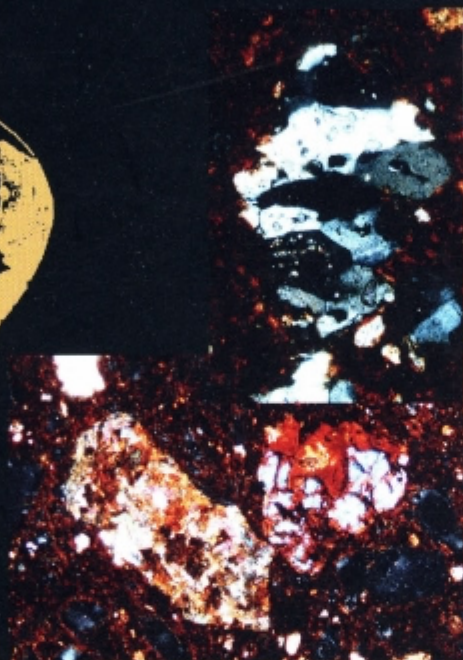
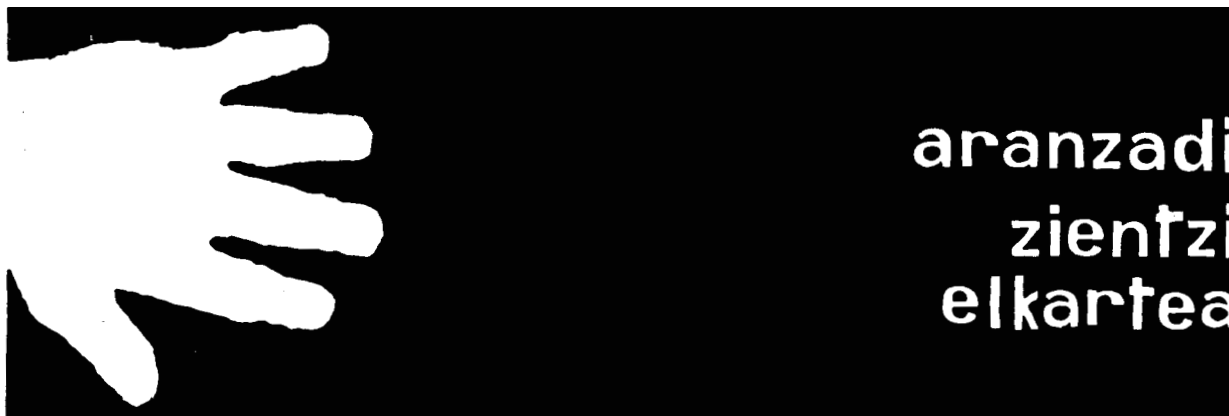


LA TECNOLOGÍA CERÁMICA EN LA PROTOHISTORIA VASCA

Carlos Olaetxea



MUNIBE (Antropologia-Arkeologia)
Suplemento nº 12
Sociedad de Ciencias Aranzadi
Aranzadi Zientzi Elkartea



MUNIBE

(Antropologia - Arkeologia)

SUPLEMENTO Nº 12

2000

Redacción y Administración: SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI

Alto de Zorroaga - 20014-San Sebastián

Teléfono 943 46 61 42 - Fax: 943 45 58 11 - e-mail: idazkaritza@aranzadi-zientziak.org

INDICE - SUMMARY

AGRADECIMIENTOS	9
I. INTRODUCCIÓN	21
II. LA TECNOLOGÍA CERÁMICA	
II.1. Desarrollo de los estudios ceramológicos en la Península Ibérica	29
II.1.1. Desarrollo de los estudios ceramológicos en el ámbito vasco	31
II.2. La cerámica y sus componentes	31
II.2.1. Las arcillas	32
II.2.2. Los desgrasantes	32
II.2.3. El proceso de producción cerámica previo a la cocción	33
II.2.4. La cocción de la cerámica y sus incidencias tecnológicas	34
II.2.4.1. Efectos de la temperatura sobre los minerales arcillosos	34
II.2.4.2. Efectos de la temperatura sobre los desgrasantes	34
II.2.4.3. Las temperaturas de cocción	35
II.2.4.4. La atmósfera de cocción. La coloración	35
II.2.4.5. Los tipos de hornos	36
II.3. Técnicas analíticas utilizadas en el presente estudio	36
II.3.1. Análisis óptico binocular. Aspectos tecnológicos externos	37

II.3.2. Análisis al microscopio petrográfico	38
II.3.2.1. Técnica	38
II.3.2.2. Utilidad y problemática	38
II.3.2.3. Análisis modal	39
II.3.3. Difracción de Rayos X	39
II.3.4. Los métodos de análisis de elementos químicos:TXRF, ICPMS	40
II.3.4.1. Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X por reflexión total TXRF	40
II.3.4.2. Espectrometría de Plasma excitado Inductivamente. ICP-MS	41
III. LA TECNOLOGÍA CERÁMICA EN LA PROTOHISTORIA VASCA.	
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.	
III.A. RESULTADOS	
III.A.1. Introducción	43
III.A.2. Análisis óptico binocular. Observaciones macroscópicas: decoraciones, montaje y tecnología	43
III.A.3. Análisis al microscopio petrográfico	44
III.A.3.1. Resultados de las observaciones	44
III.A.3.1.1. Depósitos en Hoyos (Bronce Medio-Final)	44
– Navarra	44
– Álava	45
III.A.3.1.2. Poblados (Bronce Medio-Tardío, Bronce Final, Edad del Hierro)	45
– Bizkaia (Comarca de Mungia, y Comarca de Gernika)	45
– Gipuzkoa (Valle del Deba, Valle del Urola, Valle del Oria)	46
– Álava (Llanada alavesa, Valdegobia, Rioja alavesa)	47
– Navarra (Cuenca de Pamplona, Bardenas Reales, Otros yacimientos)...	49
III.A.3.1.3. Cuevas (Bronce Medio-II Edad del Hierro)	50
– Cantabria	51
– Gipuzkoa	51
– Álava	51
III.A.3.1.4. Cromlechs (Edad del Hierro)	52
– País Vasco continental	52
– Gipuzkoa	52
III.A.3.2. Discusión de los principales resultados de los análisis petrográficos.	
El origen de las arcillas empleadas en la elaboración de la cerámica	52
III.A.3.3. Análisis modal. Resultados del muestreo	55
III.A.3.4. Tratamiento estadístico de los datos y discusión	56
III.A.4. Difracción de Rayos X. Resultados del muestreo	66
III.A.5. Análisis químicos	67
III.A.5.1. Resultados del análisis TXRF y discusión	67
III.A.5.2. Resultados de los análisis ICP-MS y discusión	70
III.B. TEMAS DE DISCUSIÓN TECNOLÓGICA	73
III.B.1. La cerámica desgrasada con calcita desde el punto de vista tecnológico	73
III.B.2. La tecnología de la cerámica negra pulida	76
III.B.3. Procesos postdeposicionales	78
III.B.3.1. La disolución total de los desgrasantes de calcita	78
III.B.3.2. La contaminación por calcita micrítica depositada	80
III.B.3.3. La neoformación de cuarzo (bandeados opalinos)	80

III.B.3.4. La pérdida de la pintura grafitada	80
III.B.4. La tecnología de las cerámicas pintadas	80
IV. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. CONCLUSIONES.	
IV.1. Evolución de la cerámica desde el Bronce Medio hasta la época romana	83
IV.2. Diferencias tecnológicas en la Edad del Hierro. Los grupos tecnológicos	85
IV.3. Comparación de la cerámica de poblados, cuevas y cromlechs	87
IV.4. Las cerámicas y la protohistoria vasca	89
V. BIBLIOGRAFÍA	95
APENDICE I. CATÁLOGO DE YACIMIENTOS.	
LOS DEPÓSITOS EN HOYOS	105
APARREA (Navarra) - BIZKAR (Alava) - ENCINEDO (Alava) - LA PAUL (Alava) - LA TEJA (Alava)	
MENDIZORROZA (Alava) - SANTA MARIA DE ESTARRONA (Alava)	
LOS POBLADOS	107
Bizkaia	107
BERREAGA - KOSNOAGA - MARUELEZA	
Gipuzkoa	108
BASAGAIN - BURUNTZA - INTXUR - MORU - MUNOAUNDI - MURUGAIN - MURUMENDI	
Alava	110
BERBEIA - CASTILLO DE HENAYO - LA HOYA - PEÑAS DE ORO - PICO DE SAN PEDRO	
Navarra	112
ALLOMENDI - CABEZO DE LA MESA - CASTEJON DE BARGOTA - CASTELLAR DE MENDAVIA - CUESTA DE LA IGLESIA	
- GAZTELUZAR - LINOSO I - MACHAMENDI - MODORRA - MONTE AGUILAR - MURUGAIN - PEÑA LARRAGUETA	
PISQUERRA - PLANA YESERA - SAN CRISTOBAL - SANSOL	
LAS CUEVAS	115
COFRESNEDO (Cantabria) - CUEVA DEL ASPIO (Cantabria) - CUEVA DE LA IGLESIA (Alava) - GAZTELU - ARRO IV	
(Gipuzkoa) - KOBAIRADA (Alava) - LOS GOROS (Alava) - PARANDAI (Gipuzkoa) - SOLACUEVA (Alava) - URKITTE	
AITZ II (Gipuzkoa)	
LOS CROMLECH (Círculos de piedra)	117
APATESARO I BIS (Baja Navarra) - OIANLEKU (Gipuzkoa) - SOHANDY V (Baja Navarra)	
APENDICE II: CATÁLOGO DE PIEZAS ESTUDIADAS.	
Descripción de los resultados de los análisis petrográficos	119
Depósitos en Hoyos	121
Poblados de Bizkaia	129
Poblados de Gipuzkoa	132
Poblados de Alava	138
Poblados de Navarra	153
Cuevas	167
Cromlech	173
APENDICE III: TABLAS	175
APENDICE IV: LÁMINAS	189

AGRADECIMIENTOS

No podemos seguir adelante en el desarrollo de este trabajo sin agradecer sinceramente todo el apoyo que hemos obtenido de muchísimas personas a lo largo de estos 6 años, sin cuya ayuda y eficacia no hubiera podido llegar este proyecto de tesis a buen puerto.

Las instituciones que han aportado algún tipo de ayuda económica sin la cual la realización de análisis hubiera sido imposible han sido el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, la Sociedad de Estudios Vascos-Eusko Ikaskuntza y la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

En la sede de esta última se ha realizado la casi totalidad de esta Tesis doctoral. Se ha dispuesto para ello de material de microscopía geológica y de su magnífica biblioteca, así como la colaboración de todos los miembros de la Sección de Prehistoria. Agradezco especialmente la ayuda prestada por mi compañero XABIER PEÑALVER y por el director de la Sección JESUS ALTUNA que autorizó la consulta de los materiales depositados en la Sociedad.

Las instituciones que mantenían en depósito los materiales estudiados han dado facilidades para la realización de las láminas delgadas (lo cual no es siempre habitual). Agradezco especialmente la atención prestada en el Museo de Alava por su directora AMELIA BALDEON y ELISA GARCIA RETES, en el Museo de Navarra por su técnico de Patrimonio JESUS SESMA, por el Museo Etnográfico-Histórico-Arqueológico de Bilbao y por el Museo de Cantabria con la colaboración inestimable de ESTEBAN PEREDA.

Otros investigadores permitieron el estudio de materiales aún inéditos dando además información complementaria que ayudara a completar el estudio. En ese caso están los materiales de La Hoya cedidos amablemente por ARMANDO LLANOS, los de Berreaga y Kosnoaga cedidos por MIGUEL UNZUETA, los de Marueza cuyo estudio autorizo LUIS VALDÉS y muchos materiales de poblados de Navarra cedidos

por A. CASTIELLA de la Universidad de Navarra. También los materiales de los cromlechs del País vasco Continental fueron cedidos directamente por el Dr. J. BLOT al igual que los materiales de Encinedo cedidos por A. IBISATE. A todos ellos agradezco su disposición y sus precisas aportaciones.

Las dificultades que suponen los estudios petrográficos de las láminas delgadas y las dudas que nos sobrevinieron al interpretar los análisis químicos no podrían haber sido solventadas sin la inestimable ayuda de LUIS A. ORTEGA y PATXI LARREA del Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad del País Vasco a los que debo el empujón final que ayudó a terminar este trabajo.

No puedo dejar de agradecer las facilidades que me dieron todos los profesores del Departamento de Prehistoria de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid para solventar las dificultades de desplazamiento y estancia durante la realización de los cursos de Doctorado.

En el mismo sentido el agradecimiento es máximo para la persona de MANUEL GARCIA HERAS, al que me une una gran amistad, y que colaboró en allanar y facilitar la solución de todos los problemas de tipo burocrático que no podía yo solucionar directamente por estar domiciliado en Donostia-San Sebastián. También me ayudó a orientar todo lo referente a los análisis de TXRF de los que es un gran experto.

Por último, no puedo dejar de expresar admiración y agradecimiento por mi director de tesis MARTIN ALMAGRO-GORBEA sin cuyo apoyo y ánimo no hubiera podido concluir este proyecto. Su gran experiencia le permitió dar las indicaciones necesarias para una mejor economía del trabajo y para que no perdiera el tiempo con tareas redundantes. Siempre valoró mis opiniones tanto como las suyas propias y tuvo detalles que no se olvidan fácilmente.

MUNIBE (Antropología-Arkeología)	Supl. Nº 12	11-211	SAN SEBASTIAN	2000	ISSN 1132-2217
---	-------------	--------	---------------	------	----------------

La tecnología cerámica en la protohistoria vasca¹

PALABRAS CLAVE: Tecnología cerámica, Arqueometría, Protohistoria, Edad del Hierro, Análisis petrográficos, TXRF, ICP-MS, País Vasco.

Carlos Olaetxea*

RESUMEN

El planteamiento inicial de este trabajo se basa en dos hipótesis de partida:

La primera supone que si analizamos la tecnología de elaboración de las cerámicas de la Edad del Hierro en un territorio amplio, podemos observar diferencias claras que caractericen distintos grupos tecnológicos dentro del ámbito de estudio.

La segunda hipótesis establece que analizando dicha tecnología en un lapso de tiempo suficientemente amplio (desde el Bronce Medio-Tardío hasta la romanización) podemos constatar diferencias tecnológicas claras que pudieran indicar la existencia de evolución en la elaboración cerámica a lo largo de ese período.

Además de estos dos presupuestos, cabe la posibilidad de llegar a conocer, en condiciones favorables, los lugares de aprovisionamiento de arcilla de algunos de los yacimientos estudiados. Así podríamos tener una mayor información de los procesos de producción de la cerámica, con las implicaciones consiguientes en cuanto al conocimiento de la sociedad y economía del momento.

Con este planteamiento básico pasamos a acotar el marco espacial y temporal objeto del estudio. Escogimos la protohistoria en un sentido amplio abarcando desde el período V de Monte Aguilar en el s. XVI a. de C. (Bardenas Reales, Navarra) hasta la aparición de las primeras cerámicas romanas en el s. I. d. de C. en el yacimiento de Berreaga (Bizkaia).

En cuanto al ámbito geográfico, el término protohistoria vasca es completamente equivalente al término protohistoria de Euskal Herria, contemplando los actuales territorios de la Comunidad Foral Navarra, la Comunidad Autónoma del País Vasco y las tres provincias vascas del Departamento francés de Pirineos Atlánticos.

La metodología utilizada ha sido la siguiente. Se han escogido 50 yacimientos plenamente representativos de esta época. Algunas ausencias destacadas (Cortes de Navarra en Navarra o Atxa en Álava) se han debido a problemas técnicos para la consecución de esos materiales. Se ha considerado que los materiales procedentes de excavaciones tienen una mayor fiabilidad e incorporan además datos cronológicos y culturales más precisos, aunque no por ello se hayan descartado los materiales procedentes de prospecciones con el fin de abarcar un territorio más extenso.

El total de las muestras analizadas ha sido de 320. De todas ellas se ha realizado un corte para la extracción de una lámina delgada para proceder a su análisis petrográfico. El análisis petrográfico de esas 320 láminas delgadas es la base de este trabajo. Mediante el microscopio petrográfico hemos determinado la composición mineralógica de los desgrasantes tanto mono como poliminerálicos incluidos en la pasta cerámica.

También se han podido hacer multitud de observaciones referentes al modo de producción de esas cerámicas (textura de la pasta, tipo de arcilla utilizada, si se han añadido desgrasantes o no, el acabado de la cerámica, si ha habido mezclas de arcilla etc.)

Los resultados de los análisis petrográficos, que han sido recogidos en el apéndice II pieza por pieza, se han agrupado posteriormente por tipos de yacimientos y por comarcas geográficas con el fin de obtener una visión más sintética y espacial de todos los datos obtenidos. En los casos de los yacimientos cuyas condiciones son más favorables, hemos podido delimitar con una gran certeza, las áreas de aprovisionamiento de arcilla.

Así en los valles del Oria y el Urola en Gipuzkoa, hemos visto que se repite sistemáticamente la presencia de cuarzo autigénico junto con fragmentos de roca de naturaleza ígnea muy alterados (fragmentos de ofitas), lo que proporciona una información de primer orden acerca de los materiales geológicos fuente de la masa arcillosa seleccionada para la elaboración de la cerámica. Los cuarzos autigénicos o Jacintos de Compostela constituyen un mineral índice dentro de la facies Keuper del período Triásico. Conjuntamente con la presencia de fragmentos de ofita, hacen incuestionable la filiación geológica de estas arcillas. Esto supone unas distancias que oscilan entre 1 km. y 8 km. desde los poblados más cercanos y más lejanos a las fuentes de arcilla respectivamente.

También las cerámicas navarras de varios de los yacimientos de la Edad del Hierro de la Cuenca de Pamplona han aportado elementos suficientes para estimar con una probabilidad muy alta cual sería el origen de la arcilla utilizada en su fabricación. La presencia en todos los casos de fragmentos de ofitas sin rasgos de alteración supergénica y en algunos casos de Jacintos de Compostela,

¹ Este trabajo se defendió como tesis doctoral en el Departamento de Prehistoria de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid bajo la dirección del Dr. Martín Almagro-Gorbea el 22 de Enero de 1999. El tribunal formado por Gonzalo Ruiz Zapatero, Jesus Altuna Echave, Josefa Capel Martínez, Amparo Castiella Rodríguez y Manuel García Heras concedió la calificación de Sobresaliente cum Laude.

* Departamento de Arqueología Prehistórica de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Alto de Zorroaga. 20014 Donostia.

sugiere que el origen de los materiales arcillosos utilizados está en los asomos diapiricos de la facies Keuper del Triás que hay en las cercanías de los castros de la Cuenca de Pamplona (entre 4 y 6 km. de distancia media). Sin embargo, no podemos descartar la hipótesis de que para obtener la ofita molida que se mezclaba a la arcilla originaria, se hubieran utilizado cantos de ofita poco alterados arrastrados por los cursos fluviales, algo más cercanos a los poblados.

El mero estudio petrográfico ya demostraba la singularidad de los yacimientos navarros de la cuenca de Pamplona, por lo que quisimos profundizar más en su estudio y acudimos por ellos a dos métodos diferentes de análisis químico (TXRF e ICP-MS) para ver si podíamos certificar las observaciones petrográficas, y pensando que nos podían aportar algunas novedades respecto a lo ya visto hasta entonces.

Los resultados de la aplicación de estos dos métodos químicos confirmaron la singularidad arriba citada y aportaron además información segura sobre el carácter añadido de los fragmentos de ofita observados en estas cerámicas.

Además de la determinación de la composición de los desgrasantes y la estimación del posible origen de las arcillas, se creó una base de datos que recogió la proporción de esos desgrasantes en cada lámina delgada. Esas proporciones se obtuvieron mediante el uso del análisis modal o de conteo de puntos, ampliamente utilizado en geología y que consideramos satisfactorio para poder comparar toda la muestra que teníamos y necesario para obtener una base de datos numérica que pudiera ser tratada estadísticamente.

Los resultados de la estadística que se aplicó confirmaron las agrupaciones que habíamos vislumbrado a través de la mera observación de las láminas delgadas, y demostraron la correlación existente entre la tecnología utilizada y la composición de los desgrasantes presentes en las cerámicas.

Vienen luego cuatro capítulos de discusión en los que quisimos tratar específicamente cuatro temas interesantes con entidad propia surgidos a lo largo del estudio: la utilización de la calcita como desgrasante en la elaboración cerámica; la tecnología de un grupo de cerámicas “especiales” dentro de los poblados de la Edad del Hierro (las ollitas globulares pulidas negras); los importantes procesos postdeposicionales presentes en las cerámicas estudiadas, con especial atención a la espectacular disolución de todos los desgrasantes de calcita en las cerámicas de los yacimientos de la vertiente atlántica; y, por último, la tecnología de las cerámicas pintadas en las que sobresalen por su especial interés las cerámicas pintadas con grafito del yacimiento navarro de Sansol, puesto que descubrimos paralelos idénticos en su aspecto exterior (que incluso habían sufrido los mismos efectos postdeposicionales) en el yacimiento de Bourges en el centro de Francia, que sin embargo presentan una composición diferente en cuanto a la arcilla y los desgrasantes utilizados, siendo los dos conjuntos de cerámicas de carácter local, con la interesante discusión que ello nos suscita.

Por fin pasamos a las interpretaciones y conclusiones de todo el trabajo realizado en cuatro capítulos en los que retomamos las hipótesis de partida.

En cuanto a la **evolución de la tecnología cerámica desde el Bronce Medio hasta la época romana**, pudimos concluir que durante la Edad del Bronce la producción cerámica se caracterizaba por la utilización de arcillas muy limpias con poca cantidad de desgrasantes, en casi todos los casos de carácter natural y no añadido. Este dato es corroborado por los análisis químicos, que en los elementos traza presentan composiciones próximas a la media de las pizarras postpaleozoicas. Sin embargo, en algunos casos se documenta la presencia de desgrasante añadido en forma de chamotas, que por su composición principalmente arcillosa no hacen variar la textura ni la composición química de las vasijas. Estas cerámicas chamotadas son frecuentes en los yacimientos de depósitos en hoyos típicos de la cultura Cogotas I. En estos mismos yacimientos también aparece otro tipo de tecnología que consiste en seleccionar arcillas con una proporción alta de desgrasante natural de cuarzo muy fino, similar a la que veremos posteriormente en los niveles inferiores de Castillo de Henayo. Desde los niveles del Bronce Final de los poblados fortificados y durante toda la Edad del Hierro se comienza a utilizar una tecnología radicalmente diferente cuya principal característica es la de añadir algún tipo de desgrasante, previamente triturado y preparado en proporciones que varían entre el 15 y 40%, con lo que se constata que estas labores de preparación del desgrasante ocuparían una parte importante del proceso de producción.

A partir de la Segunda Edad del Hierro aparece un nuevo tipo de cerámica, la cerámica a torno, de tecnología completamente nueva, muy elaborada, que se caracterizará por la levigación de la arcilla hasta conseguir una pasta cuyos desgrasantes mayores son inferiores a 75 μm . La cocción será uniforme y predominantemente oxidante, lo que presupone la utilización de hornos muy elaborados. Los desgrasantes son silíceos y micáceos en todos los casos estudiados. La aparición de estas cerámicas torneadas no implicará la desaparición de los recipientes fabricados a mano, que se seguirán manteniendo hasta época romana para funciones culinarias y de almacenaje, puesto que las cerámicas torneadas tan finas no podrían soportar los choques térmicos producidos en la cocción de los alimentos.

Si nos fijamos en las **diferencias tecnológicas dentro de los poblados de la Edad del Hierro**, observaremos dos grupos claramente diferenciados: el grupo de los yacimientos con cerámicas desgrasadas con calcita y el grupo de las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita.

El primero está caracterizado por la utilización de romboedros de calcita triturada como desgrasantes. No es completamente uniforme porque existen diferencias en cuanto a la arcilla de matriz, que en todos los casos en los que existe en las cercanías del yacimiento es arcilla de la facies Keuper del Triásico. En algunos yacimientos de este primer grupo, podemos diferenciar por su tecnología un conjunto de cerámicas con arcillas naturales en los que abunda el desgrasante natural de cuarzo de tamaño menor a 0,2 mm. Este grupo de cerámicas corresponde en todos los casos a ollitas o cuencos pulidos negros de Castillo de Henayo, aunque hay algunos similares (con algunos romboedros de calcita) en La Hoya y Peñas de Oro, yacimientos alaveses todos ellos.

El segundo grupo está geográficamente circunscrito a la Cuenca de Pamplona y a algún yacimiento cercano, y se caracteriza por la utilización de fragmentos de ofita previamente triturada como desgrasante en proporciones similares a las que presenta la calcita del otro grupo. Esta adición de desgrasantes ofíticos diferencia también claramente a este grupo en los análisis químicos tanto por TXRF como por ICP-MS, puesto que las cerámicas se muestran enriquecidas con elementos de transición y en Sr.

El capítulo referente a la **comparación de las cerámicas de los poblados cuevas y cromlech** no ha podido aportar conclusiones definitivas dada la distinta proporción de materiales analizados por cada tipo de yacimiento. Sería de destacar, sin embargo, la similitud composicional hallada entre las cerámicas de los poblados de la Cuenca de Pamplona con las de los cromlech analizados. También es interesante destacar la similitud tipológica y tecnológica de algunas cerámicas de cuevas de Cantabria con otras de los niveles de la segunda Edad del Hierro de La Hoya.

Por fin, en el último capítulo titulado **las cerámicas y la protohistoria vasca**, hemos hecho un ensayo de interpretación a través de los resultados de todos los análisis realizados y de la revisión de los trabajos principales acerca de este período.

