

explotación de recursos permiten diferenciar tres grupos de asentamientos. El primero se caracteriza por la falta de una selección especializada de materias primas y por el uso de materiales diversos. Las distancias de transporte de los diferentes tipos de rocas, que suelen proceder de las inmediaciones de los asentamientos, son similares. Por lo tanto, estas estrategias de explotación no parecen estar determinadas por las ventajas técnicas de las materias primas, situación similar a la observada durante el calcolítico. Sin embargo, las condiciones geológicas y arqueológicas de cada yacimiento imponen algunas matizaciones. Ya hemos mencionado que Barranco de la Ciudad y Los Peñascos se caracterizan porque en sus inmediaciones son escasas las materias primas idóneas para la producción de molinos, especialmente en el segundo caso. Además, en el Barranco de la Ciudad las rocas esquistosas con granates son de peor calidad que sus equivalentes utilizados en los demás asentamientos, debido a un grado de metamorfismo menor. Se puede pensar que éste es el motivo de la explotación predominante de rocas sedimentarias en el asentamiento. Sin embargo, es importante tener en cuenta que a sólo 5 km, en los depósitos del río Aguas, se pueden obtener esquistos granatíferos de buena calidad. En otros asentamientos se transportan volúmenes importantes de rocas a estas distancias. La situación de Los Peñascos es diferente, ya que en su entorno inmediato no existe ningún material susceptible de ser explotado para la producción de artefactos de molienda. Los conglomerados, que forman la mitad de los materiales utilizados, requieren unas distancias de aprovisionamiento mínimas de entre 4 y 5 km. Por su parte, el micaesquisto granatífero, que se encuentra a más del doble de esta distancia, es utilizado en un volumen similar. En este caso las ventajas técnicas de los materiales o el mayor valor de uso de los artefactos parece haber compensado unos esfuerzos de transporte mayores. Sin embargo, esta tendencia no explica por qué los esquistos granatíferos se explotan y utilizan sólo para la mitad de los artefactos, en vez de ser la roca dominante, como cabría esperar en una situación en la que el valor social está determinado por el valor de uso.

El Argar e Ifre también pertenecen a este primer grupo, a pesar de disponer de materiales idóneos en su entorno inmediato. En el caso de El Argar se podría objetar que los datos obtenidos en las excavaciones recientes no son representativos de las estrategias de explotación de este asentamiento. La situación de Ifre, que sí cuenta con un muestreo amplio, es similar a la de los asentamientos calcolíticos, ya que se utilizan en proporciones elevadas tanto rocas metamórficas, como sedimentarias y volcánicas alóctonas, y los índices de dominancia son bajos. Ambos asentamientos podrían obedecer a unas formas de producción en las que el valor de uso de los artefactos no es determinante para la selección de las materias primas. El rendimiento del trabajo no se rige por unos principios maximizadores, y la producción excedentaria, si existió en el ámbito de los procesos de molienda de estos yacimientos, como parece ser el caso de Ifre (ver apdo. 3.3), no se pudo basar en la plusvalía relativa, sino en un aumento de los tiempos de trabajo o del número de personas dedicadas a la molienda.

El segundo modelo de explotación de recursos líticos parece aplicable, con alcance regional, a otro grupo de asentamientos. Estos se caracterizan por una selección especializada dirigida a la apropiación de micaesquistos granatíferos, lo que conlleva unos índices de

dominancia elevados en el uso de éstas materias primas. En el caso de Lugarico Viejo y del Cabezo Negro los micaesquistos con granates se pueden obtener en depósitos cercanos, pero en Gatas y en Fuente Alamo es necesario superar distancias de 3 y 5 km respectivamente. En las inmediaciones de los asentamientos existen también otras litologías apropiadas, pero sólo desempeñan un papel minoritario en la producción de molinos. Las más frecuentes son los conglomerados de diferente tipo, que no llegan a superar el 20% de los materiales en estos asentamientos. Es decir, se maximiza la explotación de recursos a escala regional.

El tercer grupo de asentamientos es de gran importancia para la comprensión del marco socio-económico en que tiene lugar la explotación de recursos y se produce la formación de los territorios en general. Desde el punto de vista material, se caracterizan por el uso de conglomerados y micaesquistos en proporciones similares. La diferencia con respecto al primer grupo radica en que los conglomerados están disponibles en las inmediaciones de los asentamientos, mientras que las rocas esquistosas implican unas distancias de transporte más elevadas. En El Oficio, los materiales procedentes del bajo Almanzora (esquistos psamíticos con y sin granates, metapsamitas micáceas), situado a unos 10 km de distancia, representan el 38% de las rocas utilizadas. En Zapata, los esquistos granatíferos, cuya zona de apropiación más cercana está situada a unos 6 km, aparecen en una proporción similar. Además, en este asentamiento la baja valoración de las posibilidades técnicas de los recursos locales es compensada por la apropiación de un volumen importante de andesitas (18%) procedentes de áreas fuente situadas a unos 18 km de distancia. También se podría incluir en este grupo el yacimiento de Los Peñascos, ya que presenta proporciones muy similares de esquistos granatíferos, situados a gran distancia, y de otros recursos más cercanos. Estas frecuencias de uso de las rocas reflejan el intento de aproximarse a las pautas de explotación y uso selectivas que caracterizan al segundo grupo de asentamientos (Fuente Alamo, Gatas, Lugarico Viejo, Cabezo Negro). La inversión de unos esfuerzos de trabajo que sobrepasan los niveles imprescindibles para la obtención de rocas adecuadas indica que las estrategias de apropiación de recursos naturales pretenden satisfacer unas necesidades técnicas que garanticen un mayor rendimiento de las actividades de molienda de cereal. Es decir, el valor de uso de los productos determina el valor social del trabajo de producción, y la plusvalía relativa participa en el aumento de ésta y/o de su efectividad, entendida como volumen de producción por unidad de trabajo. Sin embargo, no nos encontramos ante una situación de mercado o de intercambio comercial, en la que la disponibilidad de las materias primas y el uso de los productos necesarios para la reproducción del grupo social varía directamente en relación a los costos de producción y transporte. El desarrollo por algunas formaciones sociales de procedimientos de apropiación y distribución de bienes a través de mecanismos de mercado no es un proceso de evolución 'natural', como pretende hacer pensar el bloque mayoritario de la teoría económica actual, sino que requiere de unas condiciones políticas, jurídicas e institucionales determinadas.

En este sentido, se deben analizar las estructuras sociales y/o políticas que limitaron la implementación de tecnologías más eficientes y contuvieron el aumento de los índices de productividad del trabajo social que, por otro lado, parecía desearse. El estudio de los

artefactos líticos desde el IV al II milenio cal ANE ha permitido constatar tanto un aumento del volumen de producción, como una diversificación de los instrumentos de trabajo en la comunidades argáricas (ver capítulo 3). Este desarrollo parece haber estado acompañado por una importante reducción del gasto de trabajo por unidad de producción y por la eliminación de gran parte de las producciones secundarias y de circulación. La combinación de ambas tendencias económicas implica que el aumento de la producción se logró, al menos en parte, a través de una mejora de las condiciones tecnológicas y de un incremento del rendimiento del trabajo, es decir, por la aplicación de mecanismos de plusvalía relativa. Las mismas estrategias están presentes cuando la apropiación de recursos líticos es selectiva en función de sus ventajas técnicas, algo que no ocurría durante el periodo calcolítico. La producción no parece haber estado organizada de la misma forma en todos los asentamientos y las pautas observadas no pueden explicarse en terminos estrictamente económicos. En algunos casos se observa la existencia de barreras que resultan contradictorias con las estrategias de producción descritas y que impiden el aumento del valor de uso de los artefactos. Estas limitaciones extra-económicas impuestas a la producción se manifiestan en el espacio, y apuntan a una relación determinada entre áreas de producción y territorios de explotación. Esto nos lleva a pensar en la existencia de territorios controlados socialmente y de límites intergrupales que restringen los procesos de explotación de recursos y de distribución de artefactos y arteusos. En comunidades cuya base subsistencial consiste sobre todo en el cultivo y procesamiento de cereales, los gastos de apropiación y distribución de materias primas líticas para la producción de los artefactos de molienda son mínimos en comparación con sus rendimientos diarios durante años e incluso décadas. Las dificultades de obtención de rocas observadas en algunos asentamientos (Zapata, Los Peñascos, El Oficio y Barranco de la Ciudad) difícilmente se explican por unas distancias de transporte considerables, aun sin considerar la posible utilización de animales como medios de tracción y transporte. Además, estos asentamientos se encuentran próximos a otros de clara tendencia maximizadora en cuanto a la apropiación de recursos líticos. Esta variedad de estrategias entre áreas vecinas sugiere un fuerte control social del espacio en forma de unidades territoriales definidas de las que parecen depender los centros de producción. Las limitaciones impuestas a la producción por unas estrategias de explotación centradas en los recursos locales serían el reflejo, por un lado, de la existencia de poderes de tipo territorial y, por el otro, de la precariedad de las relaciones interterritoriales en el ámbito de la organización de la producción. En concreto, parece que el control social de la zona del bajo Aguas lo ejercería el centro de producción de Gatas, que tiene pleno acceso a ese territorio, mientras que las comunidades de Barranco de la Ciudad, situado a escasos kilómetros, no pudieron explotarlo. Fuente Alamo parece depender de e incluso controlar un territorio que abarca todo el bajo Almanzora, y del que quedan marginados los sistemas de producción del yacimiento vecino de El Oficio. Zapata recurre a recursos locales de peor calidad por la dificultad de acceder a los depósitos de la rambla de Pastrana, que abastecen de forma masiva al yacimiento de Cabezo Negro, situado a sólo 3 km. La existencia de una estructura territorial también está indicada por la utilización de volúmenes similares de determinadas rocas en algunos asentamientos próximos entre sí pero de

diferente orden en cuanto a superficie y volumen de materiales arqueológicos. Cabellera de Alicia, situado más o menos a la misma distancia de Zapata que de Cabezo Negro, se abastecía de micaesquistos granatíferos procedentes del área de explotación de este último, si el muestreo realizado es significativo. El estrecho y fértil valle que discurre en dirección este-oeste entre Cabezo Negro y Cabellera de Alicia pudo constituir un territorio unitario y delimitado frente a otros espacios de poder. Los asentamientos asociados al valle paralelo por el que corre la rambla de Ramonete presentan unas estrategias de apropiación diferentes, y parecen representar otra unidad territorial. Así, Los Peñascos depende de Zapata, por carecer de rocas utilizables en su entorno. Además, ambos asentamientos presentan recursos líticos en proporciones similares. Ifre se asocia de forma significativa al Cabezo Negro en cuanto a las materias primas explotadas y los tipos de artefactos utilizados, confirmando que toda la rambla de Pastrana debe haber formado parte de un territorio de explotación cuyo centro destacado es el Cabezo Negro, y que limita el desarrollo del asentamiento no menos importante de Zapata.

Tales barreras espaciales pueden no haber sido determinantes a otros niveles de la organización social, y son contradictorias con la existencia de una fuerte normalización de las expresiones fenomenológicas de la cultura material de estos asentamientos. Precisamente esta estandarización morfométrica documentada por procedimientos arqueológicos (Lull 1983; González Marcén 1991) es la que ha permitido hablar de una “norma argárica” y caracterizar el grupo arqueológico de El Argar con una precisión podría decirse que matemática, desconocida en gran parte de los grupos arqueológicos de Europa entre 2300 y 1600 cal ANE. Antes de entrar a analizar esta aparente oposición entre expresión fenomenológica y estructuras de producción argáricas nos interesa profundizar en la organización social del trabajo dentro de las unidades territoriales y en el marco de los asentamientos.

diferente orden en cuanto a superficie y volumen de materiales arqueológicos. Cabellera de Alicia, situado más o menos a la misma distancia de Zapata que de Cabezo Negro, se abastecía de micaesquistos granatíferos procedentes del área de explotación de este último, si el muestreo realizado es significativo. El estrecho y fértil valle que discurre en dirección este-oeste entre Cabezo Negro y Cabellera de Alicia pudo constituir un territorio unitario y delimitado frente a otros espacios de poder. Los asentamientos asociados al valle paralelo por el que corre la rambla de Ramonete presentan unas estrategias de apropiación diferentes, y parecen representar otra unidad territorial. Así, Los Peñascos depende de Zapata, por carecer de rocas utilizables en su entorno. Además, ambos asentamientos presentan recursos líticos en proporciones similares. Ifre se asocia de forma significativa al Cabezo Negro en cuanto a las materias primas explotadas y los tipos de artefactos utilizados, confirmando que toda la rambla de Pastrana debe haber formado parte de un territorio de explotación cuyo centro destacado es el Cabezo Negro, y que limita el desarrollo del asentamiento no menos importante de Zapata.

Tales barreras espaciales pueden no haber sido determinantes a otros niveles de la organización social, y son contradictorias con la existencia de una fuerte normalización de las expresiones fenomenológicas de la cultura material de estos asentamientos. Precisamente esta estandarización morfométrica documentada por procedimientos arqueológicos (Lull 1983; González Marcén 1991) es la que ha permitido hablar de una “norma argárica” y caracterizar el grupo arqueológico de El Argar con una precisión podría decirse que matemática, desconocida en gran parte de los grupos arqueológicos de Europa entre 2300 y 1600 cal ANE. Antes de entrar a analizar esta aparente oposición entre expresión fenomenológica y estructuras de producción argáricas nos interesa profundizar en la organización social del trabajo dentro de las unidades territoriales y en el marco de los asentamientos.

Mapa 4.2.1: Explotación de recursos geológicos en diferentes asentamientos argáricos.

4.3. Los sistemas de producción en los asentamientos prehistóricos

En los capítulos 1 y 2 hemos desarrollado los principios teóricos y metodológicos en los que se basa este trabajo. De acuerdo con ellos, el estudio de la materia apropiada socialmente (arteusos) nos permite aproximarnos a las formas y técnicas de explotación de la naturaleza, y analizar las relaciones intergrupales en cuanto a la distribución de recursos naturales (ver apdo. 4.2). Por su parte, el estudio de los artefactos líticos, como instrumentos de trabajo, permite conocer las condiciones técnicas de la producción.

