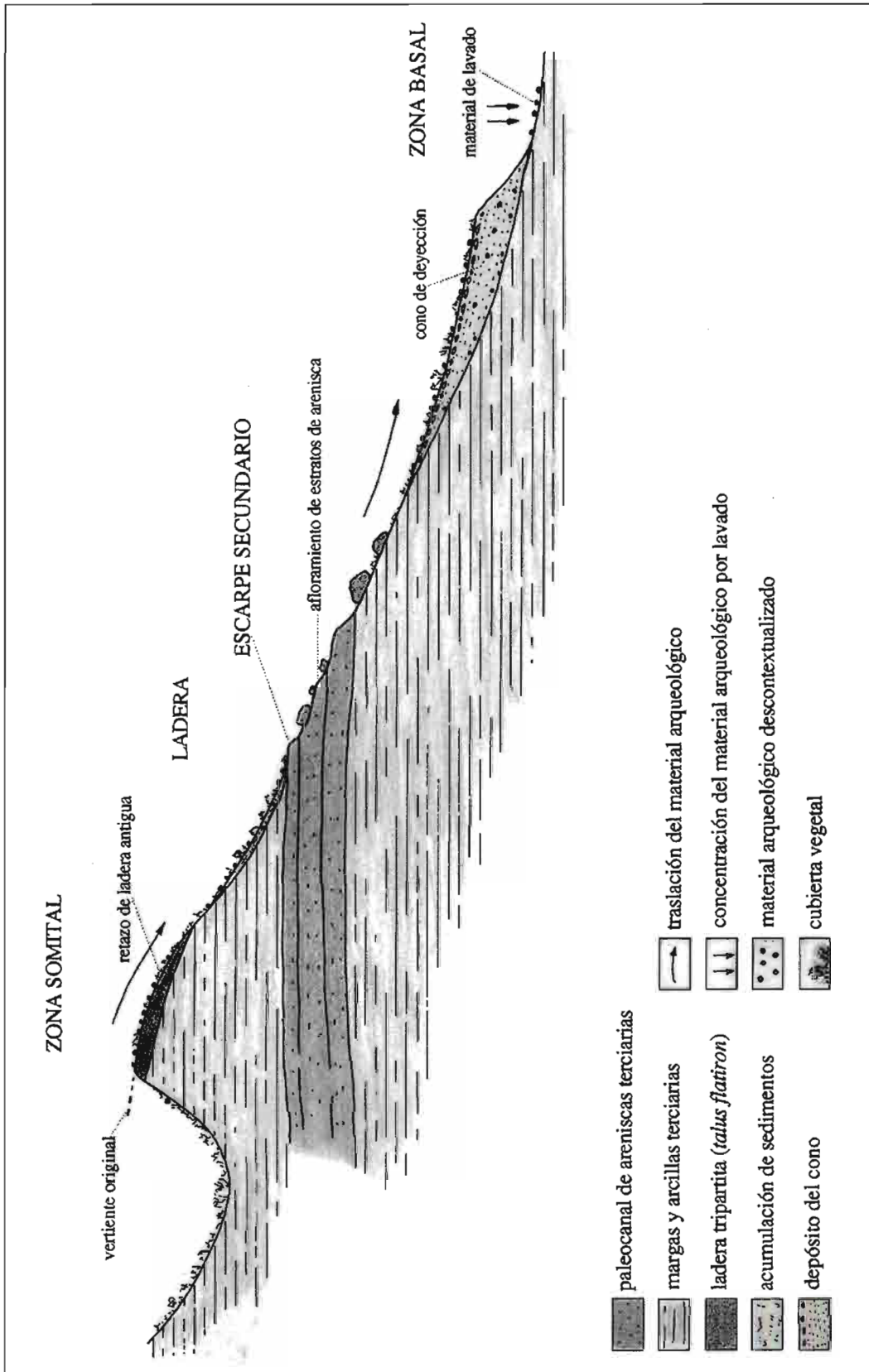


Fig. 27. Tipo 4. Yacimientos en laderas tripartitas.

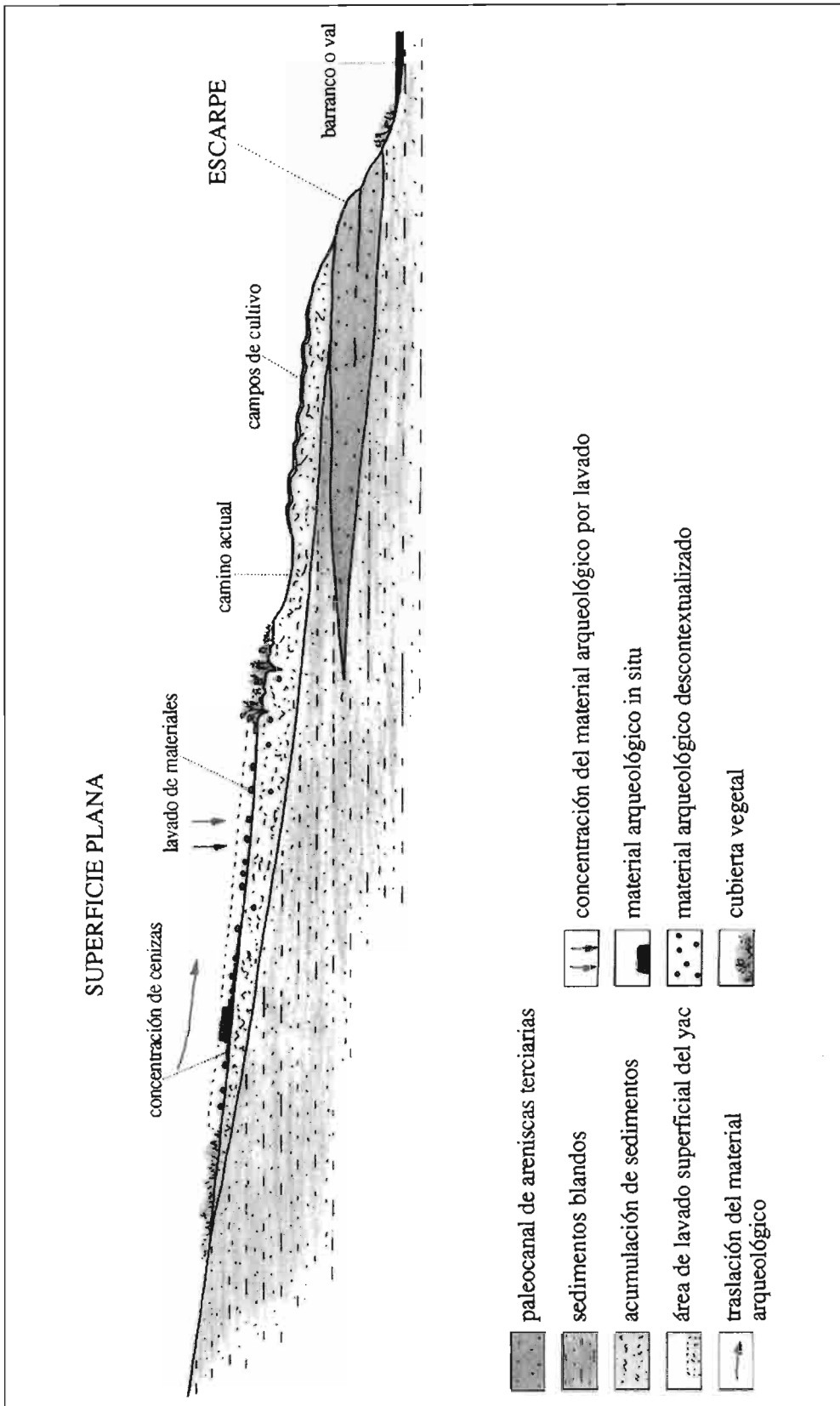


Fig. 28. Tipo 5. Yacimientos en superficies planas.

biertos de un escaso manto vegetal, dando un aspecto de aridez general a la zona. Se han incluido los yacimientos de el Prao, el Prao Alto, el Romeral, la Pedrera, las Pilas y el Pradillo.

Presentan laderas desnudas (Fig. 29), especialmente las de orientación en solana, mientras que las de umbría aún conservan cierto espesor de sedimentos. En la base de muchos de ellos se han detectado las mayores acumulaciones de ladera que nos han aportado la mayor parte de la información arqueológica. Por un lado algunas de ellas contienen, entre el material limoso, restos cerámicos y constructivos claramente desplazados de las zonas más elevadas—cima o ladera media y alta—, es decir, que testimonian el grado de destrucción del yacimiento, y por otro, en algún caso estas acumulaciones estaban fosilizando y por tanto conservando parte del yacimiento ubicado en la base del cerro, ya en contacto con los valles acunados circundantes.

En general están muy alterados por la labilidad litológica de los mismos, hecho que facilita la actuación de los procesos geomorfológicos. Se produce una gran alteración por procesos químicos de disolución con lo que ello supone para sostener una cobertura protectora de vegetación. Por otro lado la densa red de afluentes y las altas pendientes favorecen el lavado superficial del sedimento y el arroyamiento concentrado, hecho que ha dificultado la conservación *in situ* de la mayoría de los yacimientos. Además el haloclastismo, es decir el crecimiento de sales, en concreto dentro de las cerámicas, ha provocado una fuerte alteración de las mismas e incluso su desaparición.

Las singulares características geomorfológicas de este tipo de yacimientos sobre yesos no se pueden extender a otros aspectos, pues la tipología de materiales, cronología y aspectos constructivos parecen responder al mismo patrón del resto de tipos estudiados.

Según los datos obtenidos para el Tozal de Manzana, se han esquematizado los estadios evolutivos característicos según la morfología y principalmente la estructura litológica de yesos (Fig. 30):

1.º Antes del Bronce. En un momento anterior a la ocupación en el Bronce Final el cerro mantendría unas dimensiones algo superiores a las actuales, aunque con una morfología muy similar, de tronco de cono. En la ladera sur y sureste existiría un nivel de acumulación de ladera con materiales procedentes de la cornisa, es decir, cantos rodados del nivel ya que está constituida por un nivel de terraza del Cinca, así

como de las vertientes de yesos, limos y margas yesíferas.

2.º Momento de la ocupación. Sobre el nivel de acumulación de ladera regularizado se produce la ocupación prehistórica, muy probablemente en su tramo medio-bajo a juzgar por los restos constructivos hallados *in situ*. El hombre ya pudo alterar este nivel regularizado de vertiente para su acondicionamiento en la construcción de las viviendas (nivelados, aterrazamientos, etc.) rompiendo, por consiguiente, el equilibrio de la dinámica evolutiva de las laderas de este cerro.

3.º Regularización post-Bronce. Tras el abandono o la destrucción del poblado se produce una segunda etapa de regularización de las laderas, coincidiendo con un momento climático más húmedo, que provoca una disminución del tamaño del cerro así como el suavizado del perfil de la cornisa. Todo ello provoca que estructuras y materiales arqueológicos comiencen a sufrir pequeños desplazamientos hacia la parte basal del cerro y que, de otro lado, también se produzca la fosilización y el sepultamiento parcial de los restos.

4.º Post-Hierro. Coincidiendo con un período más seco primarían los procesos erosivos sobre los acumulativos favorecidos por la labilidad del sustrato, de manera que la ladera regularizada con materiales arqueológicos se vería incidida por la acción de barrancos, lluvias torrenciales o el viento, provocando el lavado y el desmantelamiento del depósito hacia cotas más bajas, y acelerando, en consecuencia, el proceso de destrucción del yacimiento.

5.º Momento actual. Por su emplazamiento en una zona con buenas posibilidades agrícolas se ha visto aterrazado en todas las laderas para su puesta en cultivo y construido varios caminos de acceso, de manera que muchos de los restos que hoy podemos encontrar están descontextualizados. Sin embargo, estas actuaciones recientes también han facilitado la localización de algún «corte» en los depósitos con niveles de cenizas y restos arqueológicos que han permitido identificar los niveles de acumulación de ladera anterior y posterior a la ocupación. Actualmente el cerro se está viendo alterado profundamente por la acción de los barrancos de incisión lineal, proceso que se ve favorecido por la etapa climática extremadamente seca en la que nos encontramos.

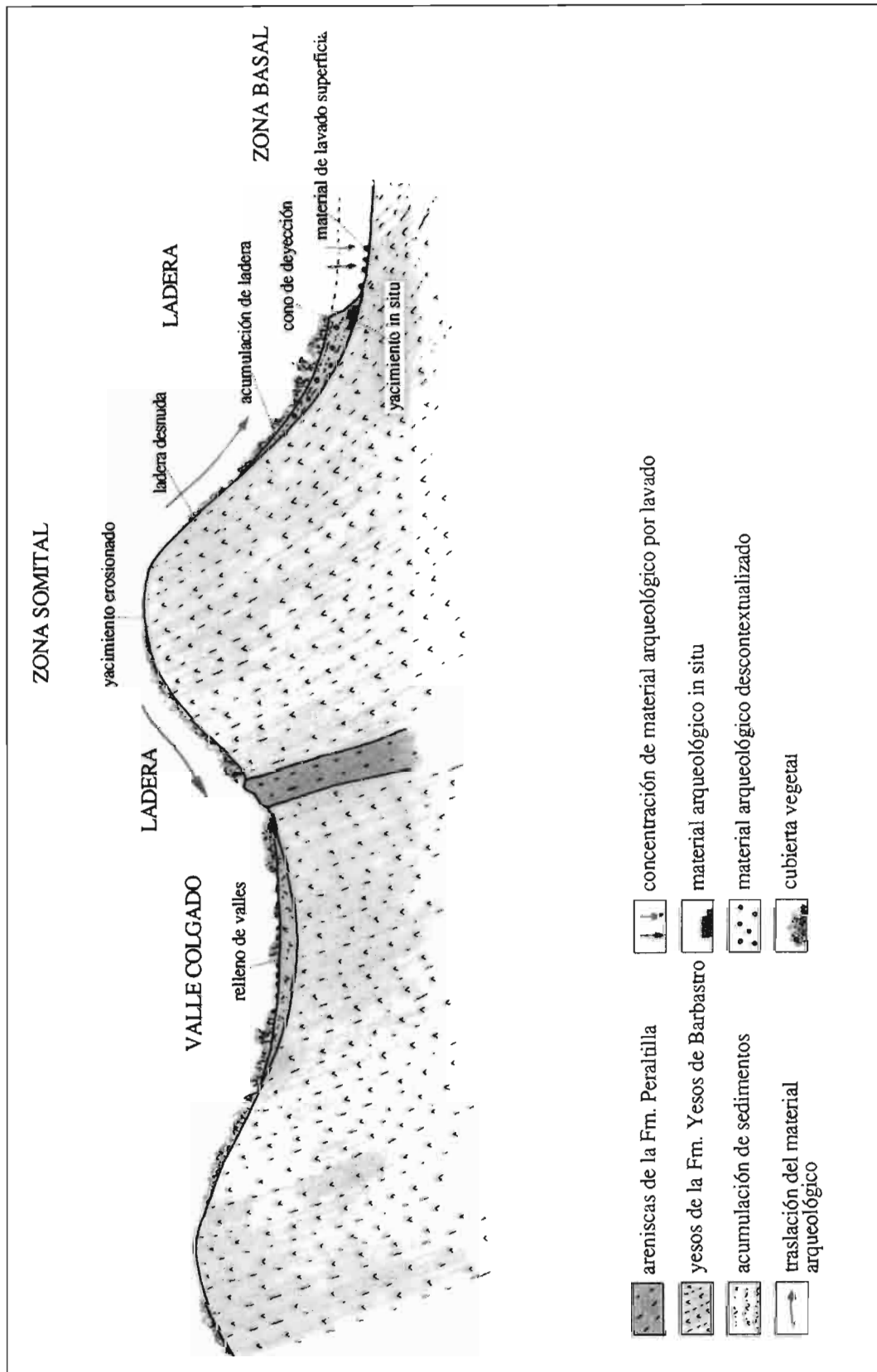


Fig. 29. Tipo 6. Yacimientos en yesos.

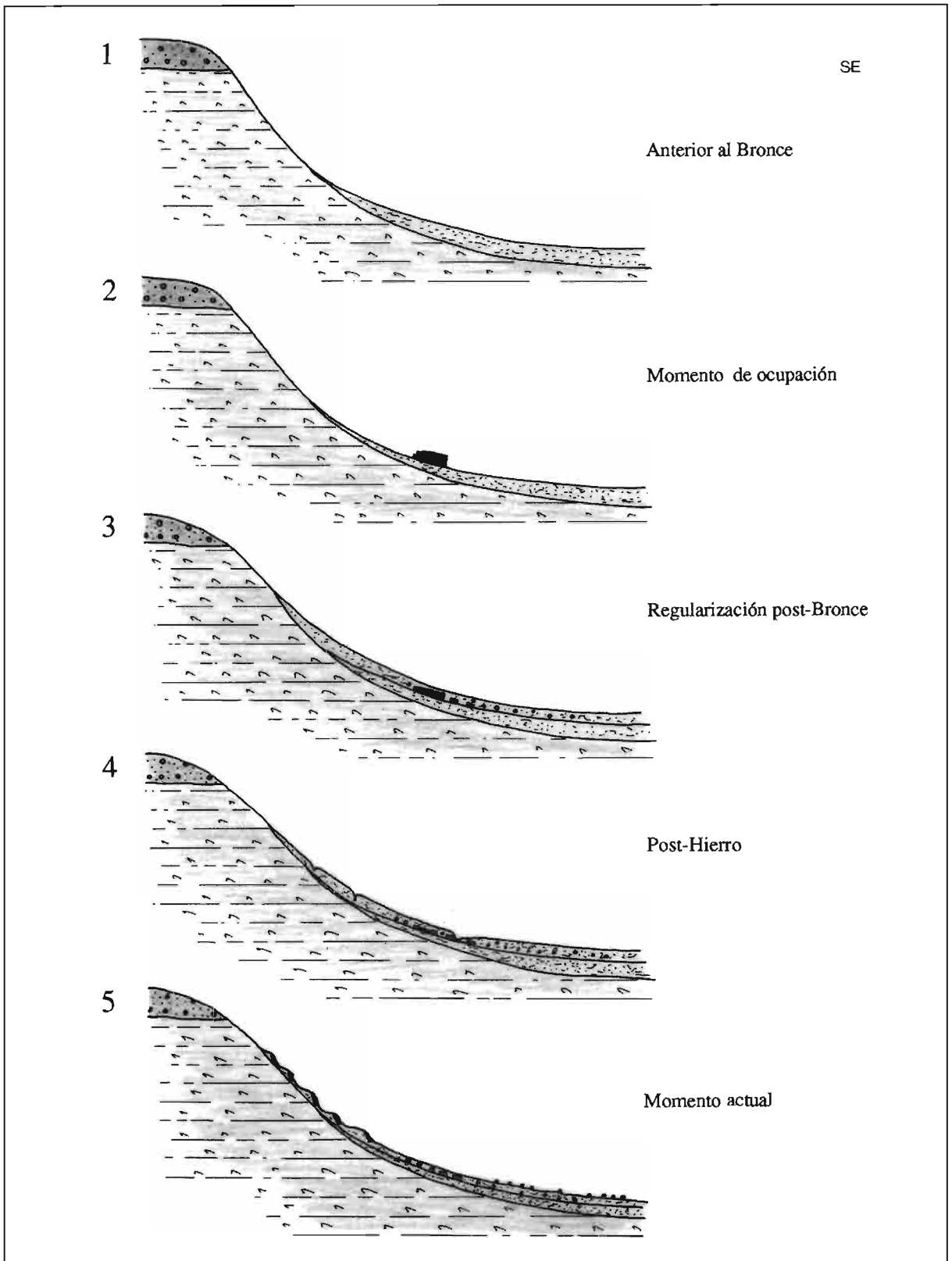


Fig. 30. Etapas evolutivas del Tozal de Manzana.

Tipo 7. Yacimientos en crestas y cuestras

Se han incluido aquellos yacimientos ubicados sobre relieves estructurales de crestas y cuestras, es decir, sobre cerros con capas de areniscas con buzamientos muy verticalizados; en concreto son: Torretas I, II, III, IV de Monesma, los de la Sierra de la Mina de Selgua, la Alcantarilla y Ortilla de la Almunia de San Juan, Salobrás y Tozal del Rocino de Monzón.

Se caracterizan por su perfil disimétrico, de manera que los frentes de cuestra, de mayor pendiente, se orientan generalmente al N y los reversos caen más suavemente hacia el S, ya que forman parte del flanco meridional del pliegue de la Formación Peraltila en dirección O-E.

El frente de estas cuestras, debido a su gran pendiente, evoluciona como en el caso descrito para el tipo en paleocanal, es decir, se produce un socavado de la base margosa, de manera que el estrato de arenisca se fisura y se van individualizando una serie de bloques que por gravedad y soliflucción van a tapizar todo el talud. Sin embargo en los reversos se producen únicamente deslizamientos traslacionales de los bloques. La superficie del estrato duro está frecuentemente diaclasada y afectada por procesos de hidroclastia, haloclastia y disolución, dando lugar a la formación de *taffonis*, *gnamas*, alveolos y *honey-combs*, y sobre los estratos más lábiles de la base se producen procesos de acarcavamiento más o menos acusados dependiendo de la mayor o menor pendiente.

Los yacimientos se ubican tanto en la cima como en los reversos de estas cuestras, normalmente afectados por los procesos de arroyamiento, lo que ha favorecido la dispersión de los restos acentuando de esta forma su grado de descontextualización. Las acumulaciones de ladera son las que nos han proporcionado la mayor parte de la información arqueológica de los mismos, pues sólo en algún caso (Ortilla, Mina I y Tozal del Rocino) se han encontrado restos *in situ* (Fig. 31).

II.4. LOS PROCESOS POSTDEPOSICIONALES Y LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Tras observar las características geoarqueológicas de los yacimientos, y aunque en algún caso hemos dejado intuir el alcance real de los procesos sobre el estado en el que nos vamos a encontrar los restos materiales, hemos creído interesante esquematizar aquellos parámetros que han condicionado el actual estado de conservación y las alteraciones mor-

foestructurales de los mismos, y que habrá que tener en cuenta en estudios posteriores.

Industria lítica

Es difícil individualizar en la industria lítica los daños de origen funcional de los de origen natural sin realizar análisis microscópicos. Entre las *alteraciones* más habituales que se presentan en el sílex están las pátinas, las abrasiones por el agua y el viento, brillos, exfoliaciones, movimientos por procesos postdeposicionales, el transporte por el propio hombre prehistórico, la manipulación y el transporte en el transcurso de la excavación, el posterior estudio y almacenamiento del investigador, así como las alteraciones térmicas. Éstas junto con las pátinas son las que han sido fácilmente identificables.

La pátina es la modificación más habitual consecuencia de la exposición de las piezas a los agentes atmosféricos. El resultado es la modificación parcial o total del color del sílex. Su origen está en el lavado, la disolución y el arrastre de componentes químicos y físicos de la parte exterior de las piezas, produciendo un color blanquecino y una superficie con agujeros muy pequeños que al ser colmatados por humus u óxidos dan colores rojizos o pardos.