Así, en el estado actual de nuestros conocimientos, hemos encontrado un panorama que en la fase V de Monte Aguilar (Bardenas Reales, Navarra) sugiere la existencia de poblados en el Valle del Ebro basados en un sustrato local que proviene desde el Calcolítico y Bronce Antiguo, con fuertes influencias del grupo de la cultura del Nordeste y el Grupo de Arbolí por un lado y de las primeras fases de Cogotas por otro.

El mundo de Cogotas tendrá gran influencia en Alava desde sus fases iniciales con la aparición abundante de cazuelas carenadas decoradas con incisiones de dientes de lobo, tanto en depósitos en hoyos como en poblados de altura como Berbeia o en los niveles VI y VII de Solacueva. Ya en su fase plena, con cerámicas de boquique, incisiones y excisiones, los yacimientos de depósitos en hoyos serán bastante abundantes en Alava y corresponderán a los restos de poblados preferentemente situados en lugares llanos cercanos a los cursos fluviales, y que tendrían construcciones de madera y barro que no se han conservado en absoluto. Algunos de estos yacimientos como Bizkar (Maeztu, Alava) o Aparrea (Biurrun, Navarra) no presentan los elementos más característicos de esa cultura, como son la decoración de boquique o la excisión. Ello puede deberse al alejamiento del núcleo central de Cogotas I.

El final de este período va aparejado con la aparición de los nuevos poblados del Bronce Final, que perdurarán en algunos casos durante toda la Edad del Hierro. En el caso del poblado de la Hoya, parece que los momentos iniciales se remontan hasta el Bronce Medio al menos. Estos poblados estarán caracterizados por las obras de fortificación que rodean todos ellos y por la elección de lugares prominentes y de buena visibilidad. Como ya hemos citado más arriba, aparece con ellos una tecnología cerámica nueva, que consiste en añadir una proporción importante de desgrasante a la pasta cerámica para formar vasijas resistentes a los choques térmicos.

Las características de estos desgrasantes añadidos y la tipología de las vasijas ha permitido reconocer un grupo con personalidad propia formado por los poblados de la Cuenca de Pamplona. Las características tecnológicas de las cerámicas de los cromlechs, cercanas a éstas de la cuenca de Pamplona, nos sugieren la idea de que los dos conjuntos puedan ser parte del grupo humano que las fuentes clásicas denominarán posteriormente como vascones. En apoyo de esta idea vendría la desaparición del fenómeno de los cromlechs hacia el Oeste de la frontera que las fuentes clásicas adjudicaron a los vascones.

Se ha discutido mucho sobre el posible origen centroeuropeo de los grupos humanos que se asentaron durante el Bronce Final y la Edad del Hierro en este territorio. Algunas de las formas cerámicas características se pueden encontrar más cerca, tanto en el Valle del Ebro como en la zona Aquitana. También hemos encontrado cerámicas decoradas con pintura al grafito idénticas tanto en Sansol (Cuenca de Pamplona, Navarra) como en el yacimiento francés de Bourges, en el Centro de Francia. Sin embargo, los análisis demuestran que las coincidencias sólo son formales y estilísticas, y que cada grupo de cerámicas grafitadas es estrictamente local en cuanto a la materia prima utilizada, de lo que se derivan varias hipótesis que podrían explicar este fenómeno y que se desarrollan en las conclusiones de este trabajo.

La cercanía formal de algunas cerámicas aquitanas con las del territorio que estamos estudiando nos hacen tomar en consideración la hipótesis defendida por J.P. MOHEN en 1980 de que el triángulo aquitano al Sur del Garona sea tal vez correspondiente a lo que los lingüistas denominan Vasconia, hipótesis a la que se suman los datos lingüísticos que emparentan sin lugar a dudas a la lengua aquitana con el euskara histórico. Así, en los aquitanos podríamos encontrar a algunos de los antecedentes de los vascos actuales.

Los estudios arqueológicos de los últimos años en Bizkaia y Gipuzkoa han dado un giro radical al panorama arqueológico de hace 20 años. Hoy en día sabemos que existía una población estable asentada en poblados fortificados durante la Edad del Hierro parece solamente accidental o debida a fenómenos puntuales, nunca como restos correspondientes a lugares de habitación. Los poblados de Gipuzkoa parecen algo más antiguos, y tienen un aporte de elementos materiales celtibéricos mucho más tardío que los poblados de Bizkaia, en los que las cerámicas torneadas de pastas finas oxidantes ya aparecen antes del s. III a.d.C en Berreaga (Mungia).

En época romana, habrá que diferenciar claramente los poblados de la Edad del Hierro, que tienen cierta perduración en esta época, como es el caso de Berreaga en Bizkaia (hasta el s. I d. C.) en los que se mantiene la tecnología cerámica de la Edad del Hierro, con los de nueva creación o de romanización intensa, en los que observaremos una tecnología completamente nueva, incluso en las vasijas de cocina, elaboradas con torno lento, que serán completamente diferentes a las realizadas hasta ese momento, tanto por composición como por repertorios formales.

MUNIBE (Antropologia-Arkeologia)	Supl. Nº 12	11-211	SAN SEBASTIAN	2000	ISSN 1132-2217
---	-------------	--------	---------------	------	----------------

Ceramic technology in basque protohistory¹

KEY WORDS: Ceramic technology, Archaeometry, Bronze Age, Iron Age, Petrographic analysis, TXRF, ICP-MS, Basque Country.

Carlos Olaetxea*

SUMMARY:

This work is mainly based on the analysis of Basque Iron Age pottery from two different perspectives:

- 1) The study of pottery technology as a means of characterizing distinct technological groups.
- 2) The study of pottery technology in chronological perspective (from Middle-Late Bronze Age to the Romanization) as a way to assess pottery making evolution.

Probable raw clay sources from some archaeological sites have been also studied. Such approach has provided data useful for reconstructing pottery production processes and their socio-economic implications.

The study comprises pottery assemblages from Phase V of Monte Aguilar, starting at sixteenth century B.C. (Bárdenas Reales, Navarra), to early appearance of Roman ceramics in the archaeological site of Berreaga (Bizkaia) around the first century A.D. As far as the geographical background is concerned, the term "Basque Country Protohistory" is fairly equivalent to "Euskal Herria Protohistory". The "euskera-speaking" region is composed of the following territories: Navarra, the Basque Country, and the three euskera-speaking provinces comprised in the French Department of the Atlantic Pyrenees.

A total of 320 pottery samples from 50 representative archaeological sites were analyzed. Because of technical constraints, samples from Cortes de Navarra (Navarra) and Atxa (Álava) were not analyzed. Pottery from recent systematic surveys was also included. All samples were thin-sectioned and subjected to petrographic analysis. The mineralogical composition of both single and poly-mineral inclusions present in ceramic pastes was determined by means of a petrographic microscope. Additionally, other aspects related to pottery making (e.g. paste texture, type of clay, deliberate addition of temper, mix of clays, pottery finishing methods) were also approached.

In order to provide a general spatial view, the petrographic results (see Appendix II for each sample) have been grouped by site type and geographical location. Under advantageous conditions, broader clay sources have been identified. Pottery from sites located at the Oria and Urola valleys (Gipuzkoa) are characterized by the presence of autigenic quartz and very altered igneous rock fragments (ophites). These features provide useful data concerning the geological raw material from which the clay chosen for making pottery originates. Autigenic quartz or "Jacintos de Compostela" constitute an index mineral for the Triassic facies called Keuper. These clays are usually located from 1 to 8 km to the archaeological sites studied.

The analysis of the Iron Age pottery from the Pamplona Basin (Navarra) has also provided data for assessing clay provenance. The presence of fresh fragments of ophitic rocks and some "Jacintos de Compostela" suggests that this clay comes as well from Keuper outcrops located near the hillfort sites (4 to 6 km average). Perhaps, however, non-altered ground added ophitic grains found in some sherds could be obtained in riverbanks close to these sites.

Singular petrographic characteristics found in the Pamplona Basin pottery were checked by two chemical methods: total reflection X-ray fluorescence (TXRF) and ICP-MS. The chemical results proved that singularity and clearly demonstrated that temper composed of ground ophites was deliberately added to the paste of this pottery.

Temper proportion and distribution, for each thin-section, were recorded in a numerical data base. These parameters were obtained by point counting procedures and used to draw comparisons in the data set. Numerical data were then submitted to different statistical analyses whose results corroborated petrographic observations. They also showed a strong correlation between technology and temper composition.

Four different subjects are extensively discussed: (1) the use of calcite tempers; (2) the technology of a particular Iron Age ware, namely the black polished globular little bowls; (3) the postdepositional processes inferred from the pottery studied, such as the spectacular dissolution of calcite tempers in those ceramics from sites located in the Atlantic side of the Basque Country; and (4) the technology of pottery decorated with graphite from the archaeological site of Sansol (Navarra).

During the Bronze Age, pottery production is characterized by the use of "clean" clays with small amounts of generally non-added or natural temper. This explains why average trace element concentrations are close to those provided by post-Paleozoic slates.

¹ This work was defended to get one's PhD. In the Prehistory Departement of Geography and History faculty in the University Complutense de Madrid in January 22, 1999. The director was M. Almagro-Gorbea. The board of examiners was constituted by Gonzalo Ruiz Zapatero, Jesus Altuna Echave, Josefa Capel Martínez, Amparo Castiella Rodríguez and Manuel García Heras. The work was awarded with the highest mark (cum laude).

* Prehistoric Archaeological Departement. Aranzadi Sciences Society. Alto de Zorroaga. 20014 Donostia-San Sebastián.

Grog, however, is also present in some sherds; its clayey composition does not modify neither the texture nor the chemical profile of these sherds. Grog pottery is common in pit deposits belonging to the "Cogotas I" Culture. Lastly, pottery made from a type of clay characterized by the presence of a very fine natural quartz temper has also been identified.

Since Late Bronze Age and during the Iron Age, a quite different technology is employed for making pottery. This technology involves the addition (15 to 40%) of any kind of previously ground temper. Temper preparation activities, therefore, would be time consuming within the sequence of production.

In Late Iron Age, it appears a new ware: wheel-made pottery. This ware represents a completely new technology characterized by clay levigation and homogeneous predominately oxidant firing accomplished in kilns. Most of the temper of this ware is composed of silicon and micaceous inclusions. Nevertheless, hand-made pottery is still manufactured until Roman times. This pottery was used for storage and cooking activities because wheel-made fine ceramics did not have thermal shock properties.

Based on technology, there are two different groups in the Iron Age pottery: (1) that with added calcite temper, and (2) that with added ophitic temper. The first group uses ground calcite and Keuper raw clays. In some sites, together with this kind of pottery, it also appears a small subgroup made from clays containing very fine natural quartz temper, as mentioned above. Typologically, it is composed of black polished little bowls coming from the site of Castillo de Henayo. Similar form classes, however, are known in those sites of La Hoya and Peñas de Oro (both located in Álava). The second group appears in those sites located in the Pamplona Basin and uses, in contrast, ground ophitic rock fragments in similar proportions to those of the ground calcite group. The addition of ophites causes the enrichment either in the concentration of transition elements or strontium, as chemical analyses show.

Comparison between pottery from settlement sites, caves, and cromlech was not undertaken since pottery from the latter was scarcely sampled. It is important to emphasize, nonetheless, that there are strong compositional similarities between pottery found in the Pamplona Basin settlement sites and that analyzed from cromlech. These similarities also exist in pottery from both the Cantabrian caves and Late Iron Age levels of La Hoya (Álava).

At the current stage of research Phase V of Monte Aguilar (Bárdenas Reales, Navarra) is characterized, in the Ebro Valley, by settlement sites developed from a local substratum established during Chalcolithic and Early Bronze Age times. This substratum has influences, on the one hand, from the "North-East" and "Arbolí Group" cultures and, on the other hand, from the early development of the "Cogotas I" culture. Early "Cogotas I" culture is detected, in Álava, by the presence of incised and carinated pans found in pit deposits and settlement sites located at top of the hills, such as Berbeia or Solacueva (levels VI-VII). They present dots and dashes (bo- quique), incised, and excised pottery and are associated to villages and hamlets located on low-lying zones near of the rivers, with houses and structures built of wood and mud. Some sites (e.g. Bizkar [Maetz, Álava] or Aparrea [Biurrun, Navarra]) do not present any of these kinds of pottery as a result, perhaps, of the distance from the core area of development.

A completely new settlement pattern appears throughout the Late Bronze Age. Sites now founded remain occupied during the Iron Age. The site of La Hoya seems to be founded, at least, on the Middle Bronze Age. These walled sites are settled on top of prominent hills, which provide good visibility. The human groups that occupied these villages manufactured pottery characterized by the addition of different kinds of tempers to avoid thermal shock. These technological characteristics, together with those concerning particular form class of the vessels, define the Pamplona Basin group. Similar pottery technologies found in both the Pamplona Basin group and that related to the cromlech phenomenon suggest that both assemblages could be connected to the "Vascones" group, later mentioned by classical textual sources. This fact also explains why the cromlech phenomenon disappears close to the West border pointed out by these sources.

A center of Europe origin has been long accepted for those human groups that inhabited this region on the Late Bronze Age/Iron Age. However, we think that vessel form class parallels can be established for both the Ebro river and Aquitania nearest regions. Furthermore, similar graphite decorations have been found in the site of Bourges (center of France) even though each pottery group is locally produced.

From the formal similarities established between some Aquitanian and Basque ceramics, it is possible to go back to the hypothesis postulated by J.P. MOHEN in the 1980s. According to this hypothesis, the Aquitanian triangle located at the South of the Garona river could be reduced to the linguistic territory called "Vasconia". In this regard, there exists linguistic data that join, beyond doubt, the Aquitanian language with the historic "euskera". The background of modern Basque people could be found, then, in past Aquitanian groups.

Recent archaeological fieldwork undertaken in Bizkaia and Gipuzkoa counties has fairly changed the current archaeological scene. Today is well-known that, during the Iron Age, a steady population living in some hillforts was settled in both counties. The emerging settlement pattern, therefore, does not show a residual population living in caves as traditional approach took for granted. The presence of Iron Age pottery in caves seems to be thus produced by chance or ritual phenomenon rather than permanent occupation. Gipuzkoa hillforts are earlier than those located in Bizkaia. Celtiberian influences appear, however, earlier in Bizkaia settlement sites since fine wheel-made pottery is known from the third century B.C. in the site of Berreaga (Mungia).

Finally, settlement sites show two kind of patterns in Roman times: (1) that composed of sites founded during the Iron Age with a continuous occupation until this period (e.g. Berreaga, Bizkaia), and (2) new sites founded as a consequence of the Romanization process. These latter sites developed a fairly new pottery technology even for cooking vessels.

MUNIBE (Antropologia-Arkeologia)	Supl. Nº 12	11-211	SAN SEBASTIAN	2000	ISSN 1132-2217
---	-------------	--------	---------------	------	----------------

Zeramikaren teknologia Euskal Herriko protohistorian¹

GAKO-HITZAK: Zeramikaren teknologia, Arkeometria, Protohistoria, Burdin Aroa, Analisi petrografikoak, TXRF, ICP-MS, Euskal Herria.

Carlos Olaetxea*

LABURPENA:

Lan honen hasieran bi hipotesi hartu genituen abiapuntu:

Lehenengoaren arabera, Burdin Aroko zeramika egiteko teknologia esparru zabal batean aztertzen bagenuen, ezaugarri ezberdinak aurkituko genituen. Ezaugarri horietan oinarrituta, hainbat teknologi talde sailkatzeko aukera izango genuen.

Bigarrenaren arabera, zeramika teknologia hau denboran zehar epe luze batean aztertzen bagenuen (Brontze Erdi Arotik Erromatar garaia arte), ezberdintasun teknologikoak aurkituko genituen, eta ezberdintasun horiek zeramikagintzaren bilakaeraren isla izango lirarteke.

Bi hipotesi hauez gain, eta baldintza hobereenak edukiz gero, ikertutako aztarnategi batzuen buztin-iturriak aurkitzeko posibilitatea zegoen. Horrela, zeramikagintzaren prozedurak hobeto ezagutzeko aukera izango genuke. Eta, aldi berean, garai horretako ekonomia eta gizartearen ezagutzeko datu gehiago edukiko genituzke.

Planteamendu honekin, espazioan eta denboran zehar gure lana mugatzen jardun genuen.

Protohistoria zentzu zabalenean hartu genuen ikerketa-gai: Monte Aguilar-eko V fasetik (Errege Bardeak, Nafarroa), K.a.-ko XVI. mendean, erromatar garaiko lehenengo zeramika Berreagan (Bizkaia) azaldu ziren garaia arte, K.o. I. mendean.

Esparru geografikoari dagokionez, gure ikerketa Euskal Herri osora zabaldu dugu, oraingo Nafarroako Foru Erkidegoa, Euskal Autonomia Erkidegoa eta Frantziako Pirinio Atlantikoko hiru euskal lurraldeak barne hartu ditugularik.

Erabili dugun metodologia honako hau da: aipatu garaiko 50 aztarnategi aukeratu ditugu. Hala ere, arazo teknikoak direla medio, aztarnategi garrantzitsu batzuk falta dira (Cortes de Navarra, Nafarroan, edo Atxa, Araban). Idusketetan ateratako materialei garrantzi handiagoa eman zaie ikerketarako, datu teknologiko hutsei kronologia zehatz bat gehitzen baitiote. Dena dela, miaketetan azaldutakoak ere ez ditugu ahaztu, horiekin ikuspegi geografiko zabalago bat lortzen baitugu.

Analizatu diren laginak 320 izan dira guztira. Horietan guztietan, xafra lortzeko, ebaki bat egin dugu, gero analisi petrografikoa egin ahal izateko. 320 xafra horien analisi petrografikoa da lan honen oinarria. Mikroskopia petrografikoaren bidez, zeramiketan agertzen ziren desgrasante mineral bakarrak eta harkaitz zatiak identifikatu ditugu. Beste datu jakigarri ugari ere jakin ahal izan ditugu zeramika egiteko prozedurari buruzkoak (orearen egitura, zer buztin mota erabili duten, desgrasanterik gehitu dioten ala ez, zeramikaren bukaera, buztin ezberdinak nahasi diren ala ez...)

Analisi petrografikoen emaitzak, II. eranskinean banan-banan jasotzen direnak, aztarnategi motaren arabera eta eskualde geografikoaren arabera bildu ditugu gero, ikuspegi sintetikoago eta espazialagoa lortzeko asmoz.

Baldintza hobereenak zituzten aztarnategietan, zehatz-mehatz jakin ahal izan dugu nongoa zen zeramikagintzarako erabilitako buztina.

Horrela, Oria eta Urola bailaretan (Gipuzkoa), zeramika guzti-guztietan kuartzo autigenikoak eta harri igneo aldatuak (ofiten printzak) azaltzen zaizkigu. Harri hauek informazio garrantzitsua ematen digute zeramika egiteko erabili zen buztinaren jatorri geologikoari buruz. Kuartzo autigenikoak (Konpostelako jazintoak) Trias garaiko Keuper Facies-eko mineral ezaugarriak dira. Hauekin batera ofita printzak azaltzen badira, kasu honetan bezala, dudarik ez dugu buztin hauek zer jatorri duten jakiteko. Triaseko buztin hauek 1 Km-ra daude herrixka gertuenetik, eta 8 Km-tara urrunenetik.

Iruñerriko herrixketako zeramiketan ere material aski esanguratsuak aurkitu dira. Horrela, ia ziurtasun osoz esan dezakegu non dauden buztin horien jatorria. Zeramika guztietan buztinari gehitutako ofita printza aldatugabeak azaltzen dira, eta batzuetan baita Konpostelako jazintoak ere. Horren ondorioz, buztina Trias garaiko Keuper Fazies-ean koka dezakegu, herrixketatik 4 eta 6 Km bitartean dauden azaleratze diapirikoetan. Dena dela, oraindik ezin dugu baztertu printza horiek ofitazko uharrietatik atera izana. Hori horrela balitz, distantziak gutxitu egingo lirarteke.

Ikerketa petrografiko soilak Iruñerriko aztarnategi-talde hau ederki banatzen zuen beste guztietatik; horrexegatik, ikerketa analitiko sakondu nahi izan genuen. Horretarako, bi analisi kimiko ezberdin erabili genituen (TXRF eta ICP-MS), mikroskopia arekin ikusita-koa baieztatzeko eta datu berriren bat jasotzeko posibilitatea emango zigutelakoan..

¹ Lan hau Madrilgo Unibertsitate Complutense-ko Geografia eta Historiako Fakultatearen Prehistoriako Departamenduan defendatu zen doktoradutza lortzeko ekitaldian 1999ko Urtarrilaren 22an, Martin Almagro-Gorbearen zuzendaritzapean. Epai mahaia osatzen zuten Gonzalo Ruiz Zapatero, Jesus Altuna Echave, Josefa Capel Martinez, Amparo Castiella Rodríguez eta Manuel García Heras-ek notarik altuena eman zioten lan honi. (Sobresaliente cum laude).

* Aranzadi Zientzia Elkarteko Prehistoria Saila. Zorroaga Gaina. 20014 Donostia.

Bi metodo kimiko horiek aplikatzerakoan lortutako emaitzek talde honen berezitasuna guztiz baieztatu zuten. Eta, beroien bidez, buztinean azaltzen ziren desgrasanteak jatorrizkoak edo gizakiak gehitutakoak ziren jakin ahal izan genuen.

Desgrasateen osaera ezagutu eta buztinaren balizko jatorria zehazteaz gainera, datu-base bat sortu ganuen, xafra mehe bakoitzean desgrasanteon proportzioa zein den jakiteko. Horretarako, geologian eskuarki erabiltzen den analisi modala edo puntu-zenbaketakoa erabili genuen, metodo horrek egoki jasotzen baititu geneuzkan lagin guztiak eta aukera ematen baitu datu-base numeriko bat egiteko, gero estatistikoki erabil daitekeena.

Estatistikaren aplikazioak xafra meheen behaketa hutsez somatzen genituen elkartzeak baieztatu zituzten, eta zeramiketako desgrasateen eta erabilitako teknologiaren arteko lotura frogatzen zuten.

Gero eztabaidarako lau kapitulu doaz. Hauetan aparteko garrantzia zuten lau gai landu dira: kaltzitaren erabilera zeramikagintzan, Burdin Aroko herrixketan azaltzen den talde berezi baten ezaugarriak (eltzetxo leundu beltzen taldearena, hain zuzen), lurperatze-ondorengo aldaketa prozesuak –batez ere, guztiz ikusgarria den kaltzitaren disoluzio osoa, alde atlantikoan soilik ematen dena–, eta lau-garrena, margotutako zeramikaren teknologia, batez ere Nafarroako Sansoleko aztarnategietan grafitoz margotutakoak. Azken zeramika mota hori Nafarroan ezezik Frantziako erdialdean dagoen Bourges-eko aztarnategian ere bada ikertua genuen. Eta nahiz eta kanpoko itxura berdina izan bi aztarnategietan, lurperatze-ondorengo prozesua eta guzti, bi zeramiketako buztinaren osaera eta desgrasanteak guztiz ezberdinak dira. Horrek, beraz, talde bakoitza bere ingurune geologikoan txertatua agertzen du, eta eztabaida ezin interesgarriago bati bide ematen dio.

Azkenez, interpretazio eta ondorioak azaldu ditugu lau kapitulutan, hasierako hipotesiak berreskuratzuz.

Brontze Aroan hasi eta Erromatar garaia arte egin zen zeramikaren teknologiaren bilakaera adierazten da lehenengo kapituluan. Bertan, Brontze Aroko zeramiketan buztin nahiko garbiak, naturalak, erabili zituztela azaltzen dugu. Buztinean azaltzen diren desgrasanteak jatorriz bertan zeudenak dira eta ez zeramikagileak gehiturikoak. Azken datu hori analisi kimikoen bidez ere baieztatu dugu, zeramika hauen analisisetan traza elementuak paleozoiko-ondorengo arberen mendiaren berdinak baitira. Zenbait kasuetan, dena dela, gehitutako desgrasante berezi batzuk azaltzen dira, “chamota” deiturikoak. “Chamota” duten zeramika hauek ugariak dira Cogotas I kulturako zulo-gordailuetan. Kultura honetako beste zenbait zeramikatan beste teknologia berezi bat aurkitzen dugu, alegia: jatorriz kuartzoko desgrasante oso fina (<0,2 mm) duen buztina aukeratzen dute; gainera kuartzo hau %25-tik %40-ra doan proportzioan azaltzen da. Geroago ere horrelakoxeko zeramikak Castillo de Henayoko eltzetxo leundu beltzen artean aurkituko ditugu.

Azken Brontze Aroan hasi eta Burdin Aro osoan, guztiz berria den teknologia azalduko da zeramikagintzan. Eltzeak egiteko buztinari aurretik prestatutako desgrasante xehatua gehituko diote %15-40-ra doan proportzioan. Horrek esan nahi du desgrasantearen aukeraketak eta prestataketak produkzio prozesuaren barnean garrantzia hartzen duela.

Bigarren Burdin aroan zeramika berri bat azaltzen da, tornu azkarrez agindakoa, eta hori zeramikagintzan pauso berri bat da. Tornuzko zeramika hauek egiteko, teknologia berri baten beharra dago. Buztina “lebigatu” (garbitu) beharra dago, geldituko diren desgrasante handienak 75µm-koak izatea lortzeko. Ontzien erreketak, berriz, uniformeak izango da, eta gehienetan guztiz oxidatzailea; horretarako, labe-erakinak behar-beharrezkoak dira. Xaflatan ikusten diren mineralak kuartzoak eta mikak dira. Nahiz eta tornuzko zeramika hauek aztarnategi gehienetan azaldu, eskuz egindakoak ez dira guztiz baztertuko. Azken hauek Erromatar garaia arte iraungo dute sukaldeko ontziteria osatzeko, tornuzko zeramikek ez bailukete sutan jarritakoan talka termikoa jasango lehertu gabe.