Para poder relacionar teoría económica y condiciones materiales, el acercamiento a estas últimas debe proceder en una doble dirección. La primera, que denominamos morfotécnica, considera el artefacto en su globalidad, y lo caracteriza sirviéndose de determinadas variables morfométricas, funcionales y petrográficas. Esto nos permite identificar tipos de artefactos y valorar su grado de estandarización. Sin embargo, la especialización del trabajo productivo no implica necesariamente la existencia de herramientas estandarizadas, como se ha discutido en el capítulo 1. La estandarización de los productos, sean instrumentos o no, puede tener otras implicaciones socio-económicas que sólo se determinan a partir de la posición de los artefactos en relación a los sistemas de producción. Por eso, la segunda dirección focaliza la atención en el análisis de los aspectos funcionales de artefacto, utilizando las variables métricas y morfológicas y el soporte geológico de las superficies activas para identificar tipos basados en la función de los artefactos. Es decir, en este caso se trata de una clasificación determinada funcionalmente, y no morfotécnicamente. El concepto de estandarización opera aquí en cuanto al uso de los instrumentos, e implica la especialización del trabajo en términos de normalización de la acción y de la materia trabajada. Las observaciones microscópicas de las huellas de uso son básicas para confirmar, matizar o desechar los tipos de superficies activas identificados. Otro procedimiento a tener en cuenta en futuros trabajos es el análisis de residuos.

Las dos direcciones forman parte de un mismo acercamiento, y contribuyen a la comprensión del sistema de producción en el interior de los asentamientos y de las unidades estructurales. Como se verá en los apartados siguientes, el nivel de correspondencia entre las clasificaciones de artefactos elaboradas por una y otra vía suele ser elevado, aunque las interpretaciones en términos productivos necesariamente serán diferentes y complementarias. Así, el análisis de las superficies activas permite conocer mejor la variabilidad funcional de una misma tendencia morfotécnica.

Para facilitar la comprensión del procedimiento analítico y estadístico seguido, consideramos interesante hacer algunas aclaraciones teórico-metodológicas previas. El objetivo de la primera dirección es determinar los tipos de herramientas existentes en los yacimientos. Cada tipo queda establecido como una determinada combinación de elementos físicos, morfológicos, métricos y funcionales del artefacto. Los primeros están representados por la materia prima utilizada, y los tres restantes, por los doce campos que describen la morfología de las seis caras del artefacto, por las tres medidas que describen sus dimensiones, y por los seis campos que describen el estado y uso de las caras (ver cap. 2, apdo. 2.1). Puesto que

cada grupo de variables responde a criterios analíticos diferentes (formales, métricos y funcionales), en primer lugar se ha realizado un análisis multivariante independiente de cada uno. Para esto fue necesario ordenar las categorías de los campos de descripción morfológica y funcional en una secuencia jerárquica. El criterio utilizado fue el grado de esfericidad y de antropización. En el caso de las variables morfológicas, el factor determinante es el grado de esfericidad. Dado que la inmensa mayoría de los artefactos se realizó a partir de cantos rodados procedentes de depósitos fluviales, la mayor o menor angularidad de los ítems refleja el nivel de alteración de la forma natural. Se trata de la inversión del esquema geomorfológico clásico utilizado para determinar el nivel de redondeamiento de los clastos como indicio del proceso de transporte (p.e., Leser 1977: 214-215). En cuanto a las categorías funcionales, su propia definición expresa el grado de antropización de las superficies. En este caso, las superficies sin huellas de uso se sitúan en la parte baja de la jerarquía, mientras que las ocasionadas por la preparación y el uso especializado (p.e., filos o formas de moldes) se encuentran en la parte alta. Con tres análisis multivariantes quedan representadas respectivamente la variabilidad morfológica, métrica y funcional en una serie de factores, cuyas puntuaciones individuales se pueden correlacionar a partir de un nuevo análisis de componentes principales. El resultado final es una expresión de la variabilidad morfotécnica de los artefactos encontrados en cada yacimiento. A continuación, esta variabilidad se ha correlacionado con la clasificación subjetiva de los útiles (campos ITEM y TIPO), y se ha valorado a partir de la determinación geológica de los mismos (campo MAT).

La segunda vía de acercamiento parte del análisis de las superficies activas, y tiene como objetivo identificar los tipos de trabajo realizado y su grado de especialización. En primer lugar, se analizaron por separado las huellas de uso producidas por fricción y percusión. Entre las primeras se distinguieron, además, las de grandes ($> 250 \text{ cm}^2$) y pequeñas dimensiones. Asimismo, las superficies activas correspondientes a artefactos de producción estandarizada y/o uso especializado recibieron un tratamiento independiente. En algunos casos ha resultado esclarecedor realizar análisis de componentes principales a partir de las variables métricas y formales de las superficies activas, incluyendo además el comportamiento material del soporte geológico. El criterio de ordenación de esta categoría fue, bien el grado de dureza de las rocas, bien su capacidad abrasiva, según se tratase de superficies con huellas de percusión o de fricción. En otros casos, dado el bajo número de ítems, no fue necesario utilizar este procedimiento para determinar la existencia o no de tipos diferenciados de superficies activas. En cuanto a la observación y descripción de las huellas de uso, en muchos casos se ha realizado para caracterizar los tipos funcionales a escala microscópica, y proponer, en la medida de lo posible, una hipótesis funcional cuyo patrón de referencia han sido nuestros trabajos experimentales y las escasas publicaciones especializadas (ver apdo. 2.3).

Una vez considerado el ítem como una fuente de información multidimensional que contiene los niveles de circundato, arteuso y artefacto producido y utilizado, es importante ubicarlo en su espacio social, donde será considerado sólo en cuanto que artefacto de producción. A partir de la identificación de los grupos morfotécnicos y funcionales y de los

procesos de producción de artefactos, podemos analizar la organización espacial de los mismos dentro del asentamiento tanto en sentido horizontal-sincrónico como vertical-diacrónico. Sólo de este modo será posible dar un contenido social al concepto de especialización (ver cap. 1). Esta, al ser una de las consecuencias de la división social del trabajo, tiene implicaciones en las esferas productiva y distributiva, ya que supone una determinada relación espacio-temporal entre productor/a y producto no compartida por otros/as productores/as, y la existencia de relaciones de intercambio interfamiliares. La presencia en espacios de almacenamiento, producción y consumo de instrumentos de trabajo diferentes y característicos de cada uno de ellos se considera como una evidencia arqueológica de la división social del trabajo. Si, además, artefactos correspondientes a un mismo proceso de trabajo se observan en espacios separados, se podrá hablar de una determinada forma de cooperación u organización espacial de la producción. La interpretación sociológica que se haga de estos hechos no dependerá de las evidencias arqueológicas (ver capítulo 1).

En este punto es importante comentar algunos detalles técnicos tenidos en cuenta al realizar el análisis espacial de los artefactos. Desde el punto de vista económico, uno de los factores relevantes en las actividades de molienda es la dimensión de la superficie activa de los molinos (ver apdo. 3.3), que puede reflejar aspectos tales como la estandarización de los instrumentos o el rendimiento de la molienda. Para calcularla hemos considerado que la forma elíptica es la que más se aproxima a la forma de las superficies activas de los molinos y, por tanto, hemos aplicado la fórmula $A = \pi * L/2 * l/2$. Este cálculo suele infravalorar ligeramente el área real que se quiere calcular. Para compensar la diferencia, los valores de L y l corresponden, respectivamente, a la longitud y la anchura del artefacto, y no a las de la superficie activa.

Por otra parte, en las estructuras de hábitat nos interesa conocer tanto el desgaste de los molinos, como la reducción de volumen experimentada por el artefacto a consecuencia de su uso. En el primer caso puede utilizarse el índice de desgaste I.D. = G/L , donde G es el grosor mínimo de los molinos y L su longitud. El segundo tipo de cálculo debe dar cuenta del desgaste real de la herramienta. Por ejemplo, determinados resultados experimentales muestran que el grosor de un molino que se utiliza para producir 1 kg de harina diario disminuye 1 cm/año (Wright 1994). Cuando la producción de los artefactos supone una modificación importante de la forma de la materia prima, suele ser complicado conocer las dimensiones que éstos poseían antes de empezar a usarlos. Sin embargo, en el caso de los molinos del sudeste, las observaciones de cientos de artefactos procedentes de Gatas y Fuente Alamo han permitido conocer todo su proceso de producción y el desarrollo de su desgaste material durante el uso. Además, sabemos que la materia prima utilizada son cantos rodados, lo cual hace posible reconstruir sus dimensiones originales, dentro de los límites establecidos por la regularidad de los procesos naturales de formación de los clastos. En geomorfología se utilizan, entre otras, dos fórmulas para determinar los procesos naturales que intervienen en la formación de los clastos:

$$\text{Indice Cailleux (1951): } A_i = (L+l) : 2E$$

$$\text{Indice Lütting (1956): } \pi = E : L * 100$$

donde L es el eje mayor, l el eje menor, y E el grosor de los clastos. Ambos índices están fuertemente correlacionados (Lütting 1956: 16), pero el segundo presenta la ventaja arqueológica de que no considera la anchura de los cantos. Esto es importante porque, mientras que las caras laterales de los molinos han sido modificados con frecuencia, su longitud se aproxima a las dimensiones del canto natural seleccionado en los depósitos fluviales. En primer lugar, hemos calculado los índices π y A_i utilizando los clastos destinados a la producción de molinos (PMO) procedentes de contextos de excavación, y un número determinado de clastos similares procedentes de los ríos Almanzora y Aguas. De este modo se pudo confirmar la correlación de ambos índices, y observar que los valores obtenidos se ajustan a los esperados para procesos de transporte fluvial (Lütting 1956; Leser 1977). Ello se explica por la manera en que estos procesos naturales normalizan la morfometría de los clastos. En segundo lugar, calculamos el valor medio de π de todos los clastos naturales considerados, obteniendo un resultado de $\pi = 0,271$. Multiplicando este factor por la longitud de los molinos es posible estimar el grosor original de los clastos antes de ser utilizados. A este grosor se le pueden restar unos 11 mm como valor medio del material desprendido durante la preparación de la superficie activa según los trabajos experimentales (ver apdo. 2.3, tabl. 2.2). Este valor es una constante, ya que no depende del tamaño de los cantos naturales. Por tanto, su peso global tiende a ser 0 en el desgaste real, que estimamos al restar al grosor hipotético de los clastos el grosor real de los molinos.

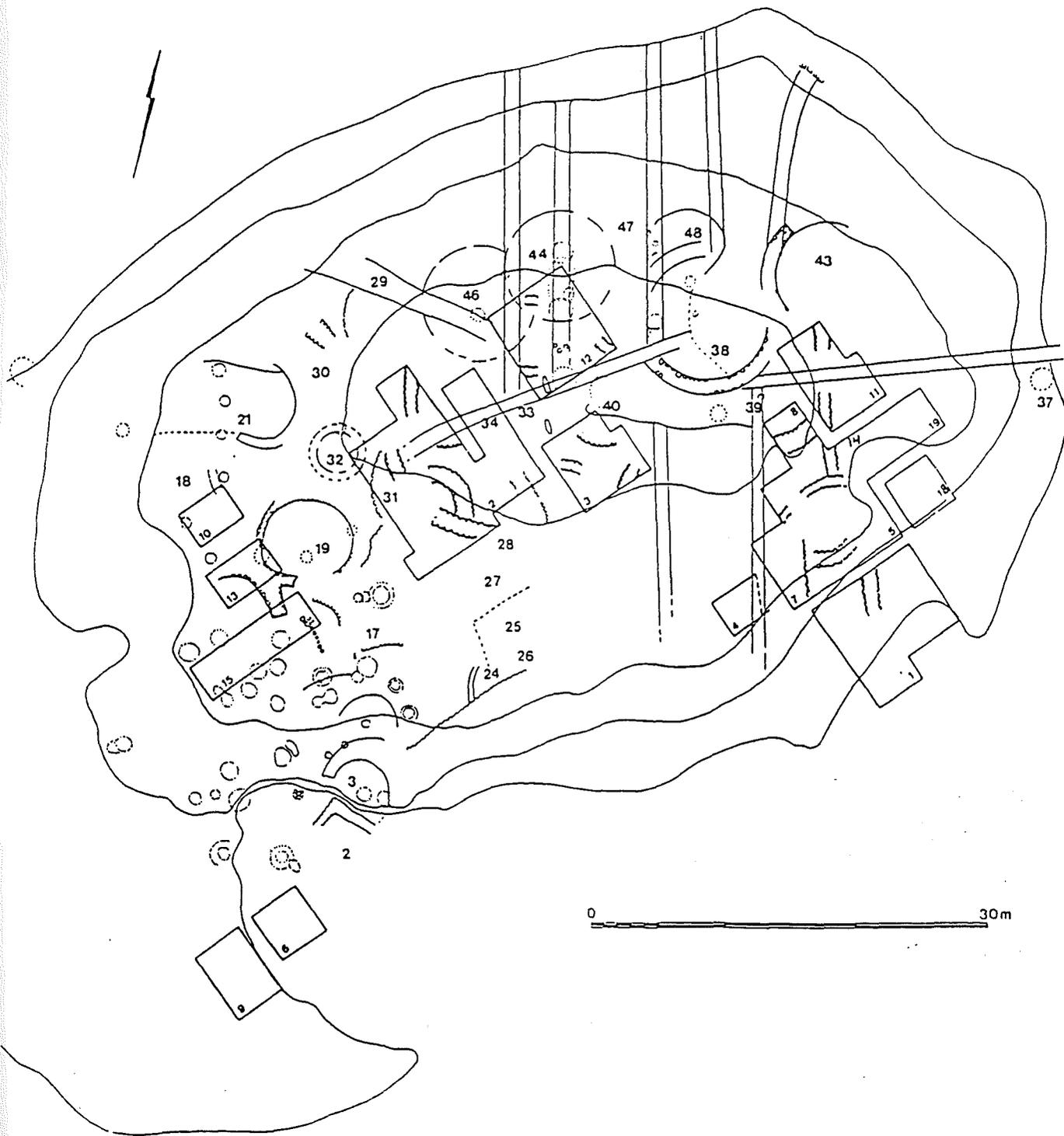
Tanto en el caso del índice de desgaste (I.D.), como en el del índice de desgaste real (π), no se tiene en cuenta la variabilidad natural de los clastos, que en algunos casos depende de la mineralogía y/o de la fabric de la roca. Sin embargo, dado que las proporciones de todos los clastos están determinadas por los mismos procesos de transporte fluvial ocurridos durante el pleistoceno, la desviación tipo calculada para ambos índices se mantiene en unos límites aceptables teniendo en cuenta los objetivos del análisis.