En contra de los que opinaban que a más pátina más antigüedad se ha visto que la velocidad y variabilidad de patinación dependen de la intensidad de muchos factores que pueden producirla. R. ROTTLÄNDER (1976) opina que puede formarse por los rayos solares, la alcalinidad o acidez de los depósitos en los que han permanecido las piezas, o por los cambios de humedad o la desecación según H. Lindner. Ello supone que las piezas que más tiempo han estado expuestas al aire libre han sido las que más pátinas van a presentar, lo que resulta interesante desde el punto de vista geoarqueológico. Precisamente aquellos yacimientos que han ofrecido numerosos materiales líticos visibles por su alto grado de destrucción y el lavado de los sedimentos finos, son los que más proporción de pátinas presentan, pudiendo destacar Piedras del Valle Causada II, Salobrás, Tozal de Franché, Peña Lucas, Tozal de las Piedras, Civiacas I-II de Alfántega, Almacidas, Barranco de la Fon Amarga, Corral de la Meseta o Pialfor, en los que este tipo de alteración puede llegar a afectar a más del 60% de las piezas. Asimismo, el resto de materiales, principalmente cerámicos, también aparecen muy rodados y fragmentados.

Monte Lax, Agullón, Sosiles Altos y Faceras son ejemplos de yacimientos cuyos hallazgos se han pro-

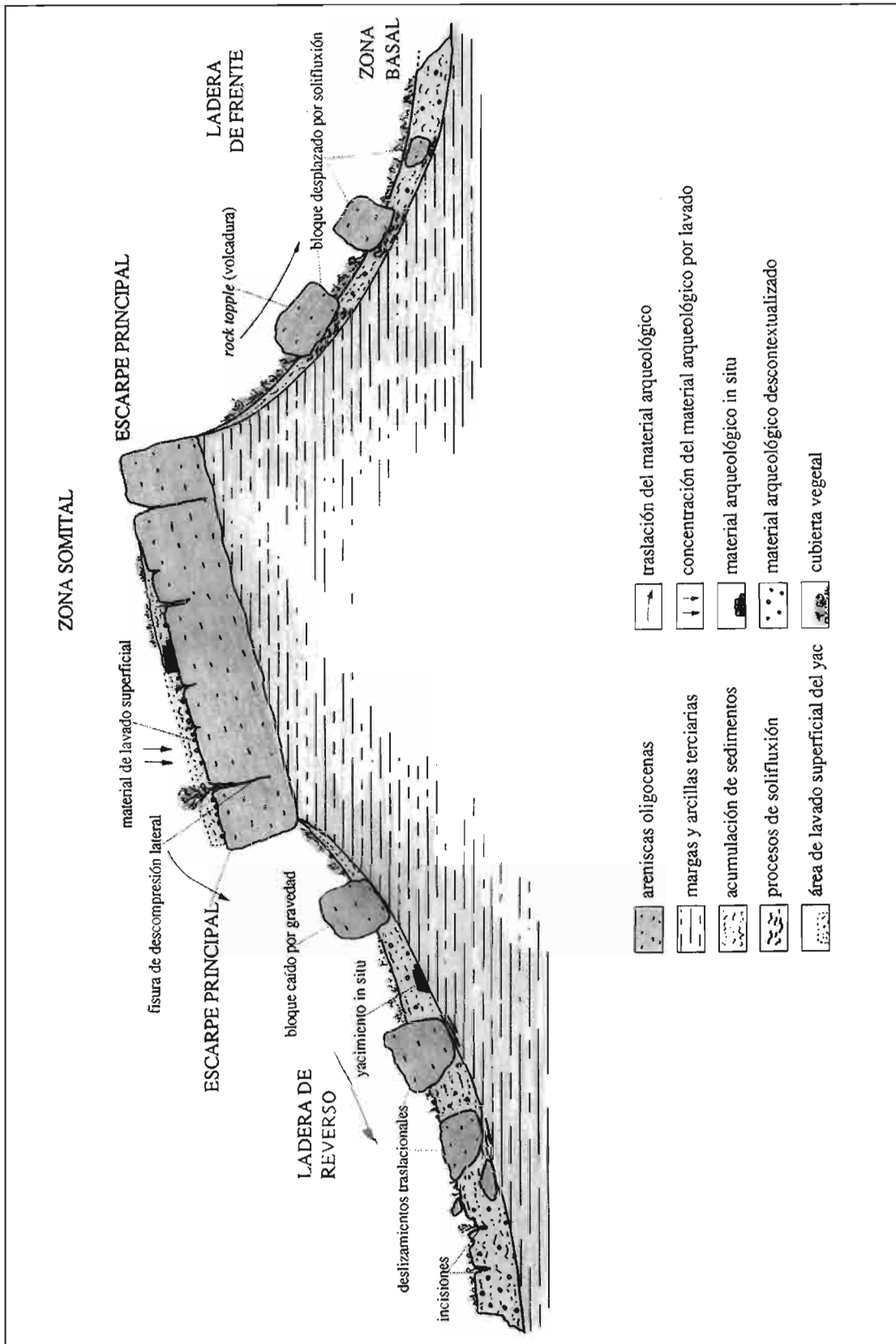


Fig. 31. Tipo 7. Yacimientos en crestas y cuestras.

ducido por actuaciones antrópicas recientes por lo que se explica que no existan pátinas entre el material lítico. Ahora bien, según la naturaleza de tales intervenciones el material cerámico asociado se ha visto más o menos alterado. En el Caso de Faceras fue la construcción de un camino dejando un corte limpio del sedimento, sin embargo en Sosiles Altos la nivelación del terreno para la construcción de un campo de golf exhumó y trituró este tipo de material.

En cuanto a las alteraciones térmicas, debido al brusco calentamiento o enfriamiento de las piezas, se producen pequeñas líneas de fractura, estallidos, cambios de color, lustre, levantamientos semiesféricos (por el calor) o elipsoidales (por el frío), cuyas causas pueden ser naturales como en el caso de los yacimientos mencionados, accidentales e incluso antrópicas como lo indica el brillo de las lascas localizadas en Civiacas III de Alfánega, consecuencia del calentamiento muy posiblemente para facilitar el lascado.

Cerámica de prospección y de excavación

La cerámica procede de dos tipos de actuaciones bien distintas: excavaciones-sondeos y prospecciones. Como consecuencia los objetos catalogados presentan unas diferencias muy significativas, según sean fruto de una u otra actuación, que se pueden englobar dentro de unos parámetros representativos e informantes del estado de conservación en que encontramos este tipo de material, como son:

- el grado de fragmentación
- el grado de desgaste y rodamiento
- el número absoluto y dispersión de los hallazgos
- la aleatoriedad de los hallazgos
- el grado de descontextualización

En el siguiente cuadro se enumeran de una forma esquemática las variaciones que, como norma general, suelen producirse en los distintos tipos de hallazgos (SOPENA, 1998):

EXCAVACIONES

- **Grado de fragmentación**
 - Enteras o con 1^{er} y 2^o grado de fragmentación
 - Conexión entre los fragmentos
 - Tamaño grande

> Posibilidad de reconstrucción
- **Grado de desgaste y rodamiento**
 - En general escaso rodamiento
 - Desgaste ligado a su original uso
 - Cortes «limpios»

> Posibilidad de reconstrucción
- **Número absoluto de fragmentos y dispersión**
 - Densidad de restos variable según zona excavada
 - Gran número de restos por m²
 - Poca dispersión de los materiales
 - Localización en el sitio original del yacimiento

> Posibilidad de reconstrucción
- **Aleatoriedad de los hallazgos**
 - Localización en sitios específicos
 - Localización de todo tipo de fragmentos
 - Asociados a otros restos
 - Posibilidad de encontrar todas las vasijas

> Posibilidad de reconstrucción
- **Grado de contextualización**
 - En relación con un área funcional específica
 - Localizados en estratigrafía
 - Posibilidad de datación absoluta y relativa

> Posibilidad de reconstrucción

PROSPECCIONES

- **Grado de fragmentación**
 - En 1^{er}, 2^o y 3^{er} grado de fragmentación
 - Desconexión entre los fragmentos
 - Tamaño proporcional más pequeño

< Posibilidad de reconstrucción
- **Grado de desgaste y rodamiento**
 - Mayor por incidencia de procesos erosivos...
 - Desgaste añadido al de su uso original
 - Cortes más deteriorados

< Posibilidad de reconstrucción
- **Número absoluto de fragmentos y dispersión**
 - Densidad variable según procesos actuantes
 - Menos restos por m²
 - Gran dispersión de los materiales
 - Localización en áreas marginales del yacimiento

< Posibilidad de reconstrucción
- **Aleatoriedad de los hallazgos**
 - Dispersos por todo el yacimiento o fuera de él
 - Localización de los más visibles sobre el terreno
 - En desconexión con otro tipo de restos
 - Imposibilidad de encontrar todas las vasijas

< Posibilidad de reconstrucción
- **Grado de contextualización**
 - Sin relación con una zona funcional específica
 - Sin estratigrafía o en estratigrafías invertidas
 - Imposibilidad de datación absoluta

< Posibilidad de reconstrucción

Parámetros de conservación del material cerámico procedente de excavaciones y prospecciones.

Según estas apreciaciones se observa que las posibilidades de reconstrucción de los recipientes procedentes de prospecciones quedan mucho más limitadas que las de los localizados en excavaciones y sondeos, dificultando posteriores análisis, precisamente debido a la actuación, entre otros, de los procesos postdeposicionales. Teniendo en cuenta que la mayor parte del material incluido en este estudio es fruto de actuaciones superficiales, podemos suponer el estado en el que se han localizado los restos.

La mayor o menor presencia de *líneas y puntos de ruptura* están determinando el *grado de fracturación* de las piezas y, además, ofrecerán información sobre traslado, proceso de aplastamiento, caída, erosión...

Las establecidas no tienen por qué producirse en exclusiva dentro de cada una de las fases, es decir, en un primer paso puede originarse la fractura sólo por una de ellas, quedando relegadas las demás a otro momento. No obstante, hemos querido esquematizar las que por experiencia y lógica se pueden producir. Las características generales de los distintos grados podrían resumirse en:

— *1º grado de fracturación*. En él la vasija suele ceder por los puntos de mayor curvatura e inflexión en relación con el factor grosor, de manera que la inflexión que coincida con un adelgazamiento de la pared es un punto claro de ruptura, mientras que las zonas curvas con mayor grosor se conservan siempre íntegras. En definitiva, las paredes cuya trayectoria marca una mayor curvatura y escaso espesor relativo, se comportan como los lugares más débiles a la resistencia mecánica. Además los astillamientos de los bordes, asas y fondos también se pueden producir en esta primera fase. Es el estado frecuente de las cerámicas halladas en excavaciones y sondeos. En cuanto los yacimientos en los que se han practicado estas actuaciones, únicamente en el nivel a de Píalfor y en uno de los sondeos del Tozal de Macarullo se han encontrado los restos en este estado, al estar *in situ*, de manera que las roturas se han producido casi exclusivamente por presión o por la descompresión propia del proceso de extracción.

— *2º grado de fracturación*. Teniendo en cuenta que partimos ya de fragmentos, éstos se volverán a romper en las áreas cuya trayectoria sea más curva dentro de ellos, es la fractura propia de aplastamientos, otros golpes, caídas o rodamientos, etc., aumentando además el grado de astillamiento de bordes, fondos y los diferentes tipos de aplicaciones plásticas decorativas o no. Es el estado en el que

encontramos generalmente las cerámicas de excavaciones y en menor medida de prospecciones superficiales, si no han sufrido grandes desplazamientos y no han estado demasiado tiempo expuestos al aire libre. Existen posibilidades de recomponer los recipientes, como en el ejemplo del nivel II del Tozal de Macarullo (RODANÉS y SOPENA, 1998), donde se encontraron en conexión numerosos fragmentos pertenecientes a varias vasijas que fueron aplastadas tras el hundimiento de la techumbre del habitáculo. En el caso de los hallazgos superficiales se han localizado en cortes del terreno producidos por cárcavas y desmontes (Tozal de Manzana, Las Pilas, Salobrás, Civiacas I-II de Binaced, Faceras) o como consecuencia de la realización de catas clandestinas (La Gaya, La Mina I, el Prao, la Ortila, Monte Odina y en la ladera de Píalfor).

— *3º grado de fracturación*. Existe una tercera fase de ruptura de los fragmentos anteriores, que nuevamente se va a ver condicionada por los puntos de mayor inflexión y curvatura. Su mayor grado de fracturación se debe a los traslados a grandes distancias por procesos post-deposicionales, arroyamientos por maquinarias agrícolas o redes fluviales, rodamientos y su permanencia a la intemperie durante largos períodos de tiempo, lo cual ha hecho que los materiales hayan sufrido los factores de degradación por la humedad relativa, temperatura e iluminación (en este caso de luz solar), agravado por las variaciones bruscas y el efecto de la combinación de dichos factores. Fruto de ello se aprecian fisuraciones, decoloraciones, desaparición total o parcial de los acabados originales y cortes totalmente redondeados. Se suelen conservar mejor los arranques de fondos, bordes, carenas y decoraciones, así como paredes informes con grandes grosores. Son las que se han encontrado en 70 de los yacimientos localizados por prospección superficial (Fig. 32), ya que además son las más fácilmente visibles, al presentar un mayor índice de compacidad⁸.

⁸ El índice de compacidad es el que determina el grado de fracturación, de manera que podemos encontrar restos de grandes dimensiones incluidos en el 3º grado debido a la presencia de aplicaciones plásticas, etc., que les confieren mayor resistencia ante los agentes externos. En definitiva, este índice se ha calculado a partir de las paredes lisas o con decoraciones sin relieve (incisas, impresas, etc.), y según la relación que existe entre la largura máxima del fragmento y el grosor medio de la pared, de manera que en el 1º quedan incluidos los que presentan un índice ≤ 5 , los de 2º $\text{grado} > 5 \leq 7$ y los de 3º $\text{grado} > 7$ (SOPENA, 1998).

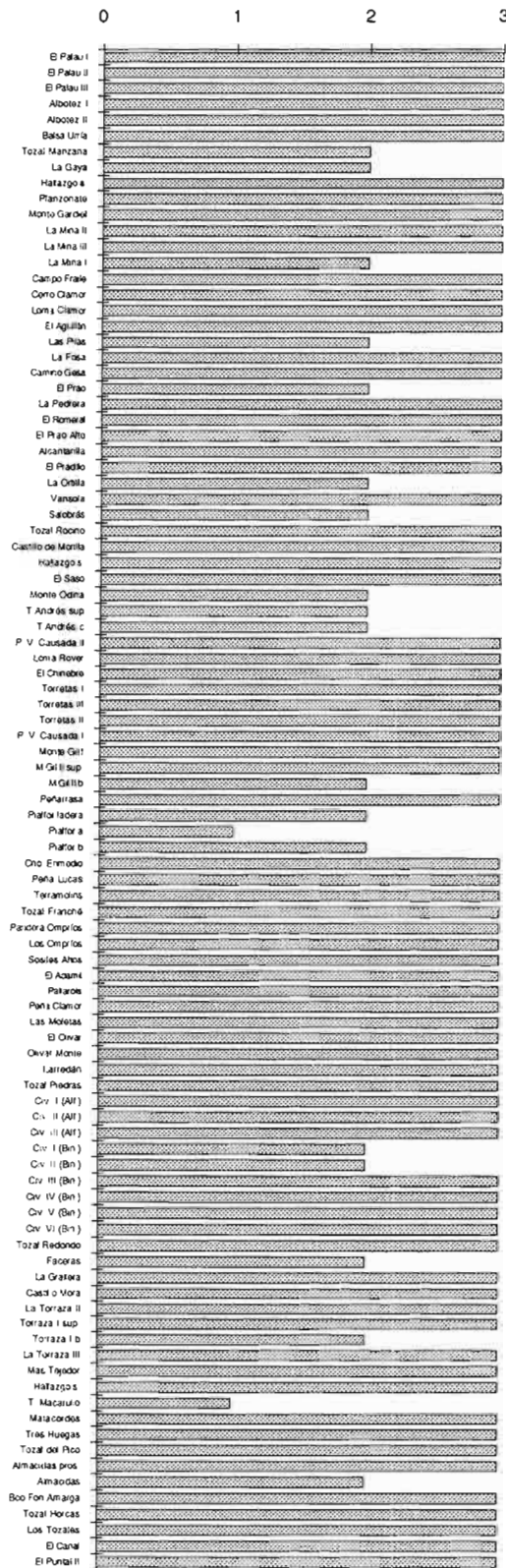


Fig. 32. Grados de fragmentación (1º, 2º y 3º) en los que se han localizado los restos cerámicos.

Igualmente existen otros factores que pueden influir de forma muy directa ante un agente externo (caída, golpe, traslado, etc.), como es el de la presencia de desgrasantes gruesos que hagan ceder la cerámica por ese punto y no por otro o los defectos de fabricación (desigual grosor de la vasija en la misma horizontal, disimetría de perfiles, bocas delineando formas elipsoidales en vez de circulares, cocciones irregulares o defectuosas que afecten a su compacidad homogénea, etc.).

En definitiva, es indudable que los procesos postdeposicionales ocultan y/o alteran la información sobre el estado original no sólo de los enclaves, sino, lógicamente, también de los materiales arqueológicos. Tanto la identificación como el análisis de tales procesos han permitido ser más objetivos en el estudio e interpretación también de la cultura material, lo que es fundamental al haber servido de referencia, junto con las fechas de C14, para realizar la periodización de la Edad del Bronce de la comarca (SOPENA, 1998).

Tras una descripción bastante detallada de los materiales, la "datación" de los yacimientos (SOPENA, 1998) se ha basado en la realidad actualmente existente en la comarca: las dataciones de un amplio conjunto de material cerámico perteneciente al Bronce Reciente, los hallazgos de niveles superpuestos a éste del Bronce Final-CCUU y para las etapas más antiguas han servido de referencia otros yacimientos preferentemente oscenses representativos del Bronce Antiguo y Medio. Por su lado la industria lítica pertenece en su mayor parte a la ocupación pre-Bronce de la comarca, a pesar de que muchos de los tipos abarcan un amplio espectro cronológico, lo que ha facilitado establecer las características de los yacimientos y su evolución desde los momentos previos al Bronce. Esta seriación (Fig. 33) es la que se ha tenido en cuenta para establecer la dinámica de las ocupaciones del Neolítico al Bronce Final.

II.5. DINÁMICA HISTÓRICA DE LAS OCUPACIONES

Tras las reconstrucciones geoarqueológicas y los datos cronológicos estamos en condiciones de exponer el comportamiento diacrónico de los enclaves. Se ha considerado oportuno incluir este apartado, máxime cuando el objeto último de este tipo de investigación es el análisis de las sociedades que habitaron esta comarca, para lo que nos basamos en los datos obtenidos por nosotros mismos (SOPENA, 1998).

Los yacimientos correspondientes al *Neolítico-Calcolítico Precampaniforme* se localizan en un sector muy concreto dentro de nuestra zona de estudio, en las unidades meridionales del Piedemonte del Saso y Relieves de Binaced y junto a los cauces fluviales más importantes de este sector (Barranco y Arroyo de la Clamor, Río Cinca y Arroyo de Monzón), al amparo de paleocanales de arenisca, de pequeño tamaño, no muy resaltados sobre el llano y en un estado muy evolucionado de degradación. En todos los casos los restos se han encontrado incluidos en depósitos de acumulación de vertiente o en conos de deyección, aunque claramente asociados a estos relieves, por lo que su ubicación original no ha planteado ningún problema. El emplazamiento concreto se produce al pie de los estratos de arenisca, constituyendo éstos verdaderos abrigos naturales que garantizarían su protección y resguardo.

Se observan tres agrupaciones claras, en Conchel, Binaced e Ilche (Fig. 39). La existencia de dos yacimientos aparentemente aislados y relativamente separados de los de estos grupos no tiene una lectura espacial, más bien se debe a la intensa degradación y alteración que ha sufrido el terreno en el espacio intermedio que ha podido borrar cualquier huella de este tipo de yacimientos y en especial de los que originalmente se ubicaran en el llano.

En definitiva, se puede observar una preferencia por ocupar todo el sector medio/sur del área de estudio, zona caracterizada por su escasa altitud —ningún yacimiento supera la cota de los 300 m— y geológicamente por la Formación Sariñena que ofrece una serie de relieves en forma de paleocanales que cuentan con buenas condiciones de habitabilidad (alta insolación en las laderas S y E, morfología consistente en un estrato potente que en la mayor parte configuró abrigos con una ladera margosa y de escasa pendiente), por lo que el acceso a los recursos más próximos estaba garantizado con cierta facilidad, principalmente al agua y a los suelos cultivables. Además la visibilidad es muy amplia al estar ubicados en la zona más llana. El elevado grado de intervisibilidad es consecuencia de su proximidad y la ausencia de una topografía accidentada en todo el sector.

Durante el *Bronce Antiguo y Medio* ocupan la misma zona aunque con una mayor densidad las zonas de Conchel, Binaced y Estiche, dentro de las unidades meridionales del Piedemonte del Saso y Relieves de Binaced igualmente junto a los cauces fluviales más importantes de la zona (Fig. 40). Las unidades septentrionales todavía muestran un vacío ocupacional.

Nº YACIMIENTO	NEO/CAL. PRECAM.	BR. ANTIGUO	BR. MEDIO	BR. RECIENTE	BR. FINAL/CCUU	HIERRO
66						
50						
91						
67						
51						
71						
77						
43						
65						
89						
56						
49						
90						
53						
38						
69						
68						
75						
54						
55						
45						
52						
59						
18						
19						
30						
24						
25						
27						
70						
20						
48						
37						
81						
85						
60						
76						
28						
96						
88						
72						
12						
21						
93						
32						
7						
35						
79						
94						
31						
22						
23						
10						
41						
44						
17						
47						
13						
15						
8						
64						
78						
16						
46						
14						
36						
48						
1						
Niveles datados						

Fig. 33. Seriación cronológica de los yacimientos.

Se ubican al amparo de relieves de paleocanales y laderas tripartitas que les confieren buena visibilidad, estando muy erosionados y condicionando el elevado grado de fragmentación de los restos, así como el desplazamiento a grandes distancias modificando su ubicación original, por lo que han quedado incluidos en depósitos de acumulación de ladera, conos de deyección y en cortes naturales de estos depósitos. El único resto constructivo que ha podido conservarse *in situ* correspondiente a estos momentos es un pequeño hogar que quedó fosilizado tras el desplome de un gran bloque de arenisca de la parte superior de un paleocanal en el sector de Civiacas, como ya hemos visto.

Las grandes distancias aparentemente existentes en los ubicados en la zona de Ilche son debidas a la roturación y la instalación de determinados cultivos que han distorsionado la información arqueológica.

En el *Bronce Reciente* los yacimientos se distribuyen por toda la comarca, tanto en las anteriores unidades —Piedemonte del Saso, Relieves de Binaced— como en la Sierra de Selgua —Almunia y estribaciones meridionales de la Sierra de la Carrodilla. Se ubican en las cimas de algunos de los relieves —en cuesta, terrazas— pero principalmente en las laderas de todos los tipos constatados —paleocanales, relieves en cuesta, de yesos, de calizas, terrazas y cerros altos— que se caracterizan, además de su pendiente, en ocasiones moderada, por la buena accesibilidad y condiciones para la habitación, al estar próximos a los cauces fluviales y a los sectores potencialmente productivos desde el punto de vista agrícola.