Burdin Aroko herrixken arteko diferentziak aztertuz, bi talde nagusi ikusten dira: kaltzitaz desgrasaturiko zeramika egiten duten herrixkak, eta ofita-printzaz desgrasaturiko zeramika egiten dutenak.

Lehenengo taldearen ezaugarria desgrasante modura kaltzita txikitua (erronboerdioak) erabiltzen da. Olean erabilitako buztina, berriz, ingurune geologikoaren arabera aldatzen da. Hori bai, Triaseko Keuper Fazieseko buztina inguruan dagoenean, beti hori aukeratzen dute zeramikagintzarako. Lehen talde honetako aztarnategi batean, Castillo de Henayo-n hain zuzen, kuartzoko area (<0,2 mm) duen buztina erabili dute eltzetxo beltz leunduak egiteko. Beste bi aztarnategiaetan, La Hoya eta Peñas de Oro-n, antzeko zeramikak azaltzen dira, baina kaltzita zati batzuk gehituta daukate.

Bigarren talde nagusia Iruñerrian eta inguruko aztarnategietan koka daiteke. Bere ezaugarri nagusia erabilitako desgrasante mota da. Hau aldatu gabeko ofita-printzezkoa da. Dударik gabe zeramikagileak gehitutakoa da, eta beste taldean kaltzita erabiltzen den antzeko proportzioan erabiltzen da. Analisi kimikoek ere azaldu dute desgrasante mota hau erantsitakoa dela. Bai TXRF-z eginiko analisisetan eta baita ere ICP MS-z eginikoetan trantsiziozko elementuak eta Sr aberastuta azaltzen dira beste zeramikekin edo arberen mediarekin parekatzen baditugu.

Herrixketako, haizuloetako eta cromlech-etako zeramikak konparatzen diren kapituluan ezin izan dugu aparteko ondoriorik atera, mota bakoitzeko aztarnategietako analisiak ez baitziren parekatzekoak (cromlech-etako analisiak oso eskasak ziren). Dena dela, nolabaiteko antza aurkitu dugu cromlech-etako eta Iruñerriko zeramiken osieran. Interesgarria iruditzen zaigu baita ere La Hoya-ko II Burdin Aroko eta Kantabriako kobazuloetako zeramiken arteko antza.

Bukatzeko, azken kapituluan, **Zeramikak eta Euskal Protohistoria** deiturikoan, analisi guztien emaitzak hartu eta garai horri buruzko lan nagusiak aztertuz, Euskal Protohistoriaren interpretazio bat egiten saiatu gara.

Horrela, eta gaur egungo ezagupenekin, Monte Aguilar-eko V. Fasean (Errege Bardeak, Nafarroa) oinarriturik, Ebro Haranaren Erdi Brontze Aroan substratu zaharrago batean oinarritutako herrixkak aurkitu ditugu. Substratu hau kalkolitos eta Aitzin Brontze Aroko herrixketan dago eta Iparrekialdeko eta Arbolí Taldeto eragina izango du alde batetik, eta “Cogotas” kulturako lehen uneetakoa bestetik.

“Cogotas” kulturak Araban eragin handia izan zuen lehen garaietatik. Horrela, karenadun kazolak azalduko dira, otso-hortz intzizioz apaindutakoak, bai zulo-gordailuetan baita herrixka altuetan (Berbeia) edo Solacueva-ko haizuloko VI. eta VII. Mailatan ere. “Cogotas” kultura bete-betean, berriz, “boquique”-z, intzizioz eta eszizioz apaindutako zeramikak azalduko direnean, Araban zulo-gordailuak ugartuko dira. Zulo hauek zelaiko herrixken hondakinak besterik ez dira. Denak erreka inguruetan egongo dira, eta etxeak egurrez eta buztinez egiten zituztenek, gelditu diren aztarnak zulo-gordailuak dira soilik. Hauetako aztarnategi batzuek, Bizkar (Maeztu, Araba) edo Aparreakoak (Biurrun, Nafarroa) adibidez, ez dute izango kultura honen azaugarri diren “boquique”-rik edo esziorik zeramiketan. Beharbada kultura horren erdigunetik nahiko urrun daudelako.

Aro honen bukaeran, Azken Brontze Aroko lehenengo kastroak azalduko dira, eta Burdin Aro osoan iraungo dute. La Hoya-ko herrixkaren lehen momentua, berriz, badirudi gutxienez Erdi Brontze Aroa atzeratu beharra dagoela. Herrixka hauen ezaugarri nagusiak

ingurutik babesteko eginiko harresi eta babes-egiturak eta bere kokapen estrategikoa izango dira. Lehenago aipatu bezala, zeramika-gintzan teknologia berria erakutsiko dute. Buztinari desgrasante ugari erantsiko diote, beroaren talka zartatu gabe jasateko moduko ontziak lortzeko. Gehitutako desgrasante horiek aztertuz, Iruñaerriko herrixkek talde berezi bat osatzen dutela ikusi dugu. Harrespiletan aztertutako zeramikak horien aztzekoak direla ikusita, bi multzo hauek klasikoek baskoi deiturarekin ezagutzen zuten gizataldeko partaideak ez ote ziren bururatu zaigu hipotesi gisa. Hipotesi honekin bat etorriko litzateke Leitzaran errekatik mendebaldera harrespilak desagertzea. Hau da, klasikoek baskoientzako jartzen zuten Mendebaldeko mugatik at.

Eztabaida handia egon da betidanik Azken Brontze Aro eta Burdin Aroko herrixketako gizataldeen jatorria Erteuropan jartzerakoan. Jatorri honetakotzat jotzen diren zenbait zeramika, gertuago ere aurki daitezkeela uste dugu, bai Ebro haranean, baita Akitania aldean ere.

Guk grafitoz margotutako zeramika parekoak aurkitu ditugu bai Sansol-en (Iruñerria) baita ere Bourges-en (Frantziako Erdialdean). Dena dela, analisi petrografikoek argi uzten dute parekotasunak forma eta estiloari dagozkiola soilik, eta, buztinaren jatorriari begiratu gero, talde bakoitzeko zeramikak bertako buztinarekin eginda daudela. Horren zergatia argitzeko, azken kapituluan zenbait hipotesi plazaratu ditugu.

Akitaniako zeramika batzuek ikertutakoekin azaltzen duten antza dela medio, J.P. MOHEN-ek aipatu zuen hipotesia baliozkotzat jotzera behartuta gaude. Alegia, bertan, Garona ibaiak osatzen duen hirukiaren Burdin Aroko kultura materialaren batasuna ikusiaz, lurralde hori ez ote zen hizkuntzalariek Vasconia deitu izan dutena. Hipotesi horri laguntzeko badakigu, hizkuntzalaritzako emaitzek diotenez, akitaniera euskeraren kidea zela dudarik gabe. Horrela, akitaniarrak egungo euskaldunen arbasoetako batzuk izan zitezkeen.

Azken urteotan Bizkaia eta Gipuzkoan egin diren ikerketek orain dela 20 urteko arkeologiaren ikuspegia guztiz irauli dute. Gaur egun, badakigu bi lurraldeetan biztanleria finkoa zegoela bertako herrixka babestuetan bizitzen. Haitzuloetan, berriz, ziurtasun osoz esan dezakegu ez zela jenderik bizi; eta aurkitutako zeramika aztarnak, kasualitatez edo erritoen ondorioz iritsi direla bertara.

Gipuzkoako herrixkek zaharxeagoak dirudite, eta zeltiberiar jatorriko materiala, Bizkaira baino geroago iritsiko da. Bizkaian, eta zehazki Berreagako kastroan (Mungia), K.a. III. mendean baino lehenago iritsiko dira zeramika oxidatzeile hauek.

Erromatar garaian, bi zeramika teknologia mota aurkituko ditugu. Bata Burdin Arotik irauten duten herrixkena (Berreaga, kasu), eta bestea herrixka edo hiri berrietan azalduko dena, sukalderako ontzietan ere guztiz berria izango dena, bai pastaren konposaketan, baita formetan ere.

I. INTRODUCCIÓN

La caracterización de cerámicas arqueológicas puede incluirse dentro de la disciplina que se ha denominado Arqueometría. El término "arqueometría" se empezó a utilizar en la investigación arqueológica a raíz de la publicación del primer número de la revista inglesa *Archaeometry* en 1958 por el *Oxford Research Laboratory for Archaeology and the History of Art*. El término hace referencia al conjunto de técnicas físico-químicas que se emplean para la resolución de problemas arqueológicos. La Arqueometría se aplica a tres campos básicos de estudio: 1) La localización de sitios arqueológicos por medios geofísicos de prospección. 2) La datación absoluta o cronométrica. 3) La caracterización y procedencia de materiales (BUTZER, 1989: 153).

Queda claro pues, que la caracterización es uno de los campos de estudio de la Arqueometría, concretamente el que se refiere a las técnicas físico-químicas de examen de objetos arqueológicos que se utilizan con el fin de identificar las propiedades características del material o los materiales que los constituyen. En algunos casos estas técnicas pueden determinar el origen de dichos materiales. Su aplicación en arqueología descansa sobre la asunción de que la cerámica es un recurso de información arqueológica con relaciones específicas, repetidas y definibles, entre las materias primas que la componen y los productos acabados derivados de ellas (cerámica). De esta forma, resulta razonable suponer que en el pasado, la pasta cerámica formó parte de la tradición alfarera igual que la forma y la decoración (BUKO, 1984; PEACOCK, 1970). Partiendo de este razonamiento, es importante resaltar que cualquier aproximación que intente abordar en su conjunto el fenómeno de la cerámica prehistórica deberá tener en cuenta la interacción entre estos tres factores: pasta, o lo que es lo mismo, su materia prima, forma y decoración.

Probablemente el estudio analítico de cerámicas comenzó a finales del s. XVIII, momento en que destaca el trabajo de CAYLUS sobre los barnices de las cerámicas áticas de época clásica. En este tipo de trabajos, la finalidad primera era estudiar la tecnología de producción. No será hasta finales del XIX y principios del S. XX, momento en que se empiezan a generalizar los estudios analíticos de cerámicas, cuando se planteará la utilización de datos químicos para estudios de proveniencia de las cerámicas. (BUXEDA y CAU, 1995: p 293).

Los grandes programas de caracterización de cerámicas arqueológicas comenzaron a realizarse por norteamericanos e ingleses en la década de los 50 tras comprobar que había problemas, como la cues-

tion de los orígenes y procedencia de los materiales cerámicos prehistóricos o los procesos de su manufacturación, que no podían resolverse desde planteamientos puramente arqueológicos sin la ayuda y apoyo de otras disciplinas (SAYRE y DODSON, 1957). Estos países cuentan con un gran desarrollo en la actualidad en estas técnicas al tener una experiencia de casi ya cuarenta años. En los años 70 otros países como Francia, Suiza, Alemania o Suecia, comenzaron también a aplicar en sus programas de investigación toda esta analítica. En nuestro país, salvo algún trabajo aislado que luego tendremos oportunidad de comentar, ha sido solamente a partir de los años 80 cuando ha empezado a utilizarse. Es lógico, por tanto, observar como en las aproximaciones españolas existentes se echa en falta cierta sistematización y apoyo metodológico. No podemos olvidar que en estos países hay toda una tradición que respalda este tipo de aproximaciones precisamente por la larga experiencia que tienen a sus espaldas. Una prueba de ello es la publicación periódica de revistas especializadas en la materia, como la mencionada *Archaeometry*, el *Journal of Archaeological Science* o la más reciente *Révue d'Archéometrie* francesa, además de la aparición de trabajos colectivos que tratan de reflexionar sobre los avances que se están produciendo (HUGHES, 1981; OLIN y FRANKLIN, 1982; BISHOP et al., 1982; FREESTONE et al., 1982; SLATER y TATE, 1988; HENDERSON, 1989; MIDDLETON y FREESTONE, 1991).

Con estas técnicas se han tratado de resolver dos tipos de cuestiones dentro de los estudios cerámicos. Por un lado, las relacionadas con la forma de trabajar con las arcillas y los desgrasantes, que tienen como fin principal incidir en cuestiones tecnológicas. Por otro, aquellas que se refieren a la procedencia de las materias primas con las que se ha elaborado la cerámica. No es necesario insistir en que ambos aspectos deberían complementarse, aunque sin embargo, son muchas las aproximaciones que sólo muestran interés por uno de ellos.

La tradición arqueológica anglosajona, muy relacionada con los estudios antropológicos y muy interesada en valorar en sus interpretaciones los aspectos del comportamiento social, se interesó desde el principio en la reconstrucción de los patrones de comercio e intercambio de las sociedades del pasado a través de la caracterización de sus materiales cerámicos, sus pautas de distribución, la información etnográfica y la experimentación con los tipos de manufactura observada. No en vano RENFREW, en un trabajo de 1977, señalaba que había dos tipos de aproximaciones dentro de los estudios de comercio e inter-

cambio. Una teórica, relacionada con la antropología económica, y una pragmática, que se desarrollaba con la aplicación de las nuevas técnicas analíticas a los materiales de excavación (RENFREW, 1977). Aunque en los trabajos anglosajones no podemos decir que se descuiden los aspectos tecnológicos, sí podemos afirmar que el mayor peso específico recae sobre la distribución de artefactos caracterizados. Un ejemplo de esto lo podemos ver en el manual de arqueología de RENFREW y BAHN (1991: 314-320), donde la caracterización de materiales arqueológicos es tratada en el capítulo dedicado a comercio e intercambio.

Como resultado de la gran influencia que ha ejercido sobre este tipo de estudios el inmenso volumen de publicaciones anglosajonas sobre el tema, en la actualidad hacer referencia a un estudio sobre caracterización es casi sinónimo de análisis de procedencia de las materias primas y reconstrucción de los patrones de producción, intercambio y comercio.

Dado que con la caracterización se intenta poner en relación los materiales que conforman una cerámica con el entorno geológico en donde ésta se ha hallado para poder determinar su origen, es importante contar con un buen conocimiento geológico de la distribución de las materias primas que pudieron utilizarse en su manufactura. Por ello, disponer de una buena cartografía geológica y de buenos trabajos regionales es del todo indispensable. Algunos autores recomiendan incluso, siempre que sea viable, la recogida sistemática de muestras actuales de arcilla potencialmente utilizables del área de estudio con el fin de poder contrastar los resultados de la caracterización (WILSON, 1978; ÉCHALLIER, 1984). Si a todo ello unimos el poder manejar cerámicas bien contextualizadas, llegaremos a la conclusión de que este tipo de técnicas pueden ofrecernos datos de gran interés sobre aspectos tecnológicos, sociales, económicos y culturales que pueden sernos de mucha utilidad para emprender reconstrucciones más precisas acerca de las comunidades del pasado.

Partiendo de estos presupuestos, nos hemos propuesto aplicar toda esta serie de técnicas y de metodologías y en especial el estudio petrográfico de láminas delgadas a un ámbito geográfico y temporal concreto: **La protohistoria vasca.**

La protohistoria tomada *sensu lato* abarca para este estudio un amplio período que se desarrolla entre la fase V de Monte Aguilar (Bardenas Reales, Navarra) del Bronce Pleno (s XVI a. de C) (SESMA y GARCIA, 1994) y la aparición de las primeras cerámicas romanas en el yacimiento de Berreaga (Bizkaia) en el s I. d. C.

Hemos escogido la protohistoria, con especial inclinación hacia la Edad del Hierro, por ser objeto de

nuestra investigación "tradicional" a lo largo de varios años, y porque multitud de ejemplos de estudios arqueométricos dedicados a la Edad del Hierro europea avalan la validez de dicha disciplina. No podemos dejar de citar los ejemplos que suponen para nosotros el trabajo de GOSDEN (1987), que estudia por método petrográfico las producciones estampadas del período La Tène A del NO de Bohemia, y que le lleva a concluir que se trata de producciones locales de pequeños talleres. También es importante el trabajo de RIGBY et al. (1987) sobre cerámicas bícromas de La Tène en la región de Champagne. Los trabajos sobre las cerámicas negras de los períodos Hallstatt D2 y D3 procedentes de los "oppida" de Heuneburg y Châtillon sur Glâne de (MAGGETTI y GALLETTI, 1980) y (MAGGETTI y SCHWAB, 1982) estiman que se trata de producciones locales en ambos casos. También es importante el trabajo sobre producciones cerámicas de finales de Hallstatt D y comienzos de La Tène A en la Hunsrück-Eifel-Kultur, realizado por NICHOLSON en 1989 que viene a concluir que la cerámica de este período se manufacturaba de forma especializada en toda una serie de talleres (NICHOLSON, 1989).

Ya en la Península Ibérica, para el mismo ámbito cronológico, habría que destacar un trabajo poco conocido de LITTLE (1985) sobre cerámicas de la Edad del Hierro del Noroeste de Portugal y el magnífico trabajo desarrollado en su Tesis Doctoral por GARCIA HERAS (1997) sobre caracterización arqueométrica de la producción cerámica numantina.

En cuanto al ámbito geográfico de nuestro estudio, utilizaremos el término vasco como equivalente al vocablo euskérico Euskal Herria, que es una denominación que originariamente tiene un carácter lingüístico (Euskal Herria = Euskararen Herria = Pueblo o País de la Lengua Vasca) pero que se adecua con bastante comodidad al ámbito geográfico de este estudio, puesto que hoy en día no se emplea en su estricto sentido etimológico sino en uno más bien territorial que engloba "grosso modo" la mayoría de los territorios históricamente vascos (GORROCHATEGUI, 1988: p 111).

De la misma opinión es RUIZ URRESTARAZU (1995, p.15) que dice que si la expresión "Euskal Herria" se interpreta como correspondiente a aquellos lugares en los que dicha lengua es predominante, su extensión habría ido mermando a lo largo de la historia y hoy en día su dominio vendría circunscrito a enclaves de pequeña extensión y aislados entre sí. Pero si se contemplan las tierras en las que sus habitantes consideran a la lengua como parte de un patrimonio cultural propio, su aplicación a los actuales territorios de la Comunidad Foral Navarra, La Comunidad Autónoma del País Vasco y las tres provincias vascas del Departamento francés de los Pirineos Atlánticos parece acertada.

Aclarado el término, es indispensable hacer una referencia aunque sea breve, al medio físico y a la geología del territorio estudiado porque será la base sobre la que se vayan a desarrollar los estudios de proveniencia de las arcillas, una de las partes fundamentales de este trabajo:

El medio físico: la localización del territorio vasco entre la cuenca de Aquitania al Norte, la cuenca del Ebro al sur, la cordillera pirenaica al Este y el macizo asturiano al Oeste, ha determinado la configuración de su relieve. Este presenta una disposición general Este-Oeste, que ha conducido a la existencia de una divisoria muy marcada entre una vertiente septentrional que presenta una extensión algo superior a los 7.000 km² y otra meridional que supera los 20.000 km². Conforman un arco con su parte cóncava mirando hacia el mar.

A excepción de las altas cumbres pirenaicas, en las que se sobrepasan los 2.000 m. de altitud, el resto de las cimas del territorio vasco se sitúa en torno a los 700-1.600 m. Este descenso del nivel medio de la línea de cumbres que se produce desde el Anie/Auñamendi (2.504 m.) hacia el Oeste ha llevado a que algunos autores al referirse a este sector intermedio entre el Pirineo y el Macizo Asturiano, utilicen el término de Depresión Vasco-Cantábrica. Sin embargo, este descenso altitudinal en la barrera montañosa que supone un obstáculo para la comunicación entre el continente europeo y la Península ibérica, ha tenido una serie de consecuencias de tipo biogeográfico y cultural ya que ha sido el lugar de paso natural para migraciones culturales, faunísticas y florísticas de ámbitos más septentrionales, sobre todo en momentos de crisis climáticas.

La existencia de dos vertientes disimétricas introduce una diferenciación ambiental extensible al conjunto de los aspectos naturales y culturales. Así, en cuanto a la vegetación, es evidente la incidencia que el relieve tiene respecto a su distribución y a la organización en franjas que ésta presenta en el territorio vasco, ya que además ejerce la función de pantalla bioclimática respecto a las zonas interiores. Su incidencia, además se hace extensible al aspecto edafológico en tanto que éste está determinado en gran medida por el clima, la litología, el relieve y los procesos de erosión. Alguno de los procesos postdeposicionales que han afectado a las cerámicas estudiadas pueden ser consecuencia directa de esta diferencia entre las dos vertientes.

La red hidrográfica también se organiza en dos vertientes, la cantábrica, de ríos más torrenciales y de mayor capacidad erosiva como consecuencia de las precipitaciones más abundantes y de la proximidad del nivel de base, y la mediterránea, caracterizada por ríos más largos de régimen más sosegado (SERRANO y GONZALEZ AMUCHASTEGI, 1995, p.30-31).

Geología (Ver Fig. 1)

De la **Era Primaria o Paleozoico** apenas hay materiales presentes en Euskal Herria mas que en el Macizo de Aldudes (Navarra). Los terrenos más viejos (Paleozoico Inferior) están constituidos por cuarcitas metamórficas. Inmediatamente por encima están los niveles del silúrico con capas de esquistos negros.

Los materiales del Paleozoico Superior aparecen reunidos principalmente en dos zonas: El Macizo de Aia-Cinco Villas y el Macizo de Aldudes-Quinto Real que serían las primeras tierras emergidas en lo que actualmente es el País vasco y habrían salido a la superficie a finales del Carbonífero con la primera orogenia Hercínica, hace 280 millones de años.

Una vez terminado el Carbonífero, en el Pérmico, va a tener lugar un fenómeno espectacular, que con el tiempo va a dar lugar a las Peñas de Aia (único macizo granítico). Desde las zonas profundas del manto una intrusión de magma granítico se inyecta hacia arriba, atravesando los materiales devónicos y carboníferos que por el calor y la presión ejercidos recrystalizarán dando lugar a las rocas metamórficas que, como una aureola, rodean el granito de las Peñas de Aia.

Los materiales rocosos del Paleozoico son predominantemente cuarcitas, arcillas, calizas, conglomerados y granito. Por metamorfismo del granito sobre las anteriores se formaron también mármoles, gneis y pizarras.

En la **Era Secundaria** tendremos representados los tres periodos fundamentales Triásico, Jurásico y Cretácico que por su gran importancia en el País Vasco se divide en Cretácico Superior e Inferior.

En el *Triásico*, hace 250 millones de años se formaron depósitos de una roca sedimentaria compuesta de cantos rodados unidos por un cemento silíceo denominadas conglomerados. Sobre los conglomerados de principios del triásico se formaron posteriormente arenas que por compactación se convierten en areniscas y después limos que darán lutitas. Se da pues una seriación en los materiales triásicos consecuencia de la pérdida de poder erosivo de los ríos de la época por rebajamiento de las tierras paleozoicas emergidas. Toda esta secuencia aparece en nuestra geografía, rodeando siempre a los macizos paleozoicos, así podemos encontrarla en montes como Adarra o Urdaburu o en los valles de Baztán, Leizarán o Berástegi.