4.3.1. ALMIZARAQUE

Almizaraque es uno de los yacimientos clásicos del periodo calcolítico, descubierto y excavado en las primeras décadas de este siglo por L. Siret (1948). Al margen de las actuaciones esporádicas realizadas por diferentes arqueólogos, de las que prácticamente no queda constancia, los trabajos de excavación llevados a cabo por Delibes, Fernández-Miranda, Fernández-Posse y Martín (Delibes *et al.* 1986) han sido los que han permitido conocer la secuencia estratigráfica y la dinámica de ocupación de este asentamiento. Una serie de fechas de C14 ha hecho posible datar los niveles prehistóricos entre 2800 y 2300 cal ANE.

Hemos estudiado los materiales macrolíticos procedentes de estas excavaciones, con excepción de los artefactos pulimentados. Se trata de un total de 70 ítems, con un peso total de 174 kg, de los que 68 se pueden identificar como artefactos. De éstos, el 59% están enteros. A pesar de este buen nivel de conservación, el número de ítems es demasiado bajo para aplicar todas las posibilidades metodológicas que permite nuestro sistema de análisis con muestras más amplias. En todo caso, es importante estudiarlos para empezar a conocer los instrumentos de trabajo anteriores a 2300 cal ANE. Y, sobre todo, si se quiere valorar desde una perspectiva histórica más amplia el desarrollo socio-económico constatado en los asentamientos de Fuente Alamo y Gatas, es necesario conocer las condiciones tecnológicas de las comunidades calcolíticas. La información analizada en el capítulo 3 desde el punto de vista económico parece indicar que entre los asentamientos calcolíticos y los argáricos se produce una ruptura de las condiciones técnicas y sociales de la producción. Algunos tipos de artefactos, como los instrumentos abrasivos de pequeñas y grandes dimensiones, están bien representados en Almizaraque, y permiten conocer mejor unos medios técnicos que, a pesar de ser los más frecuentes en los asentamientos, no se suelen publicar, e incluso tal vez ni recoger en el campo. En Almizaraque no ha sido posible realizar un análisis espacial de los instrumentos líticos, dada la conservación fragmentaria de los niveles de ocupación prehistóricos, y la alteración de una buena parte del depósito arqueológico por las excavaciones antiguas en el yacimiento (Delibes *et al.* 1986). El número de efectivos disponible es demasiado reducido para evaluar un posible desarrollo de los instrumentos de trabajo a lo largo de las cinco fases calcolíticas del asentamiento. Por lo tanto, la muestra de artefactos líticos de Almizaraque se debe considerar como una sola población hasta que contemos con materiales procedentes de otros yacimientos mejor conservados.

Fig. 4.3.1.1: Planta del asentamiento de Almizaraque (según Delibes *et al.* 1986).



4.3.1.1. Los grupos morfotécnicos

Como hemos indicado en la introducción al apartado, una primera vía de acercamiento a los artefactos líticos es el análisis de las tendencias morfotécnicas a partir de un cálculo multivariante. Las variables incluidas son los doce campos de descripción morfológica de los artefactos, los tres métricos, y los seis que describen el estado natural o antropizado de las superficies. En el análisis se han incluido los 40 ítems para lo que disponemos de información completa en todos los campos.

A. Análisis de componentes principales de las variables morfológicas

El 73.1% de la varianza se ha podido resumir en tres componentes con un valor propio superior a 1.0.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
F.A.1	-.076	.38	-.379
F.A.2	-.094	.089	-.058
F.R.1	-.077	.406	.066
F.R.2	-.09	.296	.437
F.S.1	-.141	-.117	-.24
F.S.2	-.138	-.222	-.172
F.I.1	-.134	-.241	.139
F.I.2	-.136	-.233	.122
F.D.1	-.122	-.037	.402
F.D.2	-.144	.027	-.308
F.X.1	-.087	.067	.368
F.X.2	-.144	.074	-.167

Tabla 4.3.1.1: Peso de las doce variables que definen la morfología de los artefactos líticos.

En el factor 1, con un 49.6% de la varianza, todas las variables pesan en sentido negativo. Dado que las categorías morfológicas se han ordenado en cuanto al grado de convexidad o angularidad (*supra*), los valores calculados indican la tendencia común de las caras a presentar formas esféricas. Esto confirma que los soportes utilizados son cantos rodados procedentes de los lechos fluviales, y apunta a un nivel bajo o nulo de modificación antrópica de las superficies, especialmente en las caras izquierda, derecha, superior e inferior. Las puntuaciones individuales altas se refieren a artefactos más esféricos, mientras que las puntuaciones bajas corresponden a artefactos algo más angulares debido a las formas rectas, cóncavas o agudas de sus caras.

Al contrario que el primer componente, que indica la tendencia común a toda la muestra, los otros dos enfatizan las diferencias morfológicas de las superficies. El componente 2 resume el 14.1% de la varianza, y pone de manifiesto que el comportamiento de las caras anversa y

reversa se diferencia del de las caras superior e inferior. Las puntuaciones más altas corresponden a artefactos con los extremos más redondeados y las caras anversas y reversas planas o cóncavas. Por el contrario, las puntuaciones bajas indican que estas caras son convexas, y que en los extremos se ha modificado la superficie original de los clastos. En el componente 3, con el 9.4% de la varianza, están representados los artefactos en los que el nivel de convexidad del perfil longitudinal de las caras reversa (F.R.2) y derecha (F.D.1) es opuesto al del perfil transversal de la cara anversa (F.A.1). Las puntuaciones individuales negativas elevadas indican que la mayor convexidad se da en las caras reversa y derecha, mientras que los valores altos positivos significan que las caras más convexas son las anversas.

B. Análisis de componentes principales de las variables métricas

La variabilidad métrica de los artefactos líticos de Almizaraque se ha sintetizado en dos factores que resumen prácticamente el 100% de la varianza. En el primero, todas las variables pesan de forma negativa, por lo que las puntuaciones individuales varían en sentido inverso al tamaño de los artefactos. El segundo componente valora de forma positiva los objetos de mayor grosor, y de forma negativa aquellos más estrechos. De este modo queda reflejada la distancia métrica del artefacto con respecto a los índices de redondeamiento del canto natural, lo que suele responder a un desgaste o una preparación determinada de las superficies.

	Factor 1	Factor 2
LONG.	-.371	-.838
ANCH	-.389	-.306
GROS.	-.345	1.248

Tabla 4.3.1.2: Peso de las tres variables métricas en los dos componentes principales.

C. Análisis de componentes principales de las variables funcionales

La variabilidad del estado de las superficies del artefacto se puede expresar en dos componentes con un valor propio superior a 1.0, que resumen el 60.5% de la varianza total. Como hemos mencionado al inicio del capítulo, las categorías funcionales que definen este estado se han ordenado de acuerdo con el grado de alteración antrópica de la superficie. En este sentido, el primer componente, con un peso negativo de todas las variables, indica la tendencia común de los artefactos a presentar superficies naturales, sobre todo en las caras inferior y superior. Este resultado se ajusta a los valores proporcionados por el primer componente morfológico y al uso de clastos naturales como materias primas. El componente principal 1 se puede considerar un índice de antropización del artefacto. Las puntuaciones bajas corresponden a artefactos más trabajados y/o usados. Por su parte, el componente principal 2 refleja el uso diferencial de las caras. A los artefactos que presentan una alteración antrópica más pronunciada de las caras superior e inferior les corresponden puntuaciones individuales bajas,

mientras que éstas son altas cuando la alteración es mayor en las caras derecha y reversa.

	Factor 1	Factor 2
UT.AN.	-.191	.127
UT.RE.	-.244	.4
UT.SU.	-.288	-.569
UT.IN.	-.34	-.337
UT.DE.	-.245	.55
UT.IZ.	-.232	.095

Tabla 4.3.1.3: Peso de las seis variables que resumen la elaboración y el uso de los artefactos líticos en dos componentes principales.

D. Análisis de componentes principales de los descriptores morfológicos, métricos y funcionales

Los cálculos multivariantes realizados con los tres grupos de variables (morfológicas, métricas y funcionales) han proporcionado un total de 7 componentes. A su vez, éstos se han relacionado por medio de un último análisis de componentes principales que permite reflejar las tendencias morfotécnicas que caracterizan al conjunto de artefactos. Los componentes calculados sintetizan el 60% de la varianza de la muestra en tres factores con un valor propio superior a 1.0.

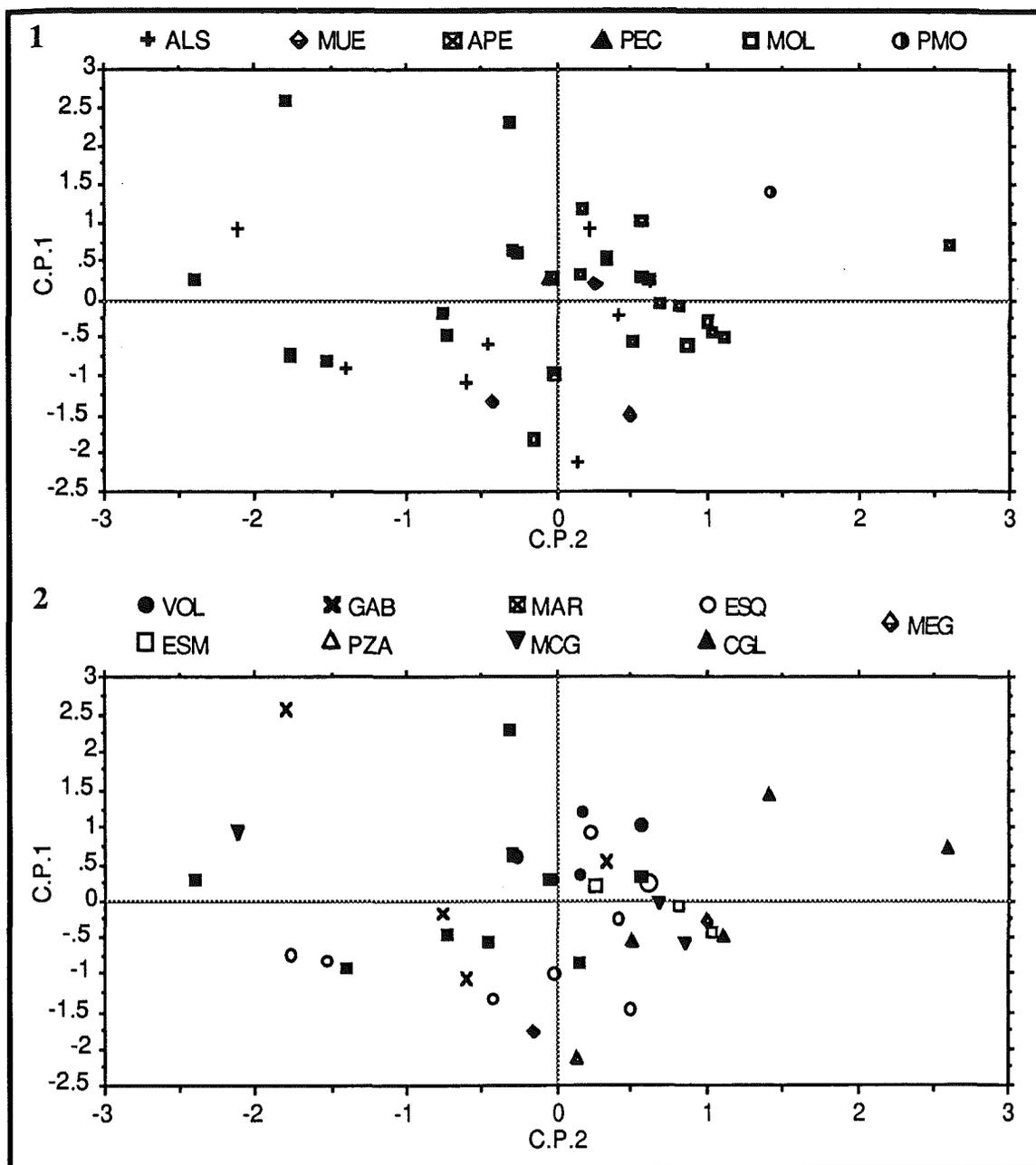
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
CP.MOR 1	.119	.128	-.617
CP.MOR 2	-.477	.126	.03
CP.MOR 3	-.107	-.587	-.099
CP.MET 1	-.153	-.411	-.457
CP.MET 2	.523	.032	-.195
CP.FUN 1	-.194	.329	-.378
CP.FUN 2	.173	-.193	.208

Tabla 4.3.1.4: Peso de los siete índices morfológicos, métricos y funcionales en los tres componentes principales calculados para determinar los tipos morfotécnicos.

La matriz de correlación indica una estrecha relación negativa (i.c. = -0.476) entre el índice morfológico 2 (CP.MOR 2) y el índice métrico 2 (CP.MET 2). Esto sugiere que los artefactos más gruesos son también los que tienen caras inferiores y superiores menos convexas en relación a las caras anversa y reversa. El índice métrico 1 (CP.MET 1) está correlacionado (i.c. = 0.379) con el componente morfológico 3 (CP.MOR 3), lo que indica que los artefactos de dimensiones mayores presentan una convexidad menor en el perfil longitudinal de las caras reversa (F.R.2) y derecha (F.D.1) y mayor en el perfil transversal de la cara anversa (F.A.1).

El componente morfológico 3 está relacionado negativamente (i.c. = -0.227) con el índice funcional 1 (CP.FUN 1).