En su distribución se observan seis grupos: Fonz, Ilche, Conchel, Estiche, Almunia y Binaced, existiendo continuidad en la ocupación de algunos enclaves así como la de otros de nueva planta incluso en los mismos sectores. No se aprecia en consecuencia que el factor topográfico y geomorfológico haya limitado ni determinado las posibilidades de ocupación, pero sí las visibilidades son más reducidas en los sectores de sierra. Hay que tener en cuenta en este punto la distribución de los yacimientos indeterminados que están distribuidos por todos los sectores de la comarca, incluso rellenando los vacíos existentes hasta ahora, lo que permite pensar en su correspondencia más probable con los momentos de mayor densidad de población, es decir del Bronce Reciente y Final. Quedan emplazados en los sectores más degradados que precisamente han contribuido a su descontextualización y catalogación como meros hallazgos sueltos, pudiendo tratarse de yacimientos con entidad emplazados en estas zonas hoy tan alteradas.

En el *Bronce Final* se han incluido 26 yacimientos. Ocupan todas las unidades geomorfológicas exceptuando las estribaciones de la sierra de la Carrodilla, observándose un abandono del sector de Estiche en el área de depresión que todavía en el Bronce Reciente mantenía una buena representación (Tozal de Macarullo, Torraza I) a la vez que ocupan por primera vez las áreas septentrionales con cotas más altas sobre relieves de cuestras y *hog-backs*.

El despoblamiento de determinadas áreas nos llevan a plantear, independientemente de que existieran cambios de intereses, posibles causas climáticas. Pero el cambio de un clima húmedo y benigno hacia unas condiciones mucho más secas, se produce a partir del 700 a. C., más concretamente entre el 700 y el 500 a. C. según los datos aportados por las últimas investigaciones (PEÑA, 1996b), por lo que en el período que analizamos no existirían causas climáticas que puedan explicar variabilidades poblacionales importantes —más bien el clima ha ofrecido impedimentos para la observación y detección de los yacimientos, o sencillamente su destrucción, junto con las actuaciones humanas—, lo que se confirma por el aumento progresivo de yacimientos hasta la Edad del Hierro. Si observamos el vecino valle del Segre y el Bajo Cinca, con unas condiciones geomorfológicas y climáticas similares, también se constata el mismo proceso (VÁZQUEZ, 1994, 1994-96), de descenso de la densidad demográfica a partir de los CCUU recientes. Y es que tras el período climáticamente benigno, entre los siglos VII y VI a. C., se produjo tal cambio hacia la sequedad que supuso una intensa desertificación, lo que pudo ser la causa desencadenante de que las zonas hasta este momento densamente pobladas se vieran difíciles de cultivar, en concreto las áreas de depresión. El proceso debió de ser más intenso incluso que en el momento actual y ha sido observado igualmente en el área de Fraga y Bárdenas en su máxima expresión, lo que condicionó el retroceso poblacional al menos ya en época ibérica según el escaso número de yacimientos catalogados a partir de la Edad del Hierro, hecho que también se ha comprobado en el sector medio del valle del Cinca.

II.6. EVOLUCIÓN GENERAL DE LOS YACIMIENTOS

A partir de los datos evolutivos obtenidos en el estudio particular de cada yacimiento, y de la síntesis tipológica, podemos concluir una serie de características evolutivas generalizables al conjunto de la

comarca estudiada y que puede ser correlacionado con las etapas evolutivas establecidas en otras zonas de la Depresión del Ebro. Concretamente el modelo evolutivo establecido para el Bajo Cinca-Segre por PEÑA *et alii* (1996) tiene una cierta similitud en cuanto a las etapas diferenciadas, a pesar de que en nuestra zona de estudio existen tipos de yacimientos y algunas variantes en las etapas específicos.

Este estudio de evolución general no se ciñe exclusivamente a la Edad del Bronce, sino que se ha realizado un seguimiento hasta el momento actual, puesto que precisamente los procesos manifestados en las últimas etapas cronológicas, en muchos casos, son los que más han afectado y modificado el estado original de los yacimientos y el paisaje en general, con lo que ello supone a la hora de definir completamente todo su periodo evolutivo.

Por todo ello se han establecido cinco grandes fases evolutivas observadas para el conjunto de yacimientos arqueológicos de nuestra comarca en estudio, algunas ya reseñadas en un reciente trabajo (SOPENA y PEÑA, 1998):

1. Fases antiguas

La intensa actividad erosiva que ha existido en la zona a lo largo de varias etapas evolutivas, parece haber impedido la conservación de restos arqueológicos *in situ* anteriores a la Edad del Bronce (SOPENA y PEÑA, 1998). La aparición de algunos fragmentos cerámicos y la presencia de ciertos tipos líticos asociados a época neolítica, se ha producido en todos los casos fuera de contexto y además mezclado con materiales de etapas posteriores, por lo tanto, formando parte del material de lavado de los cerros ocupados en diferentes etapas cronológicas. En algunos casos es posible que las acumulaciones del Holoceno superior hayan fosilizado yacimientos anteriores a la Edad del Bronce en las zonas bajas de las laderas y los fondos de valle, por lo que hoy en día no son visibles.

A pesar de ello, el conjunto de yacimientos de Civiacas (Binaced y Alfántega) nos ofrece información sobre los primeros estadios de la Edad del Bronce; se trata de materiales cerámicos incisos desplazados e incluidos en la base de conos de deyección de materiales finos. Estos conos son el resultado de procesos de erosión en las laderas coincidiendo o con ligera posterioridad a la época de estas cerámicas, aunque en los ejemplos señalados, esta parte antigua de los conos ha quedado cubierta por sedimentos posteriores, seguramente pertenecientes a la fase ibero-romana (SOPENA y PEÑA, 1998), a pesar de que los

materiales arqueológicos que contiene son del Bronce Reciente. A nivel regional la información existente sobre estas etapas antiguas es verdaderamente escasa, y solamente se han datado depósitos entre el Neolítico y Edad del Bronce en las partes basales de rellenos de valles de fondo plano (PEÑA, 1996a; PEÑA *et alii*, 1993b) sin restos arqueológicos.

2. Fase de regularización de laderas post-Bronce

En las etapas más recientes del Bronce se produce la ocupación de una serie de enclaves preferentes, que reúnen características particulares según las diferentes unidades geomorfológicas. En todas ellas existen unos rasgos comunes que permiten generalizar la existencia de una importante etapa de regularización de laderas. Son acumulaciones de materiales detríticos, finos y gruesos, incluso de grandes bloques, como consecuencia de una fuerte actividad de los procesos de caída por gravedad, flujos y deslizamientos principalmente.

A partir de las características de los procesos y del depósito resultante, podemos deducir que esta etapa es consecuencia de una situación climática más húmeda que la actual. Según los datos cronológicos que aportan los materiales arqueológicos, es lógico suponer que esta etapa climática se produjo al menos durante y con posterioridad a estos estadios finales de la Edad del Bronce, ya que por una parte hay yacimientos de esa época asentados sobre materiales de ladera ya asignables a los inicios de tal etapa acumulativa, y que quedaron finalmente fosilizados por las etapas finales de la acumulación.

La morfología resultante es una ladera convexo-cóncava con la superficie regularizada, en todo caso emergiendo algunos bloques de mayor tamaño. En el yacimiento de Sosiles Altos (Monzón) se aprecia que los bloques del recinto amurallado de la Edad del Bronce o Hierro I se apoyan sobre un perfil de ladera regularizada —precisamente conservado debido a este resto constructivo—, lo que avala la edad asignada anteriormente a esta etapa acumulativa.

Por otra parte, la existencia de construcciones de la Edad del Hierro ubicadas sobre estas mismas laderas regularizadas en Tozal de Andrés (Ilche), nos hace suponer que ya estaban configuradas para dicho momento cronológico.

Esta etapa de regularización está muy generalizada en el conjunto de la Depresión del Ebro y la Cordillera Ibérica, a la que —relacionada climáticamente con la fase húmeda del paso del Subboreal al Subatlántico— se le asigna una edad post-Bronce, e

incluso post-Hierro, pero siempre anterior a época ibérica (BURILLO *et alii*, 1981; GUTIÉRREZ y PEÑA, 1998; SANCHO *et alii*, 1991; PEÑA y GONZÁLEZ, 1992; PEÑA y RODANÉS, 1992; PEÑA *et alii*, 1996; GONZÁLEZ *et alii*, 1996a, b).

3. Fase de incisión ibero-romana

Como recientemente se ha señalado (SOPENA y PEÑA, 1998), tras esta importante etapa general de regularización, comenzó un período de fuerte erosión en las laderas que fue destruyendo lentamente las acumulaciones de la etapa anterior. Este proceso de degradación con algunas interrupciones que señalaremos, se ha ido manteniendo hasta época actual, y responde a unas condiciones ambientales favorables al arroyamiento concentrado.

Está comprobado que este proceso se produce como consecuencia de la combinación de un clima de características semiáridas y con precipitaciones concentradas similar al actual, y con unas laderas escasamente protegidas por la vegetación como consecuencia del propio stress climático y/o la intensa actuación humana (incendio, sobrepastoreo, etc.) sobre las laderas. Los materiales erosionados en las laderas de estos yacimientos son arrastrados por los pequeños barrancos hasta las zonas bajas colindantes, formando conos de deyección, que contienen materiales arqueológicos. Lógicamente la información cronológica que ofrecen los restos cerámicos principalmente no siempre permiten precisiones adecuadas.

La verdadera edad de los conos analizados nos la dan los materiales arqueológicos más recientes incluidos en ellos. En el caso de Tozal de Franché y de Pialfor (Conchel, Monzón) los conos de deyección contienen cerámicas de la Edad del Bronce y época ibérica, lo que, lógicamente, nos da una edad post-ibérica para estas formas acumulativas.

De otro lado hay que hacer constar que estos procesos de erosión no se manifiestan con la misma intensidad en las diferentes orientaciones de las laderas. Normalmente las laderas de umbría, al mantener una mejor protección biológica, han persistido mejor a la acción de estos procesos, de tal manera que en muchos casos se han conservado hasta el momento actual. Por el contrario, las laderas de solana son las que presentan un desarrollo máximo de estos procesos, habiendo desaparecido en muchos casos las antiguas acumulaciones de ladera, dependiendo del mayor o menor grado de pendiente y de la naturaleza litológica de los enclaves. Precisamente en estas laderas es donde se han desarrollado etapas posteriores de acumulación.

Como se ha comprobado, en algunas zonas los materiales arrastrados en esta etapa llegaron a configurar potentes acumulaciones en el fondo de los valles, dando lugar a morfologías de fondo plano y en cuna. Las más importantes se han observado en el Castillo de la Mora (Binaced), a pesar de que en este caso carecemos de dataciones absolutas. En otras zonas de la cuenca del Ebro se han estudiado conos de deyección y rellenos de valle de fondo plano (vales), estableciéndose su cronología principalmente como post-ibérica e incluso post-romana, alcanzando hasta fechas en torno al siglo IV-V d. C. (BURILLO *et alii*, 1981; PEÑA, 1996a; PEÑA, 1996b; PEÑA *et alii*, 1996) para la acumulación del relleno.

Desde el punto de vista paleoclimático esta etapa de clima seco y cálido corresponde a las etapas iniciales del Subatlántico. Sin embargo, el desencañamiento de los procesos debió producirse tanto por la situación climática como por la intensa degradación de este territorio (GUTIÉRREZ y PEÑA, 1992).

4. Fases de acumulación post-medievales

Entre esta última fase de erosión-acumulación, que culmina en época ibero-romana y el momento actual, en que se desarrolla otro fuerte periodo de erosión favorecido por la actuación antrópica, existieron etapas con alternancia de procesos geomorfológicos, que en términos generales tuvieron una menor incidencia en el paisaje, pero que en algunos lugares alcanzó una gran importancia.

En primer lugar aparecen acumulaciones de ladera ocupando áreas, normalmente orientadas al S, que han sufrido una intensa erosión de la etapa anterior. El caso más significativo es el de Monte Gil II (Selgua, Monzón), en donde se han llegado a diferenciar dos etapas de acumulación conteniendo cerámicas medievales mezcladas con otras de época anterior. Estas dos acumulaciones se caracterizan por una gran abundancia de materiales finos y por presentar un perfil suave que no llega hasta la cumbre de los relieves en los que se enraiza —a diferencia de las laderas de la época post-bronce— y por prolongarse en su zona distal hasta el fondo de los valles circundantes.

Estas dos etapas aparecen perfectamente individualizadas, existiendo una fase de incisión entre ambas, dado que se trata de acumulaciones muy recientes, medievales o post-medievales, lo que parece informar sobre unas alternancias muy cortas de cambios ambientales. Aunque es difícil asignarles una génesis concreta, por su coincidencia con los momentos climáticos de la pequeña Edad del Hielo

(siglos XV al XIX), cabría pensar en una influencia climática en el desarrollo de estas fases.

En las vales de fondo plano de la región de Zaragoza (PEÑA, 1996b; PEÑA *et alii*, 1996) y del Bajo Cinca (GONZÁLEZ y PEÑA, 1992; PEÑA y RODANÉS, 1992) se citan etapas de configuración de laderas y de rellenos de valles correspondientes aproximadamente a estos momentos. También pertenecerían a esta etapa algunas acumulaciones de conos de deyección como los ubicados al pie oriental del Castillo de Morilla, que contiene materiales cerámicos medievales junto con otros del Bronce. Igualmente una gran parte de los derrames y rellenos de las amplias vallonadas del piedemonte del Saso y de los llanos de Monzón, deben pertenecer a este momento evolutivo, lo mismo que ha sido indicado en la Hoya de Huesca por RODRÍGUEZ (1986). A pesar de esta asignación cronológica, algunas de estas acumulaciones pueden presentar una base acumulativa más antigua, fosilizada por estos depósitos recientes.

5. Fase actual

Con posterioridad a estas etapas de acumulación post-medievales, la dinámica actual se caracteriza por una intensa erosión como consecuencia de las condiciones climáticas y de la intensa presión antrópica sobre el medio.

La zona de estudio queda incluida en un sistema morfoclimático semiárido, ello lleva consigo la actuación de unos procesos geomorfológicos (arroyamiento, incisión, lavado de materiales, etc.) que han acelerado la degradación de los yacimientos, viniendo a sumarse a las anteriores etapas incisivas ya señaladas.

Por otra parte, posee unas buenas cualidades edáficas para la puesta en cultivo de la mayor parte de sus tierras. Este hecho se ha visto notablemente acentuado por la construcción de los numerosos

canales de riego que atraviesan el área, provocando la intensificación de las explotaciones agrícolas en todo el área, hasta en zonas anteriormente semiimproductivas. Si a ello le añadimos la tecnificación actual para los trabajos agrícolas, y la construcción de nuevos accesos, vemos que los únicos yacimientos que han podido quedar al margen de tales actuaciones son los ubicados en cerros más o menos destacados sobre el llano, aunque con las partes bajas de sus laderas recortadas para su puesta en cultivo, llegando en algunos casos a reducir considerablemente su tamaño o incluso desaparecer.

El trazado de caminos bordeando la base estos relieves en resalte con yacimientos arqueológicos, ha provocado la existencia de un corte artificial en su ladera baja que ha favorecido su total desprotección vegetal, de manera que aflora el material duro o blando de base y por lo tanto favoreciendo los procesos geomorfológicos de arroyamiento concentrado y *piping* para los materiales más lábiles y el desplome de bloques para los duros. Si tenemos en cuenta el gran número de yacimientos cuya ubicación original era en ladera, vemos que se ha producido la destrucción parcial o total de gran número de ellos, como lo demuestran Piedras del Valle Causada II (Monzón) o Loma de la Clamor (Selgua, Monzón), en los que el material arqueológico se encuentra actualmente disperso por los campos cultivados al pie mismo de los cerros, y por lo tanto totalmente descontextualizado.

Además de estas actuaciones el factor humano en la evolución de los yacimientos ha sido determinante en los casos en los que se han efectuado sondeos y catas incontroladas en diferentes yacimientos desde finales del siglo XIX y que todavía hoy se siguen produciendo con irreparables consecuencias, pues han provocado la intensificación de los procesos erosivos y favoreciendo su mayor grado de destrucción.

Capítulo III

DATOS PARA UNA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

Alcance y limitaciones para la investigación arqueológica

Introducción

Aspectos como topografía, geomorfología, geología, suelos e hidrografía entre otros, además de informar sobre los factores que pudieron determinar comportamientos poblacionales, permiten hacernos una idea de los rasgos que configurarían el paisaje durante la Edad del Bronce según los resultados del estudio de evolución geoarqueológica, objetivo de este último apartado. También se pretenden reflejar las limitaciones y precauciones que debemos afrontar para posteriores análisis de poblamiento.

La topografía

En términos generales es lógico suponer que la orografía del terreno no ha podido sufrir grandes transformaciones. Sin embargo, a lo largo de este estudio se han podido apreciar ciertos cambios a escalas más reducidas, en concreto de los enclaves en los que se ubican los asentamientos prehistóricos y de su entorno más próximo, todo ello en relación con la dinámica de las laderas, tan activa en este medio físico, con alternancias relativamente cortas de períodos secos y húmedos asociados a procesos erosivos y acumulativos respectivamente.

A nivel topográfico un aspecto que ha facilitado la investigación, en concreto la reconstrucción de los yacimientos ha sido la posibilidad de asociar, en la mayor parte de los casos, la presencia de materiales a un relieve determinado que constituyó el lugar original de ocupación. Más difícil ha sido averiguar la ubicación concreta dentro de estos relieves, en sus laderas o en las cimas, pues éstas suelen apare-

cer dismanteladas, desprovistas de cualquier resto de sedimento original. En este sentido, la presencia de restos constructivos ha permitido asegurar el lugar original de habitación. En cualquier caso, el «techo» altitudinal siempre será un valor mínimo a tener en cuenta, encontrando los problemas únicamente con las cotas más bajas, que además coinciden con las zonas más intensamente cultivadas y ocupadas por caminos desde la antigüedad y las que más han variado, por lo tanto, con el paso del tiempo. Ya se ha visto que los yacimientos del llano han desaparecido casi por completo —muestra de ello son los escasos restos encontrados en Monte Lax (Monzón) o en Agullón (Selgua)— por el laboreo o bien por su sepultamiento.

El potencial natural

Los procesos postdeposicionales han podido alterar los datos que poseemos sobre el potencial natural, aspecto a considerar en la relación sociedad-medioambiente y la capacidad de la cultura para explotar ese potencial, ya que culturas semejantes pueden sufrir desarrollos distintos en función de la diversidad de los medios ambientes en los que se desarrollan. Ello cobra sentido cuando se van a estudiar formaciones sociales estrechamente ligadas a la tierra, el agua y las materias primas para la fabricación de sus utensilios, siendo prioritario analizar los recursos que potencialmente tendrían a su alcance. Y es que, como opinan SANDERS y PRICE (1968, en ALCINA, 1989) cada medio ambiente plantea a sus ocupantes unos recursos y problemas peculiares, lo que posibilita unas respuestas cultu-

rales, tecnológicas, sociales e ideológicas determinadas. La adaptación de un grupo se logra primariamente por medio de la tecnología o técnicas de subsistencia pero siempre implica también procesos económicos, sociales y a veces ideológicos.

A través del análisis de las materias primas se puede indagar acerca de los recursos a los que se accede, y según la probable función, en algunos casos concretos constatada, se puede argüir sobre los recursos explotados. A pesar de que en ocasiones son muy numerosos, son poco variados e incluso quedan a veces relegados a los líticos, ya que por sus características estructurales son los que mejor se han conservado. Pero precisamente estos artefactos (dientes de hoz, molinos, etc.) son los que permiten profundizar sobre el potencial agronómico de los suelos, aspecto primordial en un estudio de sociedades cuya componente económica más importante es la agraria. Por ello si se pretende analizar el potencial de los suelos en torno a los yacimientos, hay que intentar hacer una reconstrucción de los que existirían en la Edad del Bronce soportando una vegetación concreta, y en consecuencia estaremos definiendo un paisaje para el momento con un determinado grado de antropización.

Otro de los aspectos en los que debe hacer especial hincapié la investigación prehistórica es en el acceso a los recursos hídricos, ya que la proximidad y el control del agua es una garantía para cubrir las necesidades de estas formaciones sociales, tanto para su abastecimiento como para aquellas en las que la ganadería formara parte de las actividades económicas desempeñadas. Por ello deberemos tener en cuenta las transformaciones que ha sufrido la red hídrica desde la antigüedad, según los datos aportados por la cartografía elaborada para la época, basándonos en las características climáticas y «eliminando» los procesos geomorfológicos que han creado, modificado o anulado los cursos que originalmente existirían.

Suelos

En el estudio de comunidades prehistóricas el análisis de los suelos es uno de los aspectos más recurridos debido a sus implicaciones económicas y por su importancia en la elección de un lugar para el establecimiento de un grupo humano. Pero precisamente ha sido tal el interés del hombre por el uso del suelo a lo largo de la historia que su definición presentará dificultades si pretendemos reconstruir los procesos para aproximarnos a sus características en la antigüedad.

La mayor parte de las sistematizaciones⁹ de tipos de suelo realizadas han intentado determinar aquellos que serían cultivables o al menos aislar los que no son del todo óptimos para tal uso. En este sentido y tradicionalmente, en los análisis de áreas de captación se ha venido utilizando el mapa de las ocho clases agrológicas actuales, generalmente sintetizadas en tres —suelo cultivable, potencialmente cultivable e improductivo—. Sin embargo, observando la distribución actual de las zonas de cultivo e improductivas de nuestra comarca (Fig. 34), se aprecia la existencia de grandes espacios cultivados, que por las características de sus sedimentos y suelos, así como por las dataciones efectuadas, podemos considerar que son de evolución muy reciente y que no podían existir como tales durante la Edad del Bronce. La mayor parte de los rellenos superiores, que hoy día son objeto de explotación en nuevos regadíos, se conformaron en época romana y postromana, e incluso en algunos casos en época postmedieval como se ha expuesto en el capítulo precedente. Al mismo tiempo la existencia de zonas altas fuertemente degradadas y de escasa productividad actual nos habla de la procedencia de los materiales que forman los rellenos mencionados y de su posible relación con los procesos de deforestación, que generan cambios importantes en la dinámica de las laderas y en el funcionamiento de la escorrentía superficial. Así pues es necesario contemplar los procesos que han podido incidir en la modificación del suelo y plantear la reconstrucción paleoambiental del entorno (BURILLO y PEÑA, 1984a; RUIZ ZAPATERO y BURILLO, 1988), porque las transformaciones del medio pueden llevar a invalidar las categorías modernas del uso del suelo (HODDER y ORTON, 1976). Por todo ello, nos pareció interesante confec-

⁹ Habría que destacar, entre las más recientes, las de PICAZO, 1990; OLIVER, 1993; PUCHE, 1993; VÁZQUEZ, 1994; DILOLI, 1998; BURILLO *et alii*, 1993; en las que se determina una escala agrológica en clases atendiendo a distintos parámetros, como son la pendiente, el peligro de inundación, el drenaje, la presencia o ausencia de formaciones superficiales, el uso actual, el tipo de suelo dominante, insolación..., y en otras datos de producción actual (JARMAN y WEBLEY, 1975) y la capacidad de los suelos para soportar determinados cultivos (NOCETE, 1988). Sin embargo no creemos que para nuestra zona tengan demasiada importancia los pequeños sectores en los que existen pendientes acusadas, ya que quedarían relegadas a las propias laderas de los cerros en los que se asientan los yacimientos y en un pequeño sector en la zona de Fonoz, sin aparente ocupación prehistórica. Por otro lado el parámetro del uso actual, como vamos a ver, carece en gran medida de valor debido a los cambios que han sufrido los suelos de esa comarca, respecto a la profundidad, porosidad, textura y, en consecuencia, referente a la vegetación que podría soportar.

cionar un mapa aproximado de la distribución espacial de las áreas potencialmente productivas para la Edad del Bronce, teniendo en cuenta las transformaciones indicadas. Los resultados obtenidos (SOPENA, 1998) y su comparación con el mapa actual muestran que la utilidad que puede extraerse de las clases agrológicas actuales para el análisis del poblamiento y usos agrarios de un territorio para épocas antiguas es escasa e incluso puede llevar a conclusiones erróneas.