Es un periodo caracterizado por las condiciones de gran aridez. A finales del triásico (Keuper), se depositan grandes cantidades de sales y yesos por evaporación, junto con **arcillas multicolores**. Es en ese momento, hace unos 190 millones de años cuando

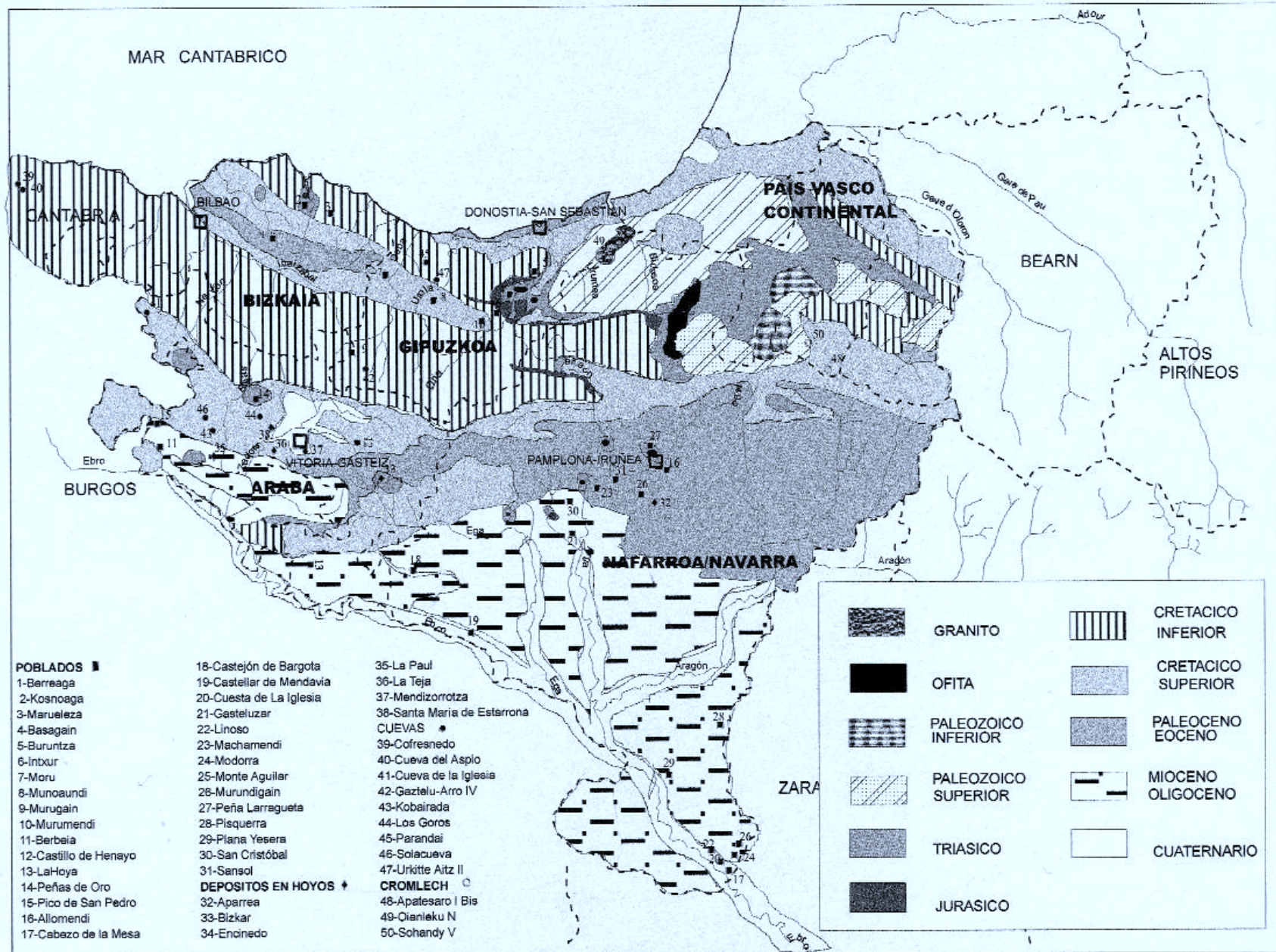


Figura 1. Mapa geológico y distribución de los yacimientos estudiados.

se producen una serie de fenómenos volcánicos que van a dar lugar a una roca verdosa **La Ofita**. Esta roca va a tener una importancia fundamental en la composición de muchas de las cerámicas estudiadas y servirá para hacer referencia a las fuentes de aprovisionamiento de arcillas y desgrasantes. Estos fenómenos volcánicos cuyo origen y edad han sido largamente discutidos, al parecer no son volcanes en sentido estricto, sino una especie de chimeneas volcánicas que no llegaron a la superficie y adoptaron estructuras en forma de diques y lacolitos. Hoy dicha estructura no es reconocible por una serie de movimientos posteriores que los han deformado. Estos movimientos de deformación se denominan diapíricos y son los causantes de la aparición desordenada de afloramientos de ofitas que reciben por esta razón el nombre de asomos diapíricos.

En el *Jurásico*, se iniciará una época caracterizada por el dominio marino, que se mantendrá hasta que tenga lugar la orogenia Alpina. Las calizas y margas de este periodo son de colores oscuros, grises y grises azuladas. Aparecen bien estratificadas, lo que nos indica un medio sedimentario tranquilo, sin movimientos tectónicos.

En el *Cretácico Inferior*, se dan primero una serie de depósitos de origen terrígeno provenientes del continente Asturiano-Castellano (Weald). Después, habrá un claro predominio de sedimentos carbonatados de origen orgánico formados en arrecifes. Serán las calizas Urgonianas que formarán más tarde los principales macizos montañosos del país. Estas formaciones de calizas coralinas serán muy masivas, sin apenas estratificación y de colores claros.

Durante el *Cretácico Superior*, la sedimentación orgánica de las calizas coralinas será sustituida por una sedimentación más margosa, que se acentúa en el Senonense, bien representado en Alava. De este periodo son típicos los fósiles de *inoceramus*, *micraster* y *echino-corys*.

A finales del periodo la sedimentación toma un carácter más arcilloso y se formarán potentes capas de series arcillosas que van a constituir la facies flysch que caracterizará al Cretácico Superior de Bizkaia y Gipuzkoa. En este momento tendrá lugar en el fondo de la cuenca marina un episodio caracterizado por erupciones volcánicas que afectan al área comprendida entre Zumárraga y Mungia. Se depositan en esta zona lavas submarinas de naturaleza basáltica y gran viscosidad, que adoptan bajo el agua una estructura de "lavas almohadilladas". Son los últimos fenómenos de vulcanismo de la historia geológica del País Vasco.

La **Era Terciaria o Cenozoico** consta de cinco periodos: Paleoceno, Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno, de los cuales el primero y el último apenas están representados en nuestro territorio.

A mediados del *Eoceno*, tendrán lugar los primeros movimientos de la Orogenia ALPINA que levantarán los grandes sedimentos de los mares eocenos en los cuales se depositaron abundantes *nummulites*, fósiles que caracterizarán a las calizas de esta época extinguiéndose, en cambio, los fósiles que aparecían en el Secundario. Estas calizas numulíticas se depositarán en el sinclinatorio vizcaino y en la zona de Navarra y Alava. En cambio en la zona costera de Gipuzkoa se formarán grandes concentraciones de areniscas dispuestas en estratos alternantes con otros más finos y arcillosos, será la facies Flysch.

Al final del Eoceno estarán ya formados los montes del País Vasco formándose la divisoria de aguas actual que dividirá al País en dos zonas: la vertiente atlántica y la vertiente mediterránea. La vertiente Norte desaguará con facilidad hacia el mar cantábrico. Los ríos de esta zona comenzarán su continuo trabajo erosivo que será el responsable del relieve actual.

En la vertiente sur, por el contrario, las aguas tendrán problemas para verter al Mediterráneo ya que la cadena costeromontañosa catalana cerraba el paso al mar. Como consecuencia se formarán enormes lagos en la ribera navarra y la Rioja Alavesa.

Durante el *Oligoceno*, se mantendrán las condiciones lacustres antes citadas. En el fondo de los lagos se depositarán grandes cantidades de sedimentos, a base de cantos rodados en las orillas, que originarán conglomerados, arcillas y yesos en las zonas centrales.

En el *Mioceno*, los procesos erosivos conseguirán abrir un paso hacia el mediterráneo y el lago riojano-aragonés desaguará rápidamente. Los fósiles de esta época serán continentales.

Por fin, serán del **Cuaternario**, todos aquellos materiales que habiendo sido transportados por los procesos naturales son o han sido depositados en determinados lugares, constituyendo una importante masa de sedimentos sueltos.

Así, es fácil comprender que los terrenos cuaternarios aparezcan asociados a los tramos medios y bajos de los ríos, así como a las playas arenosas.

Los principales materiales litológicos que se asocian a esta edad son: guijarros, gravas, arenas, arcillas y limos. (TORRES y VIERA, 1983)

En este marco geográfico-temporal hemos querido incidir con nuestro estudio arqueométrico de unos 320 fragmentos cerámicos seleccionados entre unos 3.000 previamente observados correspondientes a 50 yacimientos representativos del marco objeto de estudio (Ver Fig. 2). La hipótesis de partida estimaba que en un lapso amplio de tiempo podríamos descubrir diferencias tecnológicas que supusie-

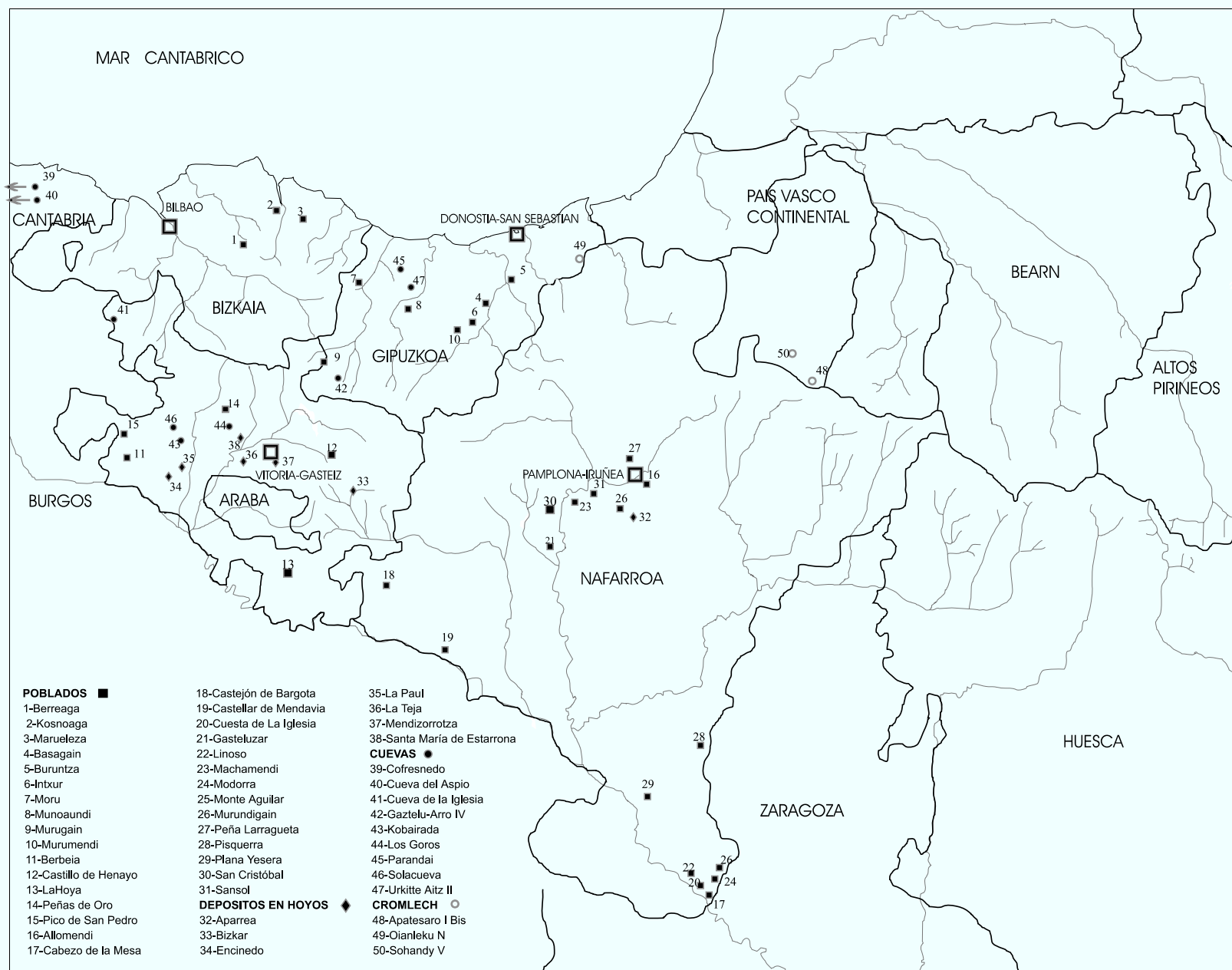


Figura 2. Mapa de distribución de los yacimientos estudiados.

ran una evolución, o al menos, la constatación de cambios tecnológicos equivalentes a los cambios culturales que se dieron en la época estudiada. También preveíamos que al ser el ámbito geográfico de estudio bastante amplio podríamos encontrar algunas diferencias tecnológicas regionales. Por último, pensábamos que era posible llegar a conocer en algunos casos, las fuentes de aprovisionamiento de arcilla para la elaboración cerámica y los mecanismos del proceso de producción de la misma, con lo que esto supone de ampliación del conocimiento de la vida cotidiana y sistemas de explotación de los recursos de los habitantes de los poblados protohistóricos vascos.

Algunas dificultades técnicas de tipo burocrático que explicaremos más adelante, impidieron que un

yacimiento tan importante como Cortes de Navarra estuviera presente en este trabajo. En otros casos, la disponibilidad económica ha reducido el número de análisis realizados para algunos yacimientos de tal manera que casi han dejado de ser significativos.

Por último, no hemos querido caer en los mismos errores de desconexión entre analítica e interpretación arqueológica que hemos criticado en otros trabajos (GARCIA HERAS y OLAETXEA, 1992) y hemos trabajado para que los resultados de los análisis realizados hayan tenido su plasmación en la resolución de problemas arqueológicos planteados a priori y en la interpretación y mejor conocimiento de la protohistoria vasca.

II. TECNOLOGÍA CERÁMICA Y METODOLOGÍA

II.1.- Desarrollo de los estudios ceramológicos en la Península Ibérica

Como hemos señalado en la introducción, los estudios de caracterización de cerámicas se han ido introduciendo de una manera lenta en la investigación española y han tenido un desarrollo tardío con respecto a otros países. Tenemos que esperar hasta la década de los 70 para encontrar los primeros trabajos (ANTON, 1973; ARANEGUI y ANTON, 1973; GALVAN et AL., 1973) en los que se trata de analizar un reducido número de muestras de yacimientos concretos poniendo en práctica dos o tres técnicas entre las que se encuentra siempre la Difracción de Rayos X. Generalmente sólo se intenta conocer la composición mineralógica de las cerámicas y su tecnología. Hasta finales de esta década no nos encontramos con trabajos que intenten resolver problemas relacionados con la procedencia de las materias primas utilizadas en su elaboración. (GALLART, 1977; CAPEL y DELGADO, 1978; CAPEL et AL., 1979).

Sin embargo, es sólo a partir de los años 80 cuando este tipo de técnicas empieza a irrumpir en la bibliografía española. Es ahora cuando comienzan a utilizarse otras técnicas de análisis intentando conjugar los resultados de cada una de ellas, de esta forma también se empieza a diversificar el material cerámico sobre el que se realizan los análisis. Una de las primeras aportaciones es la de (GRACIA, 1980), la cual analiza cerámica ibérica y griega con métodos que se utilizan por vez primera en nuestro país, como la Espectroscopía Mössbauer o la Espectrometría de Absorción Atómica. También hay trabajos que introducen otros métodos, como los de (PELAEZ 1982-83) y (GONZALEZ y PINA, 1983) basados en el análisis petrográfico sobre lámina delgada, o gran parte de los que ha llevado a cabo RINCON (1981 a y b, 1983, 1985 a, b, c y d; RINCON y VALLE, 1983), en los que destaca la utilización de microsondas electrónicas para conocer la composición de microestructuras en algunos elementos superficiales de las cerámicas. Comienzan a publicarse por primera vez en congresos internacionales trabajos realizados por equipos españoles (de ANDRÉS et al., 1988 y 1989) (BURES et al., 1989) Por otro lado, continúa habiendo estudios que siguen la tónica ya comentada para los trabajos realizados en la década anterior (GALVAN, 1980; GALVAN y GALVAN, 1987; AYALA y ORTIZ, 1987, 1989; GALLART y LOPEZ, 1988 a).

Junto a los trabajos realizados específicamente con cerámicas arqueológicas, hay que mencionar algunos otros que también tienen incidencia, aunque no de forma directa, con los estudios de caracte-

rización. En este sentido son importantes algunas aportaciones que a pesar de no haberse realizado desde planteamientos puramente arqueológicos pueden resultar de gran ayuda a la hora de caracterizar las cerámicas de una región determinada. Nos referimos a aquellos trabajos que han estudiado la arcilla desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial (BARAHONA, 1974; más PÉREZ, 1984), aquellos otros que han mostrado interés en el análisis de las materias primas utilizadas en la alfarería popular actual (GARCIA RAMOS et al., 1974), o los que se han centrado en estudiar las propiedades físicoquímicas de las arcillas que componen una cerámica (GONZALEZ PEÑA, 1974; LINARES et al., 1983).

Una de las etapas prehistóricas que más atención ha recibido en los análisis sobre caracterización de cerámicas en nuestro país ha sido el Neolítico. Principalmente gracias a la labor desarrollada por uno de los primeros equipos interdisciplinares que con carácter permanente funciona en España desde finales de los 70. Este equipo se formó debido a la colaboración existente entre el Departamento de Prehistoria de la Universidad de Granada y la Sección de Físicoquímica y Geoquímica Mineral de la Estación Experimental del Zaidín (C.S.I.C.) de esta misma ciudad. Sus trabajos se han centrado en el estudio de la cerámica neolítica de esta provincia (CAPEL et al., 1982, 1986 a y b) haciendo especial hincapié en la cerámica "a la almagra" (NAVARRETE y CAPEL, 1980; CAPEL et al., 1983, 1984). Junto a estos trabajos también son de gran interés los que ha realizado M^º D. GALLART con materiales neolíticos valencianos (GALLART, 1980 A y B) y con materiales de la cueva de Chaves en Huesca (GALLART y LOPEZ, 1988 b). La creación del Laboratorio de Termoluminiscencia y Analítica de Cerámicas de la Universidad Autónoma de Madrid a finales de los años 80, también ha supuesto algunas aproximaciones importantes al fenómeno de la cerámica neolítica (ARRIBAS et al., 1988-89) aunque han realizado igualmente análisis sobre otros tipos de cerámica (MILLAN et al., 1991).

Estudios como el que ha llevado recientemente a la práctica el grupo de Granada (NAVARRETE et al., 1991) culminando todo un proceso de trabajo realizado sobre las cerámicas neolíticas granadinas a lo largo de casi diez años, constituyen toda una excepción en nuestra investigación.

En cuanto a los métodos, se han empleado con mas frecuencia aquellos que podían estar a un mayor alcance de los arqueólogos en detrimento de otros cuyo coste o grado de complejidad les alejaban de su utilización. Por ello, ciertos tipos de análisis como el

de Activación Neutrónica, han sido escasamente desarrollados. Nosotros solamente tenemos constancia del llevado a cabo con materiales del yacimiento sevillano de Cerro Macareno (GONZALEZ et al., 1985).

El escaso desarrollo de estas técnicas analíticas también ha quedado reflejado fuera de nuestras fronteras. Si examinamos con detenimiento algunas de las publicaciones internacionales especializadas en temas arqueométricos, podemos observar que apenas hay trabajos españoles sobre caracterización de cerámicas arqueológicas y los pocos que existen han sido publicados, salvo en alguna ocasión (MARTIN et al., 1989), no por arqueólogos, sino por los propios especialistas (GANCEDO et al., 1985; VENDRELL-SAZ et al., 1991). Asimismo, son pocos los autores extranjeros que han trabajado con materiales españoles, lo cual también puede ser indicativo del poco interés que se ha mostrado hacia ellos (PEACOCK, 1974; OLIN et al., 1978; ÉCHALLIER y JULLIEN, 1985).

En los años 90 cambia considerablemente el panorama de la arqueometría en la península con el asentamiento de diferentes grupos de investigación con unas líneas específicas en cada caso (Ver Fig. 3.1.). La proporción de publicaciones aumenta considerablemente tanto en el ámbito peninsular como en el internacional. De entre los más de 60 trabajos publicados para 1994 destacaremos los siguientes: (VENDRELL-SAZ, PRADELL, MOLERA y ALIAGA, 1991), (VENDRELL-SAZ, PRADELL, GARCIA y MOLERA, 1991), (ARRIBAS, BENEITEZ y CALDERON, 1992), (RINCON, BARBA y NAVARRO, 1990), (de la CASA, LOPEZ de AZCONA, MINGARRO y RODRIGUEZ, 1993), (GALVAN, FERNANDEZ-POSSE y SANCHEZ PALENCIA, 1993), (GALLART et al., 1991) (BARRIOS et al., 1991), (RISQUEZ, 1992), (de ANDRÉS y MUÑOZ, 1992), (de ANDRÉS et al., 1993) (NAVARRETE, CAPEL, LINARES, HUERTAS y REYES, 1991), (BUXEDA y GURT, 1991), (BUXEDA, CAU, SAGRISTA y TUSET, 1991), (CAU, 1993), (PALOL et al., 1991) (GARCIA HERAS, 1993a), (GARCIA HERAS 1993b), (GARCIA HERAS y OLAETXEA, 1992)

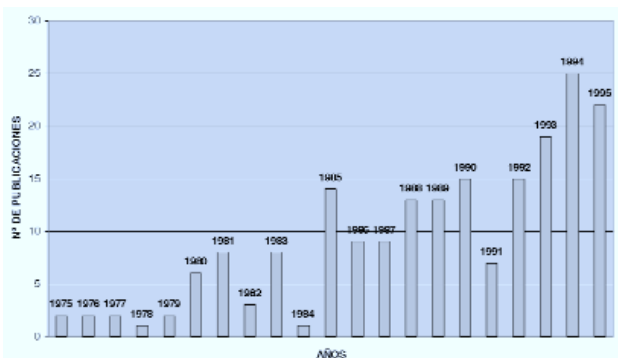


Figura 3.1. Evolución de las publicaciones sobre arqueometría de 1975 a 1995. (Datos tomados de M. GARCIA HERAS, 1997)

La aparición en 1992 de un artículo en el que se recoge la mayor parte de lo aquí arriba expresado (GARCIA HERAS y OLAETXEA, 1992) así como algunos otros artículos en los que se hacía hincapié en las posibilidades de estos métodos analíticos (GARCIA HERAS, 1994) promovió una serie de contactos entre los equipos que estaban trabajando en arqueometría cerámica que desembocaron en la celebración de varias Reuniones de Arqueometría, en Madrid, en 1994, el "*1er. encuentro sobre la aplicación de técnicas fisicoquímicas avanzadas en la caracterización de materiales cerámicos arqueológicos*" y en Granada, en 1995. Esta última se constituyó como **Primer Congreso Nacional de Arqueometría**, que ha tenido continuidad en 1997 con el **Segundo Congreso Nacional de Arqueometría**, celebrado en Zaragoza.

En la reunión de Madrid se conoció también el ofrecimiento de la revista Complutum para recoger en una sección específica de arqueometría los trabajos de esta especialidad. Este hecho ya ha tenido plasmación en el nº 6 de 1995, siendo la primera revista científica española con una sección fija de arqueometría que, sin embargo, no ha tenido continuidad, lo que da idea del escaso desarrollo real de la disciplina.

El artículo de M. GARCIA HERAS (1997) "Estudio bibliométrico de los trabajos de caracterización sobre materiales cerámicos arqueológicos en España: una valoración" pone al día toda la bibliografía correspondiente a este tema hasta Diciembre de 1995.

Extractando de los datos ofrecidos en ese trabajo los correspondientes a 1990-1995, hemos realizado el de distribución de los estudios de arqueometría cerámica por períodos históricos que presentamos en la Figura 3.2.

En dicho gráfico se observa que los trabajos correspondientes a la Edad del Hierro ocupan el 17% de la investigación de este quinquenio.

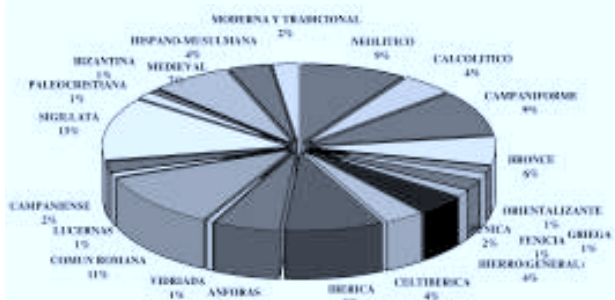


Figura 3.2. Porcentaje de trabajos según la cronología de los materiales analizados (1990-1995).

II.1.1.- Desarrollo de los estudios ceramológicos en el ámbito Vasco

El panorama de los estudios de arqueometría cerámica es prácticamente desconocido casi hasta el presente en el ámbito de estudio de nuestra tesis doctoral. Son contados y anecdóticos los intentos lógicos de establecer una relación entre análisis mineralógicos o químicos y la resolución de problemas arqueológicos.

En la tesis doctoral de A. CASTIELLA, (CASTIELLA, 1977: p 226, 270 y 307) se utiliza la DRX en los apartados denominados "generalidades" en los que se estudian los tres tipos de cerámicas que ella distingue (de superficie pulida, de superficie sin pulir y a torno) y se incluye una lámina con fotografías de láminas delgadas en el apartado gráfico. Se calculan temperaturas posibles de cocción. También hay algunas observaciones interesantes del carácter añadido de las calcitas.

En 1975, el artículo titulado "Planteamiento para un estudio de la cerámica espatulada" de J.I. VEGAS (VEGAS, 1975) plantea la utilización del "Análisis por rayos X" que suponemos sería DRX, para resolver problemas concretos arqueológicos y se habla de algunos resultados de forma muy inconcreta, por lo que el artículo no pasa de ser una mera declaración de intenciones (loable en lo que se refiere a la arqueometría) pero que nunca se llevó a cabo.

También el Dr. en Ciencias Químicas LEANDRO SILVAN (SILVAN, 1982) en su libro "Cerámica del País Vasco" da cuenta de varios análisis de láminas delgadas realizados en cerámicas Eneolíticas, de la Edad del Hierro y "posiblemente romanas". Igualmente se hace referencia al estudio químico de contenido en Manganeso por espectrofotometría. De todas formas las muestras analizadas eran muy escasas (7 en total) por lo que difícilmente se podía llegar a conclusiones extrapolables.

En 1985 CASTIELLA insiste en utilizar los citados métodos y añade un apéndice realizado en el Departamento de Edafología de la Universidad de Navarra por ROMERO MARTINEZ DE LECEA en el que se da cuenta de los resultados de 5 difracciones y 4 láminas delgadas realizadas sobre materiales del Castellar de Mendavia (Navarra) incluida la pared de un horno doméstico. La escasa muestra impide llegar a conclusiones generalizables.

En el mismo año, CAVA y BEGUIRISTAIN, (1985) introducen un anexo denominado "Análisis mineralógico de materiales procedentes de Marañón (Navarra) en las memorias de excavación del Yacimiento prehistórico del Abrigo de la Peña (Marañón, Navarra) (SANCHEZ CARPINTERO, 1985). El número de muestras es insuficiente para cualquier inferencia general.