Los componentes principales 1 y 2 dan cuenta del 43% de la varianza total, y valoran los índices mejor correlacionados y de mayor importancia en cada uno de los tres análisis multivariantes previos, por lo que resumen las principales tendencias morfotécnicas. En el primer factor, las puntuaciones altas suelen corresponder a artefactos más esféricos y más gruesos. Por el contrario, las puntuaciones negativas se relacionan con formas menos esféricas, sobre todo en las caras anversa y reversa, y con ítems más estrechos. El segundo componente valora tanto el tamaño de los artefactos como su grado de antropización. Puntuaciones individuales altas corresponden a artefactos más grandes y con menos señales de producción y/o uso en sus superficies. Valores bajos reflejan artefactos pequeños y más modificados antrópicamente.



Gráf. 4.3.1.1: Distribución de los tipos de artefactos líticos (1) y de las materias primas (2) según los componentes principales 1 y 2.

Los valores calculados para el conjunto de la muestra indican que las puntuaciones individuales de la mayoría de los tipos sintéticos de artefactos y de materias primas se solapan (gráf. 4.3.1.1). Así, por ejemplo, destaca el hecho de que los artefactos clasificados como molinos (MOL) no se diferencian claramente de los artefactos abrasivos de menor tamaño (ALS, MUE y APE), al contrario de lo que ocurre en los conjuntos del segundo milenio (*infra*). En Almizaraque, las puntuaciones individuales tampoco permiten distinguir entre artefactos abrasivos y percusivos de dimensiones reducidas (ALS, APE y PEC), como es el

caso en Fuente Alamo y en Gatas. Por lo tanto, la apropiación de las materias primas y la producción y el uso de los artefactos macro-líticos no refleja unas tendencias morfotécnicas claramente diferenciadas en cuanto a tipos de instrumentos. Las condiciones técnicas empleadas en los procesos de producción son variables. Esta pauta coincide con los resultados del análisis de las estrategias de explotación de materias primas (apartado 4.2). Salvo las rocas andesíticas, todas las demás proceden de los depósitos fluviales cercanos a Almizaraque, sobre todo del Almanzora. A pesar de la proximidad de las áreas de aprovisionamiento y de la variabilidad geológica disponible, no se observan unas estrategias de apropiación selectivas.

Es interesante señalar que precisamente los artefactos de rocas volcánicas son los únicos que manifiestan una tendencia morfotécnica común y que en todos los casos se trata de instrumentos de molienda. Además, no parece que los molinos de esquisto y conglomerado compartan esta tendencia, que, en todo caso, es la causante del mencionado solapamiento de las puntuaciones de los molinos y las de los artefactos abrasivos y/o percusivos. Esto indica que entre los útiles clasificados como MOL cabe distinguir al menos dos condiciones morfotécnicas, que pueden responder a tipos de instrumentos de trabajo diferentes o a formas de elaboración distintas. Ambos aspectos serán analizados en los apartados siguientes.

4.3.1.2. Las técnicas de producción de los instrumentos líticos

En el conjunto de artefactos macrolíticos analizados las señales de técnicas de producción empleadas en las superficies pasivas sólo son frecuentes en los instrumentos de molienda, mientras que los útiles de pequeño tamaño suelen presentar la superficie lisa propia de los cantos rodados utilizados como soporte.

Todos los molinos requieren de una preparación específica de las caras activas. Este trabajo, realizado por percusión, deja unas señales que luego son eliminadas por las huellas abrasivas producidas durante el uso. En Almizaraque se han encontrado dos clastos sin marcas de alteración antrópica (PMO), lo que indica que la preparación se realizaba, al menos en parte, en el interior del asentamiento. Además de estar trabajados en la cara activa anversa, entre un 50 y un 60% de los molinos presentan huellas de preparación percusivas en las caras pasivas superior, inferior, derecha e izquierda. Las caras reversas parece que sólo se trabajaron en un 29% de los casos. Un 5% de las caras pasivas fueron producidas por procesos abrasivos, mientras que en el resto de los ejemplares se conservaron las superficies lisas naturales de los clastos. Ahora bien, si consideramos la materia prima de los útiles, podemos constatar la existencia de importantes diferencias en los procesos de producción. Así, alrededor del 90% de las superficies pasivas de los molinos de roca volcánica muestran señales de alteración antrópica. Todos los molinos de andesita (n=4) presentan huellas de uso percusivas, mientras que la práctica totalidad de huellas abrasivas se ha documentado en las superficies pasivas de molinos de dacita. Podemos concluir, por lo tanto, que los molinos de rocas volcánicas son el resultado de un proceso de producción específico, mientras que los molinos de otros materiales

aprovechan en mayor o menor medida las formas naturales de los cantos rodados. Este mayor grado de antropización de las superficies parece determinar la tendencia morfotécnica propia de los molinos volcánicos, como indica el análisis de componentes principales. La producción de molinos de andesita y dacita puede, aunque no tiene por qué, implicar una explotación de estas rocas en canteras. Como se comentará más adelante, las características morfométricas de estos artefactos requieren, en cualquier caso, de una preparación específica de las caras pasivas. En los demás útiles de molienda, ésta suele afectar sólo a algunas de las caras pasivas y consistir en la regularización de las superficies naturales.

Además, hay evidencias que sugieren la existencia de una producción local de artefactos pulimentados con bisel. Entre los instrumentos líticos procedentes de Almizaraque se encuentra una losa de arenisca de grandes dimensiones (AL-L-12). En la cara anversa presenta una ranura ancha y larga con señales de procesos abrasivos intensos. El soporte geológico, la forma de la superficie activa y las huellas de uso indican que la losa se debió utilizar para pulir materiales duros (piedra) sin materiales intermedios. Diferentes estudios arqueológicos y etnográficos han documentado artefactos con superficies activas similares (ver cap. 3), y han permitido relacionarlos con la producción de hachas y azuelas.

También hemos analizado un artefacto (AL-L-063) similar a los denominados “ídolos” calcólicos. Se trata de un clasto de mármol, de forma ovalada, con huellas de trabajo abrasivo en la cara anversa. Las demás superficies parece que conservan su estado natural. El artefacto presenta también tres incisiones en el lado derecho y otras tres en el izquierdo. La observación de las huellas de trabajo producidas al practicar la incisión ha permitido apreciar unas superficies con estrías abundantes y de aspecto escarchado, pero sin pulir. Esto parece indicar que las ranuras se realizaron con un objeto cortante de piedra o de metal. Podemos considerar, por tanto, que la técnica de aserrado se conocía en el calcólico, aunque no parece que se aplicase a la producción de instrumentos líticos, como ocurre durante el periodo argárico (ver apdo. 3.3).

Los artefactos pulimentados con bisel procedentes de Almizaraque no se han podido analizar, ni tampoco los instrumentos tallados, dado que todavía están siendo estudiados por diferentes especialistas. Ambos pueden aportar información valiosa sobre la organización de los sistemas de producción en el asentamiento. Los artefactos pulimentados con bisel y los instrumentos tallados procedentes de yacimientos calcólicos ya han sido objeto de varios estudios y publicaciones previos (ver cap. 3), por lo que hemos centrado nuestra atención en los otros tipos de instrumentos líticos, que hasta ahora permanecían prácticamente desconocidos.

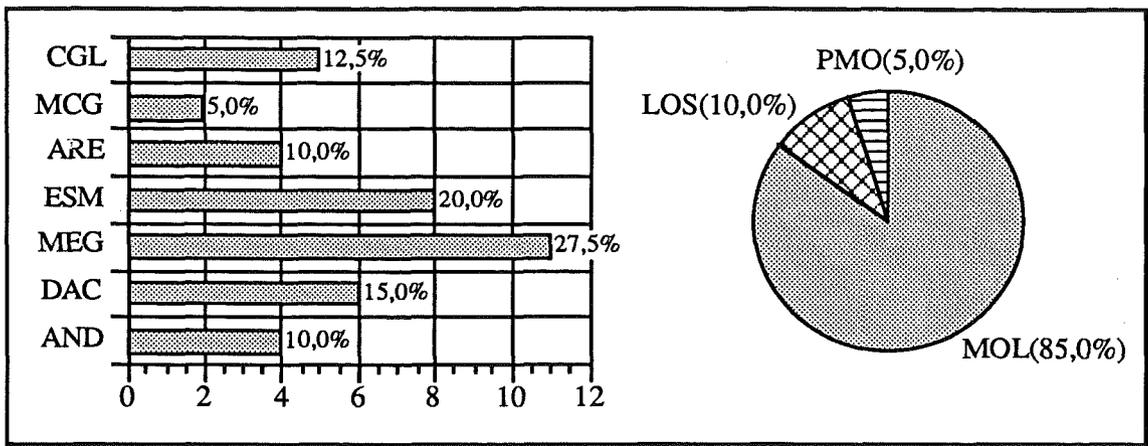
4.3.1.3. Los grupos funcionales

Después de haber realizado un acercamiento analítico al artefacto y de haber descrito sus procesos de producción, pasamos a evaluar los materiales líticos desde la perspectiva

funcional. Al analizar las tendencias morfométricas hemos dado el mismo peso a las caras activas que a las pasivas. Ahora bien, teniendo en cuenta que, en la mayoría de los casos, los clastos apenas sufren modificaciones antrópicas previas a su uso, la variabilidad natural puede impedir la identificación de instrumentos especializados. Por lo tanto, en una aproximación funcional el estudio de las caras activas resulta decisivo para distinguir tipos de artefactos. Para llevar a cabo este acercamiento hemos separado los materiales en dos grandes grupos, teniendo en cuenta sobre todo la dimensión de sus superficies activas. El primer grupo incluye los artefactos abrasivos de grandes dimensiones, con superficies superiores a 250 cm^2 , y el segundo, los artefactos abrasivos y percusivos de pequeñas dimensiones, con superficies inferiores a 250 cm^2 .

Artefactos con superficies abrasivas de grandes dimensiones

Este grupo comprende los posibles artefactos de molienda de forma más o menos esférica (MOL), las losas de trabajo planas (LOS), y los clastos de grandes dimensiones destinados a servir como materia prima de artefactos de molienda (PMO). La roca más utilizada es el micaesquisto psamítico con granates, aunque no llega a dominar claramente sobre otras geologías. Las rocas volcánicas, los esquistos psamíticos sin granates y los conglomerados también son frecuentes, mientras que la arenisca sólo se empleó en las losas de trabajo. Como ya hemos señalado en el apartado 4.2, este patrón refleja que, en la mayor parte de los casos, las comunidades de Almizaraque no efectuaban una selección especializada de la materia prima lítica, a pesar de que todas las rocas explotadas, excepto las andesitas, se pueden encontrar en los depósitos fluviales cercanos. Esta diversificación contrasta con la situación que se observa en el asentamiento argárico de Fuente Alamo, donde más de dos tercios de los artefactos abrasivos de grandes dimensiones se realizaron a partir de cantos de micaesquisto granatífero. La cuestión que se plantea es a qué factores técnicos y/o socio-económicos responde el uso de tantas materias primas diferentes para el mismo tipo de instrumento, sobre todo teniendo en cuenta que la falta de especialización en la apropiación del soporte lítico contrasta con la producción elaborada de muchos molinos.



Gráf. 4.3.1.2: Material geológico utilizado para diferentes tipos de arteusos y artefactos con superficies abrasivas de grandes dimensiones (N=40).

/N	\bar{X}	S	MN	MX
LONG/20	293	94	210	537
ANCH/29	212	49	156	380
GROS/34	59	15	30	90

Tab. 4.3.1.5: Valores métricos de los molinos enteros de Almizaraque.

En comparación con los molinos argáricos de Gatas o de Fuente Alamo, los artefactos de Almizaraque presentan longitudes menores, aunque la variabilidad total (rango) es similar. Por otra parte, su anchura es mayor, lo que indica que los molinos calcolíticos tienden a ser más circulares. Estas proporciones no se ajustan a la forma ovoide de los clastos fluviales, lo que supone que se obtuvieron a través de unos procesos de trabajo específicos, como ya hemos mencionado. Para poder evaluar mejor el significado de la variabilidad métrica de estos artefactos hemos clasificado sus superficies activas según tipos morfológicos, obteniendo las siguientes frecuencias:

Tipo 1: CX/CV = 5%

Tipo 2: RT/CV = 19%

Tipo 3: CX/RT = 2%

Tipo 4: CV/CV = 30%

Tipo 5: RT/RT = 30%

Tipo 6: CX/CX = 14%

El orden de los tipos morfológicos se ha establecido según su importancia en el asentamiento de Fuente Alamo, ya que de allí procede la mayor muestra de artefactos de molienda prehistóricos del Sudeste. En Fuente Alamo, el 73% de las caras activas

corresponden al tipo 1, y en Gatas la forma más frecuente es el tipo 2, con un 38% (*infra*). Las frecuencias de los artefactos de Almizaraque ponen de manifiesto las diferencias tecnológicas existentes entre ambos períodos. Además, en este asentamiento se utilizó un tipo de molino con superficies activas convexas en ambos perfiles (tipo 6) que en Gatas sólo está representado por dos ejemplares, y que es desconocido en Fuente Alamo. Como se puede observar, la morfología de las superficies activas de Almizaraque no configura ninguna tendencia dominante. Si, además, tenemos en cuenta la diversificación de los soportes naturales, podemos sugerir la existencia de condiciones de trabajo variables en el asentamiento.

A continuación, hemos comprobado si estas diferencias morfológicas de las superficies activas responden también a diferencias métricas y geológicas de los artefactos. En el primer caso, los únicos resultados significativos obtenidos por el test de T han sido:

Long. Tipo 4/Tipo 5: $t = 2.48$; $GL = 10$; $p = 0.032 /$

Anch. Tipo 4/Tipo 5: $t = 2.40$; $GL = 13$; $p = 0.032 /$

En general, las dimensiones de las superficies activas del tipo 4 son mayores que las de los tipos 5 y 6, aunque las diferencias sólo llegan a ser significativas en el primer caso. Si se utilizan las dimensiones de las superficies activas los valores no alcanzan niveles de significancia aceptables en ningún caso.