En primer lugar advertimos la inoperancia de las tres clases elaboradas a partir del mapa actual porque las superficies cultivables han ido aumentando considerablemente por las nuevas tecnologías. Por otro lado, la mayor parte de las áreas hoy improductivas no pueden trasladarse a época prehistórica, ya que la vegetación ha disminuido con el paso del tiempo ante la presión antrópica alterando, en consecuencia, el perfil edáfico y por el diferente uso que se les pudo dar en estos momentos cronológicos, por ejemplo como zonas de pastos. Por último, las potencialmente productivas son las que denominamos de uso mixto, es decir, que sin ser las más adecuadas para una actividad específica, sus características morfológicas y composición no invalidan su uso como zona de cultivos, bosque o pastos.

En general, y si se compara el mapa de las clases agrológicas actuales (Fig. 34) con el elaborado para la Edad del Bronce (Fig. 35), se pueden extraer diferencias importantes que, en consecuencia, son determinantes para análisis posteriores, y que en cierta manera justifican la necesidad de realizar este tipo de reconstrucciones paleoambientales. Son las siguientes:

1. El lecho aluvial del río Cinca funcionaría como un curso de tipo trenzado o *braided* debido a las características de su régimen hidrológico, al tipo de material transportado y a la pendiente que mantiene el mismo en esta parte de su curso medio-bajo. El cauce estaría compuesto de varios canales de alta inestabilidad, por lo que las barras o islas entre dos canales no llegarían a ser fijadas por la vegetación, cambiando de forma, tamaño y posición en cada crecida. Las gravas serían el material aluvial predominante en la mayor parte del cauce que alcanzaría una media de 1 km de anchura.

Las condiciones ambientales más húmedas, con mayor acumulación de nieve que en la actualidad en la zona de cabecera y la inexistencia de embalses que perturbaran su funcionamiento natural, produciría en primavera-principios de verano crecidas anuales de una envergadura superior a las actuales, que en momentos de lluvias especialmente torrenciales

alcanzarían dimensiones muy superiores a las que actualmente consideramos excepcionales. Las lluvias que generarían este tipo de crecidas serían tanto de primavera como de otoño, debidas estas últimas a la incidencia de las gotas frías.

A partir del momento en que comienza la deforestación intensiva de las laderas, el régimen hidrológico cambió notablemente. Este cambio pudo verse potenciado asimismo por las variaciones climáticas de época ibérica en el comienzo del Subatlántico, en la que se entra en la fase más cálida y seca. Como consecuencia de esta degradación ambiental, el arrastre de sedimentos comenzaría a aumentar progresivamente, con una mayor abundancia de los materiales finos transportados en suspensión, procedentes de la erosión de los suelos. Por lo tanto, el carácter *braided* original del Cinca habrá ido cambiando desde la Edad del Bronce, pasando a ser anastomosado con barras cada vez más estables y diques sostenidos por la vegetación de ribera que fijarían las barras con una mayor continuidad. Sólo con crecidas excepcionales variaría el fondo del lecho. En la actualidad este proceso de transformación del cauce es aún más fuerte debido a la construcción de embalses, que impiden aún más la carga gruesa del río y que existen descargas con picos excesivamente marcados.

- En definitiva, algunos retazos de terrazas inferiores a la T2 del Cinca, que en el mapa actual se consideran potencialmente cultivables, serían improductivas por la inexistencia de embalses que regularan el cauce y por tanto por el trazado del río con un valle de mayor amplitud y con canales múltiples muy funcionales que impedirían el cultivo, tanto a nivel ordinario como en el equivalente a la T2.

2. Si tenemos en cuenta el resto de las áreas actualmente improductivas, formadas por yesos desnudos (o con escaso recubrimiento de suelos), principalmente en la zona de la Almunia de San Juan, y los niveles altos cuaternarios, especialmente el Saso, tendrían en estos momentos un buen desarrollo de suelos por encima de un sustrato de yesos o de costras carbonatadas respectivamente que favorecería la presencia de masas de vegetación y zonas de pastos, por tanto, pudiendo ser aprovechadas para la ganadería.

3. Las áreas hoy salinizadas en torno a San Miguel de Cinca —Piedemonte del Saso— se han producido por el desarrollo de los cultivos intensivos de las últimas décadas que además han condicionado el aprovechamiento actual como zona de arrozales, por lo que durante la Edad del Bronce serían terrenos aptos para el cultivo.

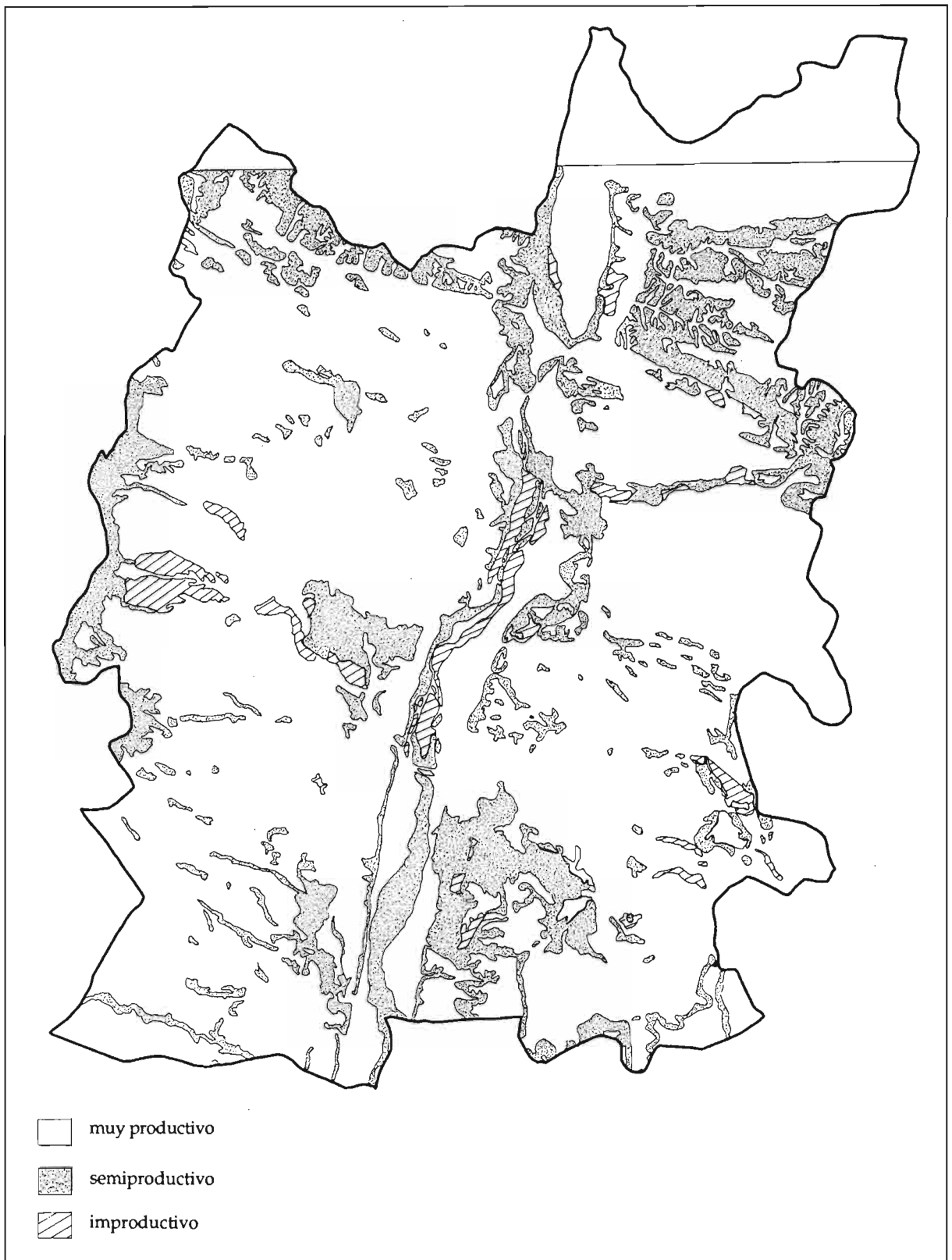


Fig. 34. Mapa actual de clases agrológicas sintetizadas en tres (elaboración propia). La zona norte no está editada.

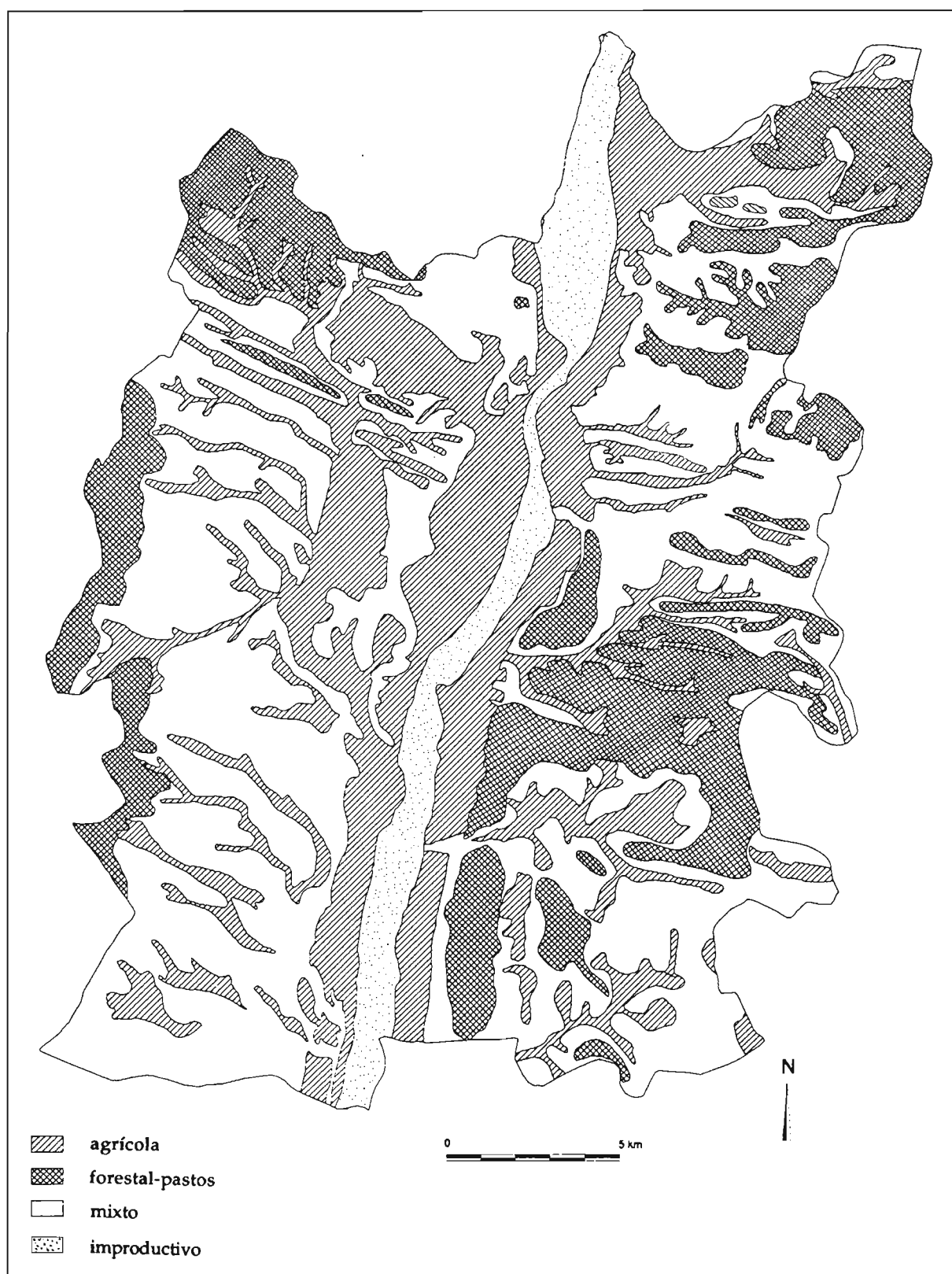


Fig. 35. Distribución espacial de las categorías de usos de suelo para la Edad del Bronce.

4. Por otro lado, la deforestación general de estas áreas ha dado lugar a espacios de difícil recuperación bio-edáfica, de manera que los suelos y material alterado existente sobre la roca ha sido desmantelado por la erosión, siendo el área fuente principal de procedencia de los sedimentos que actualmente rellenan el fondo de las depresiones y valles de fondo plano, puestas en regadío en época reciente. Por los datos disponibles, podemos asegurar que gran parte de los rellenos de dichas zonas bajas se generaron a partir de época iberorromana, por lo que con anterioridad a dicha época, la superficie potencialmente cultivable en dichos fondos era mucho más reducida. Existe por tanto un cambio de potencialidad en el uso agrario del territorio, en el que las zonas que actualmente sostienen la principal actividad agrícola de nuevo regadío (Llanos de Monzón y en torno a Binaiced), existen como tales desde época romana o postromana, mientras que los espacios más degradados debieron de ser los de máxima utilización agro-forestal en la Edad del Bronce e incluso en épocas anteriores.

5. El reparto de las diferentes clases identificadas era mucho más equilibrado que en la actualidad, debido no sólo al clima —parecido aunque algo más húmedo— sino a la menor presión antrópica del medio —a pesar de que existen indicios de que durante las últimas etapas de la Edad del Bronce ya estaba algo deforestada la zona—, de manera que en el mapa elaborado para este momento cronológico el porcentaje de área de pastos y bosque es más que significativa (Fig. 35). El reparto de las zonas productivas y potencialmente productivas así como las superficies que ocupan, expresado en cifras, resulta especialmente significativo. Las productivas disminuyen, las potencialmente productivas se corresponderían con las de uso mixto que aumentan, además de permitir otro tipo de aprovechamiento y las improductivas se han visto reducidas notablemente, por lo que, lógicamente, variarían las conclusiones establecidas acerca de las actividades económicas

que pudieron llevar a cabo los pobladores de estos yacimientos.

6. En cuanto a los sectores concretos el área que más ha cambiado es la de los Llanos de Monzón, originalmente con más cobertura vegetal y actualmente ocupada casi por completo por cultivos que han arrasado los piedemontes de los relieves escasamente resaltados del llano.

Estos aspectos son especialmente importantes a la hora de computar los porcentajes de áreas adecuadas para cultivos u otros usos en torno a cada uno de los yacimientos, como se observa en la siguiente tabla.

En resumen, las diferencias más significativas, no tanto referente a la superficie representada sino a su distribución, se producen en las áreas improductivas, pues únicamente son coincidentes en las proximidades al curso del Cinca y Sosa, mientras que las del resto de las zonas debieron de constituir zonas forestadas y de pastos. Precisamente las áreas señaladas en la cartografía para la Edad del Bronce como zonas de uso mixto, agroforestal-ganadero, no óptimas para ninguna de estas actividades, actualmente han quedado englobadas en la clase de productiva y se han reducido las áreas más óptimas para el cultivo debido a los procesos de deforestación y erosión que ha provocado el relleno de vales aumentando en consecuencia las zonas aptas para tal actividad.

Tanto el territorio como su aprovechamiento han variado tanto que hace poco recomendable utilizar los actuales mapas de clases agrológicas para la reconstrucción del poblamiento prehistórico, al menos en su aplicación a zonas llanas, pues la topografía accidentada no ha facilitado la puesta en cultivo intensiva ni los nuevos regadíos, conservándose además una mayor cobertura vegetal que, con salvedades, puede ser bastante similar a la que existió en estos momentos cronológicos.

En definitiva, creemos que es necesario tener en cuenta todos estos aspectos para correlacionar los asentamientos con las unidades, pudiendo argüir en consecuencia las posibles diferencias entre los distin-

Clases E. Bronce	km²	Ext. %	Clases actuales	km²	Ext. %
Improductivo	32,55	6,209	Improductivo	12,22	2,331
Agrícola	160,52	30,621	Productivo	417,15	79,576
Uso mixto	208,61	39,795	Semiproductivo	94,84	18,092
Forestal/pastos	122,53	23,374	(mixto, forestal/pastos)		
Total	524,21	99,999	Total	524,21	99,999

tos sectores de la zona de estudio así como las variabilidades diacrónicas. Las categorías establecidas han sido las siguientes (Fig. 35):

1. *Agrícola*. En ella se incluyen las áreas consideradas muy productivas, con unas adecuadas condiciones topográficas y de composición y perfil de los suelos para su puesta en cultivo. Coinciden con las zonas de vega (en el pasado) y de pendientes nulas, con suelos profundos. Actualmente están ocupadas por cultivos intensivos de cereal.

2. *Uso mixto*. Son aquellas áreas que por sus características topográficas y edafológicas no son óptimas para uno u otro aprovechamiento aunque tampoco son limitantes para cualquiera de estos usos (agrícola o pastos). Son zonas de pendientes muy suaves, con menor espesor de suelo, y en las que existe mayor peligro de erosión y lavado por las características litológicas de materiales lábiles (margas y arcillas miocenas). Actualmente están ocupadas fundamentalmente por cultivos intensivos de cereal.

3. *Forestal-pastos*. Se corresponden con aquellas zonas que estuvieron recubiertas de vegetación más o menos arbórea y arbustiva en relación con áreas de diferente perfil edáfico y composición litológica que los grupos anteriores. Presentan mayores pendientes y actualmente una buena parte de las áreas cartografiadas en esta unidad son semiproductivas y principalmente improductivas ocupadas por matorral.

4. *Improductivo*. En esta categoría se incluyen aquellas áreas correspondientes a los niveles más bajos de terrazas fluviales así como determinados sectores altos de terrazas y glaciares generalmente muy encostrados que ya lo estarían en este momento cronológico y que con sistemas tecnológicos poco avanzados difícilmente podrían cultivar. Actualmente, el sector de las terrazas más bajas del Cinca está ocupado por huertas, así que ha reducido su extensión.

Para el análisis del poblamiento también deberíamos analizar los **vacíos** arqueológicos, con la intención de poder corroborar los resultados anteriores, ya que su existencia en áreas productivas nos indicaría otros factores preferentes para la presencia del hombre en áreas marginales. Sin embargo ya se ha comentado que algunos de estos vacíos son consecuencia de la fosilización de asentamientos por los rellenos acumulativos recientes, lo que significa que podrían haber existido, y de hecho existieron, asentamientos en las zonas bajas que estarían estrechamente ligados al trabajo de la tierra según los hallazgos sueltos obtenidos en estos sectores.

Estos aspectos son de gran interés y el punto de partida para profundizar en algunos aspectos como:

- las posibles diferencias del potencial agronómico de los yacimientos ubicados en las sierras y en las depresiones,
- si las variabilidades responden a factores cronológicos o socioeconómicos,
- averiguar los recursos agrarios teóricos de que podrían disponer y si tiene alguna relación con el tamaño de los centros, ya que la entidad puede incidir directamente en el aprovechamiento de los mismos o denotar otro tipo de anomalías que serían consecuencia de otros factores económicos o sociales más complejos.

*Vegetación*¹⁰

Existe una serie de datos que, aunque escasos, nos permiten desarrollar un breve comentario acerca de la vegetación natural que existiría en la comarca teniendo en cuenta las características de diferentes tipos de suelo adaptados a la variedad litológica y el microclima de los diferentes sectores, lo que permitirá también un acercamiento a las características del paisaje del momento y sobre el cómo pudo incidir en la ocupación de unos determinados grupos humanos.

Situándonos pues en el mapa de suelos (Fig. 35), en las áreas correspondientes principalmente al sector N y al propio piedemonte del Saso, existiría un bosque abierto dominado por pinos y carrascas en el estrato arbóreo y con un sotobosque formado por coscojas, enebros, sabinas, olivos, pistáceas, boj, labiérnagos, espino, jaras, tomillos, romeros, etc., sobre un tapiz herbáceo de gramíneas principalmente. Si la cobertera fue en determinados lugares lo suficientemente densa, se propiciaría el desarrollo de lianas sobre los troncos, principalmente hiedra y vid, cuyos frutos podrían haberse aprovechado.

En los sectores más degradados, junto a los pinos, enebros y/o sabinas aislados, la coscoja cobraría más importancia que en la anterior zona cubriendo fácilmente las zonas desnudas por su carácter heliófilo junto a cistáceas y labiadas entre otras especies. En zonas aún más degradadas, además de las gramíneas, se desarrollarían de forma importante ruderales y nitrófilas del tipo de quenopodiáceas, compuestas, plantago, carduáceas, urticáceas, artemisia, crucíferas, etc. El desarrollo de plantas ruderales

¹⁰ Agradecemos las apreciaciones al respecto de la palinología Penélope González.

está directamente asociado a la acción antrópica, patente en el sector. Tanto en las riberas como en barrancos húmedos o en laderas de umbría, existiría un mayor desarrollo efáxico y una mayor humedad ambiental que permitiría el crecimiento de quejigos, algún nogal, durillos y probablemente álamos y choperas a pesar de no aparecer en los restos polínicos del Tozal de Macarullo. El sustrato herbáceo de estas comunidades lo formarían además de los habituales carrizales con tifas, juncos y otras gramíneas, zarzales y fabáceas, junto a algún helecho en los rincones más húmedos.

En todo el sector que se ha denominado muy productivo la vegetación característica es la típica de riberas, ya que incluye los entornos más próximos de las redes hídricas con suelos de perfiles edáficos bastante potentes, por lo que hoy en día este tipo de comunidades están escasamente representadas en la zona.

En resumen, independientemente del sustrato litológico, si hay una profundidad de suelo suficiente la vegetación de todo el sector es bastante similar, los principales cambios vienen determinados por la topografía, pendiente, orientación, etc., aunque en el sector de yesos de la Almunia de San Juan podría existir una mayor presencia de la artemisia (ontina), retama o tomillo con mayor tolerancia gypsófila. En cuanto a la distribución de las especies en el paisaje, cabe mencionar, a pesar del mayor porcentaje de pino en el estrato arbóreo, que su localización estaría determinada por su menor exigencia edáfica y climática a los lugares desestimados por la carrasca. Esto ocurre por ejemplo en las laderas altas de Binaced, con cierto dominio de las carrascas en cimas y repisas de las vertientes donde se posibilita un mayor desarrollo del sustrato edáfico, relegando al pino a las zonas de mayor pendiente.