También en los años 90 se produce un mayor desarrollo de las investigaciones y publicaciones en arqueometría. Primero desde la Sociedad de Ciencias Aranzadi de San Sebastián, (OLAETXEA, 1993 y 1995) y posteriormente con la formación de un equipo estable de trabajo en el que colaboran la Sociedad de Ciencias Aranzadi y el Departamento de Mineralogía de la Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco. (OLAETXEA, C.; LARREA, F.J.; ORTEGA, L.A. (1996) (LARREA, OLAETXEA, ORTEGA, y TARRIÑO, 1999); (ORTEGA, OLAETXEA, TARRIÑO y LARREA, 1999); (ORTEGA, LARREA y OLAETXEA, 1999).

II.2.- La cerámica y sus componentes

La cerámica es la combinación perfecta de los *cuatro elementos* que constituían el mundo según los antiguos griegos. Está hecha con *tierra*, moldeada con *agua*, secada al *aire* y consolidada mediante el *fuego* (RADO, 1990 p.1).

La cerámica fue el primer material sintético descubierto por el hombre: una piedra artificial producida por la cocción de la arcilla a una temperatura lo suficientemente alta como para cambiar las propiedades físicas y químicas del material original en una nueva sustancia que presenta muchas de las características de una piedra (RADO, 1990, p.2).

El material utilizado por los ceramistas, y, sobre todo, por los ceramistas antiguos es siempre una mezcla en proporciones variables de materia plástica (minerales arcillosos) y materia no plástica denominada comúnmente desgrasante. Estos fragmentos minerales no plásticos pueden estar presentes de forma natural en el banco de arcilla elegido por el ceramista o pueden ser añadidos de forma voluntaria con el fin de obtener de la mezcla unas características físicas determinadas.

El hecho de que los desgrasantes sean naturales o añadidos voluntariamente es una cuestión que hay que aclarar desde el principio en toda analítica, puesto que va a determinar el posterior resultado de los análisis realizados.

En efecto, si una de las finalidades de los análisis de caracterización es el de conocer los lugares de aprovisionamiento de arcilla de los alfareros, no habrá que olvidar la alteración que pueda producir en los resultados de la analítica la adición de elementos extraños al banco de arcillas original. Estos elementos añadidos voluntariamente pueden proceder de un contexto geológico completamente distinto, alterando sobre todo la composición de los análisis químicos que no tengan en cuenta esta circunstancia (BISHOP, RANDS, & HOLEY, 1982, p.320).

Por otro lado no es fácil saber, en muchas ocasiones, si los materiales no plásticos que aparecen al

estudiar al microscopio petrográfico una lámina delgada estaban en la "arcilla" que cogió el alfarero. Como veremos más adelante al hablar de los minerales no arcillosos, se pueden emplear varios criterios a la hora de discernir la "intencionalidad" de los desgrasantes presentes en una pasta.

Más aún, el ceramista puede quitar desgrasantes si lo que le interesa es obtener una arcilla más limpia para, por ejemplo, levantarla en el torno. En ese caso también la composición de la cerámica diferirá la de la "arcilla" cogida para su elaboración (ÉCHALLIER, 1984, p.14).

II.2.1.- Las arcillas

La arcilla es uno de los materiales más abundantes y accesibles de la corteza terrestre. Está compuesta de minerales arcillosos y no arcillosos (PICON, 1973)

Los minerales arcillosos están compuestos de partículas cristalinas muy pequeñas. Son generalmente silicatos de aluminio hidratados. Son los que determinan las propiedades características de las arcillas. Dan la plasticidad y son las causantes de la retracción y cohesión que adquiere la pasta en el secado.

La plasticidad es la más importante de las cualidades de la arcilla. Permite que el barro mantenga la forma que se le ha dado y esa forma se hace duradera mediante la cocción.

El término plástico cuando se aplica a una arcilla indica que esta puede absorber agua y, con una cantidad dada, llegar a un estado en que por aplicación de presión puede deformarse sin rotura y conservar la forma cuando desaparece la presión. Al secarse la arcilla, cesa la posibilidad de deformación y se transforma en dura y frágil (GONZALEZ PEÑA, 1974, p.399).

Se pueden distinguir a grandes rasgos cuatro grupos principales de arcillas en función de la distancia reticular de las uniones de moléculas que constituyen las "láminas" de las arcillas: (ÉCHALLIER, 1984, p.7)

7 A- Grupo de la Kaolinita.

10A- Grupo de la Illita

14A- Grupo de las cloritas.

15A- Grupo de la montmorillonita.

Sin embargo, aunque estas arcillas presentan composiciones químicas diferentes, todas tienen en común la capacidad de retener agua entre sus partículas elementales (entre las láminas del "hojaldre" que constituyen las arcillas). No hay que confundir esta agua de absorción con el agua de constitución.

El agua de constitución está situada, no entre las "hojas" de la arcilla, sino en su misma estructura mediante uniones de tipo iónico (ÉCHALLIER, 1984, p.8).

Cuando el agua de absorción es excesiva se da un estado de saturación y la arcilla pierde su cohesión quedándose las partículas arcillosas en suspensión.

Durante el secado el agua de absorción que representa un 18-25% del volumen de la pasta cerámica va a ir desapareciendo paulatinamente por evaporación dándose una pérdida de volumen.

II.2.2.- Los desgrasantes (Minerales no arcillosos)

Tienden a presentarse en partículas mayores de 2 micras.

Los que se presentan más abundantemente en los materiales arcillosos son: Calcita, Dolomita, Cuarzo, Mica, Pirita, Feldespato, Yeso, etc..

Cuando una arcilla tiene una gran abundancia de minerales arcillosos, se dice que es una arcilla "grasa". En el caso contrario hablaremos de arcilla "magra". De ahí que a los minerales no arcillosos que actúan como moderadores se les llame "desgrasantes".

Se sabe también que el volumen de agua contenido en la masa arcillosa, disminuye en proporción inversa a la cantidad de mezcla añadida. Esto significa que cuanto más material no plástico se agregue a la arcilla, menos disminución habrá en el volumen de agua que lo integra y viceversa.

La contracción durante el secado de los vasos y su cocción disminuye en proporción inversa a la cantidad de desgrasante añadido a la mezcla, de tal forma que las cerámicas hechas únicamente con minerales arcillosos se romperían frecuentemente.

El componente no plástico tiene la desventaja de que hace aumentar la porosidad de la cerámica y por lo tanto su permeabilidad.

El problema fundamental reside en distinguir cuándo los minerales no arcillosos han sido añadidos voluntariamente o cuándo formaban parte del sedimento escogido por el ceramista.

Las arcillas contienen generalmente minerales no arcillosos, pero los ceramistas pueden tener necesidad de añadir partículas no plásticas tales como minerales (arena o piedras machacadas), fragmentos de chamota o materia orgánica (huesos machacados, conchas, pelos, espículas de esponja, etc.).

Generalmente, el tamaño de los desgrasantes es muy importante para reducir la contracción de volumen durante el secado de las piezas. Cuando el tamaño de las partículas del desgrasante se reduce, el secado se hace más difícil (ARNOLD, 1985, p.21).

También el tamaño de los desgrasantes es fundamental en las cerámicas de cocina dedicadas a la cocción y puede afectar al choque térmico: Cuanto mayor es el desgrasante, mayor es la porosidad y los poros "paran" los agrietamientos que se comienzan a

producir dentro de la cerámica debidos al choque térmico de la hoguera que los calienta. Sin embargo, una porosidad exagerada haría perder mucho calor del exterior al interior de la vasija.

Para estas cerámicas de cocina, el alfarero elegirá los desgrasantes en función de que su expansión térmica sea similar a la de la arcilla cocida, así, teóricamente la calcita, la plagioclasa y numerosos minerales pesados, serán los más deseables para su fabricación. El cuarzo, en cambio, no es utilizable en teoría para vasijas de cocina por tener un índice de expansión térmica muy alto (RYE, 1981, p.27).

Entre los desgrasantes añadidos voluntariamente por los ceramistas tendríamos que destacar:

La Calcita: Desgrasante muy apropiado para la fabricación de cerámicas de cocina. Presenta una problemática especial que hemos desarrollado en el capítulo III.B.1. Tenemos absoluta seguridad sobre la intencionalidad de la presencia de este mineral en la pasta cerámica porque los romboedros típicos que se forman al triturar la calcita cristalina no se hallan en ningún sedimento natural.

La Chamota: Consiste en fragmentos de cerámicas ya cocidas anteriormente que se machacan para utilizarlas como desgrasante. Denota un conocimiento tecnológico avanzado puesto que la chamota al presentar un índice de expansión térmico igual al de la cerámica que se va a cocer no produce ningún problema durante la cocción ni durante su posible posterior uso como cerámica de cocina. La principal dificultad estriba en diferenciarla de los grumos de la propia arcilla que aparecen en las láminas delgadas como similares a las chamotas. Recientemente un estudio experimental de CUOMO DI CAPRIO y VAUGHAN (1993) ha puesto de manifiesto una serie de factores que se pueden tener en cuenta a la hora de determinar si una inclusión es chamota o por el contrario se trata de un fragmento de roca arcillosa de tipo argilita. Estos factores que caracterizarían los fragmentos de chamota serían: 1.- Una microestructura interna alineada; es decir una orientación paralela de los desgrasantes y los poros en los fragmentos de chamota. 2.- El carácter de las fracturas internas de los fragmentos de chamota; estarían caracterizadas por ser fracturas debidas a la tensión paralelas a la dimensión mayor del fragmento 3.- El carácter aproximadamente uniforme de la distribución de la chamota a lo largo de toda la lámina estudiada.

Aunque estas son las conclusiones a las que llegan tras el estudio experimental, no dejan de citar expresamente la dificultad de distinguirlas de los grumos de la propia arcilla o de los fragmentos de rocas arcillosas como las argilitas (ÉCHALLIER, 1984, p. 17).

El Hueso machacado: Presente en cerámicas protohistóricas del Valle del Aisne en Francia o en Bélgica (ÉCHALLIER, 1984, p. 13).

El Cuarzo: Aunque hemos visto que por su expansión térmica no es muy útil para la fabricación de vajilla de cocina, el cuarzo ha sido un desgrasante añadido voluntariamente en muchos casos. En algunos casos el argumento para justificar el que haya sido añadido es el de su forma. En efecto, hay algunos cuarzos "reventados" por aplicación de calor y sumersión en agua muy fría que cogen una forma muy característica con fracturas conchoides (ÉCHALLIER, 1984, p. 14).

En otros casos su extrema abundancia en la pasta cerámica nos asegura que ha sido añadido por no presentarse en la naturaleza con tanta abundancia en ningún sedimento natural.

Desgrasantes vegetales: Desaparecen casi completamente durante la cocción, por lo que sólo quedan sus "huellas". Habría que distinguir claramente el caso de que aparezcan unos pocos restos vegetales, que han podido acabar allí por causa del azar, del caso claro de desgrasante vegetal añadido, que da lugar a cerámicas tremendamente porosas pero aptas para la cocción de alimentos si se impermeabiliza de alguna forma el interior de las mismas. (RYE, 1981, p. 34)

En algunos casos, el efecto que se busca con la mezcla de desgrasante vegetal es el de crear una pasta con alta concentración de carbono durante la cocción (cerámicas negras), concentración que puede ayudar a la estanqueidad de los recipientes si se ha aplicado algún tipo de tratamiento de la superficie de la vasija que impida la "huida" del carbono que se forma durante la cocción. Esto se logra mediante el bruído de las paredes de la vasija.

Desgrasantes naturales. Pueden estar formados por todo tipo de fragmentos de rocas o minerales presentes en la tierra y dependen del medio geológico y las condiciones en las que se han formado las arcillas utilizadas por el alfarero. Son los que realmente pueden darnos pistas ciertas de la procedencia de una arcilla a través del estudio microscópico de láminas delgadas.

II.2.3.- El proceso de producción cerámica previo a la cocción

RYE (1981) ha sintetizado mediante el estudio de paralelos etnográficos las labores previas a la introducción de las cerámicas en el horno para su posterior cocción:

Dichas labores son:

* *Preparación de la arcilla.* Para que tenga el agua suficiente para poder ser modelada ha de se-

carse previamente para poder añadir el agua necesaria. Hay que quitar las partículas demasiado grandes mediante el cedazo o las manos, o pueden ser pulverizadas mediante algún instrumento o piedra, golpeando toda la arcilla, lo que crearía en las láminas delgadas unos desgrasantes con aspecto muy anguloso.

* *Preparación del desgrasante.* En el caso de que se vaya a añadir desgrasante habrá que machacarlo si está formado por fragmentos de roca, conchas, huesos, etc. Si éste se utiliza en forma de arena no habrá que realizar ninguna preparación especial.

* *Mezcla de los diversos elementos.* La arcilla, el desgrasante y el agua han de mezclarse en proporciones correctas de forma que no resulte un cuerpo demasiado graso ni demasiado magro. La proporción normal de desgrasante añadido varía entre el 20 y el 50% de la pasta cerámica.

* *Amasado.* Es una labor fundamental para uniformizar la distribución de los desgrasantes y del agua y sobre todo para hacer desaparecer la excesiva porosidad.

* *Modelado.* Una vez que ya se tiene preparada la pasta se procede a dar forma a la vasija. Hay tres formas principales de modelado: por superposición de rollos, por placas contiguas o por pellizcado de una bola.

* *Acabado.* Hay distintas formas de acabado que se pueden aplicar a la superficie de la vasija ya modelada:

El *alisado* siempre da lugar a una superficie mate, aunque regularizada. Si el alisado se hace con agua, hace emigrar hacia el exterior a las partículas de arcilla más finas pudiéndose confundir este efecto con el de la aplicación de un engobe.

El *espatulado* es en realidad un bruñido imperfecto en el que son claramente visibles las marcas de la espátula o instrumento que se haya aplicado sobre las paredes de la vasija. El efecto que consigue la aplicación de presión mediante la espátula es el de orientar las láminas de arcilla en una misma dirección por lo que al incidir la luz sobre ellas se produce un brillo característico.

El *bruñido o pulido* (bruñido se debería aplicar preferentemente a elementos metálicos) consigue una superficie completamente uniforme y brillante en la que las trazas de la espátula no son visibles por que se han regularizado más finamente mediante algún fragmento de cuero o similar.

Paralelamente a estas tres modalidades principales de acabado estarían todos los tipos de decoración, que se aplican normalmente sobre la superficie: incisión, excisión, estampillado, impresión, aplicación de barbotinas, engobado, pintura, etc..

* *Secado.* Es una parte fundamental en el proceso cerámico por que la buena cocción de la pieza depende muchas veces de un perfecto secado. Es asimismo una fase crítica en la que se producen muchas roturas de las vasijas elaboradas debido a la retracción por la pérdida de gran parte del volumen que ocupaba el agua. Para una fracción arcillosa pura, la pérdida de volumen al secado es lo bastante importante (10-12%) como para llegar a fisurar la vasija (ÉCHALLIER, 1984, p.8). Como hemos explicado más arriba, con el añadido de desgrasante se evita que la disminución de volumen sea tan exagerada que lleve a romper la vasija. Por otra parte el secado ha de ser completo porque de lo contrario la introducción en el horno de una vasija con exceso de agua acarrearía su destrucción al convertirse en vapor de agua violentamente por efecto de la temperatura de cocción.

II.2.4.- La cocción de la cerámica y sus incidencias tecnológicas

El fin de la cocción es el de aplicar a las vasijas el calor suficiente durante el suficiente tiempo para conseguir la completa destrucción de la estructura cristalina de los minerales arcillosos. La temperatura mínima varía según el tipo de arcilla, yendo de la más baja (unos 500°C) hasta la más alta (unos 800°C). Cuando calentamos por encima de esas temperaturas, las arcillas adquieren las propiedades características de las cerámicas (RYE, 1981, p.96).

II.2.4.1.- Efectos de la temperatura sobre los minerales arcillosos

Cuando la arcilla comienza a calentarse, en primer lugar se asiste a la eliminación de las fracciones residuales de agua absorbida, hasta los 110°C aproximadamente. Más allá de esta temperatura se comienza a eliminar progresivamente el agua de constitución de las arcillas. según el tipo de arcilla, la eliminación del agua de constitución termina a temperaturas que varían entre los 500 y los 700°C. (ÉCHALLIER, 1984, P.11).

Las consecuencias prácticas de esta transformación debida a la elevación de la temperatura son no únicamente la desaparición de la plasticidad, sino también la aparición de una cohesión permanente entre las partículas elementales de las arcillas, la insensibilidad al agua del nuevo material y una resistencia mecánica que permite su utilización.

II.2.4.2.- Efectos de la temperatura sobre los desgrasantes.

Aquellos desgrasantes que son de origen vegetal, se carbonizan e incluso llegan a desaparecer.

Esta combustión de elementos vegetales presentes en la pasta tiende a enriquecer la misma en carbono, dándole una coloración negra y mejorando en algunos aspectos la calidad de la cerámica.

A 573°C el cuarzo α se transforma en cuarzo β y se dilata hasta un 14%.

Los feldespatos son poco sensibles a los cambios de temperatura al igual que el rutilo, el grafito, el olivino y el circón (ARNOLD, 1985, p. 25). los minerales con un índice de expansión más bajo serán más deseables a la hora de su elección como desgrasantes. (RYE, 1981).

La calcita y la dolomita presentan los problemas largamente tratados en el capítulo correspondiente (ver cap.III.B.1).

En general, no se pueden tomar separadamente las consecuencias que tiene la elevación de la temperatura en la cocción sobre la arcilla o sobre los desgrasantes: se produce una interacción entre los componentes de la pasta cerámica sobre la que tiene muchísima influencia la granulometría de los desgrasantes presentes.

II.2.4.3.- Las temperaturas de cocción.

Es un problema que ha interesado mucho desde el principio a los estudiosos de la tecnología cerámica. Hay un excesiva simplificación en la idea que sostiene una evolución de la tecnología cerámica hacia cotas de mayor perfección dependiendo del perfeccionamiento de los hornos y de las temperaturas máximas alcanzables por los mismos durante la cocción. A esta idea errónea se le ha unido frecuentemente la de pensar que la producción de cerámicas oxidantes significa un estadio más evolucionado en cuanto al control de la tecnología cerámica de la cocción. Esto supondría que las cerámicas oscuras (generalmente consideradas como reductoras) serían unas cerámicas más bastas o menos evolucionadas.

La temperatura máxima de cocción, susceptible de ser obtenida mediante el uso de los análisis de DRX no tiene ningún significado especial en sí, si esta temperatura no llega a controlarse. De la idea errónea antes citada cabría colegir en palabras de J.C. ÉCHALLIER (1984, p. 19) que "a un incendiario habría que atribuirle en esa lógica un nivel tecnológico muy alto, puesto que un incendio permite alcanzar la temperatura suficiente para fundir cerámicas de pasta refractaria". El mismo efecto puede tener una cocción mantenida a más baja temperatura que una cocción más rápida a mayor temperatura. Tiene también influencia la postcocción (PICON, 1973, p. 58) que corresponde al periodo de enfriamiento una vez que la cocción ya ha alcanzado su temperatura máxima. Hay una variable muy importante que desconocemos

tanto de la cocción como de la postcocción por mucho que sepamos la temperatura máxima obtenida, que es la del tiempo de cocción.

Es decir, la determinación de la temperatura de cocción de una cerámica exige el establecimiento de una relación entre la propia temperatura de cocción y los cambios mineralógicos y microestructurales que sufre la materia prima con la que se ha elaborado la cerámica por efecto de la temperatura. Estos cambios dependen de la composición de esta materia prima, de la atmósfera y la duración del proceso de cocción. Por tanto, la estimación directa de la temperatura de cocción de una cerámica arqueológica, nunca es posible, ya que se desconocen parámetros como la atmósfera y la duración de dicha cocción.

Comparando con ejemplos etnográficos actuales, si observamos la tabla de (RYE, 1981, p. 102-103) veremos que el tiempo de cocción hasta el momento en que se sacan las vasijas del lugar de cocción, puede ir desde 10 minutos hasta 3 días, por lo que la influencia del tiempo de cocción puede ser esencial en los cambios sufridos tanto por los minerales de la arcilla como por los desgrasantes.

Por todos los motivos arriba citados, se suele recurrir a dos tipos de aproximación indirecta, en los cuales se maneja el concepto de *Temperatura de cocción equivalente* (RICE, 1987, p. 435). Una de estas aproximaciones se lleva a cabo mediante la recocción de muestras arqueológicas previamente analizadas, con el fin de determinar cuándo se producen los cambios mineralógicos y microestructurales y, la otra, por medio de la realización de piezas experimentales a partir de una materia prima lo más parecida posible a la utilizada en la elaboración de las cerámicas arqueológicas (TITE, 1995, p. 37-38).

II.2.4.4.- La atmósfera de cocción. La coloración

Teóricamente existen tres tipos de atmósfera de cocción diferentes: la cocción oxidante, la cocción reductora y la cocción neutra (ÉCHALLIER, 1984 p. 20). Esta última es imposible de conseguir con los métodos tradicionales de cocción de las cerámicas, por lo que las posibilidades reales se reducen a dos. Sin embargo, el problema no es tan simple. Ya PICON llamó la atención en 1973 (PICON, 1973 p. 62) acerca de que la cocción se compone de la cocción propiamente dicha y de la postcocción, con lo que los modos de cocción serían el resultado de las combinaciones de estos dos elementos, es decir cuatro:

	cocción	post-cocción
Modo A	reductora	oxidante
Modo B	reductora	reductora
Modo C	oxidante	oxidante
Modo D	oxidante	reductora

En 1994, CUOMO DI CAPRIO (1994, p. 153-155) revisa esta clasificación de las cocciones cerámicas, admitiéndola como válida, siempre que por ambiente reductor se entienda una alternancia de fases oxidantes/reductoras producidas por las variaciones en el "tiro" del fuego utilizado cuando se añade el combustible, y proponiendo estos ligeros cambios:

	Ambiente de cocción	enfriamiento
Modo A	oxidante/reductor	oxidante
Modo B	oxidante/reductor	reductor
Modo C	oxidante	oxidante

En el caso de la mayor parte de las cerámicas estudiadas en esta tesis doctoral las cocciones entran dentro de la categoría de las reductoras (modos A y B), siendo a veces el final oxidante y otros reductor. Sin embargo, la coloración no es uniforme en toda la superficie en casi ninguna de las cerámicas estudiadas. Por dicho motivo no hemos utilizado unas tablas de color a la hora de hacer la descripción de las mismas. Nos ha parecido un esfuerzo inútil puesto que la variabilidad dentro de la misma cerámica es ya en muchos casos mayor que la de un grupo de muestras. Esto se debe a que la mayor parte de las cocciones de estas cerámicas se debieron hacer en hoyos preparados para la cocción y en contacto directo con las llamas. No hay que olvidar tampoco que los procesos postdeposicionales afectan de forma notable a la coloración de los fragmentos haciendo inútil todo esfuerzo por clasificarlos mediante esta variable, con la excepción de las cerámicas a torno que ya han sido cocidas en hornos evolucionados y mantienen una coloración uniforme y estable.

II.2.4.5.- Los tipos de hornos

No vamos a insistir demasiado en este punto ya que estamos absolutamente convencidos de que un porcentaje mayoritario de las cerámicas estudiadas han sido cocidas en hogares abiertos, a lo sumo en hoyos excavados en el mismo suelo para obtener condiciones de reducción más idóneas. Esto se puede deducir del tipo de producción local, carente de toda especialización y del aspecto tratado anteriormente (el de la coloración de los fragmentos cerámicos). La coloración irregular, presente en muchos de los fragmentos estudiados, nos hace suponer una cocción en la que las llamas no estaban de ningún modo separadas de las vasijas por lo que las huellas de las llamaradas han quedado patentes.

Estaríamos hablando de lo que PICON (1973, p. 68) denomina cocciones primitivas y que afectarían a los modelos A y B descritos anteriormente.

1.- Modo A (Cocción reductora de final oxidante): El modo más primitivo sería el de colocar en un área llana las cerámicas que se van a cocer y encen-

der sobre ellas un fuego de ramas. En el interior del fuego, la atmósfera es rica en productos volátiles combustibles de los cuales una parte impregna la pasta y se descompone en ella, lo que hace que se pueda asimilar la cocción de estas cerámicas a una cocción reductora. Cuando el fuego disminuye y luego se extingue, la atmósfera que rodea a las cerámicas se vuelve oxidante en la post-cocción. sin embargo, el enfriamiento se produce muy rápidamente y de ello resulta una oxidación muy superficial.

2.- Modo B (Cocción reductora con post-cocción igualmente reductora). El modo de cocción más primitivo de este tipo consistiría en disponer en el fondo de una fosa las cerámicas que se van a cocer y recubrirlas de combustible posteriormente. Cuando las cerámicas han llegado al grado de cocción deseado, se añade más cantidad de combustible y se "ahoga" el fuego inmediatamente, recubriéndolo todo con tepes de tierra. Se deja entonces que se enfríe lentamente en una atmósfera de postcocción completamente cerrada y ahumada.

Las cerámicas así cocidas quedan generalmente muy impregnadas de carbono, lo que contribuye a impermeabilizarlas. Mediante este método se pueden obtener cerámicas muy negras tanto en su interior como en su superficie, mientras que serían más difíciles de obtener en hornos más evolucionados.

Se trata de la cocción en "*open firing*" según RYE (1981, p. 96). Este tipo de cocción, requiere una destreza y una observación muy superiores a las cocciones en horno si se quiere que la cocción sea correcta. Sin embargo, se ha demostrado mediante paralelos etnográficos que el control de las temperaturas incluso con este tipo de cocción es muy preciso. Las mujeres Mailu de Papúa-Nueva Guinea controlan este tipo de cocción añadiendo o quitando combustible según el color que va cogiendo la vasija que se está cociendo (RYE, 1981, p. 105).