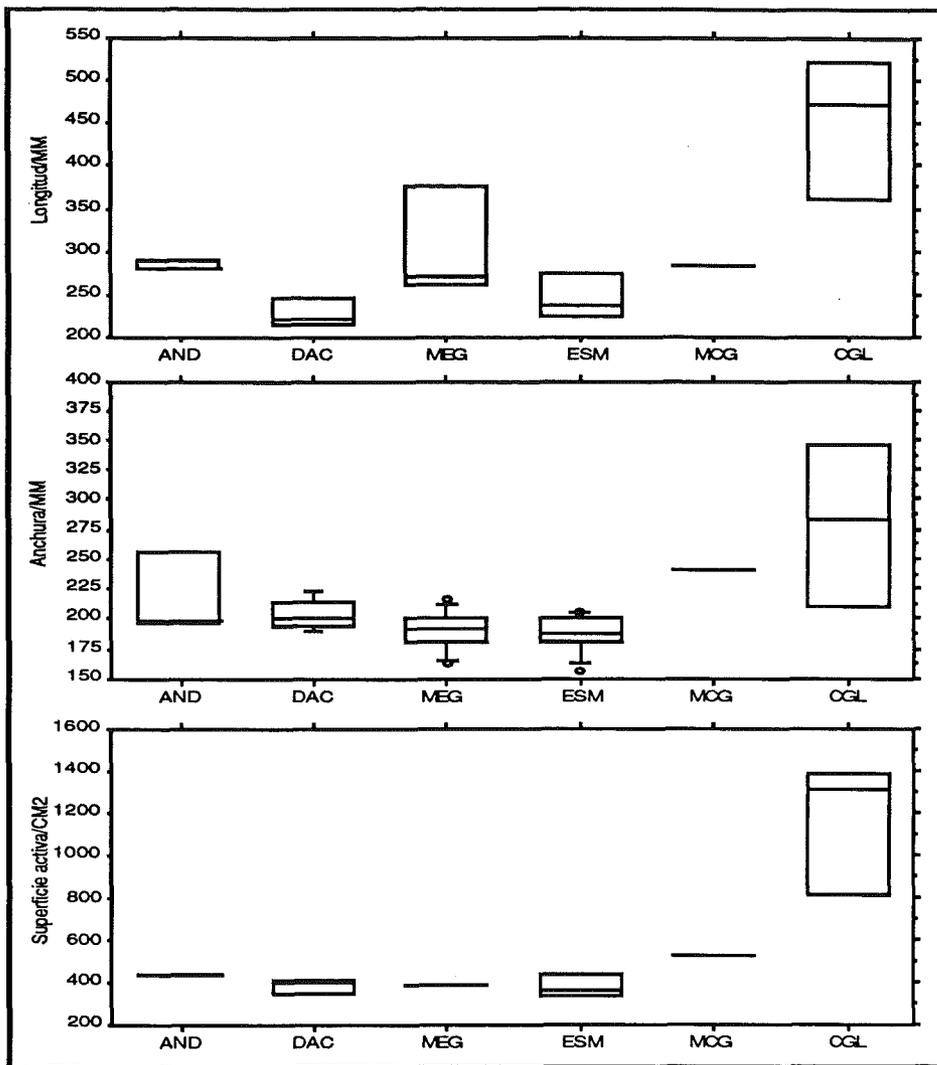
En cuanto a la materia prima, el reducido número de ítems correspondientes a cada grupo litológico limita el valor informativo de los cálculos estadísticos. En general, las rocas volcánicas son más frecuentes en los tipos 5 y 6, sobre todo en este último. En los demás casos no existe una correspondencia significativa entre material lítico y tipo funcional. Por lo tanto, el estado de la superficie activa de los molinos no responde a una preparación o a un uso estandarizado. Esto, unido a la diversificación morfométrica, permite plantear que, o bien los instrumentos son multifuncionales, o bien nos encontramos ante la ausencia de una tendencia maximizadora de la productividad y el rendimiento de los procesos de transformación del cereal. Sólo se ha podido constatar que las superficies de los molinos más grandes suelen ser cóncavas (tipo 4), lo cual ocurre también en los asentamientos argáricos, y responde al comportamiento material esperado en un molino de gran tamaño (ver apdo. 3.3).

Queda por determinar si existe algún tipo de correlación entre las dimensiones y la litología de los artefactos. Por medio del test de T hemos identificado diferencias significativas entre algunas de las materias primas utilizadas:

Long. DAC/AND:	$t = -3.72$; $GL = 5$;	$p = 0.014 /$
Long. DAC/CGL:	$t = -3.87$; $GL = 5$;	$p = 0.012 /$
Long. DAC/MEG:	$t = -2.99$; $GL = 4$;	$p = 0.040 /$
Long. ESM/CGL:	$t = -3.33$; $GL = 5$;	$p = 0.021 /$
Anch. DAC/MCG:	$t = -3.39$; $GL = 5$;	$p = 0.019 /$
Anch. MEG/MCG:	$t = -4.76$; $GL = 7$;	$p = 0.002 //$
Anch. MEG/CGL:	$t = -2.52$; $GL = 9$;	$p = 0.033 /$
Anch. ESM/MCG:	$t = -4.50$; $GL = 8$;	$p = 0.002 //$
Anch. ESM/CGL:	$t = -2.85$; $GL = 10$;	$p = 0.017 /$
Super.CM ² AND/MCG:	$t = -13.00$; $GL = 2$;	$p = 0.006 //$
Super.CM ² DAC/MCG:	$t = -4.13$; $GL = 3$;	$p = 0.026 /$
Super.CM ² DAC/CGL:	$t = -3.01$; $GL = 4$;	$p = 0.039 /$

Super.CM² ESM/CGL: t= -3.53; GL= 5; p= 0.017 /

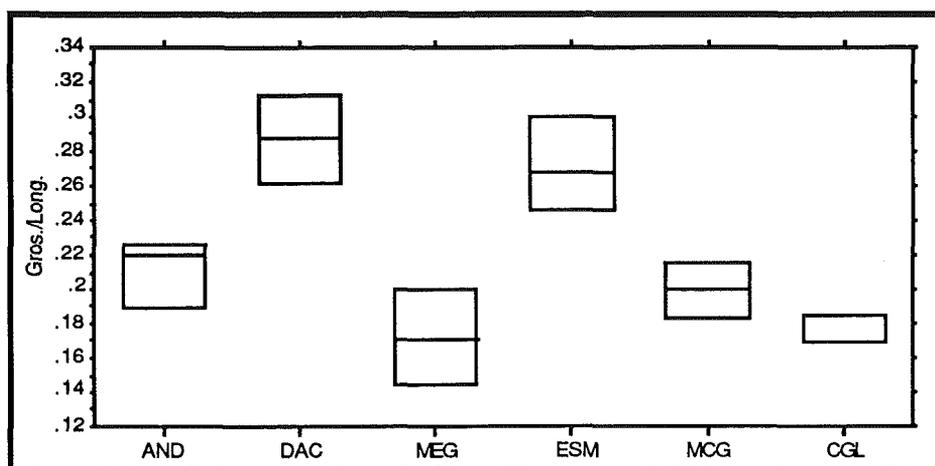
Los valores obtenidos indican que los molinos de dacita tienden a ser más cortos, mientras que los de esquisto psamítico con y sin granates presentan anchuras medias más bajas. En general, los conglomerados y, en menor medida, los micro-conglomerados, se utilizaron como molinos de gran tamaño. Aunque las frecuencias absolutas todavía son escasas, parece que en Almizaraque existen dos tipos diferenciados de artefactos abrasivos. El primero está formado por grandes instrumentos de conglomerado o de micaesquisto granatífero, con superficies activas cóncavas superiores a los 600 CM². El segundo lo integran molinos de pequeñas dimensiones de andesita, dacita y micaesquisto, que se caracterizan por una pronunciada normalización métrica, reflejada en unas desviación tipo reducidas. Los artefactos de microconglomerado (n=2) son algo mayores que los de este segundo grupo, si bien la diferencia es pequeña. Tal estandarización morfométrica implica una producción normalizada dirigida a obtener formas semicirculares con superficies activas de entre 300 y 550 cm². Pero lo más interesante es que no se corresponde con unas condiciones de uso estandarizadas desde el punto de vista técnico ya que, tanto el soporte geológico como el mantenimiento de la superficie activa, dos factores que determinan el resultado del trabajo de molienda, resultan altamente variables .



Gráf. 4.3.1.3: Distribución percentilica de las longitudes y anchuras de los molinos y extensiones de las superficies activas, según diferentes litologías (AND: andesitas; DAC: dacitas; MEG: micaesquistos psamíticos con granates; ESM: micaesquistos; MCG: microconglomerados; CGL: conglomerados).

Otro indicio del nivel de estandarización del trabajo es el desgaste de las herramientas. Para evaluarlo, hemos calculado la relación entre grosor y longitud de los artefactos (*supra*). Dado el tamaño de la muestra, también se ha calculado la relación entre grosor y anchura, incluyendo los artefactos fracturados. Los resultados obtenidos a partir de los dos índices son similares. En primer lugar, es importante destacar que los molinos de andesita, a pesar de estar realizados con una roca transportada desde distancias muy superiores a las de las demás materias primas, no presentan el mayor grado de desgaste, como cabría esperar en una situación de máxima amortización del gasto energético invertido en la producción y transporte del artefacto. En segundo lugar, se observa un desgaste algo mayor en los artefactos de gran tamaño (MEG y CGL). Sin embargo, las diferencias entre los molinos de pequeñas dimensiones no se pueden explicar en términos del comportamiento de las materias primas, ni se relacionan con tipos

funcionales determinados. Tampoco se constata una correspondencia entre índices de desgaste y frecuencia de materia prima, como cabría esperar en una situación en la que el valor de uso o la utilidad determinase el valor social o de producción de los molinos. Si los índices de desgaste son reflejo de la idoneidad de las materias primas para la molienda, los micaesquistos granatíferos y los conglomerados deberían ser las rocas más utilizadas. Así ocurre con los primeros, mientras que la alta frecuencia de molinos de esquisto micáceo o de dacita en Almizaraque no se corresponde a un uso más intenso. El micro-conglomerado, de importancia marginal como materia prima, ofrecería un rendimiento óptimo a juzgar por sus elevados índices de desgaste.



Gráf. 4.3.1.6: Distribución percentilica de los índices de desgaste (Gros/Long) según diferentes litologías.

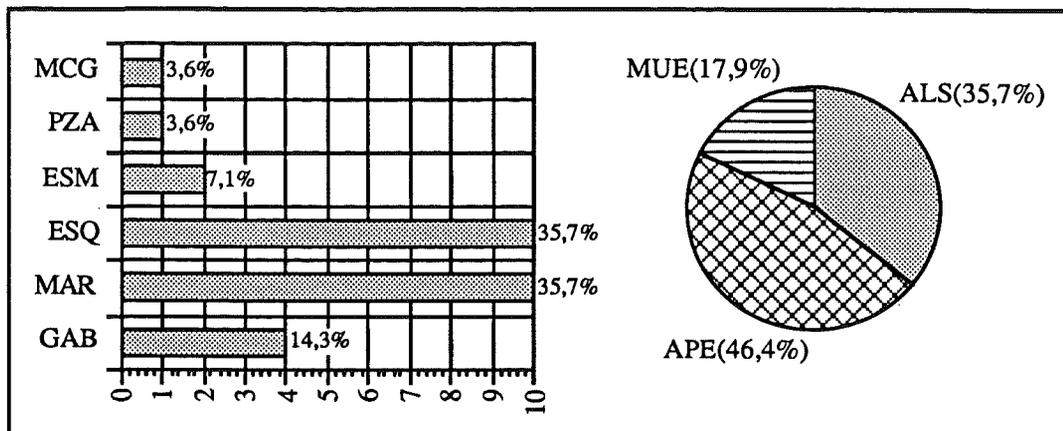
Con respecto a las huellas de uso, hemos analizado las de algunos molinos pequeños por observación mesoscópica. El elemento más destacado es una fuerte nivelación de la superficie de todos los minerales y, en el caso de las dacitas y andesitas, también del vidrio volcánico. Asimismo, abunda las estrías. No se observan huellas de uso en las vesículas o en la topografía media o baja intergranular. Todo esto pone de manifiesto que las señales se derivan de unos procesos de abrasión intensos con materiales duros, como los generados durante los trabajos experimentales al utilizar muelas de piedra (ver apdo. 2.3). Sin embargo, las estrías no presentan la misma direccionalidad en toda la superficie, sino que ésta varía de una zona a otra. No ha sido posible determinar una regularidad en su ordenación y orientación, lo que parece indicar que el movimiento de trabajo no se producía de forma estandarizada. En el caso del tipo funcional 6, con superficies ligeramente convexas en ambos ejes, incluso se podría proponer que el molido se realizase en sentido giratorio. Sería interesante conocer la relación espacial entre los molinos de diferente tipo. En particular, confrontar la ubicación de los artefactos cóncavos de gran tamaño y de morfometría variable con la de los ejemplares más pequeños y de diseño regular puede ser de ayuda para profundizar en la funcionalidad y la forma de uso de los artefactos, y en las implicaciones sociales de sus tendencias morfométricas.

Con la información disponible podemos abordar la cuestión de cuáles fueron las diferencias

tecnológicas existentes entre un asentamiento del grupo de Los Millares y dos asentamientos argáricos partiendo de los artefactos de molienda. Estas diferencias no se refieren sólo a las estrategias de apropiación de la materia prima, sino también a la elaboración de los artefactos y a su uso. Las elevadas distancias de transporte de las andesitas, la elaborada preparación de los molinos de rocas volcánicas y la normalización morfométrica de los útiles de pequeñas dimensiones, que son mayoritarios, muestran que la energía invertida en la obtención y elaboración de los instrumentos de trabajo es mayor en Almizaraque que en los asentamientos argáricos. Estas tendencias productivas son contradictorias con la diversificación del soporte geológico de los instrumentos de trabajo, la variabilidad de las materias primas utilizadas para artefactos morfométricamente idénticos, la ausencia de normalización en la preparación de la superficie activa, la irregularidad de la forma de uso y la falta de correlación entre frecuencia de materias primas e intensidad de uso. En términos de organización económica, se trata de una situación en la que el valor social de los artefactos no está determinado por su utilidad o valor de uso. Es decir, el gasto energético empleado en la elaboración y producción de un objeto no se relaciona directamente con el rendimiento productivo que se espera de él. Los molinos de uso más intenso, que son los de mayor tamaño, apenas muestran señales de preparación de las superficies pasivas, y no presentan estandarización morfométrica. Sin embargo, están realizados con las materias primas más disponibles y también más idóneas para las actividades de molienda, es decir, esquistos granatíferos y conglomerados. Precisamente, éstas son con diferencia las rocas más utilizadas por las comunidades argáricas (ver apdo. 4.2). Por otra parte, un buen número de artefactos más pequeños se elaboró de acuerdo con unos patrones morfométricos específicos, pero utilizando toda una variedad de materias primas, entre ellas, la andesita, que tuvo que ser transportada a gran distancia. Sus dimensiones sugieren que su rendimiento fue menor que el obtenido con molinos más grandes. No se puede excluir que sirviesen para triturar materiales diferentes a los procesados con los molinos de gran tamaño. Ahora bien, en las comunidades campesinas el trabajo de molienda predominante siempre es la transformación de cereal (apartado 3.3), por lo que el número de artefactos destinados a esta tarea debería ser mayor. En cualquier caso, se trata de un tipo de molino con superficies activas no estandarizadas y desconocido en contextos argáricos.