Recursos hídricos

Los factores más importantes a la hora de entender la distribución de los yacimientos en estas etapas están determinados por el acceso y el control del agua, pues la zona está incluida en un sistema morfo-climático semiárido en el que existe un período de sequía estival debida a la intensa evaporación, con lo que el balance hídrico es negativo. Así que la proximidad al agua garantizaría las condiciones de habitabilidad.

Si bien existen cursos fluviales importantes en todos los sectores (río Cinca, río Sosa, Barranco de la Clamor, Arroyo de la Clamor), el hombre debió de

aprovechar tanto los barrancos secundarios como las fuentes, como ocurre en el área de Estiche o en torno a Monzón, ya que por la litología alternante el agua se infiltra favoreciendo la aparición de éstas.

En definitiva y para definir los modelos de poblamiento deberíamos trabajar a partir de la red hidrográfica aproximada del momento (Fig. 36). Su reconstrucción se ha basado en los siguientes aspectos: las variaciones que ha sufrido el trazado según aspectos antes comentados (regulación de embalses, menor humedad, construcción de canales obstruyendo los cauces de barrancos, descenso de pendientes por el relleno de las vales en torno a los yacimientos, etc.) y sobre todo la intensidad y la capacidad del río Cinca junto con la red secundaria, teniendo en cuenta además la evolución geomorfológica y los aspectos ya comentados para la cartografía de los suelos para la época.

Existe la posibilidad de que una mayor proximidad de los yacimientos a los cauces pudiera relacionarse con la puesta en cultivo de las tierras más próximas a los cursos importantes, lugar donde se ubica una buena parte de los yacimientos. Además de que no existen pruebas directas de ello, por los análisis geomorfológicos evolutivos realizados, deducimos que a partir del momento en el que comienza la deforestación intensiva el régimen hidrológico debió de cambiar notablemente, lo que desencadenaría el arrastre de sedimentos finos transportados en suspensión procedentes de la erosión de los suelos. Así pues, el actual carácter *braided* del río Cinca pasaría a ser anastomosado con barras estables y sólo con crecidas ocasionales variaría el fondo del hecho, como ya se ha dicho. Esta apreciación será de gran importancia, ya que demuestra que muy posiblemente el sistema de regadío solamente se instalaría a partir de época iberorromana aprovechando esas modificaciones sedimentarias del río.

Vías de comunicación

El hombre necesita desplazarse a través de unas rutas de comunicación cuyo análisis nos informa sobre las pautas de poblamiento general. Pero existe una serie de factores determinantes de su naturaleza y desarrollo que han podido sufrir transformaciones desde la antigüedad; siguiendo a RODANÉS (1997, 18) son: el medio físico (litología, topografía, vegetación, clima...), el grado de desarrollo de la sociedad que las crea, estando además mediatizado por las necesidades propias de estas comunidades. A pesar de que las

0°00'

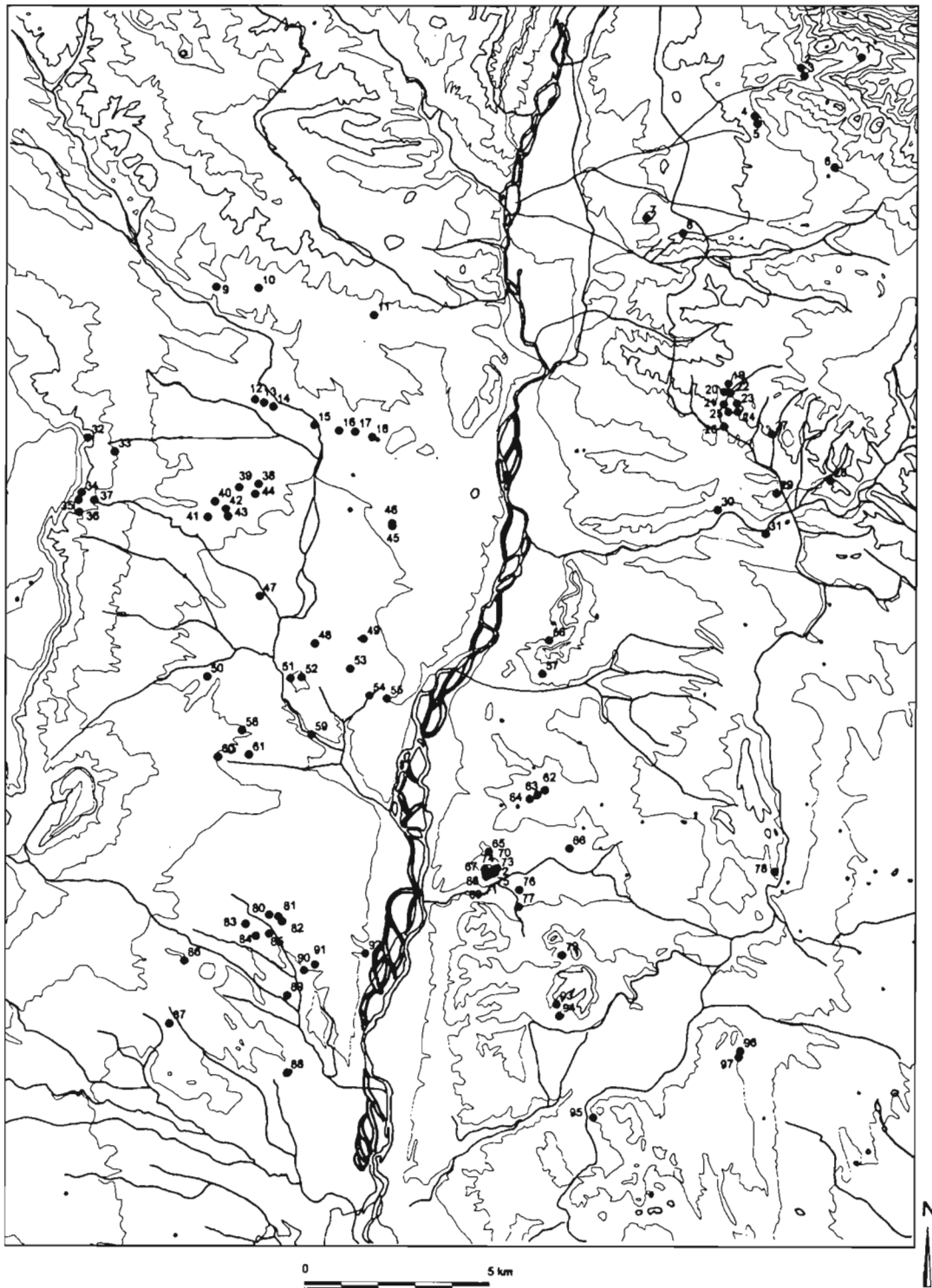


Fig. 36. Mapa de la red hidrográfica aproximada para la Edad del Bronce (equidistancia curvas de nivel, 40 m).

transformaciones del medio físico no han debido ser demasiado relevantes, sí se han producido puntuales cambios significativos que habrá que tener en cuenta para comprender unos determinados patrones de conducta. Ello significa que nuestro objetivo, previo a un análisis del grado de adaptación, el control y de las rutas que permitieran relaciones con otros grupos, pasa por una reconstrucción de las vías naturales que existirían en la Edad del Bronce, y su contrastación con el actual (Fig. 37) basada en la evolución geomorfológica supuesta para esta comarca y en los datos aportados por mapas antiguos de escala 1/25.000 así como en los catastrales de donde se han extraído las cañadas reales y pasos de ganado (Fig. 38).

Si se observa el mapa actual podría establecerse una escala jerárquica que contemplaría tres categorías: la de primer orden presenta una dirección N-S siguiendo el valle del Cinca y que hasta la localidad de Monzón coincide con la carretera N-240, mientras que hacia el bajo Cinca son carreteras comarcales y que discurren por ambos márgenes del río. En lo que podríamos considerar de segundo orden también encontramos una carretera comarcal con dirección NO-SE, aprovechando la dirección del Anticlinal de Barbastro. Y, por último, las de tercera categoría se corresponderían con los pasos naturales que abren los barrancos y el río Sosa, tanto en las zonas más altas como en las depresiones.

Son las primeras redes comentadas las que menos han podido variar, ya que se han adaptado a la topografía más accidentada en el caso de la mitad septentrional de la zona de estudio o han aprovechado el eje del Cinca en el sector meridional. Sin embargo son las de tercera categoría, de gran importancia para los pequeños desplazamientos, las que más se han podido ver modificadas con el paso del tiempo (Fig. 37), pues los sectores más bajos no condicionan los trazados, sino que más bien siguen trayectorias adecuadas a las necesidades actuales.

Polen¹¹

Está comprobado que los primeros agricultores modificaron muy pronto la vegetación natural, tanto en los llanos como en montaña, tanto en el N de Europa como en la región mediterránea, por lo que

desde su aparición, la agricultura se afirma como el factor determinante de la evolución del paisaje vegetal (JALUT, 1991), más incluso que el clima.

En este sentido los análisis de polen del nivel inferior del Tozal de Macarullo reflejan un medio ya antropizado. Los valores de polen herbáceo son superiores a los de arbóreo, apreciándose cierta actividad agrícola con presencia de pólenes de cereal en todas las muestras. Se trata de una única imagen del paisaje que rodeaba el yacimiento durante su ocupación alrededor del 2840 ± 50 BP.

El conjunto arbóreo es del 40%, dominando el género *Pinus* que conforma aproximadamente la mitad del estrato arbóreo y arbustivo recogido. Seguido de las *Cupressaceae* y ambos tipos de *Quercus*, parece claro que nos encontramos ante un paisaje abierto ya deforestado, en el que el pino, pionero colonizador de espacios desnudos y heliofita favorecido por la acción antrópica, domina un paisaje mediterráneo escasamente boscoso. A los mencionados taxa habría que añadir la termófila *Pistacia* y los algo más húmedos *Buxus* y *Viburnum*. El poco variado grupo de los AP y el carácter esclerófilo de sus componentes indican un clima suave con probable sequía estival.

Respecto a las coníferas aparecidas polínicamente no es posible discernir morfológicamente más allá de la familia entre las *Cupressaceae*. De todos modos, aplicando la lógica fitosociológica hay que pensar en el género *Juniperus* como representante de dicha familia, y en *Juniperus oxycedrus* y/o *Juniperus phoenicea* como especies más probables dado el resto de taxones aparecidos. En cuanto a los pinos, parecen haberse observado dos morfologías diferentes. Podrían ser dos especies diferentes: una *Pinus halepensis*, tan común a lo largo de todo el Valle del Ebro, y otra quizá, necesitada de cierta ecología menos termófila, tipo *Pinus pinaster* o *Pinus nigra*. Además habría que puntualizar la esporádica aparición de granos de *Abies*. En los datos obtenidos en localidades pirenaicas (MONTERRAT, 1992), se observa a partir del 4000 BP una disminución de la concentración polínica de *Abies* debida a la deforestación. Tras cierto desarrollo y recuperación (que podría coincidir con este período, próximo al 2900 BP), no se producirá otra importante disminución hasta la deforestación actual, localizada a partir del 1500 BP.

En cuanto a los taxones herbáceos, corroboran la existencia de un entorno relativamente pobre en lo que se refiere a la representación de su vegetación potencial, debido a la puesta en cultivo de ciertos

¹¹ Se expone una síntesis de los resultados obtenidos por el estudio de Penélope González sobre el Tozal de Macarullo (Estiche), incluido en RODANÉS y SOPENA (1998).

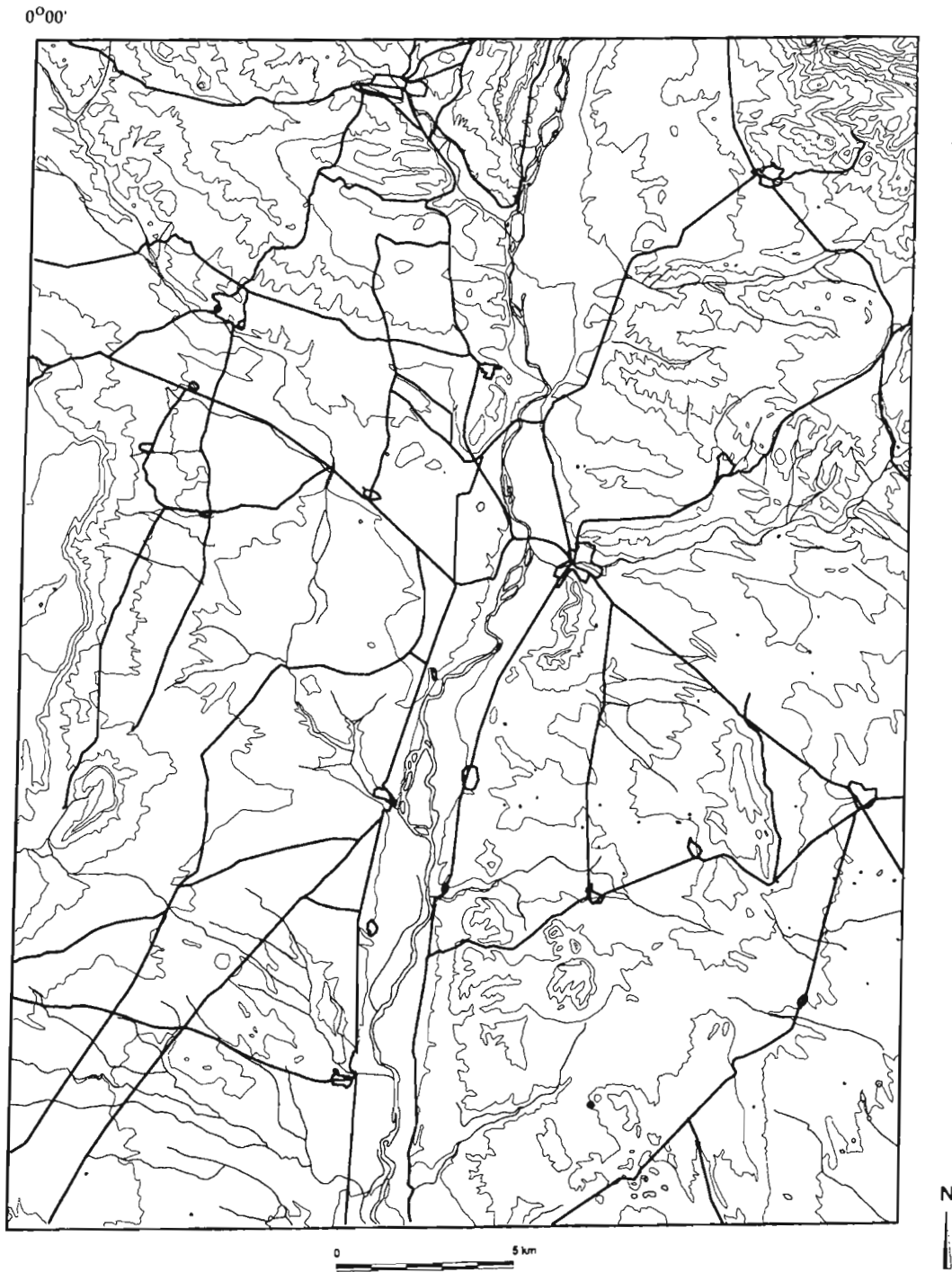


Fig. 37. Mapa de la red actual de caminos y carreteras (equidistancia curvas de nivel, 40 m).

0°00'

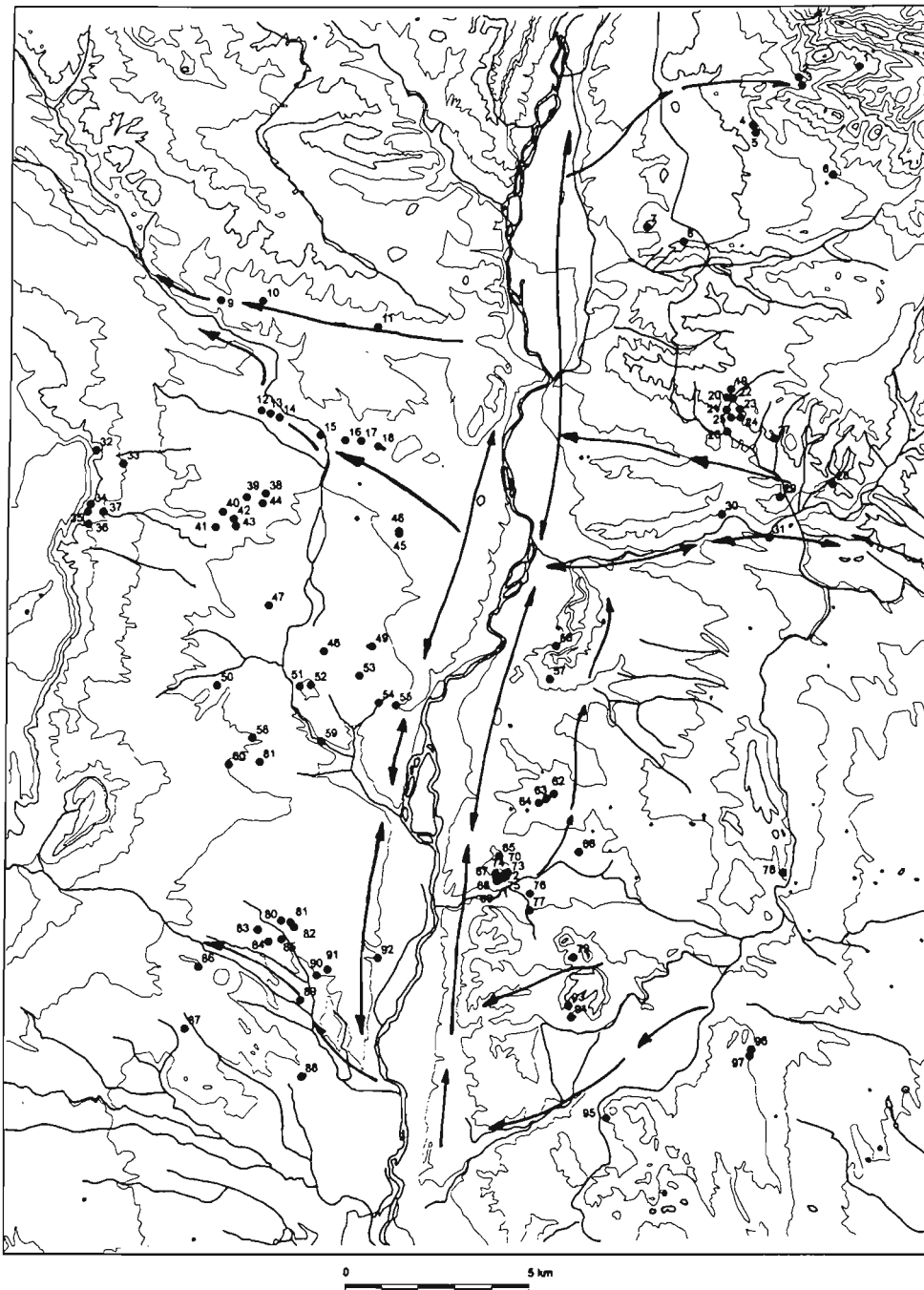


Fig. 38. Mapa aproximado de las vías de comunicación durante la Edad del Bronce (equidistancia curvas de nivel, 40 m).

terrenos circundantes, que no inmediatos, al cerro sobre el que se construyó el poblado¹². Debíó ser necesario aproximarse a los terrenos más próximos al barranco para posibilitar el cultivo. Para ello, probablemente se realizaría cierta deforestación de la vegetación riparia apenas existente, además de la de los alrededores para la obtención de pastos caso de practicarse la ganadería¹³. Las herbáceas dominantes son las *Chenopodiaceae*, con un 30% de media, reflejando un grado de antropización importante. Aunque a cierta distancia, les siguen las *Poaceae* y varias ruderales, que junto a algunos granos t. *Cerealia*, confirman la práctica de la agricultura: *Artemisia*, *Centaurea*, *Malvaceae*, *Carduaceae*, *Cichorioideae*, *Rumex*, *Brassicaceae*, *Plantago*, *Urticaceae*... Valores cerealísticos del orden del 10-15% indican un paisaje cultivado o la presencia muy próxima de cultivos. Cuanto más nos alejamos de los campos de cultivo, más decrecen los porcentajes. En el Tozal del Macarullo, los cultivos estarían algo alejados del lugar de habitación, por ello parecen recogerse «ruidos de fondo» con sólo unos pocos cereales. Si la suma de los porcentajes de *Plantago*, *Cichorioideae*, *Asteroideae*, *Carduaceae*, *Cerealia*, *Brassicaceae*, *Rumex*, *Artemisia*, *Centaurea* y *Chenopodiaceae* es inferior al 15%, podemos hablar de un uso agrícola del suelo. Sin embargo, si la cifra es superior o gira en torno al 50%, probablemente nos encontramos en una zona de pastos (LÓPEZ *et alii*, 1997). En el yacimiento, la suma de dichos porcentajes implica la posibilidad de las dos prácticas en el terreno circundante. La existencia de un hábitat o de caminos también potencian la aparición de ciertas especies (ruderales) que, sin la presencia humana, no estarían en esa zona.

Junto a los cultivos, se aprecia el desarrollo de una formación baja y abierta típica de etapas degradativas del carrascal con *Lamiaceae*, *Ephedra* t. *fragilis*, *Ephedra* t. *dystachia*, *Asteroideae*, *Liliaceae*, *Asphodelus* (pionero colonizador de espacios quemados), *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Helianthemum*, etc., además de algunos posibles ejemplares de *Juniperus* y *Quercus coccifera* probablemente. Las rosáceas y las labiadas, pueden ser junto a determinadas leguminosas, matorrales espinosos y tomillares característicos

de esas etapas subseriales mencionadas, reflejando cierta degradación del bosque.

Por último, en todas las muestras hay restos de supuestas algas de agua dulce tipo *Pseudoschizaea*. Su presencia parece estar correlacionada con circulación de agua, momentos de mayor humedad contrastados con sequía estival o incluso con actividades de erosión, pero desgraciadamente todavía no hay nada claro al respecto (ROSSIGNOL, 1962; TURON, 1981; BALLOUCHE, 1986; SCOTT, 1992).

Los resultados nos han ofrecido un paisaje similar al actual en la zona, a pesar de que hoy en día algunos de los taxa estén ausentes en un radio importante alrededor del asentamiento. El paisaje vegetal descrito refleja una cubierta de tipo mediterráneo (*Quercus* t. *ilex-coccifera*, *Cupressaceae*, *Oleaceae*) que se confirma de nuevo por los escasos restos faunísticos (cabaña de ovicápridos) con escasísimos elementos puntuales de vegetación más húmeda, asociados posiblemente a enclaves de umbría o fondos de barranco con cierta dosis superior de humedad, al menos edáfica (*Quercus* t. *faginea-pubescens*, *Viburnum*, *Juglans*). Algunos de ellos quizá puedan ponerse en relación con la cercanía del barranco de La Clamor. Cabe mencionar también la posibilidad de aportes de palinormos procedentes del Pirineo o de la vertiente meridional del Saso de Berbegal-El Tormillo (al NO del yacimiento), debido a los fuertes vientos —cierzo— que azotan la zona.