Este control era necesario en gran parte de las vasijas estudiadas por nosotros, ya que estaban desgrasadas con calcita y corrían peligro de destruirse durante la cocción (ver cap. III.B.1)

II.3.- Técnicas analíticas empleadas en el presente estudio

Introducción

La composición de una cerámica caracteriza a la misma como perteneciente a un lugar o a un área de manufactura. Básicamente hay dos tipos de análisis para conocer esta composición. El análisis mineralógico y el análisis de elementos químicos. Cada uno de ellos comprende toda una serie de técnicas muy variadas de las que presentaremos a continuación las utilizadas en el presente trabajo. Algunas de estas

técnicas, como podremos comprobar, también nos informan sobre la tecnología que se utilizó para transformar sus materias primas y convertirlas en un objeto cerámico.

La mayoría de los especialistas reconocen que ambos tipos de análisis deberían ser complementarios y que los resultados de unos deberían cotejarse con los resultados de los otros (MAGETTI, 1995). En cualquier caso, la elección del método o métodos de estudio estará condicionada teóricamente por la naturaleza de los problemas que se quieran resolver, aunque desgraciadamente en esta elección también influyen otros condicionantes propios de la investigación, como pueden ser las disponibilidades presupuestarias o la existencia de laboratorios dotados con equipos tanto humanos como técnicos para utilizar cada método. Por este motivo, se hace indispensable una continua colaboración entre el arqueólogo y el especialista. Que éste conozca cuál es la naturaleza de los métodos de análisis y qué tipo de cuestiones pueden resolver y que aquél comprenda ante qué tipo de datos se encuentra y qué analítica puede ofrecer.

A pesar de todo este tipo de condicionantes, sería deseable que en los trabajos de caracterización se realizara siempre una justificación sobre el método elegido y sobre las razones que han influido en la elección de ese método con el fin de poder hacer una mejor valoración de los resultados.

En los estudios sobre composición de cerámicas se siguen siempre cuatro pasos fundamentales: 1) Selección de cerámicas a analizar. 2) Obtención de muestras de estas cerámicas. 3) Análisis de las muestras. 4) Interpretación de los resultados.

La base sobre la que se sustentan las aproximaciones de procedencia es conocer la concentración característica de cada mineral o elemento químico de la arcilla que compone una cerámica procedente de un lugar conocido. De esta forma se compara su concentración con la de otros lugares conocidos. Por ello, como ya adelantábamos anteriormente, muchos autores insisten en que cuando se trata de identificar varios grupos de composiciones en un yacimiento arqueológico o en un área muy restringida, es necesario conocer también la composición de las arcillas susceptibles de uso en ese mismo yacimiento para realizar una caracterización completa de sus materiales y obtener unos datos más concluyentes sobre la posible procedencia autóctona o alóctona de ellos (PICON, 1973; WILSON, 1978; ÉCHALLIER, 1984; ADAN-BAYEWITZ y PERLMAN, 1985).

En la aplicación de estas técnicas analíticas, es importante tener en cuenta dos factores que a veces resultan ciertamente difíciles de evaluar. Por un lado, los cambios que han tenido lugar en los componen-

tes de una cerámica durante su enterramiento. En este sentido todavía son pocos los estudios que han incidido en ello (FRANKLIN y VITALI, 1985; CAPEL, 1986; PICON, 1987), aunque a nuestro modo de ver sería un aspecto importante a desarrollar. Por otro lado, los cambios sufridos por la materia prima durante la producción del artefacto. Para conseguir un conocimiento exhaustivo de estos cambios sería interesante desarrollar mucho más la vía de la experimentación con materiales actuales con el fin de observar su comportamiento ante estos procesos.

II.3.1.- Análisis óptico binocular. Aspectos tecnológicos externos

La **Lupa Binocular** se utiliza como medio de realizar un primer acercamiento a los fragmentos cerámicos y efectuar la selección necesaria que dictaminará cuáles de ellos son los que presentan mejores características, según las cuestiones planteadas, para poder ser analizados por los diferentes métodos. La observación con lupa binocular consiste en examinar superficies y roturas frescas de las cerámicas. Con ello se pueden determinar aspectos relacionados con el acabado y la decoración y obtener una primera separación de grupos tecnológicos que ayude a centrar los estudios posteriores. Los aumentos que se utilizan (hasta 60 X) son sobradamente suficientes para realizar un estudio serio sobre decoraciones o trazas de útiles empleados en acabados (ver lámina 1), pero pueden llevar a engaño si se intenta hacer una interpretación mineralógica. En este caso se hace necesario utilizar otras técnicas con resultados más precisos (HULTHEN, 1977)

En nuestro caso, se revisaron unos 3.000 fragmentos cerámicos con la lupa binocular antes de hacer la definitiva selección de los que iban a ser analizados mediante el microscopio petrográfico. Mediante el binocular se estimaban a priori los diferentes grupos cerámicos que existían "grosso modo" en cada yacimiento para después seleccionar uno o varios de cada grupo para confirmar o desmentir mediante el estudio petrográfico la primera impresión.

El instrumental utilizado consistió en una lupa binocular "Olympus SZH" de hasta 60 aumentos con posibilidad de obtener fotografías de las superficies o cortes frescos.

La utilidad es máxima a la hora de hacer la primera selección de fragmentos analizables; pero esta técnica permite además adentrarse en estudios de acabados y decoraciones con muchas posibilidades para el futuro. A modo de ejemplo citaremos que en el estudio de las decoraciones denominadas de boquique, las macrofotografías permiten identificar sin duda alguna al instrumento que las ha realizado (ver

lámina 1, foto 1), de modo que se podrían identificar sus "huellas" dentro de las cerámicas de un poblado, y observar la presencia de uno o más instrumentos, etc...

Todas las fotos de la lámina 1 son claros ejemplos de la utilidad de la lupa binocular al analizar los acabados, superficies y decoraciones de la cerámica. Mediante la lupa binocular hemos podido observar también los procesos posdeposicionales que han afectado a las superficies pintadas al grafito de las cerámicas de Sansol (Lámina 1, fotos 5 y 6)

II.3.2.- Análisis al microscopio petrográfico

II.3.2.1.- Técnica

Este método consiste en confeccionar una lámina de unos 0.03 mm. de grosor a partir de un fragmento cerámico, con lo cual es necesario cortar una mínima parte del mismo, pulirla y posteriormente adherirla a un portamuestras por medio de unas resinas especiales. Esta lámina se analiza a través de un microscopio petrográfico provisto de un dispositivo que polariza la luz y permite identificar los minerales según sus propiedades ópticas. Los análisis sobre lámina delgada pueden utilizarse en dos sentidos: 1) Para conocer los componentes minerales presentes en la pasta cerámica, ya sea en forma de desgrasantes añadidos intencionadamente o contenidos en la arcilla de forma natural. Los métodos que se emplean en este caso son los mismos que los utilizados por los geólogos para examinar rocas y minerales. 2) Para determinar las técnicas que se emplearon en la fabricación de la cerámica. En esta ocasión se combinan con las observaciones efectuadas con la lupa binocular, resultando de gran interés en el estudio de acabados, decoraciones, aspectos de la cocción, formas de modelar, etc.

Instrumental utilizado. Para este estudio se han empleado un microscopio "LEITZ WETZLAR standard WL" un "OLIMPUS BH2" y un "NIKON LABOPHOT". Un equipo microfotográfico "OLIMPUS C-35AD-4" y otro NIKON AFM. Se han efectuado, además, una serie de contajes modales de algunas de las muestras mediante un ábaco-contador "J. SWIFT" incorporado a un microscopio "LEITZ WETZLAR std WL".

II.3.2.2.- Utilidad y problemática

El objetivo final de los análisis sobre lámina delgada es el de caracterizar mineralógicamente las cerámicas para con posterioridad poderlas asociar en grupos tecnológicos o poder hacer referencia al origen de las arcillas utilizadas en la fabricación de las mismas. Este segundo punto se revela bastante complejo puesto que de todos los minerales presen-

tes en las cerámicas sólo algunos de ellos serán "caracterizadores" en relación con la geología del entorno. Para entendernos mejor, si en un yacimiento nos encontramos con cerámicas caracterizadas por la presencia de cuarzos, feldespatos y micas, estos resultados serán poco significativos si nos hallamos dentro de una región granítica de muchos km², pero en cambio serán de gran valor los fragmentos de rocas volcánicas que puedan ser característicos, por ejemplo, de una zona volcánica determinada de fuera de esta región. Todo esto hace que cuanto más "raros" sean los minerales presentes en la pasta, más positivos sean los resultados. Esto provoca también que el método sea menos útil cuanto más decantadas estén las pastas y sea más difícil identificar los desgrasantes, revelándose complementario para los análisis de cerámicas finas a torno (COURTOIS, 1976).

Uno de los problemas principales que presenta es la incapacidad de cuantificar objetivamente la proporción de los minerales presentes en las muestras, con la complicación que esto conlleva para posteriores tratamientos estadísticos de los datos.

Sin embargo, y a pesar de los inconvenientes señalados, este método ha posibilitado excelentes estudios en países como Inglaterra o Francia con interesantes resultados sobre todo a la hora de trazar rutas de comercio de materiales cerámicos y de los productos que contenían (ÉCHALLIER, 1982; GOSDEN, 1987; NICHOLSON, 1989). Para una más completa información acerca de las últimas aportaciones que se han realizado con este método puede consultarse el trabajo editado por MIDDLETON y FREESTONE (1991).

Como hemos podido ver, los principales problemas que presentan los métodos de análisis mineralógico se relacionan con la cuantificación de los resultados. Esto se ha intentado solucionar mediante la técnica de "conteo de puntos" o **Análisis modal**, ampliamente utilizado en Geología y cuya esencia pasamos a explicar más abajo. Algunos autores prefieren por ello reflejar los resultados en términos de "estimación de abundancia" en lugar de porcentajes.

Es importante hacer hincapié en el enorme potencial que ofrece por sí misma la microscopía petrográfica para llegar a resolver importantes problemas en la composición de desgrasantes y en la determinación de áreas suministradoras de materia prima, aunque a veces haya que buscar el apoyo de otros análisis ya sean químicos o mineralógicos. Además, es el sistema que tiene los costos menos elevados a pesar de que exige un aprendizaje prolongado para poder llegar a distinguir los minerales presentes en las pastas cerámicas ya que frecuentemente no presentan las mismas características que en las rocas naturales.

Por todos estos motivos, y por ser el método idóneo para estudiar cerámicas hechas a mano con abundante desgrasante (que constituyen el 95% de los fragmentos cerámicos analizados), lo hemos convertido en el eje principal de nuestra tesis, sirviendo los demás métodos utilizados de apoyo a la investigación llevada a cabo mediante el análisis petrográfico.

II.3.2.3.- Análisis modal

Como ya explicamos más arriba, es una forma de cuantificar los resultados de las observaciones sobre lámina delgada con el fin de hacerlas comparables directamente entre sí a través de la aplicación de MÉTODOS ESTADÍSTICOS (FABRIES, TOURET, WEISBROD, 1982).

Se realiza a través de la platina integradora y del "contador de puntos". Esta platina especial se desplaza en intervalos regulares de 1/3, 1/6, 1/10 o 1/20 de mm. cada vez que se cuenta un punto mediante la presión de uno de los botones del contador de puntos que se halla conectado a esta platina. Este contador de puntos permite dividir las observaciones en una serie de clases definidas por nosotros mismos. El investigador identifica cada vez el mineral que se encuentra en la "cruz" del ocular apoyando el botón correspondiente. La platina se mueve automáticamente y se vuelve a identificar el siguiente punto. El procedimiento se repite la cantidad de veces que se desee y los resultados se reducen a porcentajes mediante una sencilla regla de tres.

Es indudable que este método presenta numerosas dificultades tanto sobre láminas de rocas como sobre láminas cerámicas. Las principales errores son los siguientes:

- Errores de atención: Contar dos veces el mismo punto, repetir la lectura de una misma línea, etc..
- Errores de determinación: Muchas veces hay una gran dificultad para identificar algunos minerales por no tener la sección adecuada.
- Errores debidos al tamaño de grano: Tanto si el tamaño de los desgrasantes es muy grande como en el caso contrario se pueden producir errores de cálculo y la precisión será menor. Esto se puede solucionar parcialmente utilizando un "salto de cuenta" de una distancia proporcional al tamaño de grano y contando un mayor número de puntos.

Por todo ello los resultados obtenidos por nosotros a través del análisis modal se tomarán como índices de referencia únicamente para comparar todas las muestras estudiadas entre sí.

Como mayor grado de fiabilidad apuntamos que todas las observaciones se han hecho en las mismas condiciones y únicamente por una misma persona y

las láminas representan a cerámicas bastante homogéneas en cuanto a tamaños de grano y clases de minerales a estudiar. Lejos de nuestro ánimo está el utilizar los porcentajes hallados mediante los conteos de puntos como porcentajes absolutos y reales completamente representativos de la composición mineralógica de las cerámicas y su utilización para posibles comparaciones con otras cerámicas u otros métodos mineralógicos.

El último problema a resolver para la aplicación de este método es el número de puntos que se han de contar para que la muestra sea representativa y no se produzcan variaciones significativas si continuamos leyendo más puntos. Algunos investigadores que han utilizado este método han estimado una cantidad cercana a 200 puntos la necesaria para el estudio de sus cerámicas (LITTLE, 1985). Otros, en cambio, advierten que no hay una diferencia significativa en los resultados, entre contabilizar 50, 100, 150 o 200 inclusiones (WANDIBBA, 1980). Nosotros hemos utilizado la cifra mínima de 200 "lecturas" que nos ha parecido suficiente para la correcta caracterización numérica de nuestras cerámicas. Hemos utilizado factores de corrección desechando los conteos que afectaban a un único grano de gran tamaño presente en toda una lámina.

Durante ese estudio se realizó la cuantificación y medición de los minerales, en algunos casos también mediante una rejilla WIPPLE GRID de 10 x 10 y el sistema de conteo de puntos arriba citado contabilizando como puntos los nodos de la rejilla.

II.3.3.- Difracción de Rayos X (XRD)

Es un método que se complementa muy bien con el anterior ya que permite detectar aquellos elementos cristalinos que no han podido ser observados con el microscopio petrográfico. Ha sido ampliamente utilizado en todos los estudios sobre caracterización. Consiste en bombardear una muestra, previamente reducida a polvo, con rayos x. Estos rayos son difractados por cada sustancia cristalina presente en la muestra de una forma característica lo cual permite la identificación de los componentes minerales de la pasta. Su presencia sólo puede estimarse en términos semicuantitativos, lo cual representa una de sus principales limitaciones. Resulta muy apropiado para conocer la composición de las arcillas aunque la mayor parte de las veces éstas ya hayan perdido su estructura cristalina a través de la cocción. Con este método se pueden hacer estimaciones sobre la temperatura alcanzada en la cocción basándonos en la presencia de minerales "neoformados" que aparecen por transformación de otros que estaban presentes en la pasta inicial de la arcilla cuando se alcanzan ciertas temperaturas, aunque és-

te no es el único factor que produce dichas transformaciones. También pueden influir las características de cada mineral, la atmósfera de cocción u otras. Algunos de los fundamentos del método aplicado a cerámicas prehistóricas pueden ampliarse en los trabajos de WEYMOUTH (1973) y ÉCHALLIER (1981).

Por lo que se refiere a la Difracción de rayos X, en las cuantificaciones se emplean porcentajes semicuantitativos aproximativos, ya que sólo es posible hacer un conteo de la materia cristalina que se ha podido identificar. Otros laboratorios utilizan un patrón conocido (fluorita) para hacer las estimaciones semicuantitativas con respecto a ese patrón. Esto hace que por ahora los resultados ofrecidos por los diferentes laboratorios no puedan ponerse en relación.

II.3.4.- Los métodos de análisis de elementos químicos: TXRF, ICPMS

La mayoría de los métodos de análisis que determinan los elementos químicos que contiene la pasta de una cerámica están capacitados para medir la concentración tanto de elementos mayoritarios como minoritarios, así como de elementos traza. Como mencionamos anteriormente, estos análisis deberían utilizarse siempre junto con la información que nos han proporcionado los métodos mineralógicos. Son los más indicados para estudiar las cerámicas más finas y las arcillas con las que las queremos comparar. De todas formas, en muchas ocasiones las muestras cerámicas son tan homogéneas desde el punto de vista mineralógico que sólo el análisis de sus elementos químicos puede proporcionarnos una caracterización fiable (SHOTTON y HENDRY, 1979). En estos casos, que en realidad conforman la amplia mayoría de sus aplicaciones arqueológicas, se recurre a medir la proporción de elementos traza que presentan las muestras, dado que los elementos mayoritarios no nos ayudarían de forma concluyente para caracterizarlas por su relativa presencia en todos los compuestos naturales. Los elementos traza aparecen en muy pequeñas cantidades y sus concentraciones se miden en partes por millón (ppm) e inferiores. Los análisis sobre elementos traza se basan en la asunción de que su presencia en un objeto es única e irrepetible y depende de la génesis y origen de sus materias primas y de los métodos empleados en su elaboración y tratamiento (de BRUIN et al., 1976). Podríamos decir que estos elementos son las huellas digitales de un objeto arqueológico.

Es importante resaltar que las determinaciones químicas en la composición de una cerámica son resultado de la correlación estadística de las concentraciones de cada elemento. Su grado de precisión se mide en términos de probabilidad y como tal deben interpretarse sus resultados. En los estudios de pro-

cedencia de cerámicas esto se traduce en que una muestra aislada podrá tener un índice alto de probabilidad de lugares en los que no se manufacturó, pero no se podrá afirmar, sin repertorios de referencia, cuál es su lugar de manufactura (HARBOTTLE, 1982).

La determinación del origen de los materiales analizados se basa en el llamado *Postulado de procedencia*, el cual asume que las diferencias entre distintas fuentes de materia prima pueden ser reconocidos analíticamente y que las variaciones composicionales son más amplias entre distintas fuentes que dentro de la propia fuente (WEIGAND et al., 1977)

En esta tesis doctoral se han utilizado, como veremos a continuación, dos métodos para medir la concentración de estos elementos. Cada uno difiere en costos, en sensibilidad y precisión para medir cierta cantidad de elementos y en la necesidad de destruir o no parte de la muestra. Aunque se han producido grandes avances en este tipo de analítica, todavía en la actualidad no se han resuelto algunos problemas importantes, como puede ser la puesta en común de los parámetros empleados en cada laboratorio para estimar las distribuciones de cada elemento. Este punto debería tenerse en cuenta si se pretenden comparar los resultados obtenidos por diferentes laboratorios con los mismos materiales. Nosotros hemos utilizado dos de los métodos no muy frecuentes debido a la disponibilidad de fondos para la investigación y laboratorios dispuestos a ello.

II.3.4.1.- Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X por reflexión total (TXRF)

La diferencia principal con la Fluorescencia tradicional estriba en el ángulo de incidencia del haz de Rayos X con los que se bombardea la muestra estudiada. En los métodos tradicionales este ángulo es de unos 45°, en la TXRF es en cambio de unos 4 minutos de arco. Esto produce una minimización del efecto de "matriz" permitiendo el análisis de una mayor cantidad de elementos. Sin embargo esto exige un proceso de preparación de la muestra muy complejo con el fin de obtener una suspensión uniforme que pueda ser analizada después de depositarse por evaporación la materia sólida formando una finísima capa geométricamente uniforme. Es decir hay que obtener una geometría de lámina delgada. Para ello hay que cumplir con tres requerimientos fundamentales:

- 1.- Homogeneidad química, para evitar que se produzcan sedimentaciones selectivas de micropartículas en función de su densidad.

- 2.- Tamaños de partícula promedio inferiores a 10 μ m, para reducir al mínimo el efecto matriz.

- 3.- Distribución estadística de las partículas depositadas en forma de capa monopartícula.

A pesar de la dificultad en la preparación de la muestra, permite la realización de los análisis con una cantidad mínima (10 mg. son suficientes). Por comparación con muestras analizadas por Activación neutrónica (NAA) ha resultado ser un método suficientemente fiable y mucho más barato.

El equipo utilizado ha sido un espectrómetro SEIFERT modelo EXTRA II (RICH. SEIFERT & Co., Ahrensburg, Alemania) equipado con dos tubos de foco fino de Mo y W operando a 50 KV y 30 mA y un detector de Si (Li) de 80 mm² con una resolución de 157 eV a 5,9 keV. La electrónica periférica y el paquete informático de deconvolución de perfiles, ha sido suministrado por Link Systems Ltd. (AN10.000), actualmente Oxford Instruments.

Las muestras se han tomado con un taladro de acero con deposición electrolítica de diamante en el corte. Para eliminar la suciedad y las posibles incrustaciones del fragmento cerámico, sus superficies se limpiaron con el borde del taladro. A continuación, se obtiene un pequeño cilindro de la muestra que luego se introduce en un baño de ultrasonidos con agua suprapura (Millipore-Q-Plus, 18,2 M Ohm) para eliminar la suciedad producida durante el corte. Más tarde, la muestra se seca en estufa a 110°C, iniciándose entonces el proceso de preparación para el análisis mediante TXRF según el protocolo publicado en (GARCIA HERAS 1997: 108-110; 1998: 47-48) y (GARCIA HERAS et al. 1997: 1.006).

II.3.4.2.- Espectrometría de Masas de Plasma Excitado Inductivamente (ICPS):

Sigue el mismo principio que la Espectrometría de Absorción Atómica y la de Emisión Óptica. En este caso la muestra se excita en una atmósfera de gases ionizados mediante una inducción eléctrica. Los espectros de masas se obtienen por conversión de los componentes de una muestra en iones gaseosos que se mueven rápidamente y se separan en función de su relación masa-carga. Esta técnica es probablemente la de aplicación más general en el sentido de que es capaz de suministrar información sobre la composición cualitativa y cuantitativa, tanto de muestras orgánicas e inorgánicas, las estructuras de una amplia variedad de especies moleculares, las relaciones isotópicas de los átomos en las muestras y la estructura y composición de superficies sólidas. (PÉREZ ARANTEGI et al. 1996). Su ventaja principal reside en que reduce los problemas de interferencias entre elementos que presentaba la Espectrometría de Emisión Óptica para determinar composiciones elementales. Su precisión, por tanto, es elevada. Es un método destructivo. El trabajo de HUGHES et al. (1991) recoge igualmente algunas de las más recientes aportaciones.

Como hemos podido ver, la mayoría de técnicas de análisis de elementos traza requieren un instru-

mental de gran precisión y tienen unos costes ciertamente elevados. Debemos insistir nuevamente en la planificación de la estrategia de investigación ante problemas arqueológicos y en el continuo diálogo entre los especialistas y el arqueólogo. Sólo así podremos conseguir que la inversión realizada resulte rentable desde el punto de vista de los objetivos a conseguir. En algunos casos puede darse la circunstancia de que los análisis de elementos traza no sean necesariamente el mejor procedimiento con los datos disponibles o con la naturaleza del problema a resolver (BISHOP et al., 1982).

Los elementos traza pueden ser útiles en general para distinguir los orígenes de arcillas cercanas y muy similares en estudios regionales o para agrupar muestras sobre la base de las concentraciones de dos o tres elementos característicos (RENFREW y BAHN, 1991: 317-318).

Antes de finalizar este apartado de los análisis químicos no quisiéramos dejar de plantear las objeciones aplicables a los mismos tanto a nivel general (PICON, 1995) como en nuestro caso particular.

PICON insiste en el artículo arriba citado en que las determinaciones del origen de una cerámica basados en análisis químicos se basan en realidad en cuatro categorías de argumentos: las similitudes de composición, las diferencias de composición, los criterios de validación y las probabilidades a priori. Hoy en día, y debido al poco desarrollo de las bases de datos de resultados de análisis químicos, las dos últimas categorías tienen aún una excesiva importancia y no se puede prescindir de ellas so pena de cometer graves errores en la determinación de los orígenes de algunas cerámicas. (Los argumentos únicamente estadísticos podrían llegar a "unir" cerámicas cuyo origen común sabemos ciertamente que es imposible),

El hecho de que este trabajo incida en su mayor parte en el estudio de cerámicas fabricadas a mano que podríamos calificar de "groseras" hace que la fiabilidad de los análisis químicos disminuya ciertamente. La adición de desgrasantes diferentes a la arcilla original utilizada para la elaboración cerámica hace que la composición de estas cerámicas difiera notablemente de los bancos de arcilla utilizados. Y por supuesto el gran tamaño de estos desgrasantes añadidos y la poquísima cantidad de muestra analizada hace que la composición química pueda diferir según la muestra extraída afecte o no a alguno de estos desgrasantes. Por último, los procesos postdeposicionales ampliamente tratados en esta Tesis y claramente observables a través del microscopio petrográfico, han podido alterar sin duda la composición química de las cerámicas analizadas.

No obstante, como veremos más adelante, a pesar de todos estos problemas, se han obtenido resultados satisfactorios.

III.- LA TECNOLOGÍA CERÁMICA EN LA PROTOHISTORIA VASCA. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

III.- A. Resultados

III.A.1.- Introducción

Los resultados de los principales análisis utilizados en este estudio, los análisis macroscópicos con lupa binocular y sobre todo los análisis petrográficos de lámina delgada, están recogidos en el Apéndice II, (en el catálogo de las piezas estudiadas), tanto en las descripciones generales, para las que nos hemos ayudado en todos los casos de la lente binocular, como en las descripciones individuales de los análisis petrográficos de las láminas delgadas realizadas, que son la base principal de esta tesis doctoral.