Artefactos con superficies abrasivas y percusivas de pequeñas dimensiones

En el asentamiento de Almizaraque, los artefactos líticos de pequeñas dimensiones presentan, bien una combinación de huellas de uso abrasivas y percusivas (APE), bien sólo huellas de tipo abrasivo (ALS y MUE). Los artefactos abrasivos de más de 170 mm de largo, con superficies activas en las caras anversa y/o reversa, y que carecen de huellas de uso percusivas se han clasificado como manos de molino (MUE). No se puede excluir que los artefactos clasificados como APE pudiesen desempeñar la misma función. Faltan instrumentos especializados en actividades de percusión (PEC).



Gráf. 4.3.1.6: Material geológico empleado para diferentes tipos de artefactos de dimensiones reducidas con huellas de uso abrasivas y percusivas (N=28).

Todas las materias primas utilizadas para estos artefactos son locales, y proceden de los depósitos fluviales del Almanzora y, en menor medida, de la Rambla de Canalejas. Los materiales más frecuentes son los esquistos y los mármoles. El primer grupo incluye toda una variedad de rocas que abarca esquistos psamíticos que pueden contener biotita, clorita y granate, semiesquistos psamíticos con clorita y/o biotita, y metapsamitas micáceas, que también pueden presentar biotita, clorita y/o granates muy pequeños (0.1 mm). En todos los casos se trata de materiales de dureza media y con un elevado poder abrasivo. Por su parte, el mármol es de dureza menor y de escaso poder abrasivo. Es importante observar que en Almizaraque son poco abundantes los artefactos sobre rocas duras, que suelen predominar en los asentamientos argáricos. Los micro-gabros sólo aparecen ocasionalmente, y faltan los cuarzos y las cuarcitas. Tanto unos como otros se pueden obtener en los depósitos próximos al asentamiento, donde se encuentran en asociación a otros clastos explotados. Su escasez refleja, por lo tanto, diferencias técnicas y/o funcionales con los asentamientos argáricos.

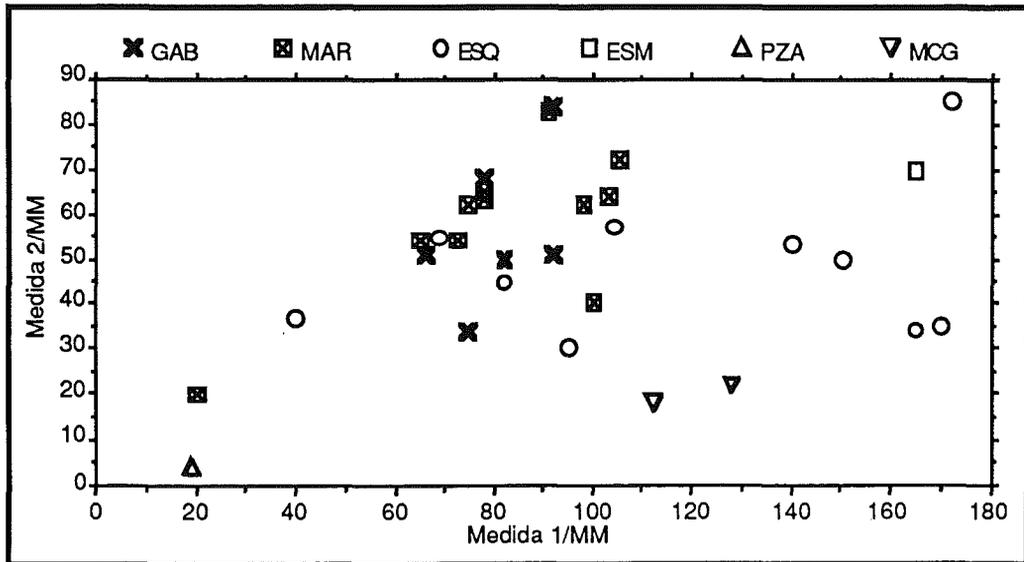
/N	\bar{X}	S	MN	MX
LONG/23	140	37	96	243
ANCH/26	80	23	30	120
GROS/27	42	12	18	77

Tabla 4.3.1.6: Valores métricos de los artefactos enteros con huellas de uso abrasivas.

Asimismo, los artefactos abrasivos de Almizaraque tienden a ser de mayor tamaño que los equivalentes argáricos. En ellos, el 90% de las huellas de uso se encuentran sobre las caras anversa y/o reversa, mientras que en los demás casos se distribuyen de forma igual entre las caras superior y derecha. La variabilidad métrica de estas superficies abrasivas es considerable,

pero se observan algunas tendencias en función del soporte geológico. Los artefactos de mármol, micro-gabro y una parte de los instrumentos de esquisto psamítico presentan superficies activas de 60-110 mm en el eje mayor y de 40- 85 mm en el eje menor. Los demás artefactos de esquisto, así como los ítems de micaesquisto y de microconglomerado se caracterizan por que sus superficies son más grandes en el eje mayor (gráf. 4.3.1.7).

En cuanto a la morfología de las superficies abrasivas, dominan las formas rectas en un eje y convexas en el otro (RT/CX y CX/RT), que representan casi el 50% de los casos. Las superficies totalmente convexas (CX/CX) y rectas (RT/RT) tienen una importancia similar, con un 24% y un 19% respectivamente. Sólo un 8% posee un perfil cóncavo en alguno de los ejes. No se observa ninguna correlación significativa entre la morfología de las superficies abrasivas y las tendencias métricas o el tipo de soporte geológico del artefacto. Las formas rectas sí que se suelen dar en superficies de 60-110 mm de largo, pero sobre materias primas diversas. Esta aparente aleatoriedad de la morfología de las superficies activas también se observó en el caso de los artefactos de molienda, y subraya el carácter no estandarizado del uso y mantenimiento de los artefactos.



Gráf. 4.3.1.7: Variabilidad métrica de las huellas de uso abrasivas según el soporte geológico.

Las huellas de uso de la mayoría de las superficies abrasivas responden a un patrón similar, independientemente de la geología del artefacto. El rasgo más destacado es la nivelación de los granos y la presencia de estrías densas y paralelas. En los artefactos micáceos, las estrías son difíciles de apreciar. Son frecuentes las superficies brillantes y escarchadas, y también se puede documentar la extracción de granos. Las huellas abrasivas no se prolongan hacia las topografías medias o bajas. Estos elementos funcionales identificados concordarían con un trabajo sobre roca con interposición de materiales orgánicos. Otro aspecto interesante es que las estrías no siguen una direccionalidad única o dominante. Sobre todo en las superficies de los

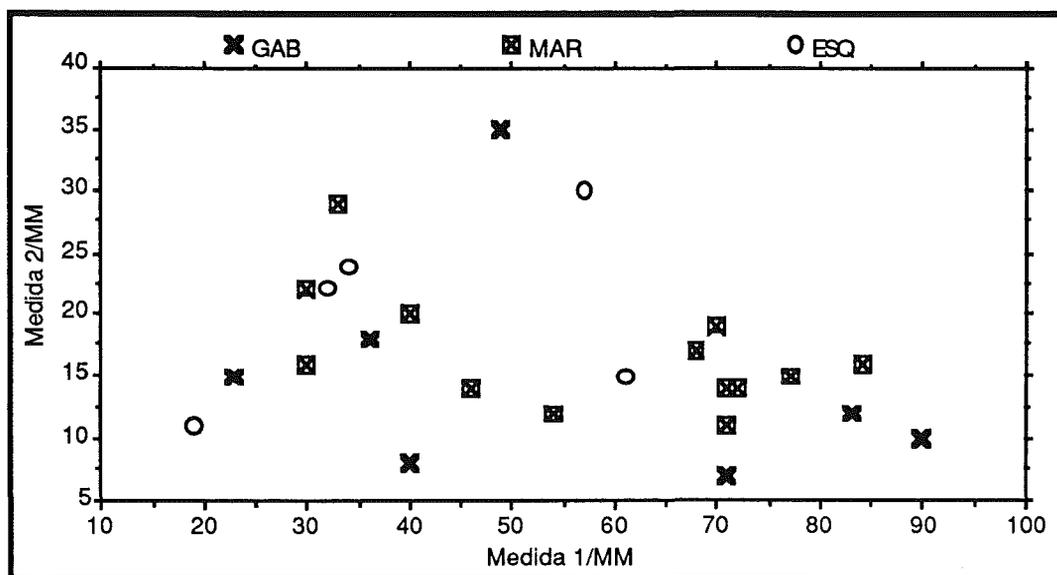
artefactos de micro-gabro y de mármol se ha podido observar la superposición de varias generaciones de estrías paralelas con orientación diferente, que puede ser transversal o diagonal al eje mayor de la superficie activa y del artefacto. Estos patrones se pueden explicar, bien por la diversificación de la forma de uso de los artefactos, bien porque éstos se desplazaron con un movimiento ligeramente circular sobre la superficie de trabajo. Tales observaciones, además del tamaño de los artefactos, nos permiten proponer que, en la mayoría de los casos, estos instrumentos se debieron utilizar como manos de molino. La mayoría de las superficies abrasivas convexas se ajustan a las condiciones técnicas de trabajo sobre molinos del tipo funcional 4 (CV/CV). Por su parte, los alisadores de superficies rectas se ajustan a los tipos funcionales 5 y 6, mientras que las formas parcialmente cóncavas deben corresponder a los tipos funcionales 1 y 2. Los ejemplares de morfología convexa en uno de los ejes y recta en el otro se podrían utilizar tanto sobre molinos cóncavos como sobre superficies del tipo funcional 5. La ausencia de una orientación dominante de las estrías que aparecen sobre las superficies activas, descrita más arriba para los molinos semicirculares de Almizaraque y confirmada en muchos alisadores, refuerza la idea de que se trata de artefactos complementarios, y sugiere que el triturado de materiales se realizó con movimientos rotatorios, como propone el modelo funcional propuesto por Adams (1993) para los molinos más simples. Esta forma de trabajar explicaría también la anchura mayor de los molinos de Almizaraque con respecto a los argáricos.

Las evidencias disponibles hacen pensar que los artefactos abrasivos de pequeño y de gran tamaño son artefactos complementarios, destinados al procesamiento de materiales orgánicos. Esta complementariedad y el número similar de manos y de molinos sugiere que en Almizaraque no se utilizaron manos de madera, que acompañarían a molinos de forma más o menos elíptica con superficies activas de los tipos funcionales 1, 2 y 3. Este equipo de trabajo parece que fue una de las innovaciones técnicas más importantes de las comunidades argáricas.

En cuanto a las superficies percusivas, en todos los casos aparecen sobre artefactos que también se utilizaron por fricción. El 65% se sitúa sobre las caras superior o inferior, y con frecuencia aparecen en ambos extremos. Un 28% de las superficies de percusión se localiza en las caras derecha e izquierda del artefacto. La cara reversa se utilizó en muy pocos casos. La variabilidad métrica de las superficies activas es considerable (gráf. 4.3.1.8), y no parece depender del soporte geológico ni de la cara sobre la que éstas aparecen, sino, sobre todo, del peso y el volumen del artefacto ($R^2 = 0.506$; $p = 0.0002$). Su morfología casi siempre es convexa (CX/CX).

Desde el punto de vista de las huellas de uso, se constatan diferencias importantes relacionadas con el soporte geológico de los instrumentos de trabajo. Los procesos abrasivos y de extracción o desintegración de granos suelen ser comunes a todas las superficies activas, si bien los percutores de mármol casi nunca presentan las fracturas que aparecen en todos los artefactos de metapsamita y, sobre todo, en los de micro-gabro. Estos materiales, además, son más duros que el mármol, por lo que podemos concluir que se utilizaron para las actividades más intensas sobre superficies duras. La combinación en los mismos artefactos de estas huellas

de percusión con fracturas y de superficies activas características de las manos de molienda, indica que estaban destinados al procesado de una o varias materias sobre molinos. Las superficies de percusión también se pudieron originar a consecuencia de los trabajos de producción de los propios molinos o de mantenimiento del poder abrasivo de sus caras activas. Por otra parte, la ausencia de fracturas en los percutores de mármol indica que se utilizaron en actividades menos intensas. Las huellas abrasivas aparecidas en estos mismos instrumentos muestran una tendencia métrica relativamente uniforme (*supra*), lo que abre la posibilidad de que se trate de artefactos destinados a la realización de trabajos específicos relacionados con una transformación de materias de dureza media o blanda.



Gráf. 4.3.1.8: Variabilidad métrica de las huellas de uso de percusión según el soporte geológico.