En suma, los factores climáticos no parecen explicar las bases claves que han permitido las transformaciones tan profundas que ha sufrido este paisaje. Más bien éstas han sido la respuesta a los cambios activados por la acción humana (agricultura, deforestación, desbroces, quemadas para la tala...), y, ahora sí, como agente de primer orden en la degradación medioambiental (disminución de vegetación, empobrecimiento de los suelos, alteración en los trazados hídricos...).

Fauna

El estudio de la fauna reviste especial interés, además de informar sobre las estrategias económicas desarrolladas en un momento cronológico muy concreto —Bronce Reciente—, ayudarán a refutar o invalidar los resultados obtenidos a partir de otros análisis en relación con el paleoambiente y las actuaciones del hombre prehistórico sobre el medio, porque suponen uno de los principales indicadores del clima y la vegetación. Sin embargo, el contexto ha determinado la escasa presencia o desaparición de la

¹² No olvidemos que las dimensiones de éste y de los demás cerretes de la zona serían bastante superiores a las actuales.

¹³ No se han conservado suficientes restos óseos como para asegurar su existencia (sólo se han localizado restos de ovicápridos y conejo), por lo que no es posible conocer a ciencia cierta un uso ganadero o pastoril del terreno.

industria ósea y restos de fauna. Se han recuperado pocos restos y, como es lógico, quedan relegados a dos de los yacimientos en los que se han efectuado sondeos o excavaciones. En el Tozal de Macarullo (Estiche) se han recogido varios restos, todos pertenecientes al nivel II del sondeo II (RODANÉS y SOPENA, 1998), de los que nueve son esquirlas de huesos irreconocibles, la mayoría de ellas quemadas, y el resto lo componen: metapodios distales de **ciervo** joven porque todavía no están soldados, ulna de **ovicáprido** quemada, cuerno de **cabra**, húmero de pequeño mamífero, pelvis de **conejo** y omoplato de mamífero indeterminado.

En el caso de Tozal de Andrés (Morilla) se han reconocido: molares, fragmentos de mandíbulas, tibia distal, fragmentos de costillas, vértebras, atlas y falanges de *Bos taurus*; un radio distal de **caballo**; ulnas, fémures, cráneos, costillas y mandíbula de **conejo**; fragmentos de mandíbulas, radio distal, fragmentos de costillas, vértebras, cráneos, metatarso proximal, tibia, ulna, húmero, vértebras, falanges, metapodios, atlas, fémur y pelvis de **ovicaprino**. Además se han catalogado varios fragmentos irreconocibles y huesos quemados (SOPENA, 1998).

El conjunto es realmente exiguo y, como ya se ha apuntado en alguna ocasión (RODANÉS y SOPENA, 1998), no permite extraer conclusiones relevantes. Es evidente que lo restringido de los sondeos y el nivel de destrucción general de los yacimientos han impedido contar con una mayor cantidad de restos. En poblados con una cierta organización como los que hemos excavado, existirían basureros donde se acumularían los desperdicios de la mayor parte de las viviendas. El no haberlos localizado por un lado impide contar con inestimables datos, no sólo para profundizar en las estrategias subsistenciales sino, también, en el aprovechamiento de los recursos naturales y, por otro, nos lleva a reflexionar si los aspectos postdeposicionales han podido afectar al grado de conservación de este tipo de restos.

Parece claro que «el factor más importante de destrucción y deterioro de los restos óseos es la actividad de los ácidos de las raíces de vegetales, directamente vinculadas a la propia acidez del sedimento en el que viven. La intensidad de esta actividad propicia que las superficies sean atacadas y el tejido óseo se descomponga no sólo en sus capas más superficiales, sino a gran profundidad, provocando la fracturación del hueso por su debilidad interna o, en cualquier caso, su degradación» (BLASCO, en PICAZO *et alii*, e. p.), lo que sería el caso del Tozal de Macarullo. Estos agentes condicionan además la frecuencia

anatómica e incluso taxonómica, de manera que será más probable que se hayan conservado los restos con mayor densidad y tamaño (KLEIN, 1989) como se ha observado en Tozal de Andrés.

Aún así pueden extraerse algunos datos de interés. Las especies constatadas en la transición del II-I milenio a. C. (según las dataciones ofrecidas por ambos asentamientos: 2840, 2810 y 2980 ± 50 BC) detectan una cabaña ganadera con el claro predominio de ovicaprinos, en relación con el paisaje de piso mediterráneo y con una presencia menor del ganado vacuno. Según la edad de los mismos, en el primer grupo infantiles y adultos y en el caso del bos adultos, se pueden inferir ciertos aspectos económico-ambientales. Las ovejas y las cabras, además de haberse aprovechado para la obtención de productos secundarios (lana, leche, carne...), podrían haber constituido un importante complemento para una economía agrícola, en concreto pastando en los barbechos, contribuyendo a su vez al desbroce y abonado de los campos. Basándonos en la madurez de los restos de ganado vacuno, es lógico deducir que no debieron destinarse a la obtención de leche, sino al consumo de carne o como animales de tiro. Por otro lado, los restos de conejo testimonian el desarrollo de una caza poco desarrollada, muy posiblemente debido a un entorno explotado eminentemente para fines agrícolas.

En definitiva, se trata de especies poco exigentes que denotan un paisaje típico mediterráneo ya degradado y seco como consecuencia de la acción del hombre para la puesta en cultivo del cereal (según lo observado en los análisis de polen del Tozal de Macarullo) y de los factores climáticos conjuntamente.

Se podría concluir afirmando que los estudios interdisciplinares y en concreto los gearqueológicos, son imprescindibles para el conocimiento del comportamiento de las comunidades prehistóricas; en unos casos aportan y en otros limitan.

No ha sido propósito de este trabajo analizar los factores que explican las características del poblamiento prehistórico —distribución, modelos económicos, vías de intercambio, organización social...—, pero sí ha interesado resaltar los parámetros de orden geomorfológico que han podido limitar o favorecer las posibilidades de su estudio, como paso previo para cualquier investigación de esta índole.

Una de las principales limitaciones ha sido la distorsión de la lectura espacial, pues el mapa arqueológico resultante de la prospección superficial ofrece unos vacíos que parecen ser irreales, debido tanto a la

fosilización de los yacimientos por los potentes rellenos holocenos, como al arrasamiento y descontextualización en otros por acciones del hombre (nivelaciones, construcción de accesos, utilización de materias primas, etc.) y/o los agentes climáticos (alternancia de procesos erosivos y acumulativos).

Pero la reconstrucción de los enclaves permite establecer los rasgos que los caracterizarían a través de ciertos parámetros como el tamaño o la morfología, así como la zona concreta de ubicación —cima, llano o laderas— o al menos descartar aquellas que no se ocuparan. Un caso ha sido el de las ‘trampas’ sedimentarias al pie de las cimas que demuestran ocupaciones en la zona somital aunque hoy esté demantelada. Estos aspectos hacen posible la adecuada valoración, por ejemplo del espectro visible que tendrían, para establecer modelos de poblamiento y, teóricamente, corroborar o no los resultados obtenidos sobre la organización del territorio (mediante análisis de áreas de influencia, centros focales, etc.), porque la proximidad, el establecimiento de redes de intervisibilidad entre asentamientos contemporáneos y la visibilidad con respecto a las redes de comunicación entre otros factores, podrían informar sobre el grado de complejidad de estas sociedades así como de las exigencias para su asentamiento en unos emplazamientos determinados que garantizaran protección y accesibilidad a los recursos.

Sobre los materiales se han producido desplazamientos, alteraciones morfológicas y estructurales: en el sílex químicas y mecánicas (pátinas, redondeamiento, esquirolamiento...), rodamientos de la cerámica, corrosión del metal, descomposición del hueso..., transformaciones que están mediatizadas por el medio sedimentológico en el que han permanecido, la calidad de la materia prima utilizada en su manufactura, la estructura y composición así como por la intensidad de los procesos postdeposicionales y la intervención del hombre.

La identificación y el análisis de los procesos que han actuado sobre estos restos han permitido el aislamiento de las causas postdeposicionales de las antrópicas en sus transformaciones, así como informar sobre el grado de conservación y fracturación para poder evaluar los contextos, el arrastre, reconstruir formas cerámicas, etc.

Por otro lado, se ha comprobado una transformación del paisaje, habiendo sido necesaria una visión retrospectiva de los procesos y su evolución, valorando además el clima y la incidencia del factor humano a lo largo de la historia sobre el medio. La presencia humana en los distintos momentos cronológicos no

sólo ha servido para ‘datar’ tales procesos sino también para evaluar su impacto sobre los yacimientos y su entorno. Las inferencias climáticas que se han hecho según las morfologías resultantes de estos procesos han permitido evaluar de una forma más precisa los contextos arqueológicos (BURILLO y PEÑA, 1984b).

El estudio de la fauna, el polen, suelos, la vegetación, vías de comunicación o la red hidrográfica del momento han permitido valorar y, de alguna manera, reconstruir el paisaje así como la evolución que ha experimentado este sector del valle del Cinca. Parece claro que con el desarrollo de las estrategias productoras, «al menos desde el V milenio a. C., comenzaría la deforestación, y por lo tanto la degradación de un bosque potencialmente compuesto por encina con la coscoja y el pino como principales elementos de sustitución por ser propios de un sotobosque menos exigente a la vez que un cambio en el régimen hidrológico del Cinca. La deforestación implicaría una mayor erosión del suelo favorecida por el régimen de precipitaciones y el tipo de cobertura vegetal que complica la regeneración de este bosque potencial aumentando el tiempo para la restitución del original» (GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, 1998), que desde luego el hombre no le da. Las especies faunísticas corroborarían este paisaje mediterráneo seco con escasa cobertura vegetal.

A pesar de que los factores climáticos permanecen en un segundo plano respecto a estos cambios paisajísticos, sí que han sido protagonistas en los enclaves tal y como se ha observado en el estudio evolutivo individualizado de los yacimientos. Han favorecido la formación de depósitos acumulativos en laderas (por solifluxión, movimientos por gravedad, de rotación...), zonas basales (conos de deyección) o en las vales circundantes (derrames, rellenos...), así como formas erosivas (incisiones, *piping*, cárcavas...), contribuyendo al grado de deterioro y de descontextualización de los restos arqueológicos y en otros casos al conocimiento de su existencia.

Tras estos resultados estamos en condiciones de afrontar un análisis mucho más objetivo sobre el poblamiento prehistórico de esta comarca, habiendo podido comprobar que para el estudio de territorios con unas características físicas como las del Cinca Medio, de intensa antropización y erosión, no es aconsejable el uso de determinados sistemas de análisis (SOPENA, 1998) y que es absolutamente necesario realizar una adecuada contextualización y valoración de los yacimientos antes de decidir cuáles han de ser tales herramientas, llevándonos a ser más críticos y a la reflexión sobre las posibilidades reales con que se cuenta para la gestión de unos datos siempre parciales.

Apéndice

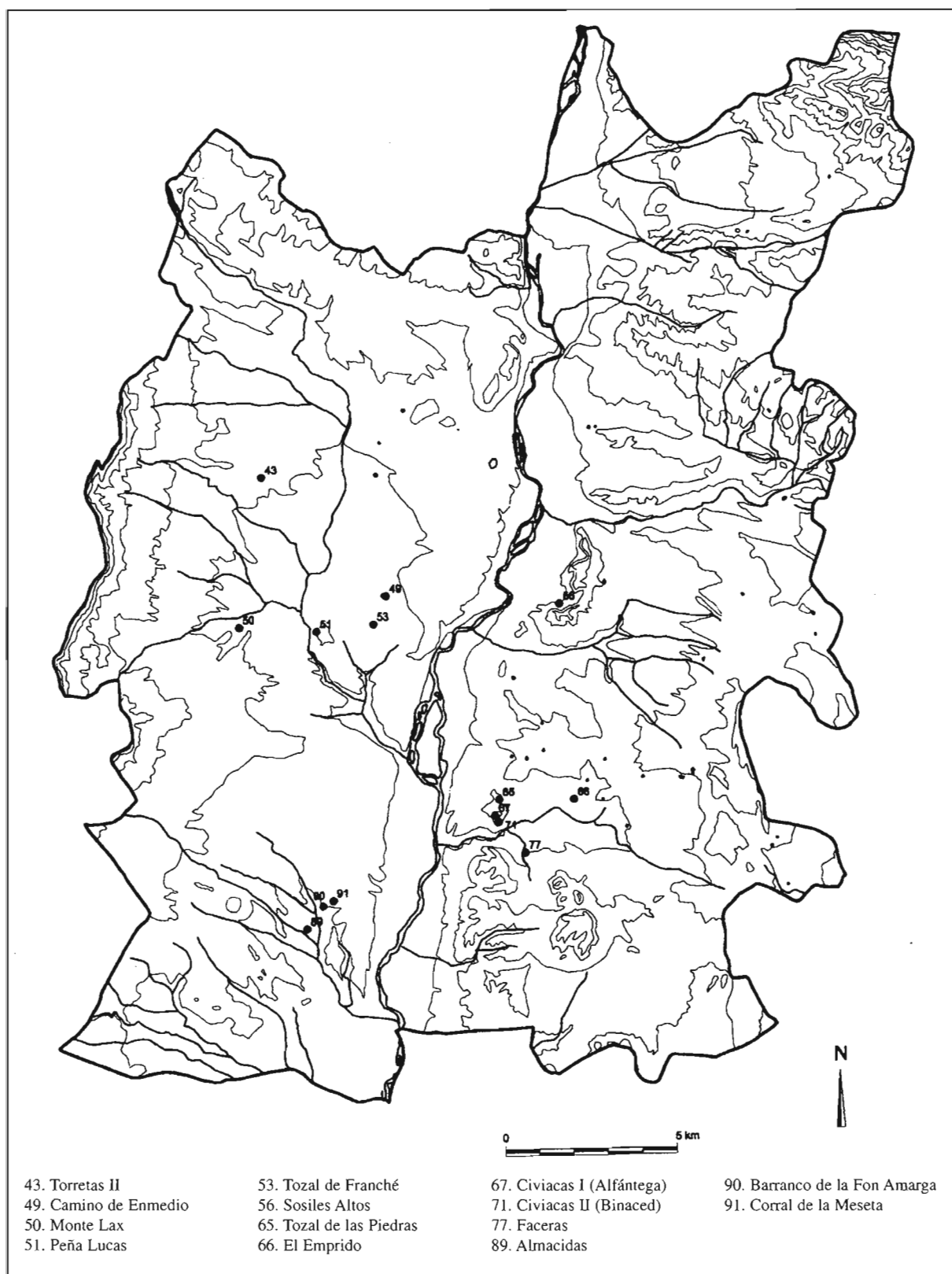


Fig. 39. Relación de yacimientos del Neolítico-Calcolítico Precampaniforme en la comarca del Cinca Medio.

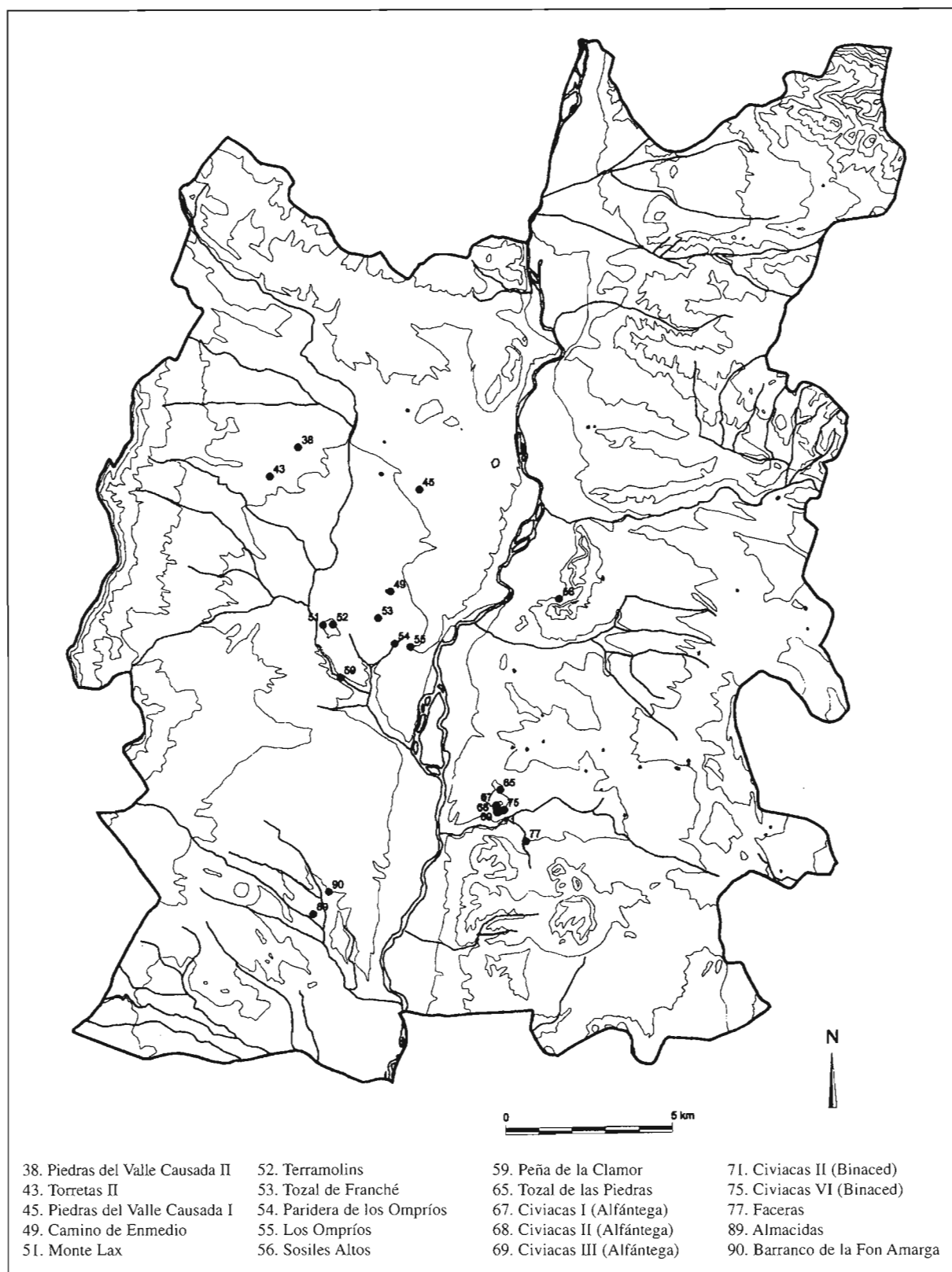


Fig. 40. Relación de yacimientos del Bronce Antiguo en la comarca del Cinca Medio.

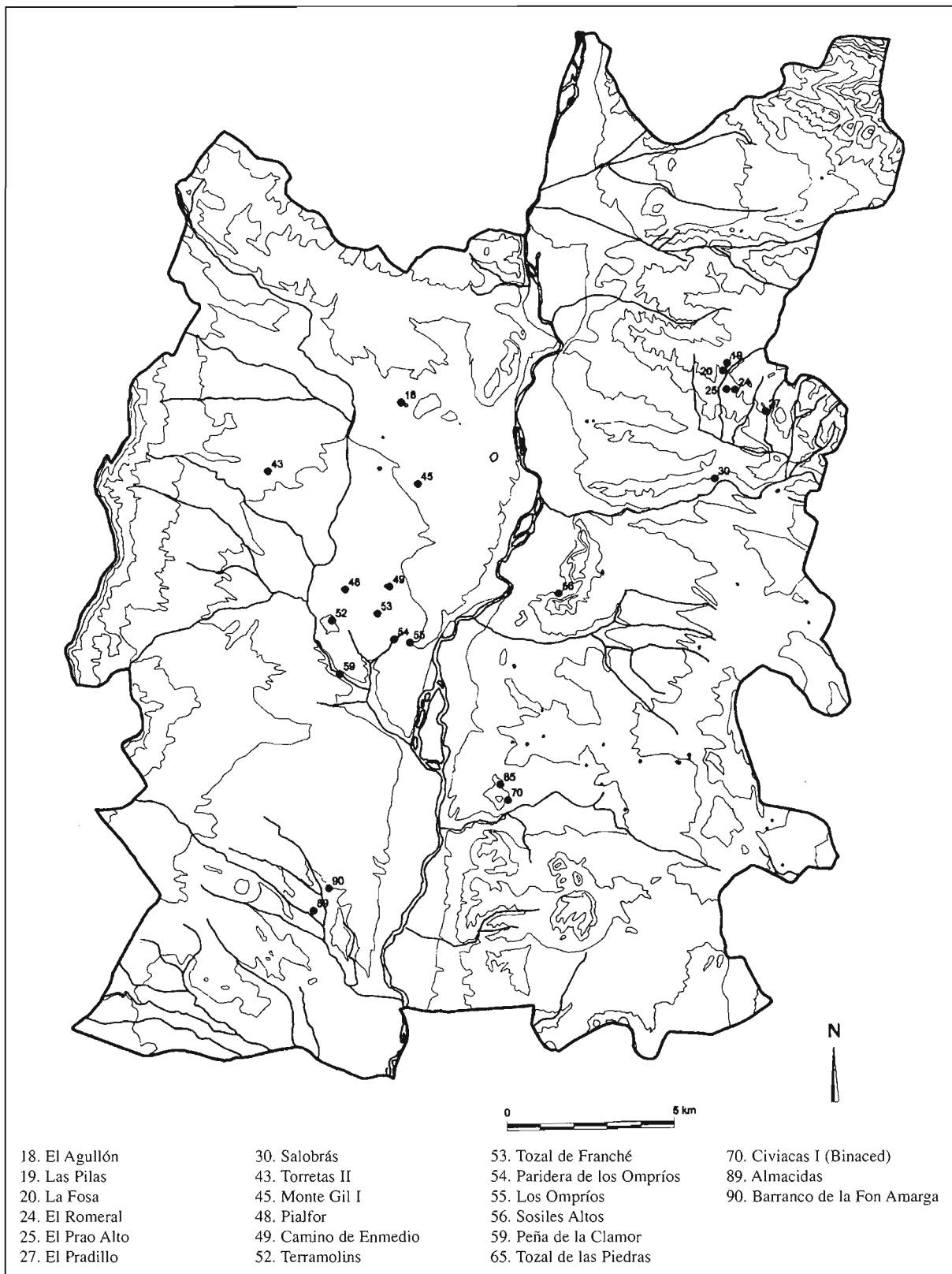


Fig. 41. Relación de yacimientos del Bronce Medio en la comarca del Cinca Medio.



Fig. 42. Relación de yacimientos del Bronce Reciente en la comarca del Cinca Medio.