En este capítulo de resultados, trataremos de presentar los mismos de forma sintetizada y sistemática, utilizando las divisiones geográficas naturales en lo que sea posible, para agrupar las observaciones. Asimismo, intentamos también emplear un sistema unificado de descripción conjunta de los grupos de cerámicas a los que hacemos referencia, que sea válido para todos los grupos. Con ello intentaremos describir características generales, comunes a los grupos elegidos, puesto que las características individuales de cada pieza están ya descritas en el Apéndice II. Incluiremos también un capítulo de discusión en el que comentaremos los principales resultados concernientes a las fuentes de aprovisionamiento de los materiales arcillosos empleados en la elaboración de las cerámicas estudiadas.

Los análisis químicos se han aplicado tan sólo a una parte de las cerámicas estudiadas en lámina delgada, por lo que sus resultados se presentan de forma aislada, tanto en el caso de los resultados de ICP masas, como en el caso de la Fluorescencia por reflexión total. La finalidad de estos análisis químicos ha sido la de confirmar algunas de las apreciaciones que habíamos hecho en lámina delgada sobre un grupo de cerámicas navarras de características especiales (las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita de los yacimientos de la Edad del Hierro de la Cuenca de Pamplona). La comparación de los resultados de diversos análisis, de cerámicas alejadas tanto en el tiempo como en el espacio, nos ha permitido llegar a conclusiones interesantes.

Por otra parte, algunos análisis puntuales por DRX han servido para concretar algunos aspectos referentes a la matriz arcillosa que no podían ser aclarados mediante el estudio petrográfico de lámina delgada.

III.A.2.- Análisis óptico binocular. Observaciones macroscópicas: decoraciones, montaje y tecnología

La lupa binocular ha sido un instrumento esencial para seleccionar los fragmentos cerámicos que considerábamos de interés para su posterior análisis en lámina delgada. Con un buen entrenamiento y muchas horas de observación, este tipo de análisis macroscópicos puede incluso permitir inferencias acerca de la temperatura de cocción y otros aspectos tecnológicos que permiten diferenciar las distintas "fábricas" (BUXEDA et al. 1991). La escuela británica insiste en diferenciar las "fábricas" mediante la observación al binocular de los cortes frescos de las cerámicas y emplear los análisis petrográficos para aseverar o refutar las catalogaciones que susciten dudas.

Nuestra opinión está más cercana a la de HULTHEN (1977), y creemos que es arriesgado hacer interpretaciones mineralógicas empleando la lupa binocular.

Además de la selección de las muestras que se analizarían posteriormente, hemos obtenido una serie de observaciones relativas a las decoraciones que, únicamente son posibles de realizar mediante este instrumento.

Dentro de las observaciones principales que hemos realizado, destacaríamos todas las referentes a los procesos postdeposicionales que afectan a la superficie de las cerámicas: se ha observado la desaparición de la pintura grafitada, la calcificación secundaria en las paredes de los recipientes y la disolución de las calcitas en la superficie de algunos recipientes (por ejemplo: en la cerámica CUEVA DE LA IGLESIA-2, existe disolución en la superficie y no en el interior de la cerámica como se pudo observar posteriormente en lámina delgada).

En cuanto a la desaparición de la pintura grafitada, la lupa binocular permitió observar la alternancia pulido/alisado, distinguiendo el "hueco" dejado por la ausencia de la pintura al grafito (ver cap. III.B.3).

Hemos observado también claramente los distintos tipos de acabado. Se ha podido llegar a distinguir las cerámicas de superficie espatulada y las de superficie pulida. En este último caso no se observan las trazas del instrumento utilizado.

En las cerámicas decoradas con boquique, la lupa binocular nos ha permitido fotografiar (ver Lámina 1) la "huella" exacta del instrumental utilizado pudiendo hipotéticamente reconocerlo e individualizarlo de

otros instrumentos igualmente utilizados para la realización de boquiques.

En MONTE-AGUILAR-10, la lupa binocular ha permitido confirmar que las impresiones del fondo de la vasija son debidas a un entrecruzado vegetal similar a una estera.

En las decoraciones de cordones digitados o con impresiones de instrumento se pueden observar con claridad las "huellas" de estos instrumentos e identificarlos.

En fin, la principal función de este método ha sido la de realizar la selección previa de los materiales que iban a ser analizados posteriormente mediante la realización de las láminas delgadas.

III.A.3.- Análisis al microscopio petrográfico

III.A.3.1.- Resultados de las observaciones

Para presentar los resultados de los análisis realizados en cerámicas protohistóricas, nos hemos inclinado por la división previa en tipos de yacimientos y cronología, y posteriormente en comarcas naturales de cada provincia actual estudiada, siguiendo un itinerario de Oeste a Este y de Norte a Sur en el orden indicado en el índice del capítulo:

III.A.3.1.1.- Depósitos en Hoyos (Bronce Medio-Final)

Después de las innumerables discusiones que suscitó este tema en el pasado de la protohistoria vasca, (LLANOS, 1978), hoy en día queda suficientemente claro, a nuestro parecer, que los yacimientos denominados depósitos en hoyos corresponden a poblados del Bronce Medio-Final cuyas casas están fabricadas con materiales perecederos, que no se han conservado, y que en la mayoría de los casos podemos identificar con la cultura denominada Cogotas I.

Los hoyos, que indudablemente estarían relacionados con las estructuras de habitación, han podido tener usos posteriores diferentes al original y originar confusión por ese motivo.

Las estructuras que encontramos hoy en día son hoyos o fosas excavadas en el suelo natural o en la roca que normalmente aparecen colmatados por materiales de diversa índole, desde restos constructivos hasta desechos alimentarios y artefactuales. No está nada clara la función o funciones que cumplían este tipo de estructuras en los asentamientos, y por el momento las sugerencias barajadas no pueden confirmarse (hoyos resultantes de la extracción de arcillas para la construcción de cabañas, silos de almacenamiento) de manera que sólo la amortización como basureros parece clara. (CASTRO MARTINEZ, P.V.; MICO PÉREZ, R.; y SANAHUJA YLL, M.E., 1995).

Alguno de los poblados aquí estudiados presenta problemas de adscripción a Cogotas I por no encontrar en el elementos considerados como "fósiles directores" de la cultura, como puede ser la decoración de boquique unida a excisión o las incisiones en dientes de lobo de los momentos anteriores. Sin embargo, sus dataciones y tipología coinciden plenamente con el periodo cultural citado. Es el caso del yacimiento de Aparrea.

Navarra

Yacimiento de Aparrea (Bronce Final) (Ver Lámina 3, fotos 5-8)

Se describen a continuación los elementos constituyentes de las cerámicas de *Aparrea* en orden correlativo de abundancia:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde se integra el resto de los constituyentes. Su proporción es variable situándose normalmente entre el 60% y 75%. En algunas muestras se observan texturas fluidales bien desarrolladas, lo que indica un cierto grado de elaboración en la cerámica.

Desgrasantes. Se reconocen tanto mono como poliminerálicos.

Fragmentos monominerálicos. Constituidos básicamente por cuarzo con morfologías desde subredondeadas a angulosas, con predominio de estas últimas. La talla media de este componente es de 0.4 mm. Otros desgrasantes monominerálicos identificados corresponde a fragmentos de minerales de origen ígneo (feldespato potásico y albitas, a veces con lamelas de exolución).

En varias muestras se ha reconocido la presencia de cuarzo autigénico (siempre de forma accidental) con la presencia de material evaporítico en forma de inclusión.

Fragmentos poliminerálicos. Destacan principalmente los de naturaleza silícea, ya sea de origen sedimentario (fragmentos subredondeados de chert de hasta 1.5 mm de tamaño) o de origen metamórfico (cuarcitas impuras, clastos de morfología variada de hasta 2.2 mm). Esporádicamente se han observado también fragmentos de rocas calcáreas (calizas micríticas) de tamaño inferior a 1 mm.

Chamota. Se ha observado en dos de las cerámicas, aunque es difícil precisar su carácter artificial.

Otras observaciones. En estas cerámicas se han reconocido huecos de geometrías variables, en escasa proporción. La mayoría de ellos corresponde a la fracturación de las cerámicas. En ocasiones se ha observado relleno secundario de las fracturas por calcita. Con menor frecuencia se han observado fragmentos de fósiles (bioclastos) silicificados, a veces fragmentos de espículas de esponjas (?) y de forami-

níferos. En ocasiones se han observado minerales de alteración tales como epidotas y cloritas, pseudomorfizando algunas veces fases ferromagnesianas de alta temperatura (plagioclasa, y probablemente piroxeno) También se ha observado la presencia de minerales pesados (turmalina) en alguna de las muestras estudiadas.

Álava

Yacimientos de Bizkar, Encinedo, La Paul, La Teja, Mendizorrotza y Santa María de Estarraña (Bronce Medio-Final. Cogotas I) (Ver Lámina 7)

Se describen a continuación los elementos constituyentes de las cerámicas en orden correlativo de abundancia:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde se integra el resto de los constituyentes. Su proporción es variable situándose normalmente entre el 60% y 75%. En la mayor parte de las muestras se trata de arcilla muy fina en la que apenas se ven desgrasantes minerales. Hay múltiples casos en los que se observa una mezcla de arcillas no del todo homogeneizada.

Desgrasantes. Se reconocen tanto mono como poliminerálicos.

Fragmentos monominerálicos. Constituidos básicamente por cuarzo con morfologías desde angulosas, con predominio de estas últimas. La talla media de este componente es de 0.2 mm. En algunos casos éste desgrasante de cuarzo es muy abundante (superior al 20%) y exclusivo. Esto sucede en varias de las piezas de *La Teja* (Ver Lámina 7, fotos 7 y 8). En la muestra ENCINEDO-1 encontramos piroxenos y agregados de epidotas. Los feldespatos también aparecen frecuentemente representados.

Fragmentos poliminerálicos. Varían según el yacimiento en cuestión. En *Bizkar* observamos fragmentos de rocas calcáreas. En *Encinedo* aparecen restos de ofitas con plagioclasas y también calcita micrítica. Algunos romboedros aislados de calcita aparecen tanto en este yacimiento como en *La Paul*.

Chamota. Es muy frecuente en las cerámicas de estos yacimientos de arcillas más depuradas (Ver Lámina 7, fotos 1-5).

Otras observaciones. La pasta chamotada se presenta con multitud de poros y grietas, resultado de la mezcla de arcillas poco cohesionada y de la "orla" que presentan las chamotas al no soldarse a la pasta durante la cocción.

III.A.3.1.2.- Poblados (Bronce MedioTardío, Bronce Final, Edad del Hierro)

Los poblados incluidos en el presente trabajo presentan como característica común la presencia de

obras de acondicionamiento defensivo en todos ellos. En varios casos están rodeados de murallas, incluso de fosos; en otros casos presentan aterrazamientos bien visibles consecuencia del relleno que se acumula hacia el interior de murallas o muretes muy rebajados con el tiempo.

Desconocemos las razones exactas que llevaban a los habitantes de estos poblados a construir estas obras defensivas que sugieren una organización social avanzada que permita emprender este tipo de obras "comunitarias" con un ingente gasto de energía.

Las cerámicas de estos poblados constituyen el "grueso" de nuestra tesis doctoral. Con la aparición de nuevos yacimientos en Bizkaia y Gipuzkoa, ha quedado claro que la mayoría de la población vive en este tipo de hábitat, desechándose el hábitat en cueva como explicaremos más adelante.

Hemos identificado cada fragmento cerámico con el nivel arqueológico correspondiente en el caso de yacimientos con varios niveles, para ver si existe también algún tipo de evolución dentro de cada poblado.

La vida en estos poblados analizados abarca desde el s.XVII a.d.C de la fase V de Monte Aguilar (Navarra) hasta la ocupación en el s I d.C de época romana de Berreaga (Bizkaia), permitiendo un estudio diacrónico que nos deja intuir una evolución tecnológica para estos periodos.

Bizkaia: (Comarca de Mungia y Comarca de Gernika)

Poblados de Berreaga, Kosnoaga y Marueleza (II Edad del Hierro-Época Romana). (Ver Lámina 6)

En estas dos comarcas vecinas se hallan los tres yacimientos estudiados. Sus características son muy similares por lo que no los vamos a separar en este resumen conjunto. Los tres yacimientos están afectados por la cercanía de diapiros triásicos que serán proveedores de arcilla para la fabricación cerámica.

Las cerámicas tienen un aspecto tosco, son muy rugosas al tacto y predominan las cocciones reductoras, dando tonalidades muy negras en general y en especial en el poblado de *Berreaga*. Apenas hay formas reconstruibles, aunque destaca una cerámica de Kosnoaga con decoración de acanalados.

Al realizar el estudio petrográfico de las muestras se han reconocido diferentes elementos que globalmente conforman las cerámicas. Entre los elementos considerados se encuentran:

Matriz. Constituida por material arcilloso microcristalino, conforma el elemento más importante (aproximadamente el 60%) en la elaboración de la cerámica. Es la base sobre la que añadirán los desgrasantes que den "cuerpo" a la cerámica.

Desgrasantes calcáreos. No se ha observado la presencia de material carbonatado, dado que éste ha sido completamente disuelto durante el proceso postdeposicional de la cerámica (Ver Lámina 6, fotos 1-6). Originariamente debieron estar formados por cristales de calcita con hábito romboédrico, en un volumen de hasta un 30%. Actualmente se observa una gran cantidad de poros cuya morfología se corresponde a la de los cristales. (Ver cap. III.B.3.1).

Fragmentos de roca. Su proporción es variable dependiendo de la muestra estudiada. Los fragmentos de roca observados son generalmente de naturaleza ígnea y están presentes en la práctica totalidad de las muestras estudiadas, aunque en proporción bastante variable. En *Berreaga* son menos frecuentes de lo que cabría esperar dada la cercanía del diapiro de Mungia. En algunas de las cerámicas de este yacimiento no aparecen en absoluto. Están constituidos por fragmentos angulosos de rocas subvolcánicas básicas (ofitas). Son perfectamente reconocibles por preservar su textura ígnea. Mineralógicamente están formados por cristales de plagioclasa y piroxeno augítico parcialmente pseudomorfizados por epidota.

La mayor parte de los fragmentos de roca ígnea corresponden a esquirlas de los minerales que constituyen aquellos, siendo el más común el piroxeno de composición augítica.

Cuarzo autigénico ("Jacintos de Compos-tela"). Se ha observado en muchas de las muestras estudiadas, aunque en proporción variable, constituyendo hasta el 8% en volumen de la muestra. Son cristales idiomorfos aislados de tamaño variable y morfología prismático-bipiramidada. Destaca su abundancia en las cerámicas de Marueña, el yacimiento más alejado de los bancos arcillosos del Trías de donde serían originarios los Jacintos.

Gipuzkoa (Valle del Deba, Valle del Urola, Valle del Oria)

Valle del Deba: *Poblados de Moru y Murugain* (Edad del Hierro)

La cerámica modelada de *Moru* y *Murugain* presenta las mismas características de la de los demás poblados de Gipuzkoa y Bizkaia, con la consabida disolución de los desgrasantes de calcita que le dan ese aspecto poroso similar al corcho. Si hubiéramos de anotar alguna diferencia, esta residiría en que en algunos fragmentos de *Moru* se han hallado calcitas no totalmente disueltas, en pleno proceso de descomposición.

En *Moru* se estudia también cerámica elaborada a torno, por lo tanto totalmente diferente. Es una cerámica extremadamente fina, de cocción oxidante, de tacto jabonoso, y que parece haber perdido algu-

na capa exterior (engobe?), quedando un grosor de paredes que apenas llega a los 3 mm. Los fragmentos encontrados hasta el presente no tienen una forma definida por lo que no pueden ser adjudicados a ninguna tipología de carácter celtibérico.

Describimos las características petrográficas más significativas:

Matriz. Constituida por material arcilloso microcristalino, conforma el elemento volumétricamente más importante (aproximadamente el 60%) en la elaboración de la cerámica. La arcilla utilizada es de alteración de un sustrato volcánico (cinerita alterada).

Desgrasantes calcáreos. En observación macroscópica se observaron restos de materiales carbonatados en proceso de disolución, pero las láminas de las cerámicas analizadas repiten el esquema de las cerámicas de Bizkaia, con una gran cantidad de poros ("gosths") cuya morfología se corresponde a la de los cristales y agregados de calcita que debieron estar en origen en la pasta cerámica (Ver Lámina 5, fotos 5 y 6)

Fragmentos poliminerálicos (fragmentos de roca). Su presencia es minoritaria dentro de los desgrasantes de las cerámicas. Los fragmentos de roca observados son preferentemente de naturaleza volcánica. Se trata en algunos casos de vidrios volcánicos amorfos, restos de cineritas y de feldespatos propios del sustrato local volcánico de la zona de Elgoibar-Bergara.

Cuarzo autigénico ("Jacintos de Compos-tela"). No se observa en las muestras estudiadas puesto que la arcilla matriz no es originaria del Keuper.

Otros componentes. Llama la atención la aparición frecuente de fragmentos vegetales carbonizados que aún conservan las estructuras celulares características. Su presencia no parece meramente accidental. También existen fragmentos monominerálicos pertenecientes a piroxenos monoclinicos en varias de las cerámicas. En *MURUGAIN-1* se observan gran cantidad de cloritas o vermiculitas que forman parte de la pasta arcillosa. Son micas infladas en forma de "libro húmedo". Pueden ser biotitas alteradas o cloritas vermiculizadas

En el caso de las cerámicas a torno de *Moru* nos encontramos con los siguientes elementos constitutivos:

Matriz completamente diferente a todo lo observado hasta el presente. Se constata una alta proporción de matriz arcillosa, dando lugar a una relación desgrasantes:matriz baja (1:8). La elaboración de la masa cerámica queda de manifiesto en el hecho de la baja proporción de desgrasantes como en el pequeño tamaño de grano de los mismos (tamaño de diámetro máximo 0.5 mm). Asimismo, se constata la

ausencia de una distribución normal en el tamaño de los desgrasantes, además de una extremada finura de la pasta, lo cual ha sido interpretado como consecuencia de una manipulación en elaboración en la masa cerámica (KILKA, 1988; GALLART MARTI et al., 1991) (Ver Lámina 9, fotos 2 y 4).

En este tipo de cerámicas se observan texturas fluidales, marcadas por la orientación de los minerales de hábito planar (minerales de la arcilla y micas).

Desgrasantes monominerálicos: en las cerámicas a torno es muy abundante el desgrasante micáceo orientado. Moscovitas y biotitas. Algún feldespato mínimo. Cuarzos microscópicos abundantes. Algún mineral de hierro. Extraordinaria finura de pasta decantada. El desgrasante de mayor tamaño no llega a las 75 µm. Las micas forman parte intrínseca de la pasta cerámica.

Valle del Urola y Valle del Oria

Poblados de Munohandi, Buruntza, Basagain, Intxur y Murumendi. (Edad del Hierro) (Ver Lámina 5)

Las cerámicas de los yacimientos de estos dos valles son tan similares que hemos optado por describirlas en su conjunto. Además contamos únicamente con dos fragmentos de *Munoaundi* por lo que no merece la pena tratarlo por separado.

Al realizar el estudio petrográfico de las muestras, se han reconocido diferentes elementos que globalmente conforman las cerámicas. Entre los elementos considerados, y en orden relativo de abundancia, se encuentran:

Matriz. Constituida por material arcilloso microcristalino, conforma el elemento volumétricamente más importante (aproximadamente el 60%) en la elaboración de la cerámica.

Desgrasantes calcáreos. No se ha observado la presencia de material carbonatado, dado que éste ha sido completamente disuelto durante los procesos postdeposicionales de la cerámica. Originariamente debieron estar formados por cristales y/o agregados cristalinos de calcita con hábito romboédrico, en un volumen de hasta un 24%. Actualmente se observa una gran cantidad de poros ("gosths") cuya morfología se corresponde a la de los cristales y agregados de calcita y, en ocasiones, algunos de estos poros se hallan parcial o totalmente rellenos por cuarzo.

Fragmentos poliminerálicos (fragmentos de roca). Su proporción es variable dependiendo de la muestra estudiada, habiéndose estimado un volumen medio del 6%. Se ha constatado una relación inversa con respecto al volumen de desgrasante calcáreo. Los fragmentos de roca observados son de naturaleza diversa:

1) sedimentarios.- de aparición esporádica, se encuentran formados por fragmentos subredondea-

dos de lutitas parcialmente diagenetizadas (cantos blandos);

2) ígneos.- presentes en la práctica totalidad de las muestras estudiadas, aunque en proporción bastante variable. Están constituidos por fragmentos angulosos de rocas subvolcánicas básicas (diabasas y ofitas). Son perfectamente reconocibles por preservar su textura ígnea. Mineralógicamente están formados por cristales de plagioclasa y piroxeno augítico parcialmente pseudomorfizados por epidota.

La mayor parte de los fragmentos de roca ígnea corresponden a esquirlas de los minerales que constituyen aquellos, siendo el más común el piroxeno de composición augítica.

Cuarzo autigénico ("Jacintos de Compostela"). Se ha observado en todas las muestras estudiadas, aunque en proporción variable, constituyendo hasta el 5% en volumen de la muestra. Son cristales idiomorfos aislados de tamaño variable y morfología prismático-bipiramidada. Corresponden a crecimientos autigénicos característicos de las facies Keuper del Tiásico, y con frecuencia presentan inclusiones de anhídrido y/o yeso en su núcleo (MARFIL, 1970).

Rellenos. Algunos de los poros originados por la disolución de los desgrasantes calcáreos aparecen cementados por cuarzo micro y megacristalino. En algunas ocasiones esta cementación mólida de los huecos calcáreos no es total y queda un vacío en su interior a modo de microgeoda (Ver Lámina 2, foto 6) (Ver cap. III.B.3.3).

Álava (Llanada alavesa, Valdegobía, Rioja alavesa)

Llanada Alavesa (Edad del Hierro): *Castillo de Henayo y Peñas de Oro.*

Estos dos yacimientos presentan a grandes rasgos una tecnología común consistente en añadir fragmentos de carbonatos (calcitas o rocas calizas) a la arcilla originaria para conseguir la pasta cerámica. Sin embargo, las diferencias estriban en los elementos detríticos presentes en su pasta por haber utilizado arcillas de origen geológico diferente.

En *Castillo de Henayo*, el estudio petrográfico ha reconocido los siguientes elementos que forman la pasta cerámica: (Ver Lámina 8, fotos 4-6)

Matriz: Constituida por material arcilloso, que conforma el elemento volumétricamente más importante en la elaboración de la cerámica. Su proporción varía entre el 58 y 74 %, representando por término medio 2/3 del volumen de las cerámicas.

Desgrasantes: En función de su naturaleza se distinguen:

1) Desgrasantes carbonatados: su proporción varía de unas muestras a otras entre el 0 y el 40 % del volumen de la pasta, sirviendo la presencia/ausencia

de este tipo de desgrasante como criterio a la hora de establecer la tipificación petrográfica. Las cerámicas que no tienen desgrasantes calcáreos pertenecen al denominado grupo de las cerámicas negras pulidas con arena fina de cuarzo, estudiado en el capítulo II.B.2. Dentro de los materiales carbonatados, se reconocen tanto fragmentos de calcitas, con morfologías regulares, como fragmentos calcáreos de geometría variable, tanto subesférica como subangulosa. Este tipo de desgrasante ha sido añadido de forma intencional en la elaboración de la arcilla.

2) Desgrasantes no carbonatados: Dentro de este grupo hemos incluido todos aquellos minerales o fragmentos de roca no añadidos de forma intencional en la elaboración de la cerámica. Se reconocen minerales de diversa naturaleza, muchos de origen detrítico: fragmentos monominerálicos de cuarzo, feldespatos, fragmentos de roca, etc. Su talla suele ser de grano muy fino (< 0.1 mm).

En *Peñas de Oro*, el estudio petrográfico ha reconocido los siguientes elementos que forman la pasta cerámica:

Matriz: Constituida por material arcilloso, elemento volumétricamente más importante en la elaboración de la cerámica. Su proporción varía entre el 60 y 75 %.

Desgrasantes carbonatados: Corresponde al desgrasante más abundante en la mayoría de las muestras estudiadas, variando su proporción entre el 15 y 35 % del volumen de la pasta. Sólomente en la muestra ORO-1 no se ha observado la presencia de este tipo de desgrasante.

Dentro de este tipo de material se reconocen tanto fragmentos de calcitas, con hábitos mayoritariamente romboédricos, como fragmentos calcáreos con geometrías variables y con frecuencia subesféricas, aunque también angulosas a subangulosas.

Este tipo de desgrasante ha sido añadido de forma intencional en la elaboración de la arcilla.

Desgrasantes no carbonatados: Dentro de este grupo de desgrasantes hemos incluido todos aquellos minerales o fragmentos de roca que no han sido añadidos de forma intencional en la elaboración de la cerámica. Se pueden observar minerales de diferente naturaleza, así como de diferente adscripción respecto a su origen.

En relación con el origen de estos minerales podemos reconocer minerales relacionados con las arcillas triásicas de la facies Keuper y otros minerales de origen detrítico. Dentro de los primeros se pueden diferenciar dos tipos: De origen ígneo, procedentes de la desmantelación de edificios ofíticos: fragmentos de ofitas, piroxenos, anfíboles, epidotas y plagioclasas. De origen diagenético, donde se reconocen cuarzoes bipiramidados, con frecuentes inclu-

siones evaporíticas, y típicos de las facies Keuper, que constituyen los denominados Jacintos de Compostela (Ver Lámina 8, foto 8).

Los minerales de origen detrítico son fundamentalmente cuarzoes, feldespatos y micas. Los cuarzoes y feldespatos presentan variadas geometrías desde redondeadas a angulosas y siempre de tamaño de grano muy fino (< 0.1 mm).