El número de artefactos macro-líticos procedentes del asentamiento de Almizaraque es reducido en comparación con el volumen de material procedente de yacimientos como Gatas o Fuente Alamo, pero permite comenzar a definir las condiciones técnicas existentes durante la mayor parte del III milenio cal. ANE en el sudeste peninsular. No disponemos de ningún referente material frente al cual evaluar cuantitativamente la frecuencia de instrumentos de trabajo, pero nuestros recuentos superficiales en diversos yacimientos calcolíticos nos hacen sospechar que precisamente una de las características que diferencia estos asentamientos de la mayoría de los poblados argáricos es el bajo número de artefactos macro-líticos. En muchos yacimientos calcolíticos visitados en la zona de estudio no hay restos de molinos, o son muy escasos. Este hecho está relacionado tanto con el volumen de grano procesado en estos asentamientos, como con su forma de ocupación. Las características sedimentológicas y arqueológicas de los yacimientos calcolíticos se ajustan más a un poblamiento de corta duración o de ocupación cíclica. Sólo algunos casos, incluidos los excavados por los hermanos Siret, presentan depósitos estratigráficos que se pueden atribuir a una ocupación continuada. Las

excavaciones recientes en Almizaraque y el estudio detallado de sus fases de ocupación apoyan este planteamiento (Delibes *et al.* 1986), a pesar de que el yacimiento es uno de los de mayor volumen sedimentológico. Una estrategia semi-móvil de ocupación del espacio también permitiría explicar la enorme cantidad de asentamientos con materiales adscritos al periodo calcolítico identificados en la zona de estudio (Castro *et al.* 1994a).

Desde el punto de vista de los sistemas de producción calcolíticos, los artefactos líticos y, en especial, los molinos, confirman algunas de las hipótesis planteadas al final del capítulo 3 a partir de otros tipos de artefactos y de contextos de producción. No sólo las hachas, las azuelas, las puntas de flecha, la industria laminar, y toda una serie de artefactos cerámicos y óseos y de adornos personales muestran unas inversiones de trabajo considerables y un elevado grado de especialización del trabajo durante el periodo calcolítico, sino que también determinado tipo de artefactos de molienda fue objeto de una elaboración estandarizada. Carecemos de evidencias para afirmar si esta producción de molinos corresponde a actividades especializadas socialmente. Además se confirma en este caso que el valor social de los objetos era superior a su valor de uso. Mientras que la producción de los artefactos pone de manifiesto unos procesos de producción costosos en términos energéticos, su rendimiento como instrumentos de trabajo es bajo, y su uso, poco estandarizado. Todas estas evidencias hablan en contra de la existencia de una presión importante sobre la base económica para aumentar la producción por medio de la extracción de plusvalía relativa. Por otra parte, considerando el tipo de producciones desarrolladas y los escasos medios técnicos disponibles (apdo. 3.3), la plusvalía absoluta debía ser abundante. Sin embargo, ésta no parece estar tan dirigida a aumentar la producción subsistencial, como a producir y distribuir una gran variedad de objetos elaborados. En este sentido, en las comunidades calcolíticas lo "productivo" excede ampliamente la esfera de lo "económico". Futuros trabajos podrán profundizar en el ámbito político y social de los sistemas de apropiación, producción y consumo durante el III milenio cal ANE.

4.3.2. FUENTE ALAMO

Fuente Alamo es el primer yacimiento argárico y post-argárico de la depresión de Vera que ha sido objeto de excavaciones sistemáticas, iniciadas en 1977. Como se ha expuesto en el apartado 4.1., las fechas de carbono 14 permiten hablar de una ocupación continua del asentamiento desde *c.* 2300 a 1400 cal ANE. Además, se ha podido confirmar la existencia de una población previa, con materiales cerámicos y líticos característicos del momento calcolítico del Sudeste. Es posible que algunas de las dataciones absolutas más antiguas de Fuente Alamo correspondan a este momento de ocupación (Schuhmacher, comunicación personal). Hasta el momento se ha abierto un total de 42 cortes. La mayoría de ellos se sitúa en la zona más elevada del asentamiento (cortes 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34 y 35). Además de la ladera occidental (cortes 1, 11, 17, 18, 19, 30, 31, 32, 36, 37 y 42), los trabajos de excavación se han centrado en las últimas campañas en la ladera meridional del cerro de Fuente Alamo (cortes 38, 39, 40 y 41). Exceptuando los cortes 14, 15 y 42, que apenas proporcionaron evidencias arqueológicas y que se sitúan al margen del área principal de excavación, la superficie excavada es de unos 1450 m². Si se tiene en cuenta que el asentamiento de Fuente Alamo presenta una extensión aproximada de 19.000 m² (Pingel, comunicación personal), el área investigada representa casi el 8% del yacimiento. Es importante tener en cuenta que el grado de conservación y erosión de los niveles de ocupación varía mucho de unas zonas a otras. En este sentido, los sectores que presentan la secuencia estratigráfica más completa y que mayor número de restos materiales han proporcionado son la ladera oriental y meridional del cerro. En relación a los materiales macrolíticos, su recogida y registro sistemático comenzaron durante la campaña de 1985. Nuestro estudio no incluye los casi 1.700 artefactos de molienda encontrados en superficie o procedentes de las campañas de excavación de 1977, 1979 y 1982, por carecer de una contextualización precisa. Desde 1985 se ha podido inventariar un total de 1.094 ítems macrolíticos, de los que 1.045 se pueden considerar como artefactos arqueológicos y 1.027 como instrumentos de trabajo. Su peso total supera los 4000 kg. En cuanto a la industria lítica tallada, se ha podido estudiar un total de 132 piezas (Gibaja 1995). El análisis morfotécnico, funcional, espacial y cronológico de los artefactos se ha realizado siguiendo el mismo esquema de trabajo que en los demás asentamientos.

Fig. 4.3.2.1: Mapa topográfico de Fuente Álamo y su entorno (según Schubart, Arteaga y Pingel 1989).

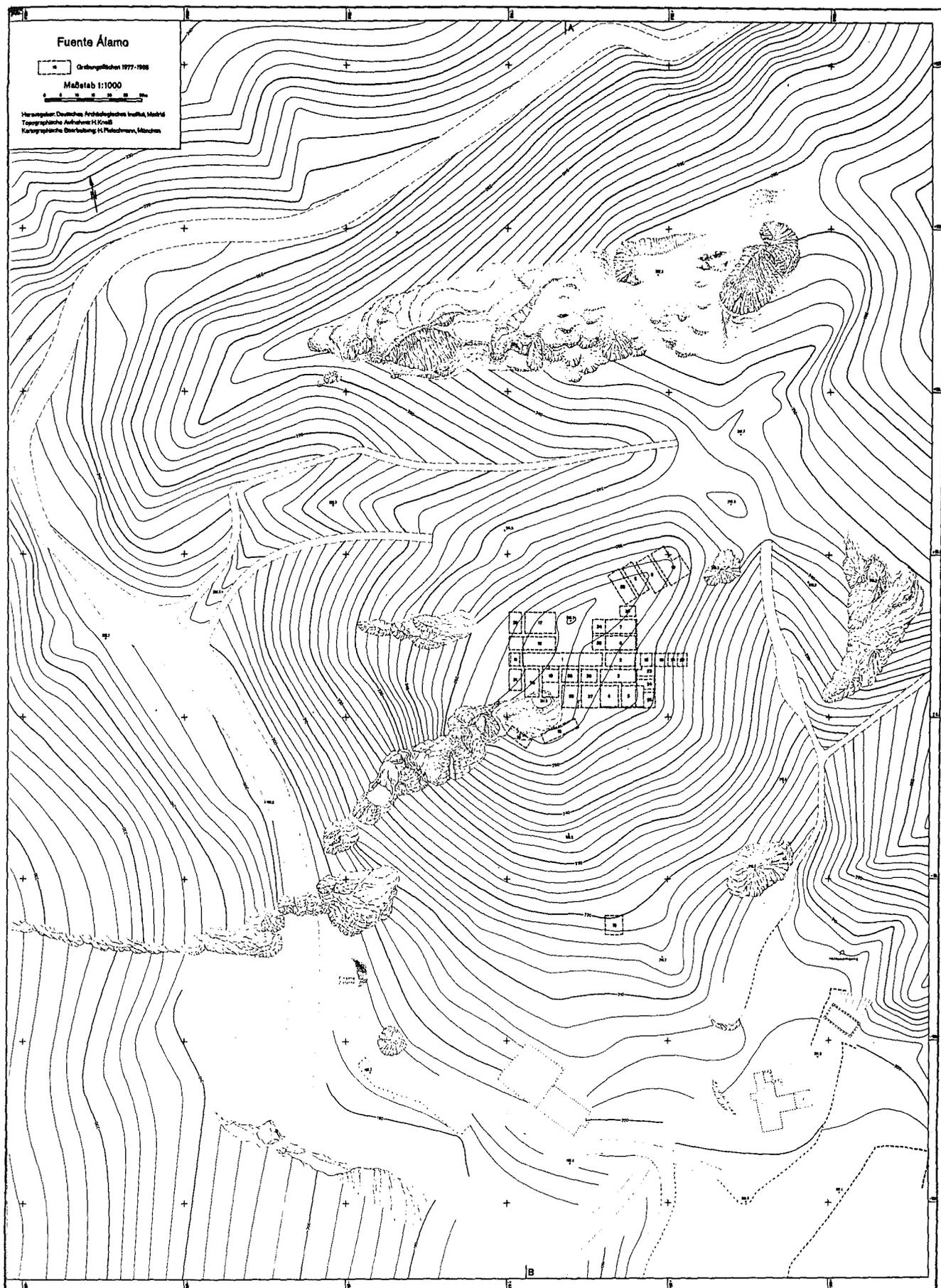
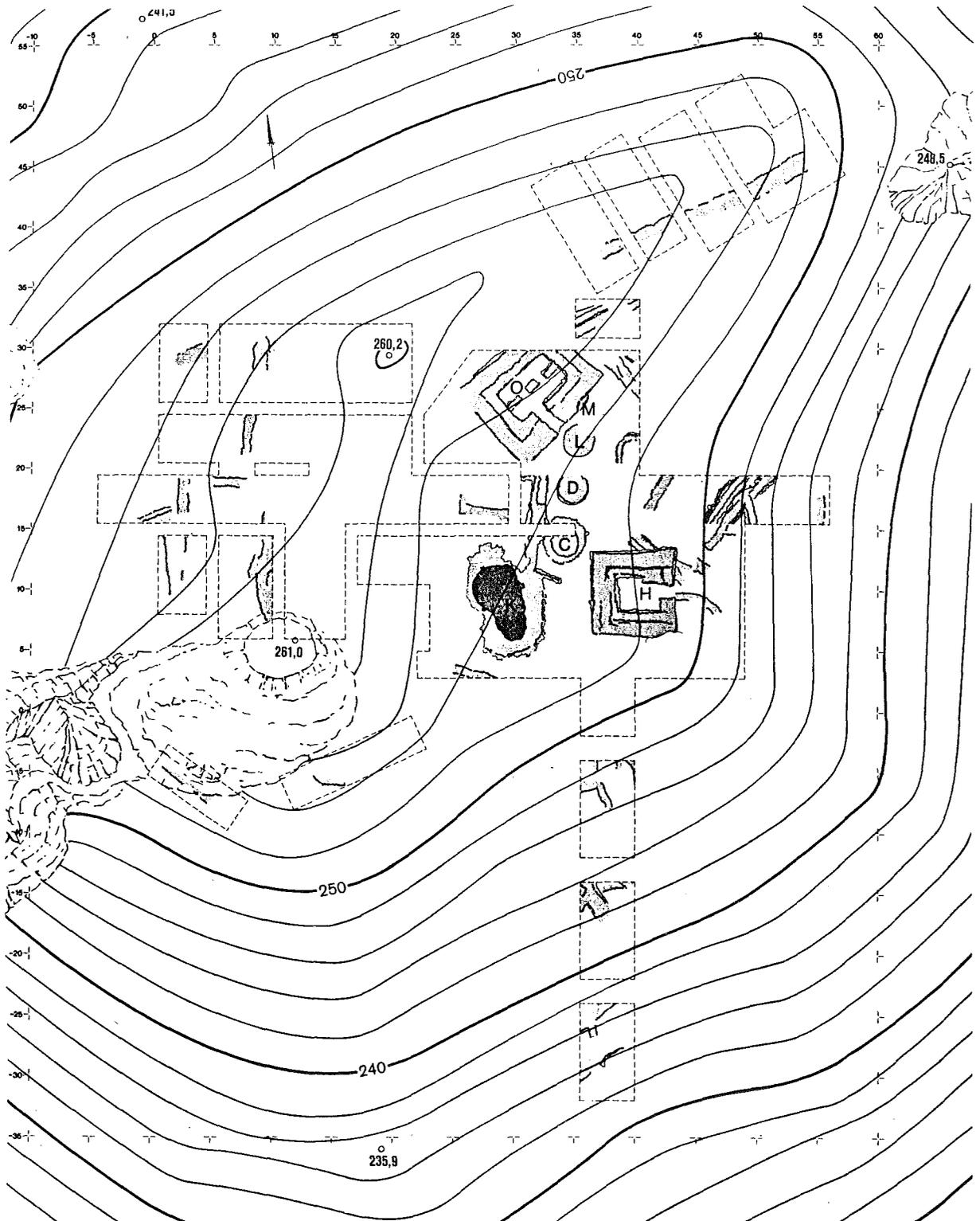


Fig. 4.3.2.2: Planta del asentamiento de Fuente Alamo (según Schubart, Arteaga y Pingel 1989).



4.3.2.1. Los grupos morfotécnicos

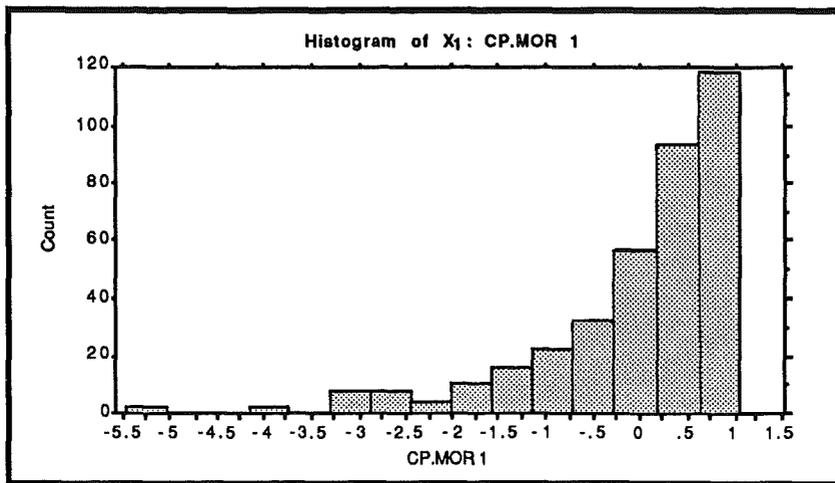
El primer acercamiento a los sistemas de producción en el asentamiento de Fuente Alamo consiste en identificar los tipos de artefactos líticos que intervienen en dichos sistemas. Se trata de establecer los tipos morfotécnicos que las comunidades prehistóricas tuvieron a su disposición para realizar las actividades productivas.