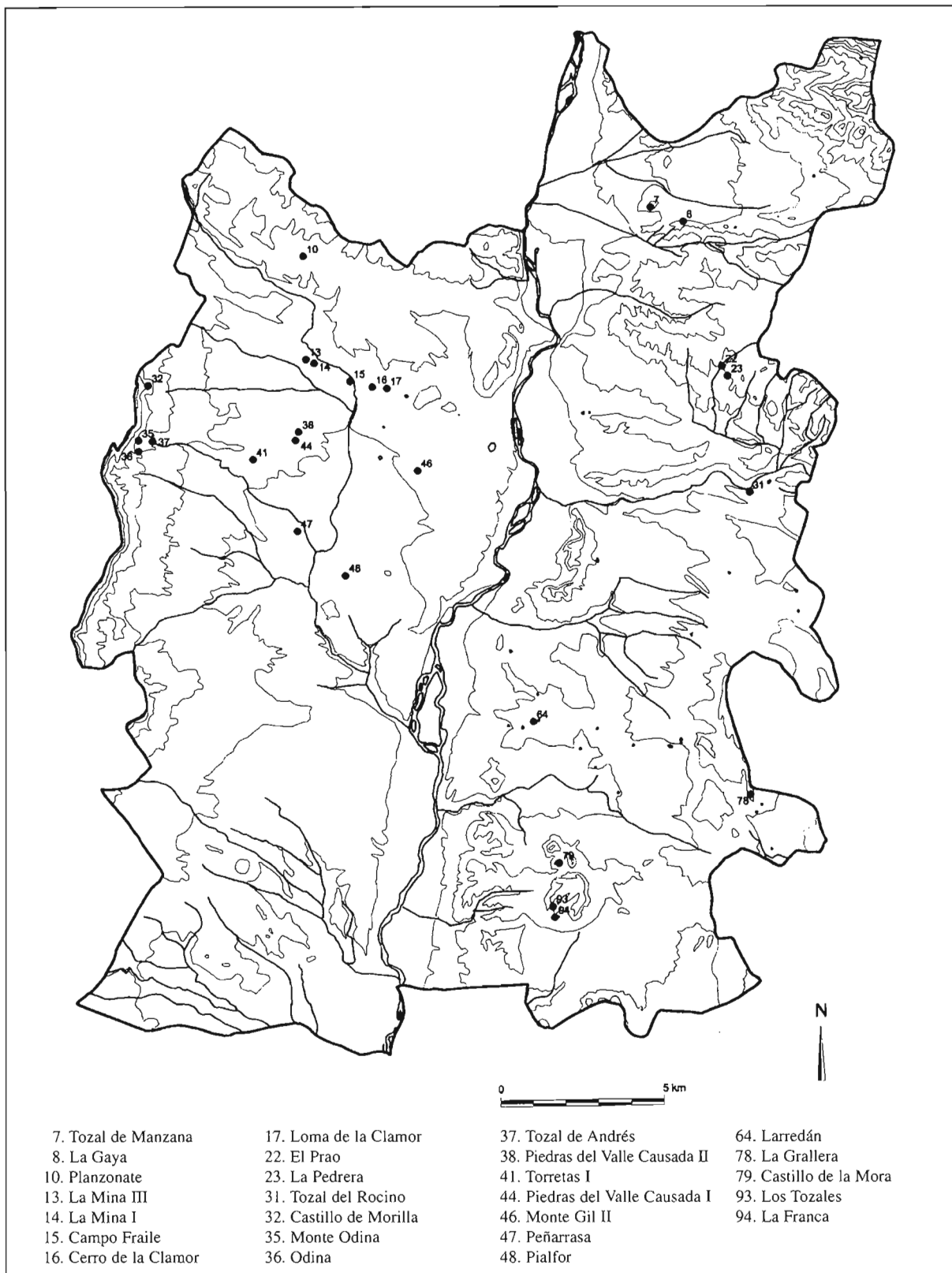


Fig. 43. Relación de yacimientos del Bronce Final en la comarca del Cinca Medio.

Bibliografía

- ALCINA, F. (1989). *Arqueología Antropológica*. Akal Universitaria. Madrid.
- ALMAGRO-BASCH, M. (1952). «La España de las invasiones célticas». *Historia de España* de R. Menéndez Pidal I, vol. II.
- ALMAGRO-GORBEA, M. (1977). «El Pic dels Corbs de Sagunto y los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica». *Saguntum* 12, 89-144. Valencia.
- ALMAGRO-GORBEA, M. (1977). «El Pic dels Corbs de Sagunto y los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica». *Saguntum* 12, 89-141.
- ÁLVAREZ, A. (1990). «El Bronce Final y el Hierro Inicial en la región aragonesa». *Estado actual de la investigación arqueológica en Aragón*, 97-133. Zaragoza.
- ANDRÉS, T. (1990). «El Calcolítico y Bronce Inicial y Medio». *Estado actual de la investigación arqueológica en Aragón*, 71-96. Zaragoza.
- ARAUZO, T. & GUTIÉRREZ, M. (1994). «Evolución de los valles de fondo plano del centro de la Depresión del Ebro». In ARNÁEZ, J., GARCÍA-RUIZ, J. M. & GÓMEZ-VILLAR, A. (Ed.). *Geomorfología en España*. III Reunión de Geomorfología. Logroño 1994, I, 277-290. S.E.G., Univ. de La Rioja, I.P.E. y I.E.R. Logroño.
- ARAUZO, T. & GUTIÉRREZ, M. y SANCHO, C. (1996). «Retrosceso de escarpes en ambientes semiáridos a partir de facetas triangulares de ladera (Depresión del Ebro). IV Reunión de Geomorfología. La Coruña.
- ARCO, R. del (1913). «Una estación prehistórica en Albero Alto (Huesca)». *BRAH* LXIII. Madrid.
- ARCO, R. del (1920). «Nuevos poblados neolíticos en Sena (Huesca)». *BRAH* LXXVII. Madrid.
- ARTIEDA, O. (1993). *Factores geológicos que inciden en el desarrollo de los suelos en un medio semiárido. El caso de Quinto (Zaragoza)*. Memoria de Licenciatura Fac. Ciencias Univ. Zaragoza. 305 p. Zaragoza (iné.).
- BALAGUER-TERMS, La Noguera, Lleida, *Espai/temps. Quaderns del Departament de Geografia i Història de l'Estudi General de Lleida* 3, Lérida.
- BALDELLOU, V. y MORENO, G. (1987). «El hábitat campaniforme en el Altoaragón». *Bolskan* 3, 17-31. Huesca.
- BALDELLOU, V. y UTRILLA, P. (1985). «Nuevas dataciones de Radiocarbono de la prehistoria oscense». *Trabajos de Prehistoria* 42, 83-95. Madrid.
- BALIL, A. (1972a). *Casa y urbanismo en la España Antigua (I)*, *Studia Archeologica*, 17, Santiago de Compostela.
- BALIL, A. (1972b). *Casa y urbanismo en la España Antigua (II)*, *Studia Archeologica*, 18, Santiago de Compostela.
- BALLOUCHE, A. (1986). *Paléoenvironnements de l'homme fossile holocène au Maroc. Apports de la Palynologie*. Doctorat de l'Université de Bordeaux I/84, 134 pp.
- BARDAVÍU, V. (1921-2). «Excavaciones en Sena». *Informes y Memorias de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades* 47. Madrid.
- BARRIL, M. (1985). «Cerámica de la Edad del Bronce en tres yacimientos de la provincia de Huesca». *Bolskan* 2, 35-76.
- BELTRÁN, A. (1951). «Las investigaciones arqueológicas en Aragón». *PSNA* 1, 9-34.
- BELTRÁN, A. (1955). *La Edad de los Metales en Aragón: Algunos problemas de las culturas del Bronce Final y de los albores del Hierro*. Zaragoza.
- BELTRÁN, A. (1956). «El Bronce Final y la Edad del Hierro del Bajo Aragón». *Prehistoria del Bajo Aragón*, 109-159. Zaragoza.
- BELTRÁN, A. (1960). «La indoeuropeización del Valle del Ebro». *I Simposium de Prehistoria de la Península Ibérica*, 103-124. Pamplona.
- BELTRÁN, A. (1974). *Aragón y los principios de su historia. Síntesis de Arqueología Aragonesa*. 82 pp. Universidad de Zaragoza.
- BELTRÁN, A. (1978a). *De arqueología aragonesa*. Zaragoza.
- BELTRÁN, A. (1978b). *Revisión arqueológica de la zona de Villanueva de Sigena*. Lérida.
- BELTRÁN, A. (1980a). «Aragón Prehistórico». *Aragón en su Historia*. Zaragoza.

- BELTRÁN, A. (1980b). «Arqueología Aragonesa», *II Jornadas sobre el estado actual de los estudios sobre Aragón* (Huesca, 1979). Zaragoza.
- BELTRÁN, A. (1990). «La investigación arqueológica en Aragón». *Estado actual de la Arqueología en Aragón I*, 33-55.
- BELTRÁN-LLORIS, M. (1985). «La Edad del Bronce». *Historia de Aragón I*, 68-120, Guara Editorial. Zaragoza.
- BEUTER, A. (1538). *Crónica general de España y especialmente del Reyno de Valencia*. Valencia.
- BINTLIFF, J. L. (1975). Mediterranean alluviation, new evidence from archaeology. *Proc. Prehistoric Society*, 41, 78-84.
- BINTLIFF, J. L. (1976). Sediments and settlement in Southern Greece. En DAVIDSON, D.A. y SHACKLEY, H.L. (Ed.): *Geoarchaeology*, 367-275. Duckworth.
- BINTLIFF, J. L. (1981). Archaeology and the holocene evolution of coastal plains in the Aegean and circum-Mediterranean. En BROTHWELL, D. y DIMBLEBY, G. (Eds.) (1981): *Environmental aspects of coast and islands*. Bar. Int. Series 94, 11 31.
- BINTLIFF, J. L. (1982a): Climatic change, archaeology and quaternary science in the eastern Mediterranean region. In HARDING, A. F. (Ed.) (1982): *Climatic change in later Prehistory*, 143-161. Edinburgh Univ. Press.
- BINTLIFF, J. L. (1982b). Paleoclimatic modelling of environmental changes in the East Mediterranean region since the last glaciación. En BINTLIFF, J. L. y VAN ZEIST, W. (Ed.): *Paleoclimatics, paleoenvironments and human communities in the Eastern Mediterranean Region in Later Prehistory*. BAR Inst. Series 133, 85-527.
- BINTLIFF, J. L. y VAN ZEIST, W. (Ed.) (1982): *Paleoclimates, paleoenvironments and human communities in the Eastern Mediterranean Region in Later Prehistory*. BAR Int. Series, 133 pp.
- BOSCH GIMPERA, P. (1923). «Notes de Prehistòria aragonesa». *Butlletí de l'Associació Catalana de Antropologia, Etnologia i Prehistòria I*, 15-68.
- BOSCH GIMPERA, P. (1929). «La cultura ibérica del Bajo Aragón». *IV Congrés Internacional d'Arqueologia*, 13-14.
- BOSCH GIMPERA, P. (1942). «Two Celtic Waves in Spain». *Proceedings of the British Academy XXVI*. Londres. Reeditado en *Paletnología de la Península Ibérica* (1974), 659-797.
- BOSCH GIMPERA, P. (1944). «El poblamiento antiguo y la formación de los pueblos de España». México. Reeditado en *Paletnología de la Península Ibérica* (1974), 1-469.
- BOSCH GIMPERA, P. (1950-51). «Les mouvements celtiques: essai de reconstitution». *Études Céliques IV-V*. París. México. Reeditado en *Paletnología de la Península Ibérica* (1974), 469-643.
- BURILLO, F. (1992). «Substrato de las etnias prerromanas. Valle del Ebro y Pirineos». *Complutum*.
- BURILLO, F. (Dir.) (1989). *Carta Arqueológica de Aragón. Inventario preliminar*. DGA. Zaragoza.
- BURILLO, F. (Dir.) (1991). *Carta Arqueológica de Aragón*. DGA. Zaragoza.
- BURILLO, F. y PEÑA, J. L. (1984a). «Clima, geomorfología y ocupación humana. Introducción a un planteamiento metodológico», *Primeras Jornadas de Metodología de investigación prehistórica* (Soria, 1981), 91-102.
- BURILLO, F. y PEÑA, J. L. (1984b). «Modificación por factores geomorfológicos en el tamaño y ubicación de los asentamientos primitivos», *Arqueología Espacial 1*, 91-105. Teruel.
- BURILLO, F. y PICAZO, J. (1986). *El poblado del Bronce Medio de la Hoya Quemada (Mora de Rubielos, Teruel)*. SAET. Teruel.
- BURILLO, F. y PICAZO, J. (1991-1992). «Cronología y periodización de la Edad del Bronce en la provincia de Teruel». *Kalathos 11-12*, 43-89.
- BURILLO, F., GUTIÉRREZ M. y PEÑA, J. L. (1981). «El cerro del Castillo de Alfambra». *Kalathos 1*. Teruel.
- BURILLO, F., GUTIÉRREZ, M. y PEÑA, J. L. (1985). «Las acumulaciones holocenas y su datación arqueológica en Mediana de Aragón (Zaragoza)». *Cuadernos de Investigación Geográfica XI*, 193-207. Logroño.
- BURILLO, F., GUTIÉRREZ, M., PEÑA, J. L. y SANCHO, C. (1986). Geomorphological processes as indicators of climatic changes during the Holocene in the North-East Spain. In LÓPEZ VERA, F. (Ed.). *Quaternary Climate in Western Mediterranean*, 37-44. Univ. Autónoma de Madrid. Madrid.
- BURILLO, F., IBÁÑEZ, J., LOSCOS, M. R., MARTÍNEZ, M. R., POLO, C., SIMÓN, J. M. y SOPENA, M. C. (1993). «Información y prospección para la elaboración del inventario arqueológico de Aragón». *Inventarios y Cartas Arqueológicas*. Homenaje a Blas Taracena. Soria.
- BURILLO, F., PEÑA, J. L. y PICAZO, J. V. (1985). «Acción del arroyamiento en yacimientos de conjuntos líticos y modelos de reconstrucción. Aplicación en Mora de Rubielos». *CNA XVIII* (Logroño, 1981), 81-88.

- BUTZER, K. W. (1980). «Holocene alluvial sequences: problems of dating and correlation». In CULLINGFORD, R. A., DAVIDSON, D. A. y LEWIN, J. (Ed.). *Timescales in Geomorphology*, 131-142. Wiley. London.
- CASTILLÓN, J. (1964). *El cerro de la Alegría de Monzón*. Huesca.
- CASTRO, V., LULL, V. y MICÓ, R. (1996). *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE)*. BAR International Series 652.
- CHERRY, J. F. (1984). «Common sense in Mediterranean Archaeology?». *Journal of Field Archaeology* 11, 117-120.
- CHUECA, J., JULIÁN, A. y REY, J. (1992). «Reconstrucción y datación arqueológica de las secuencias avolutivas holocenas en la Hoya de Huesca: el yacimiento del Cabezo del Lobo». *Cuaternario y Geomorfología* 6, 111-122.
- CRUSAFONT, M., RIBA, O. y VILLENA, J. (1966). «Notas preliminares sobre un nuevo yacimiento de vertebrados aquitanienses en Santa Cilia (Río Formiga, prov. de Huesca) y sus consecuencias geológicas». *Not. y Com. IGME* 83, 7-14. Madrid.
- DILOLI, J. (1998). *Anàlisi dels models d'ocupació del territori durant la protohistòria al curs inferior de l'Ebre*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.
- DOMÍNGUEZ, A., MAGALLÓN, M. A. y CASADO, P. (1986). *Carta Arqueológica de España: Huesca*, Huesca.
- FERRER, M. y MENSUA, S. (1956). «Las formas de relieve del centro de la Depresión del Ebro». *Geographica*, año III/9-12, 107-109. Zaragoza.
- FERRERUELA, A. (1993). «Aproximación a la carta arqueológica de la provincia de Zaragoza: Término municipal de Leciñena (Primera parte)». *Boletín del Museo de Zaragoza* 12. Zaragoza.
- FLORIÁ, A., SOLÁNS, J. A. y SOPENA, M. C. (1986a). «Avance al estudio de un yacimiento del Bronce Final en el Término de Fonz (Huesca)». *Cuadernos del Centro de Estudios Caspolinos*. Caspe.
- FLORIÁ, A., SOLÁNS, J. A. y SOPENA, M. C. (1986b). «Dos nuevos yacimientos en las proximidades del río Sosa». *Cuadernos del CEHIMO* 4. Monzón.
- FRUTOS, L. M. (1968). «Consideraciones sobre la geomorfología de los yesos en el valle medio del Ebro». *Miscelánea Dr. Lacarra*, 59-65. Universidad de Zaragoza.
- GALIAY, J. (1945). *Prehistoria de Aragón*. Zaragoza.
- GALLART, J. y JUNYENT, E. (1989). «Un nou tall estratigràfic a la Pedrera, Vallfogona de Balaguer-Tèrmens, La Noguera, Lleida». *Espai/Temps* 3.
- GÓMEZ, F. y ROYO, J. L. (1991). «El poblado neolítico de Riols I (Mequinzenza, Zaragoza). 3ª Campaña, 1998». *Arqueología Aragonesa* 1988-1989, 55-61.
- GONZÁLEZ, J. R., JUNNYENT, E., MAYA, J. L. y RODRÍGUEZ, J. I. (1983). «Cartelá (Aitona, Segriá)». *Arqueología* 82, 173 pp.
- GONZÁLEZ, J. R., RODRÍGUEZ, J. I. y PEÑA, J. L. (1996a). «Aportació de la geoarqueologia al coneixement del poblament durant el Bronze Inicial a les valls inferiors dels rius Segre i Cinca». *Gala* 3-5, 137-152.
- GONZÁLEZ, J. R., RODRÍGUEZ, J. I. y PEÑA, J. L. (1996b). «Aportació de la geoarqueologia al coneixement del poblament durant els Camps d'Urnes i l'Édat del Ferro a les valls inferiors dels rius Segre i Cinca». *Gala*, 3-5, 277-291.
- GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. (1998). «Estudio palinológico». En RODANÉS, J. M. y SOPENA, M. C. *El Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca). El Bronce Reciente en el valle del Cinca*. Tolous 9. CEHIMO. Huesca.
- GUILAINE, J. (1972). «L'Âge du Bronze en Languedoc Occidental, Roussillon, Ariège». *Mémoires de la Société Préhistorique Française* 9.
- GUTIÉRREZ, M. y PEÑA, J. L. (1989). «Upper Holocene climatic change and geomorphological processes on slopes and infilled valleys from archaeological dating (NE-Spain)». En IMESON, A. C. y GROOT, R. S. de (Eds.): *Landscape Ecological impact of climatic change on the Mediterranean Region (incl. N. Africa) with emphasis on Spain*, 21 pp. Wageningen.
- GUTIÉRREZ, M. y PEÑA, J. L. (1992). «Evolución climática y geomorfológica del Holoceno Superior (Cordillera Ibérica, Depresión del Ebro y Prepirineo)». In A. CEARRETA y F. M. UGARTE (Eds.). *Late Quaternary in the Western Pyrenean Regions*, 109-124.
- GUTIÉRREZ, M. y PEÑA, J. L. (1998). «Geomorphology and Upper Holocene climatic change in Northeastern Spain». *Geomorphology* 23, 205-217.
- GUTIÉRREZ, M., SANCHO, C. y ARAUZO, T. (1998). «Evolution and paleoclimatic meaning of the talus flatirons in the Ebro basin, northeast Spain». *Quaternary Deserts and Climatic Change*, Alsharhan, Glennie. Balkema, Rotterdam.
- HARRISON, R. J. y MORENO, G. (1985). «El policultivo ganadero o la recolección de los productos secundarios». *Trabajos de Prehistoria* 42, 51-82. Madrid.

- HARRISON, R. J., MORENO, G. y LEGGE, A. J. (1994). *Moncín: Un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*. Zaragoza.
- HERRERO, J. (1991). *Morfología y génesis de suelos sobre yesos*. Monografías INIA 77, 477 pp.
- HODDER, I. y ORTON, D. (1976). *Spatial Analysis in Archaeology*. London. Reeditado en *Análisis Espacial en Arqueología* (1990). Barcelona.
- IBÁÑEZ, J. y POLO, C. (1993). «La fotointerpretación en la prospección arqueológica. Su aplicación a la Carta Arqueológica de Aragón». *Inventarios y Cartas Arqueológicas*. Homenaje a Blas Taracena. Soria.
- JARMAN, M. R. y WEBLEY, O. (1975). «Settlement and land use in Capitanata, Italy». In HIGGS, E. S. (Ed.). *Palaeoeconomy*, Cambridge University Press, 177-221. Londres.
- JORDÁ, J. F. (1994). «La Geoarqueología en España hoy». *1º Congreso de Arqueología Peninsular*, Actas IV/34 (3-4), Trabajos de Antropología e Etnología. Porto.
- JORDÁ, M. y VAUDOUR, J. (1980). Sols, morphogénèse et actions antropiques à l'époque historique s. l. sur les rives nord de la Méditerranée. *Naturalia MontPELLIENSIA*, n.º hors serie. *Coll. Sur la mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circumméditerranéenne*, 173-184. Montpellier.
- JUNNYENT, E., LAFUENTE, A. y LÓPEZ, J. (1994). «L'origen de l'arquitectura en pedra i l'urbanisme a la catalunya occidental». *Cota Zero* 10, 73-90.
- KIRKBY, M. J. (1976). «The physical environment of the valley of Oaxaca. Mexico». *Memoirs of the Museum of Anthropology*. Univ. of Michigan.
- KIRKBY, A. y KIRKBY, M. J. (1976). «Geomorphic process and the surface survey of archaeological sites in semi-arid areas». En *Earth Science and the Past*. Ed. D. Davidson y M. L. Shackley. London.
- KLEIN, R. G. (1989). «What does Skeletal Part Representation Differ Between Smaller and Larger Bovids at Klasies River Mouth and other Archaeological sites?». *Journal of Archaeological Science* 16, 363-381.
- LIMBREY, S. (1975). *Soil Science and archaeology. Studies in archaeological Science*. Academia Press Inc. London. LTD.
- LLAMAS, M. R. (1962). «Estudio geológico-geotécnico de los terrenos yesíferos de la cuenca del Ebro y los problemas que plantean en sus canales». *Bol. Serv. Geol. Obras Públicas*, 12, 192 pp. Madrid.
- LÓPEZ, P., ARNANZ, A., UZQUIANO, P. y LÓPEZ-SÁEZ, J. A. (1997). «Los elementos antrópicos en los análisis arqueobotánicos como indicadores de los usos del suelo». *Acción humana y desertificación en ambientes mediterráneos* (J. M. Ruiz y P. López, Eds.). Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, 41-59.
- MACKLING, M. G., PASSMORE, D. G., STEVENSON, A. C., DAVIS, B. A. & BENAVENTE, J. A. (1994). Responses of rivers and lakes to Holocene environmental change in the Alcañiz region, Teruel, North-East Spain. In MILLINGTON, A. C. & PYE, K. (Ed.): *Environmental change in drylands: Biogeographical and geomorphological perspectives*. 114-130. Wiley. N. York.
- MALUQUER, J. (1942). «Las cerámicas con asas de apéndice de botón y el final de la cultura megalítica del Noreste de la Península». *Ampurias* IV, 171-188. Barcelona.
- MALUQUER, J. (1943). «Contribución al estudio de la primitiva casa indoeuropea en la Península». *III CNA*, 109-115.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1945-6). «Las culturas Hallstáticas de Cataluña». *Ampurias* VII-VIII, 147-170.
- MANDADO, J. (1987). *Litofacies yesíferas del sector aragonés de la Cuenca Terciaria del Ebro. Petrogénesis y Geoquímica*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, 443 pp. (inédita).
- MANDADO, J., RODRÍGUEZ, J. y TENA, J. M. (1984). «La disolución de rocas evaporíticas: un importante factor geomorfológico en el Valle del Ebro». *Cuadernos de Investigación Geográfica* X, 139-148. Logroño.
- MARTÍN-BUENO, M. (1977). *Aragón arqueológico: sus rutas*. Ed. Librería General. Zaragoza.
- MARTÍNEZ-NAVARRETE, M. I. (1989). *Una revisión crítica de la prehistoria española: la Edad del Bronce como paradigma*, Siglo XXI. Madrid.
- MARTÍNEZ-SANTA OLALLA, J. (1941). «Esquema paleontológico de la Península Ibérica». 141-166. Madrid.
- MAYA, J. L. (1981). «La Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro en Huesca». *I Reunión de Prehistoria Aragonesa*, 129-163. Huesca.
- MAYA, J. L. (1992). «Calcolítico y Edad del Bronce en Cataluña». *Aragón/Litoral Mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, 515-555. Zaragoza.
- MAYA, J. L. (1992-93): «El Bronce Final-Hierro Inicial en la zona Norte del Valle del Ebro». *Bajo Aragón Prehistoria* IX-X, 7-51.

- MAYA, J. L., FRANCÉS, J. y PRADA, J. (1993). «Los yacimientos arqueológicos». El complejo arqueológico de Punta Farisa (Fraga, Huesca). *Estudios de la Antigüedad* 6/7. Universidad Autónoma de Barcelona.
- MAZO, C. y RODANÉS, J. M. (1986). *Corpus de útiles pulimentados de la comarca de Monzón (Huesca)*. Colección de Estudios Altoaragoneses 11. Huesca.
- MAZO, C., MONTES, L., RODANÉS, J. M. y SOPENA, M. C. (1987). «Hallazgos arqueológicos en el Cinca Medio: I. El término de Estiche». *Bolskan* 3, 31-65.
- MONTANER, J. L., SOPENA, M. C., RODANÉS, J. M., MONTES, M. L. y MAZO, C. (1986). «Estado actual de las investigaciones prehistóricas en la comarca de Monzón». *Cuadernos del CEHIMO* 4. Monzón.
- MONTES, L. (1983). *La Población Prehistórica durante el Neolítico y la Edad del Bronce en las Sierras Exteriores de la Provincia de Huesca*. Memoria de Licenciatura (inédita).
- MONTES, L. (1984). «El hábitat en las sierras exteriores oscenses durante el Neo-Eneolítico: sus condicionantes». *Arqueología Espacial* 3, 77-89. Teruel.
- MONTÓN, F. (1992). «Las Edades de Bronce y Hierro». *Fraga en la Antigüedad*. Colección Uganda 6, 87-133. Fraga.
- MONTERRAT, J. (1992). *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo*. Monografías del IPE, 147 pp.
- NEBOIT, R. (1979). «Les facteurs naturels et les facteurs humains de la morphogenèse. Essai de mise au point». *Ann. de Géographie*, 490.
- NEBOIT, R. (1983). *L'homme et l'érosion*. Publ. Fac. Lettres Univ. Clermont Ferrand, 183 p.
- NEBOIT, R. (1984). «Érosion des sols et colonisation grecque en Sicile et en Grande Grèce». *Bull. Assoc. Géogr. Franç.*, 5-13.
- NEBOIT, R. (1992). «Accumulation et creusement dans les vallées depuis 10.000 ans autour de la Méditerranée». *Bull. Assoc. de Géogr. Franç.*, 1992-3, 189-206.
- NEUMAIER, J. (1995). «Los Campos de Urnas del sudoeste europeo desde el punto de vista centro-europeo». *Revista d'Arqueologia de Ponent* 5, 53-80.
- NOCETE, F. (1988). *3000-1500 BC. La formación del Estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir. Análisis de un proceso de transición*. Universidad de Granada.
- OLIVER, A. (1993). *Poblamiento y territorio protohistóricos en el llano litoral del Baix Maestrat (Castellón)*. Tesis doctoral-Universitat de Barcelona. Barcelona.
- OLIVEROS, M. T. (1974). *Historia ilustrada de la ciudad de Monzón*. Ed. Librería General. Zaragoza.
- PANYELLA, A. y TOMÁS MAIGI, J. (1945-46). «Prospecciones arqueológicas en Sena (Huesca)». *Ampurias* VII-VIII, 90-113.
- PELLICER, F. y ECHEVERRÍA, M. T. (1989). *Formas de relieve del centro de la Depresión del Ebro*, 216 pp. Inst. «Fernando el Católico». Zaragoza.
- PELLICER, M. (1984). «La problemática del Bronce Final-Hierro del Nordeste Hispano: Elementos de sustrato», *Scripta Præhistorica. Francisco Jordá. Oblata*, 399-431. Salamanca.
- PELTIER, C. (1950). «The geographic cycle in periglacial regions as it is related to climate geomorphology». En DERBYSHIRE, E. (Ed.) (1973). *Climatic geomorphology*, 131-152. The McMillan Press. LTD.
- PEÑA, J. L. (1987). *Correlación y cronología de las acumulaciones cuaternarias de la Depresión del Ebro: el ejemplo del sector leridano de la Depresión*. Trabajo de Investigación, 54 pp. Universidad de Zaragoza.
- PEÑA, J. L. (1996a). «Los valles holocenos del escarpe de yesos de Juslibol (sector central de la Depresión del Ebro). Aspectos geomorfológicos y geoarqueológicos». *Arqueología Espacial* 15, 83-102. Teruel.
- PEÑA, J. L. (1996b). «Études géoarchéologiques dans l'Holocène supérieur du Nord-Est de l'Espagne». *Geoarchaeology in Mediterranean and Tropical Environments. Geo-Eco-Trop*. Bruselas.
- PEÑA, J. L. y GONZÁLEZ, J. R. (1992). «Hipótesis evolutiva de los cambios en la dinámica geomorfológica del Baix Cinca y Segre (Depresión del Ebro) durante el Pleistoceno Superior-Holoceno a partir de los datos geoarqueológicos» *Cuaternario y Geomorfología* 6, 103-110. Barcelona.
- PEÑA, J. L. y RODANÉS, J. M. (1992). «Evolución geomorfológica y ocupación humana en el cerro de Masada de Ratón (Baix Cinca, prov. de Huesca)». *Cuaternario y Geomorfología* 6, 81-89.
- PEÑA, J. L. y SANCHO, C. (1988). «Correlación y evolución cuaternaria del sistema fluvial Segre-Cinca en su curso bajo (provs. de Lérida y Huesca)». *Cuaternario y Geomorfología* 2, 77-83.
- PEÑA, J. L., CHUECA, J., JULIÁN, A. y ECHEVERRÍA, M. T. (1996). «Reconstrucciones paleoambientales en el sector central de la Depresión del Ebro a partir

- de rellenos de valle y conos aluviales». In PÉREZ ALBERTI, A. *et al.* (Eds.). *Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios*, 291-307. Santiago.
- PEÑA, J. L., ECHEVERRÍA, M. T., PETIT-MAIRE, N. y LAFONT, R. (1993a). «Procesos geomorfológicos y cronología de los rellenos holocenos de la Val de las Lenas (Zaragoza)». *Arqueología Espacial* 18. Teruel.
- PEÑA, J. L., ECHEVERRÍA, M. T., PETIT-MAIRE, N. y LAFONT, R. (1993b). «Cronología e interpretación de las acumulaciones holocenas de la val de las Lenas (Depresión del Ebro, Zaragoza)». *Geographicalia* 30, 321-332. Zaragoza.
- PEÑA, J. L., GONZÁLEZ, J. R. y RODRÍGUEZ, J. I. (1996). «Paleoambientes y evolución geomorfológica en yacimientos arqueológicos del sector oriental de la depresión del Ebro durante el Holoceno superior». In PÉREZ ALBERTI, A. *et al.* (Eds.). *Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios*, 63-80. Santiago.
- PERICOT, L. (1950). *Los sepulcros megalíticos catalanes y la cultura pirenaica*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos. *Prehistoria y Arqueología* 4.
- PICAZO, J. (1990). *La Edad del Bronce en el Sur del Sistema Ibérico turolense*. Tesis doctoral-Universidad de Zaragoza (inédita).
- PICAZO, J. (1991). «La Edad del Bronce». XXI *CNA*, 39-62.
- PICAZO, J. y RODANÉS J. M. (1997). «Bronce Antiguo y Medio». *Cæsaraugusta* 72, 109-155.
- PICAZO, J., TORRE, M. A., SERRANO, L., ROS, M. T., AGUIRRE, E. I., LÓPEZ, P. y BLASCO, M. F. (en prensa). «Subsistencia y medio ambiente durante la Edad del Bronce en el sur del Sistema Ibérico turolense». *Teruel*. Teruel.
- PILZANO, V. y EZQUERRA, P. RV. P. (1781). *Colección de Noticias de la Muy Noble, Antigua, Ilustre y Leal Villa de Monzón*. Ed. CEHIMO, Monzón (1987).
- PITA, R. (1955). «Localizaciones arqueológicas en el Bajo Cinca». *Argensola* 24. Huesca.
- PITA, R. (1958). «Localizaciones arqueológicas en el Bajo Cinca». *Argensola* 35. Huesca.
- PITA, R. (1964). «Sobre el poblamiento antiguo en la confluencia del Segre y Cinca». VIII *CNA* (Sevilla-Málaga, 1963). Zaragoza.
- PITA, R. (1966). «El yacimiento prehistórico de 'El Puntal' en Fraga». IX *CNA* (Valladolid, 1965). Zaragoza.
- PITA, R. (1970). «Vestigios arqueológicos y poblamiento antiguo en la margen derecha del Cinca, en la comarca del Bajo Cinca, entre Alcolea y Torrente de Cinca». *Velilla y su ermita de San Valero*.
- PUCHÉ, J. M. (1993). «Evolució del poblament i relacions macroespacials durant l'edat del bronze a l'Urgel». *Revista d'Arqueologia de Ponent* 3, 21-56.
- QUIRANTES, J. (1969). *Estudio sedimentológico y estratigráfico del Terciario continental de los Monegros*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, 101 pp. (inédita).
- REY, J. (1987). «La Población Prehistórica del interfluvio Flumen-Alcanadre (Huesca)». *Bolskan* 4, 67-123. Huesca.
- REY, J. (1988). «Yacimientos prehistóricos en las proximidades de Monflorite (Huesca)». *Bolskan* 5, 87-117. Huesca.
- REY, J. (1992). «Historia de las investigaciones». *Fraga en la Antigüedad*. Colección Uganda 6, 9-33. Fraga.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. *et alii* (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA, Serie Técnica, 268 pp. Madrid.
- RODANÉS, J. M. (1991). «Investigaciones arqueológicas en el Bajo Cinca: campañas de excavación de 1989/1990 en el poblado de la Edad del Bronce de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)». *Bolskan* 8, 165-198. Huesca.
- RODANÉS, J. M. (1992a): «Del Calcolítico al Bronce Final en Aragón. Problemas y perspectivas». *Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la Prehistoria*, 491-515. Zaragoza.
- RODANÉS, J. M. (1992b). «Datación absoluta de los niveles inferiores de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)». *Boletín del Museo de Zaragoza* 11, 5-13. Zaragoza.
- RODANÉS, J. M. (1996). «La economía prehistórica en Aragón». En *Historia de Aragón. II. Economía y Sociedad*. Lecciones impartidas en los cursos 1987/88 y 1988/89, 23-41.
- RODANÉS, J. M. (1998). «Las comunicaciones en la Prehistoria». En MAGALLÓN, M. A. (Ed.) *Camino y Comunicaciones en Aragón*. Institución «Fernando el Católico». Zaragoza (en prensa).
- RODANÉS, J. M. (en prensa). *Las cuevas de Tragaluz y San Bartolomé (Sierra de Cameros, La Rioja)*. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- RODANÉS, J. M. y MAZO, C. (1985). «Hallazgos metálicos de la Edad del Bronce en la provincia de Huesca». *Bajo Aragón Prehistoria* VI.
- RODANÉS, J. M. y PICAZO, J. (1997). «Bronce Final y Primera Edad del Hierro». *Cæsaraugusta* 72, 155-217.

- RODANÉS, J. M. y RAMÓN, N. (1995). «El Neolítico Antiguo en Aragón: Hábitat y Territorio». *Zephyrus* XLVIII, 101-128.
- RODANÉS, J. M. y RAMÓN, N. (1996). «La cerámica de la Edad del Bronce de la Cueva del Moro de Olvena». *Bolskan* 13, 39-132. Huesca.
- RODANÉS, J. M. y SOPENA, M. C. (1998). *El Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca). El Bronce Reciente en el valle del Cinca. Tolous* 9. CEHIMO. Huesca.
- RODRÍGUEZ VIDAL, J. (1986). *Geomorfología de las Sierras Exteriores Oscenses y su Piedemonte*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.
- ROSSIGNOL, M. (1962). «Pollens des sédiments récents de la Mer Morte». *Pollen et spores* XI/1, 30-35.
- ROTTLÄNDER, R. (1976). Some aspects of the patination of flint. *Starvingia*, 3. Twede Internationale Symposium over Vuursteen.
- ROYO, J. I. (1987). «El poblado y necrópolis prehistórico de Riols I, Mequinenza, Zaragoza. Campaña de Urgencia». *Arqueología Aragonesa* 1985, 31-37.
- RUIZ ZAPATERO, G. (1985). *Los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica*. Universidad Complutense. Madrid.
- RUIZ ZAPATERO, G. y BURILLO MOZOTA, F. (1988). «Metodología para la investigación en arqueología territorial», *Munibe (Antropología y Arqueología)*, Suplemento 6, 45-64. San Sebastián.
- SANCHO, C. (1988). *Geomorfología de la Cuenca Baja del río Cinca*. Tesis doctoral-Universidad de Zaragoza, 743 pp. Zaragoza.
- SANCHO, C. (1991). *Geomorfología de la Cuenca Baja del Río Cinca*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Univ. de Zaragoza. Microfichas. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.
- SANCHO, C., GUTIÉRREZ, M. y PEÑA, J. L. (1991). «Erosion and sedimentation during the upper Holocene in the Ebro Depression: Quantification and environment significance». In SALA, M., RUBIO, J. L. y GARCÍA-RUIZ, J. M. (Eds). *Soils Erosion Studies in Spain*, 219-228. Geoforma. Logroño.
- SANCHO, C., GUTIÉRREZ, M., PEÑA, J. L. y BURILLO, F. (1988). «A quantitative approach to scarp retreat starting from triangular slope facets (Central Ebro Basin, Spain)». In HARVEY, A. M. y SALA, M.: *Geomorphic processes In Environments With Strong Seasonals Contrasts. II: Geomorphic Systems, Catena Suppl.* 13, 139-146. Braunschweig.
- SANCHO, C., PEÑA, J. L., MATA, M. P. y GONZÁLEZ, J. R. (1994). «Estudio alterológico de la arenisca soporte de las pinturas y grabados de la Roca dels Moros de El Cogul (Lleida)». *Cuaternario y Geomorfología*, 8, 3-4, 103-118.
- SCOTT, L. (1992). «Environmental implications and origin of microscopic *Pseudoschizaea* Thiegart and Frantz ex. R. Potonié emend in sediments». *Journal of Biogeography* 19, 349-354.
- SERRA RÀFOLS, J. de C. (1921). «Materials de Prehistoria Catalana I. La col·lecció prehistòrica Lluís Marian Vidal». *Publicacions del Seminari de Prehistòria de la Universitat de Barcelona*, 7-26. Barcelona.
- SESMA, J. y GARCÍA, M. L. (1994). «La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en las Bárdenas Reales de Navarra». *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 2, 89-219.
- SILLIÈRES, P., PETIT, K. y SOPENA, M. C. (en prensa). «Prospección aérea en el Ésera-Cinca medio». *Arqueología Aragonesa* 1996, DGA. Zaragoza.
- SOPENA, M. C. (1998). *La Edad del Bronce en la comarca del Cinca medio. Estudio geoarqueológico*. Tesis doctoral-Universidad de Zaragoza. (inédita).
- SOPENA, M. C. (1987). «Yacimientos prehistóricos del Cinca Medio II: Términos de Binaced, Pueyo y Alfántega (Huesca)». *Boletín del Museo de Zaragoza* 6. Zaragoza.
- SOPENA, M. C. (1991). «Informe sobre los yacimientos prehistóricos de la comarca de Monzón». *Arqueología Aragonesa* 1988-9. Zaragoza.
- SOPENA, M. C. (1992). *La comarca de Monzón en la Prehistoria. Tolous*, 4. CEHIMO. Monzón.
- SOPENA, M. C. (1995). «Informe preliminar sobre cinco sondeos efectuados en la comarca de Monzón». *Cuadernos de CEHIMO* 22. Monzón.
- SOPENA, M. C. (1996). «La Edad del Bronce en el Ésera-Cinca Medio». *Memoria de la Cueva del Moro de Olvena. Bolskan* 13. Huesca.
- SOPENA, M. C. (1997). «Informe sobre prospecciones en el Cinca Medio». *Arqueología Aragonesa* 1993.
- SOPENA, M. C. (1998). «Informe sobre sondeos arqueológicos en cinco yacimientos del Cinca Medio». *Arqueología Aragonesa* 1994.
- SOPENA, M. C. y PEÑA, J. L. (1998). «Evolución del paisaje del Holoceno Superior en el valle del Cinca, sector de Binaced (Huesca)». *Arqueología Espacial* 19-20, 185-197. Teruel.
- SOPENA, M. C. y RODANÉS, J. M. (1992). «Excavaciones arqueológicas en el Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca). Informe preliminar». *Bolskan* 9, 117-132.

- SOPENA, M. C. y RODANÉS, J. M. (1994a). «El Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca). Campaña de excavaciones de 1991». *Arqueología Aragonesa* 1991, 103-109.
- SOPENA, M. C. y RODANÉS, J. M. (1994b). «Fechas de c14 del poblado de Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca)». *Cuadernos de CEHIMO* 21, 7-23. Monzón.
- SOPENA, M. C., ARAGUAS, L., SOLANS, J. A., FLORÍA, A. y GARCÍA, O. (1988). «Los materiales arqueológicos del Tozal de Manzana (Fonz, Huesca) y algunas notas sobre el marco geomorfológico del yacimiento». *Cuadernos de CEHIMO* 11. Monzón.
- SORIANO, M. A. (1989). «Infilled valleys in the Central Ebro Basin (Spain)». *Catena* 16, 357-367.
- SORIANO, M. A. & CALVO, J. M. (1987). «Características, datación y evolución de los valles de fondo plano en las inmediaciones de Zaragoza». *Cuaternario y Geomorfología* 1, 283-293. Zaragoza.
- STERNQUIST, B. (1971). *Archaeological Analysis of Prehistoric Society (Scripta minor 1971-1972, 1)*. Lund.
- STEVENSON, A. C., MACKING, M. G., BENAVENTE, J. A., NAVARRO, C., PASSMORE, D. & DAVIS, B. A. (1991). «Cambios ambientales durante el Holoceno en el Valle Medio del Ebro: sus implicaciones arqueológicas». *Cuaternario y Geomorfología* 5, 149-164.
- TILO, M. Á. (1991). «Estudio de los yacimientos líticos de superficie localizados entre Fraga y Candasnos (Huesca)». *Bolskan* 8, 109-165. Huesca.
- TORRAS, A. (1976). *Sedimentología de los limos yesíferos de la depresión del Ebro*. Resumen Tesis Doctoral Universidad de Barcelona, 27 pp. Barcelona.
- TORRAS, A. y RIBA, O. (1968). Contribución al estudio de los limos yesíferos del centro de la Depresión del Ebro. *Brev. Geol. Astúrica* 11, 125-137. Oviedo.
- TURÓN, J. L. (1981). *Microorganismes d'origine marine ou fluviale*. Tesis Tercer Ciclo. Tesis Doctoral.
- UTRILLA, P. y RODANÉS, J. M. (1997). «La actuación del hombre sobre el paisaje durante la prehistoria en el Valle Medio del Ebro». *Acción humana y desertificación en ambientes mediterráneos* (J. M. García Ruiz y P. López, Edit.). Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Zaragoza.
- UTRILLA, P. y BALDELLOU, V. Eds. (1995). Memoria de la Cueva del Moro de Olvena (Huesca) I. *Bolskan* 12. Huesca.
- UTRILLA, P. y BALDELLOU, V. Eds. (1996). Memoria de la Cueva del Moro de Olvena (Huesca) II. *Bolskan* 13. Huesca.
- UTRILLA, P., RODANÉS, J. M. y REY, J. (1992-3). «La ocupación de la Cueva del Moro de Olvena (Huesca) durante el Bronce Final». Homenaje a M. Pellicer. *Tabona VIII/II*, 563-259.
- VAN ZUIDAM, R. A. (1976). *Geomorphological development of the Zaragoza region, Spain*. ITC, 221 pp. Enschede.
- VÁZQUEZ, M. P. (1994). «El poblament de L'Edad del Bronce en el Segrià: Evolució y organizació del territori». *Revista d'arqueologia de Ponent* 4, 67-117.
- VÁZQUEZ, M. P. (1994-1996). «Evolució y organizació del territori: Els Camps d'Urnes del Segrià». *Gala* 3-5, 265-276.
- VITA-FINZI, C. (1969). *The Mediterranean Valleys*. Cambridge Univ. Press., 140 pp. Cambridge.
- VV.AA. (1980). *Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesa*. Institución «Fernando el Católico». Zaragoza.
- VV.AA. (1981). *I Reunión de Prehistoria Aragonesa*. Huesca.
- VV.AA. (1985). *Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- VV.AA. (1991). *Atlas de Historia de Aragón*. Institución «Fernando el Católico». Zaragoza.
- VV.AA. (1997). *Crónica del Aragón Antiguo. De la Prehistoria a la Alta Edad Media*. *Caesaraugusta* 72, Institución «Fernando el Católico». Zaragoza.
- ZAMANI, A., MAROUKIAN, H. & GAKI-PAPANASTASSIOU, K. (1991). «Rythmes de dépôt et de creusement pendant les temps historiques dans le cadre des sites archéologiques de la région d'Argos (Grèce)». *Physio-Géo*, 22-23, 81-88.

Normas de publicación de la revista BOLSKAN

1. Las normas específicas de la revista *Bolskan* se inscriben en el marco más amplio de las normas generales de publicación del Instituto de Estudios Altoaragoneses, las cuales deberán ser tenidas en cuenta en la misma medida.
2. *Bolskan* publicará los trabajos que, en forma de artículos, se centren en una temática arqueológica y se refieran al ámbito geográfico de la provincia de Huesca.
3. Sólo en casos excepcionales se aceptarán estudios que atañan a otras provincias, siempre y cuando la edición de los mismos se justifique por razones de proximidad física o porque su contenido tenga una especial repercusión sobre cuestiones de la investigación arqueológica oscense.
4. La selección y aprobación de los diversos trabajos es competencia del Consejo de Redacción de la revista *Bolskan*, el cual actuará colegiadamente al respecto.