En Fuente Alamo ha sido posible registrar todas las variables morfológicas, métricas y funcionales de 368 ítems, ya que los artefactos incompletos y los fragmentos han tenido que quedar excluidos. Los ítems incluidos representan más del 35% del total de los útiles líticos registrados en el yacimiento, lo que permite considerarlos como una muestra representativa de los instrumentos de trabajo utilizados por sus comunidades.

A. Análisis de componentes principales de las variables morfológicas

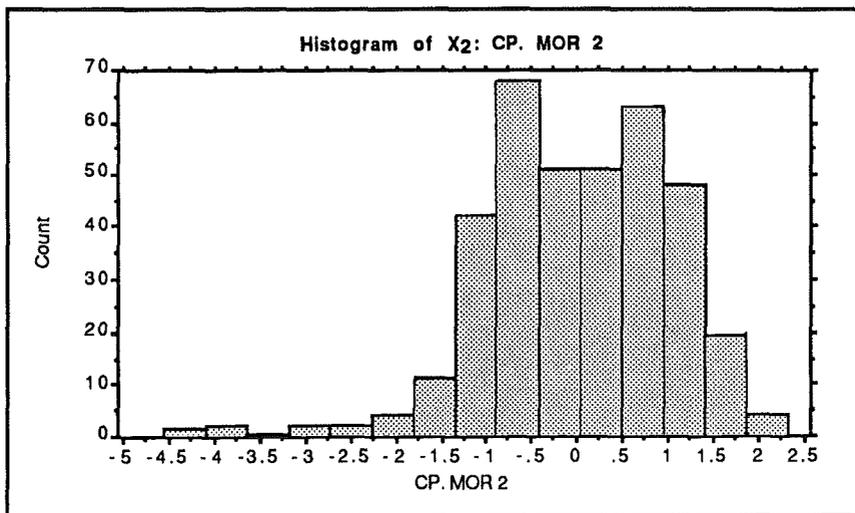
Las doce variables morfológicas que describen la forma de los artefactos independientemente de su función, materia prima o tamaño se han sintetizado en cuatro componentes principales por medio del análisis multivariante (tabla 4.3.2.1). Cada componente refleja una determinada proporción de la varianza de la población estudiada. Se trata de los componentes que tienen un valor propio superior a 1.0, lo que significa que cada componente tiene una mayor capacidad explicativa de la varianza que cualquiera de las variables originales. La varianza total explicada por estos componentes es del 61%.

Como hemos indicado al inicio del apartado 4.3, las categorías que describen la morfología de las caras se han ordenado de forma inversa al proceso natural de redondeamiento de las rocas por procesos erosivos. En el primer componente todas las variables, salvo la forma anversa 2, presentan valores negativos. Estos valores son altos en el caso de las formas que describen las caras inferior y superior, así como en el caso de la segunda variable de las caras derecha e izquierda. Las puntuaciones individuales de los artefactos varían positivamente en cuanto al grado de convexidad de las piezas. Es decir, los valores son más altos cuanto más convexas son las piezas. Nuestra hipótesis inicial de que la materia prima mayoritaria de los artefactos líticos son cantos rodados, contrastada posteriormente por análisis microscópicos de las superficies de los artefactos, queda confirmada también por este tipo de acercamiento morfológico. Como se observa en el gráfico 4.3.2.1, la mayoría de los artefactos presentan un valores altos o un alto grado de esfericidad. A mayor distancia, más angulares resultan los artefactos, y mayor puede haber sido la inversión de trabajo en la transformación de los clastos originales. Por lo tanto, este componente principal se puede considerar como un índice de convexidad de las piezas, que suele corresponder al grado de alteración antrópica de las superficies, y también como un índice del grado de transformación de la materia prima original.



Gráf. 4.3.2.1: Distribución de las puntuaciones de los artefactos líticos en cuanto al componente principal 1.

El segundo componente queda definido con valores positivos por las formas 2 de la cara reversa, 1 del lado derecho y 1 del lado izquierdo, y con valores negativos por las formas de la cara inferior. Puntuaciones altas corresponden a artefactos con formas menos convexas en las caras reversa, derecha e izquierda, mientras que valores bajos se dan en artefactos menos redondeados en las caras inferior y superior. Al contrario que en el componente principal 1, las puntuaciones se distribuyen con una tendencia aproximadamente normal, en la que las formas redondeadas se sitúan en el centro y las superficies menos convexas, o más angulares, a ambos lados según cuáles sean las caras afectadas.



Gráf. 4.3.2.2: Distribución de las puntuaciones de los artefactos líticos en cuanto al componente principal 2.

Los otros dos componentes principales también muestran una distribución normal de las puntuaciones individuales. En el componente tres pesan, sobre todo, la forma 2 de la cara anversa en sentido positivo, y la forma 1 de la cara reversa y de la cara anversa en sentido

negativo. Es decir, puntuaciones individuales elevadas corresponden a artefactos cuyas caras anversas presentan un perfil longitudinal recto o cóncavo, y un perfil transversal convexo. Se suele tratar de perfiles que caracterizan a un gran número de molinos con superficies activas anversas del tipo CX/RT y CX/CV. El cuarto componente principal también valora de forma positiva superficies más convexas en la cara anversa, y de forma negativa las superficies convexas de las caras derecha e izquierda. Por lo tanto, los componentes 2, 3 y 4 valoran en sentido positivo o negativo la distancia morfológica de las diferentes caras en relación a un estado natural esférico. Se pueden considerar como índices de transformación diferencial de los artefactos.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
F.A.1	-.114	.182	-.374	-.348
F.A.2	.003	.201	.462	-.391
F.R.1	-.181	.151	-.404	-.203
F.R.2	-.138	.37	-.226	.167
F.S.1	-.187	-.098	-.117	.011
F.S.2	-.173	-.186	-.052	.126
F.I.1	-.181	-.281	.086	.153
F.I.2	-.186	-.314	.056	.168
F.D.1	-.115	.357	.276	.222
F.D.2	-.178	-.061	.255	-.362
F.X.1	-.126	.266	.232	.469
F.X.2	-.167	-.014	.282	-.305

Tabla 4.3.2.1: Peso de las doce variables que definen la morfología de los artefactos líticos en los cuatro componentes principales calculados.

B. Análisis de componentes principales de las variables métricas

La variabilidad métrica de los artefactos de Fuente Alamo se puede sintetizar en dos componentes principales, aunque sólo el primero cuenta con un valor propio superior a 1.0. La varianza total explicada por estos componentes es del 97%. En el primer componente las puntuaciones altas corresponden a artefactos pequeños, y viceversa. Se trata, por lo tanto, de un índice de la dimensión de los artefactos. El componente 2º valora de forma positiva los artefactos más gruesos, y se puede entender como un índice de desgaste material de las caras anversas y reversas (lo que produciría artefactos menos gruesos y más alargados), o de los extremos superior e inferior (lo que originaría artefactos más cortos y gruesos).

	Factor 1	Factor 2
LONG.	-.373	-.751
ANCH	-.383	-.427
GROS.	-.339	1.309

Tabla 4.3.2.2: Peso de las dos variables que definen la dimensión de los artefactos líticos en los dos componentes principales calculados.

C. Análisis de componentes principales de las variables funcionales

La descripción funcional de las seis caras que forman el artefacto se puede representar por dos componentes principales, con valores propios superiores a 1.0. La varianza total explicada es del 63%. Al contrario que en los casos anteriores, la matriz de correlación de la que parte este análisis multivariante muestra algunas asociaciones entre la funcionalidad de las diferentes caras. Así, están correlacionadas la cara derecha y la izquierda (índice de correlación = 0.625), y la cara superior y la inferior (i.c. = 0.593). Como hemos explicado, las categorías funcionales se han ordenado en relación al grado de antropización de las superficies. Por lo tanto, estos índices de correlación muestran que existe una tendencia a usar ambos extremos o bien ambos lados de los artefactos. Al contrario, los instrumentos con superficies activas en la cara anversa no tienen por qué presentar también alteración de la cara reversa.

En el componente 1 todos los valores son negativos, y pesa sobre todo el estado de las caras izquierda y derecha. Por lo tanto, puntuaciones individuales elevadas corresponden a artefactos poco transformados por procesos de trabajo y/o uso. Las superficies mantienen sobre todo el estado natural de la roca. Así mismo, este componente indica que los lados derecho e izquierdo son las caras menos utilizadas, lo cual se ajusta a lo esperado según la jerarquía de criterios de orientación de los artefactos líticos (ver apartado 2.1). Por lo tanto, el componente principal 1 se puede considerar un índice del grado de antropización de los artefactos de piedra.

El componente principal 2 refleja la oposición entre los artefactos usados prioritariamente por la cara anversa y aquellos con un uso mayoritario de las superficies superior e inferior. Puntuaciones altas corresponden a artefactos con un grado de antropización más intenso de las caras anversa, izquierda y reversa, a la vez que escaso en las demás caras. Por el contrario, puntuaciones bajas corresponden a ítems de uso pronunciado en los extremos superior y e inferior. Este componente se puede considerar como un índice del uso diferencial de las herramientas líticas.

	Factor 1	Factor 2
UT.AN.	-.155	.457
UT.RE	-.265	.241
UT.SU.	-.23	-.539
UT.IN.	-.266	-.393
UT.DE.	-.303	.065
UT.IZ.	-.303	.245

Tabla 4.3.2.3: Peso de las seis variables que definen la elaboración y el uso de los artefactos líticos en los dos componentes principales calculados.

D. Análisis de componentes principales de los descriptores morfológicos, métricos y funcionales

Dado que el objetivo es conocer los tipos de artefactos existentes y su grado de estandarización morfotécnica, ha sido necesario combinar los diferentes índices morfológicos, métricos y funcionales. Con este fin se ha realizado un análisis de componentes principales a partir de las puntuaciones que cada artefacto había recibido en los cálculos de varianza previos. El resultado son cuatro componentes con valores propios superiores a 1.0. Estos reflejan el 66% del total de la varianza de la muestra.

La matriz de correlación calculada como paso previo al análisis de componentes principales muestra asociaciones importantes entre algunas variables. Así, están correlacionados el índice morfológico 3 (CP.MOR 3), el métrico 1 (CP.MET 1) y el funcional 2 (CP.FUN 2).⁵⁰ Como hemos visto, estos componentes reflejan las diferencias morfológicas, métricas y funcionales de los artefactos más que las tendencias comunes de la muestra, como es el caso del índice morfológico 1 (CP.MOR 1) y del funcional 1 (CP.FUN 1). En este sentido, los índices de correlación ponen de manifiesto que la mayoría de las piezas muestran superficies redondeadas, y que sólo alguna de sus caras han sido alteradas antrópicamente.

⁵⁰ Índices de correlación entre CP.MET 1 y CP.FUN 2 = -0.397; entre CP.MET 1 y CP.MOR 3 = -0.351; entre CP.MOR 3 y CP.FUN = +0.200.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
CP.MOR 1	.125	.259	-.224	.83
CP. MOR 2	.082	-.498	.28	.425
CP.MOR 3	.28	-.061	-.549	-.287
CP.MOR 4	-.277	-.156	-.563	.203
CP.MET 1	-.409	-.241	.175	.002
CP.MET 2	-.152	.546	.059	-.023
CP.FUN 1	-.075	-.273	-.383	-.075
CP.FUN 2	.396	-.135	.138	-.026

Tabla 4.3.2.4: Peso de las ocho índices morfológicos, métricos y funcionales en los cuatro componentes principales calculados para determinar los tipos morfotécnicos.

Los índices discriminantes pesan sobre todo en el primer componente principal. Sus valores varían en función del tamaño de los artefactos (CP.MET. 1), del uso diferencial de la cara anversa frente a las caras superior e inferior (CP.FUN 2), y de la transformación morfológica diferencial de las caras anversa, reversa y derecha (CP.MOR 3 y 4). Por tanto, puntuaciones altas en el componente principal 1 correlacionan positivamente con el tamaño de los artefactos y con un uso más frecuente de sus caras anversas. Por el contrario, valores bajos corresponden a artefactos más pequeños y con un uso más pronunciado de las caras superior e inferior.

En el segundo componente principal pesan, sobre todo, el índice de desgaste (CP.MET 2) y el indicador de la transformación morfológica de las caras superior e inferior, este último en sentido negativo, frente a un mayor grado de convexidad de las caras reversa, derecha e izquierda (CP.MOR 2). De esta forma, puntuaciones altas corresponden a artefactos más gruesos y con extremos menos convexos, mientras que valores bajos indican que se trata de ítems más delgados, con caras reversa, derecha e izquierda bien más rectas, bien más cóncavas. Los componentes principales 3 y 4 no proporcionan mayor poder discriminatorio al análisis. El componente 3 profundiza en las diferencias morfológicas reflejadas por los índices de transformación diferencial de las caras anversa, reversa, derecha e inferior (CP.MOR 3 y 4). El componente 4 valora sobre todo el grado de convexidad de los artefactos (CP.MOR 1). Por lo tanto, los dos primeros componentes principales calculados, además de sintetizar una parte mayor de la varianza de la muestra, enfatizan las tendencias morfológicas, métricas y funcionales diferenciadoras. Esto significa que las puntuaciones individuales aportadas por estos componentes son las que mejor reflejan la existencia de diferentes tipos de artefactos.

El primer resultado del análisis multivariante es que queda confirmado que la mayoría de los artefactos se caracterizan por una escasa inversión de trabajo en su producción, y que la alteración antrópica de las rocas se debe mayoritariamente al uso. La dificultad para identificar tipos morfotécnicos estandarizados refleja el origen común de los cantos rodados utilizados como materia prima y una selección antrópica de los mismos ajustada a las necesidades de uso