Valdegobía (Bronce Medio-Final y Edad del Hierro): *Berbeia y Pico de San Pedro*.

Se trata de dos yacimientos de cronología y tecnología diferenciadas por lo que los trataremos por separado. En cuanto a *Berbeia*, los elementos observados son los siguientes en orden de importancia:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde se integra el resto de los constituyentes. Su proporción es variable situándose normalmente cerca del 75%. En algunas muestras se observan texturas fluidales bien desarrolladas, lo que indica un cierto grado de elaboración en la cerámica.

Desgrasantes. Se reconocen tanto mono como poliminerálicos.

Fragmentos monominerálicos. Constituidos básicamente por cuarzo con morfologías desde subredondeadas a angulosas, con predominio de estas últimas. En algunos casos es muy abundante. En varias muestras se ha reconocido la presencia de abundante feldespato.

Jacintos de Compostela: Se han reconocido en algunos casos cuarzoes bipiramidados con inclusiones provenientes de arcillas del Keuper

Fragmentos poliminerálicos: Aparecen abundantes fragmentos detríticos de tipo ígneo procedentes de la desmantelación de edificios ofíticos.

Desgrasantes carbonatados: Sólo están presentes en las cerámicas del Nivel II. Se trata de romboedros de calcita añadidos voluntariamente.

Chamotas: Se observan en varios de los ejemplares estudiados, constituyéndose en una característica singular de las cerámicas de tipo protocogotas (con decoración de dientes de lobo) presentes en el yacimiento (Ver Lámina 8, foto 7)

Otras observaciones. En estas cerámicas se han reconocido restos vegetales carbonizados por la combustión.

En *Pico de San Pedro* hemos constatado las siguientes observaciones:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde se integra el resto de los constituyentes. Su proporción es variable situándose normalmente cerca del 70%.

Desgrasantes. Se reconocen tanto mono como poliminerálicos.

Fragmentos monominerálicos. Constituidos básicamente por cuarzo con morfologías desde subredondeadas a angulosas, con predominio de estas últimas.

Fragmentos poliminerálicos: Aparecen abundantes fragmentos detríticos de tipo ígneo procedentes de la desmantelación de edificios ofíticos. Destacan las epidotas, los olivinos y la matriz plagioclásica de las ofitas

Desgrasantes carbonatados: Están presentes tanto en forma de romboedros de calcita como en forma de fragmentos de rocas calizas.

Otras observaciones. En estas cerámicas se han reconocido restos muy removilizados de paredes orgánicas de conchas fósiles de ostracodos de cronología indeterminable. Se ha observado también restos vegetales en dos ocasiones.

Rioja Alavesa (Bronce Final-Edad del Hierro) *La Hoya*.

En el estudio petrográfico de las cerámicas de este yacimiento hemos realizado las siguientes observaciones:

Matriz: Está constituida por el material arcilloso básico y representa el elemento más importante en cuanto a volumen (60-70%).

Desgrasantes carbonatados: Corresponde al desgrasante más abundante y que tiene presencia en todos los niveles arqueológicos estudiados variando su proporción según las piezas estudiadas, pero en todos los casos cercana al 20%. Dentro de este tipo de material hay tanto calcitas como fragmentos de rocas calizas de geometrías variables aunque tendiendo a angulosas. Este tipo de desgrasante habría sido, sin duda, añadido de forma intencional (Ver Lámina 8, fotos 1-3).

Desgrasantes no carbonatados: encontramos principalmente fragmentos monominerálicos de cuarzo, aunque también se observan algunos fragmentos poliminerálicos de cuarcitas.

Otras observaciones: Las cerámicas a torno analizadas presentan pastas desgrasadas sin fragmentos de minerales o rocas de tamaño apreciable. Únicamente se reconocen gran cantidad de materiales de carácter detrítico pero de tamaño inferior a 50 µm.

Navarra (Cuenca de Pamplona, Bardenas Reales, Otros yacimientos)

Cuenca de Pamplona. (Edad del Hierro): *Sansol, Machamendi, Allomendi, Peña Larragueta, Gazteluzar, San Cristóbal y Murugain* (Ver Lámina 4)

Las muestras estudiadas corresponden a diferentes fragmentos cerámicos. El color de las cerámicas varía entre rojizo y marrón oscuro, presentan un

aspecto muy compacto, apenas fracturadas y con un grado de porosidad muy bajo. La cocción es fundamentalmente reductora.

Los componentes de éstas cerámicas consisten básicamente en:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde quedan embebidos el resto de los constituyentes. Visualmente se ha estimado que su proporción gira en torno al 60-70% en volumen en las diferentes muestras.

Fragmentos poliminerálicos (fragmentos de roca). De naturaleza fundamentalmente ígnea, fácilmente reconocible por preservar su textura original subofítica a diabásica o intergranular (MACKENZIE et al, 1982). No muestran apenas signos de alteración y están constituidos principalmente por piroxeno (augita), plagioclasa y minerales opacos. En aquellos fragmentos alterados, la mineralogía primaria aparece pseudomorfizada por epidota. Su tamaño de grano es variable llegando a alcanzar tallas de hasta 1.5 mm de diámetro, y en su gran mayoría muestran bordes angulosos. La proporción estimada visualmente de este tipo de componente varía entre el 20 y 30%.

Estos fragmentos de roca deben corresponder a las ofitas y diabasas que afloran asociadas con los yacimientos de las arcillas del Keuper (Triásico) en los diapiros próximos a la Cuenca de Pamplona.

De forma ocasional se han encontrado algunos cantos blandos, parcialmente diagenetizados.

Cuarzo autigénico ("Jacintos de Compos-tela"). La presencia de este mineral queda restringida a alguna de las muestras estudiadas, apareciendo de forma accesorio (< 1%). Son cristales idiomorfos aislados de pequeño tamaño, característicos de las facies Keuper del Triásico.

Desgrasantes calcáreos. Únicamente se ha encontrado en dos de las muestras estudiadas pertenecientes al poblado de *Sansol*, sobre un total de 24. También en una muestra de *Gazteluzar*. Estos desgrasantes están formados por cristales de calcita con hábito romboédrico y/o agregados cristalinos de geometrías alargadas a subesféricas. La cantidad de este desgrasante es ocasional en uno de los casos, mientras que en la otra muestra su presencia es importante, estimándose su proporción en un volumen de más del 20%.

Bardenas Reales. (Bronce MedioTardío). *Monte Aguilar, Cabezo de la Mesa, Cuesta de la Iglesia, Pisque-rra y Plana Yesera IV*

En orden relativo de abundancia, se han reconocido los siguientes constituyentes:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde se integra el resto de los constituyentes. Su proporción

es variable situándose normalmente entre el 75% y 85%.

Desgrasantes. La proporción y naturaleza de estos componentes es variable dependiendo de la muestra estudiada. Corresponden tanto a fragmentos monominerálicos como a fragmentos poliminerálicos (mayoritariamente fragmentos de roca).

Fragmentos monominerálicos. Constituidos principalmente por cuarzo con morfologías desde angulosas a subredondeadas y talla variable, entre 0.05 mm y 0.5 mm de forma habitual.

Fragmentos poliminerálicos. entre los que destacan:

Rocas calcáreas: constituido por calizas micríticas fosilíferas. Presentan bordes angulosos y tamaños mayores que los desgrasantes previamente descritos, normalmente de 0.4 a 0.7 mm (Ver Lámina 3, fotos 3 y 4)

Rocas sedimentarias detríticas de grano muy fino o fino (lutitas y grauvacas). Presentan formas elongadas a favor de la superficie de estratificación y con bordes rectos. Corresponde a los desgrasantes de tamaño de grano mayor (próximo a 1 mm de media), así como los más abundantes en la mayoría de las cerámicas estudiadas.

Chamotas de difícil identificación por su semejanza con algunos desgrasantes de naturaleza detrítica. Generalmente corresponden a granos más equidimensionales e igualmente de bordes rectos, de aspecto más oscuro y presencia de fracturación/porosidad irregular. Su presencia es ocasional (Ver Lámina 3, foto 1)

Rocas metamórficas (cuarcitas impuras) de morfología tanto angulosa como subredondeada, presentan tallas similares a los fragmentos detríticos.

Otras observaciones. En estas cerámicas se han reconocido huecos de geometrías variables, en escasa proporción (menor del 6%). La mayoría de ellos corresponde a la fracturación de las cerámicas. Con frecuencia, en torno de algunos desgrasantes añadidos (quizás chamota) se observa la desunión de la masa cerámica y el desgrasante debido a un diferente comportamiento termoreológico durante la cocción.

Otros yacimientos. (Edad del Hierro). *Castejón de Barga* y *Castellar de Mendavia*.

Los constituyentes observados en grado de abundancia son:

Matriz: No muy bien homogeneizada, con bastante cuarzo de pequeño tamaño. Supone entre el 60 y el 70 % de la pasta cerámica.

Desgrasantes poliminerálicos: Se caracterizan por la abundancia de calizas fosilíferas utilizadas en

lugar de los romboedros de calcita de la zona alavesa y de la vertiente atlántica. En algunos casos se han podido identificar operculinas y alveolinas del Eoceno Inferior procedentes de las calizas Eocenas. Tienen una morfología muy angulosa al igual que la calcita monocristalina, y aparecen parcialmente dolomitizadas. En la pieza de *Castillar de Mendavia* son más abundantes las calcitas monocristalinas y las calizas fosilíferas aparecen como excepción.

Desgrasantes monominerálicos: se detecta la presencia de cuarzos, feldespatos y micas, en pequeña cantidad.

Otras observaciones: Las calizas fosilíferas han perdido la birrefringencia a causa de los efectos de la cocción y aparecen alteradas.

III.A.3.1.3.- Cuevas (Bronce Medio-II Edad del Hierro)

El sustrato geológico será el determinante de la disponibilidad de cuevas que puedan ser utilizadas por el hombre.

En este período en que el hábitat predominante se situará en los poblados al aire libre, la población que en épocas anteriores habitaba en el interior de las cuevas no dejará de hacerlo del todo. Perderá sin embargo fuerza este tipo de hábitat. Según (ALDAY, RUIZ DE GARIBAY, 1988:)

"En estos momentos, en las cavidades asistimos a una prolongación de formas de vida anteriores, por eso mismo es difícil una separación tajante respecto a los momentos finales del Bronce, aun cuando la cerámica nos revele la existencia de contactos entre los poblados de la Edad del Hierro y los yacimientos en cueva".

La proporción de las habitaciones en cueva respecto a los poblados es mínima tomando el conjunto de la protohistoria vasca. Además estas cuevas de habitación no presentan estratigrafías importantes más que en contadas ocasiones.

En Gipuzkoa, únicamente algunos niveles de las cuevas consideradas tradicionalmente del Eneolítico-Bronce presentan cerámicas con caracteres más recientes. Pero la mayoría de estos hallazgos proceden de prospecciones con las limitaciones que esto conlleva.

El hecho de que hayamos utilizado para nuestros análisis algunas cerámicas de cuevas halladas en prospecciones basándonos en el aspecto tipológico y tecnológico de las mismas nos hace ser cautos a la hora de extraer conclusiones de los datos obtenidos de los mismos. Ahora bien, este hábitat residual en cuevas había de ser reflejado de alguna forma en nuestro estudio, por lo que no hemos podido prescindir de estas muestras cerámicas.

Además, hemos incluido los análisis de dos cuevas de Cantabria de la Edad del Hierro como material

de comparación con los escasos materiales con que contábamos y como exponente de un fenómeno ritual de deposición de vasijas en cuevas durante la Edad del Hierro que está claramente atestiguado para esas cuevas y puede servir de modelo al estudiar algunos fragmentos cerámicos encontrados en cuevas de la protohistoria vasca.

Cantabria

Los constituyentes observados en grado de abundancia son:

Matriz: Constituída por material arcilloso muy compacto de estructura fluidal y sin apenas poros. Se observa siempre de coloración muy oscura por causa de las cocciones muy reductoras.

Desgrasantes monominerálicos calcáreos: Se presentan en forma de romboedros de calcita a veces de tamaño descomunal (hasta 3,5 mm.). En muchas ocasiones se trata de "calcita de cuevas" obtenida de la trituración de estalactitas o estalagmitas probablemente originarias de la misma cueva. Se presenta en una proporción superior al 30% en todos los casos (Ver Lámina 11, foto 8)

Otras observaciones: Se han observado algunos restos de vegetales quemados que pudieron ayudar a la combustión interna de la cerámica y a la producción de carbono.

Gipuzkoa

Las tres cuevas que se han analizado en Gipuzkoa, a pesar del exiguo número de muestras analizadas, presentan notables diferencias en cuanto a su composición:

Matriz: Las dos cerámicas de *Urkitte Aitz II* presentan una matriz formada por mezcla de dos arcillas no muy bien homogeneizadas. La cocción es fundamentalmente oxidante y los cortes estudiados se presentan muy ricos en arcilla con proporciones similares a las cerámicas a torno (80%).

La matriz de la cerámica de *Gazteluarro IV* es muy peculiar. Puesto que los desgrasantes silíceos suponen más del 50% del constituyente de la pasta cerámica, la matriz que los une apenas llega a verse como una especie de cemento similar al de las rocas areniscas y adopta texturas fluidales (Ver Lámina 11, fotos 1 y 2).

La matriz de *Parandai I* está constituida por material arcilloso microcristalino, y conforma el elemento volumétricamente más importante (aproximadamente el 60%) en la elaboración de la cerámica.

Desgrasantes monominerálicos:

En *Urkitte Aitz II* son frecuentes los cuarzos de pequeño tamaño y los óxidos de hierro, de tonos rojizos, debido a la cocción oxidante.

En *Gazteluarro IV* la abundancia de cuarzos angulosos y subangulosos es determinante. Entre los cuarzos, se observa también algún feldespato y moscovitas

En *Parandai I* se presentan en forma de romboedros de calcita. Se presenta en una proporción cercana al 30% (Ver Lámina 11, fotos 3 y 4).

Fragmentos poliminerálicos: Solamente se observan en *Parandai I* algunos agregados de epidota y fragmentos de ofita similares a las cerámicas de los poblados de la Cuenca del Oria.

Otras observaciones: Se han observado en *Urkitte Aitz II* abundantes granos de distinta coloración que parecen fragmentos de chamota, aunque en algún caso podrían ser grumos de la propia arcilla.

En *Gazteluarro IV*, se ha observado un proceso intenso de calcificación secundaria que rellena los poros de la cerámica.

Álava

(Edad del Bronce). *Niveles VI y VII de Solacueva y Kobairada.*

Matriz: Muy rica en arcilla (80%)

Desgrasantes poliminerálicos: Presentan en la mayoría de los casos **chamota** añadida en proporciones variables. La chamota presenta una textura similar a la de la cerámica analizada pero siempre con una coloración diferente.

Se observan también algunos fragmentos de gneiss (SOL-12)

Desgrasantes monominerálicos: se trata de cuarzos de muy pequeño tamaño 0,3 mm y algunos feldespatos (SOL-10)

Otras observaciones: Se han observado restos de elementos vegetales carbonizados en algunas de las muestras analizadas.

(Edad del Hierro). *Niveles IV y V de Solacueva, Los Goros y Cueva de la Iglesia.*

Matriz: Moderadamente rica en arcilla (60%). La pasta arcillosa aparece poco elaborada.

Desgrasantes poliminerálicos: Se han observado algunos fragmentos de ofitas en SOL-6 y también fragmentos de cuarcitas en SOL-3

Desgrasantes monominerálicos:

Fundamentalmente están formados por romboedros de calcita añadidos de forma abundante en proporciones que van del 20 al 30% (Ver Lámina 11, foto 7)

En algunos casos se trata de cuarzos con burbujas (Jacintos de Compostela) (CIG-3).

También se observan cloritas en la cerámica GOR-2

Otras observaciones: Se han observado restos de elementos vegetales carbonizados en algunas de las muestras analizadas. (GOR-2)

III.A.3.1.4.- Cromlechs (Edad del Hierro)

Estos monumentos funerarios típicamente pirenaicos tienen un gran interés a la hora de completar este estudio. Pero desgraciadamente, el número de muestras que hemos podido estudiar es muy escaso. La mayoría de los cromlechs excavados se encuentran en el País Vasco continental. Dos de estos monumentos (Túmulo de Bixustia y cromlech de Urdanarre tienen urnas cerámicas interesantes, pero no se han podido estudiar porque estaban restauradas y depositadas en museos.

Los yacimientos estudiados son tres, que corresponden a otros tantos monumentos: Apatesaro I bis y Sohandy V en Baja Navarra y Oianleku en Oiartzun, Gipuzkoa.

Tanto Apatesaro Ibis como Oianleku pertenecen indudablemente a la Edad del Hierro pero Sohandy V es citado como una perduración medieval por J. Blot puesto que la datación por termoluminiscencia sobre un fragmento cerámico dio la fecha de 800 ± 210 B.P., aunque Coffyn opina que las cerámicas podrían adscribirse al Bronce Final.

Nos pareció muy interesante la posibilidad de comparar la tecnología y procedencia de los 5 fragmentos cerámicos estudiados con los de las cuevas y poblados para ver si se podía establecer algún tipo de relación entre ellas.

País Vasco Continental

Yacimientos de Apatesaro Ibis1 y Sohandy V (Edad del Hierro) (Ver Lámina 10, fotos 3-7)

Las muestras estudiadas corresponden solamente a dos fragmentos cerámicos. La cocción de los dos fragmentos es fundamentalmente reductora. Su grado de compacidad es muy bajo, deshaciéndose fácilmente.

Los componentes de estas cerámicas consisten básicamente en:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica. Visualmente se ha estimado que su proporción gira en torno al 60-70% en volumen en las diferentes muestras.

Fragmentos poliminerálicos (fragmentos de roca). De naturaleza fundamentalmente ígnea (volcánica o subvolcánica), fácilmente reconocible por preservar su textura original subofítica a diabásica o intergranular. No muestran apenas signos de alteración y están constituidos principalmente por piroxeno (augita), plagioclasea y minerales opacos. Su tama-

ño de grano es variable llegando a alcanzar tallas de hasta 3.5 mm de diámetro, y en su gran mayoría muestran bordes angulosos.

Gipuzkoa

Yacimiento de Oianleku N

Las muestras estudiadas corresponden a tres fragmentos cerámicos. La cocción es fundamentalmente reductora.

Los componentes de éstas cerámicas consisten básicamente en:

Matriz. Forma la pasta de la cerámica donde quedan embebidos el resto de los constituyentes. Visualmente se ha estimado que su proporción gira en torno al 60-70% en volumen en las diferentes muestras.

Fragmentos poliminerálicos (fragmentos de roca). De naturaleza fundamentalmente ígnea (volcánica o subvolcánica). No muestran apenas signos de alteración y están constituidos principalmente por piroxeno (augita), plagioclasea y minerales opacos. Estos fragmentos de roca deben corresponder a las ofitas que afloran asociadas con los yacimientos de las arcillas del Keuper (Triásico) de la orla de los granitos de Peñas de Aia.

También se han encontrado fragmentos de granitos pertenecientes al macizo primario de Peñas de Aia, así como algunas cuarcitas.

Todos estos fragmentos de rocas tienen morfologías muy angulosas, denotando su intencionalidad.

Cuarzo autigénico ("Jacintos de Compostela"). La presencia de este mineral queda restringida a alguna de las muestras estudiadas (OIANLEKU-2), apareciendo de forma accesorio (< 1%). Son cristales idiomorfos aislados de pequeño tamaño, característicos de las facies Keuper del Triásico.

Desgrasantes calcáreos. Unicamente se ha encontrado en dos de las muestras estudiadas (OIANLEKU 1 y 2). Estos desgrasantes están formados por cristales de calcita con hábito romboédrico y/o agregados cristalinos de geometrías alargadas a subesféricas de los que sólo vemos los huecos por disolución de los mismos. Sin embargo la escasa presencia de esos huecos (sólo 2 ó 3 por lámina) no permite asegurar una intencionalidad clara en la adición de este desgrasante (Ver Lámina 10, fotos 1 y 2).

III.A.3.2.- Discusión de los principales resultados de los análisis petrográficos. El origen de las arcillas empleadas en la elaboración cerámica.

En esta discusión queremos recoger los aspectos fundamentales referentes al **origen** de las materias primas utilizadas en la elaboración de las cerámi-

cas de los poblados que han permitido obtener esta información. En muchos otros casos no hemos podido obtener resultados relevantes porque el entorno geológico era muy homogéneo o el número de muestras demasiado reducido.

Otros aspectos de los resultados de la analítica, relacionados con la tecnología y su evolución han sido más ampliamente desarrollados en los capítulos de conclusiones (ver cap. IV)

Los datos referentes a las cerámicas de los Depósitos en Hoyos no nos permiten concretar demasiado en la asignación del origen de la arcilla empleada, aunque sin duda podemos atribuir un origen local a todas ellas, habiéndose empleado en algún caso (ENCINEDO-1) arcillas procedentes de la facies Keuper del Triás, práctica que se generalizará en épocas futuras, como veremos más abajo.

En los materiales de cuevas encontramos una gran variabilidad dependiendo de la cronología y de los recursos que existen en las cercanías. Lo único que se puede asegurar es que la mayor parte de ellas tienen un origen local claro, aunque parece que ha podido haber desplazamientos entre el área de aprovisionamiento de la arcilla y el lugar (la cueva) en la que se ha localizado la cerámica, mayores que los observados en los poblados. Esto abundaría en la idea de que la mayoría de los yacimientos arqueológicos en cueva de épocas protohistóricas no responden a una finalidad de habitación, sino a otro tipo de finalidades entre las que destacarían las de tipo cultural.

Por ejemplo la muestra PARANDAI-1 de un claro origen Triásico se encuentra en una cueva enclavada en un medio Cretácico distante al menos 15 Km. Esto podría estar relacionado con la utilización cultural de las cuevas en la edad del Hierro que sugerimos como más probable para la mayoría de los yacimientos analizados.

Las pocas muestras de los cromlechs poco pueden aportar, además de asegurar el carácter local de las mismas. Si es caso, en las cerámicas del país Vasco Continental se podría observar una distancia mayor entre la fuente de arcilla originaria y los yacimientos que en el caso de las cerámicas de *Oianleku*, que sin duda fueron realizadas con arcillas muy próximas al yacimiento.

Pasando a discutir el origen de las cerámicas halladas en los poblados, tenemos que en **Bizkaia**, los tres yacimientos analizados han dejado bastante clara la predilección de los alfareros por las arcillas de la facies Keuper del Triás. La aparición de los Jacintos de Compostela en la composición de las cerámicas analizadas no deja lugar a dudas en lo que se refiere a los yacimientos de *Kosnoaga* y *Marueleza*, si bien en este último se encuentra relativamente lejano a

los lugares en los que podría recoger este tipo de arcillas (Unos 4 Km a pie del monte.) En cuanto a *Berreaga*, la variabilidad de la arcilla empleada parece algo mayor, aunque no se ha podido identificar con exactitud el origen de la misma, por contener desgrasantes naturales poco significativos para su localización. Tampoco parece haber diferencias claras en las cerámicas modeladas del nivel celtibérico con las del nivel de época romana.

A esta arcilla base se le ha añadido en todos los casos una cantidad variable de romboedros de calcita que ha resultado disuelta en su totalidad por el proceso postdeposicional que afecta a todas las cerámicas de la Vertiente Atlántica (Ver cap. III.B.3.1)

Las cerámicas a torno, finamente levigadas, no permiten tener muchos datos acerca de la procedencia de las arcillas empleadas, pero presentan una uniformidad conceptual y tecnológica con las cerámicas torneadas de los poblados de Gipuzkoa y Álava. Sería necesario emplear una profunda investigación mediante análisis químicos para poder decir algo más acerca de su origen.

En **Gipuzkoa**, en el Valle del Oria y del Urola, las cerámicas elaboradas a mano han permitido realizar un estudio petrográfico detallado de las mismas. No se han observado variaciones significativas entre las muestras de los castros estudiados, de lo que se deduce que la tecnología de elaboración de las cerámicas era común en los cinco poblados.

Las cerámicas estudiadas presentan volúmenes de desgrasantes similares, y siempre en una proporción próxima a un tercio de la masa cerámica. En la mayoría de los casos estos desgrasantes están constituidos mayoritariamente por fragmentos de carbonatos (romboedros de calcita añadidos voluntariamente), aunque excepcionalmente (BUR-2) los fragmentos de naturaleza ofítica pueden formar la mayor parte de los mismos, manteniéndose de forma invariable la proporción 2/1 matriz/desgrasante. Esta muestra podría ser alóctona pues aunque el material utilizado para su elaboración puede hallarse en las cercanías de *Buruntza*, la tecnología empleada es completamente diferente, siendo similar o idéntica a la utilizada en la elaboración de las cerámicas de la Cuenca de Pamplona.

La presencia sistemática de cuarzo autigénico apoyado por la existencia de fragmentos de roca de naturaleza ígnea en todas las cerámicas estudiadas proporciona una información de primer orden acerca de los materiales geológicos fuente de la masa arcillosa seleccionada para la elaboración de las cerámicas. Los Jacintos de Compostela constituyen un mineral índice dentro de las facies Keuper del Periodo Triásico, que conjuntamente con la presencia de los fragmentos de ofitas hacen incuestionable la filiación geológica de estas arcillas.

De ello se deduce que ha habido una cuidadosa selección del material utilizado para la elaboración de las cerámicas teniendo en cuenta las distancias que habían de recorrer los habitantes de los poblados estudiados y sobre todo las pendientes: En el caso de *Buruntza* y *Basagain* la distancia es corta (< 1Km.) sobre el plano, pero la pendiente media de los caminos actuales es del 16% con tramos cercanos al 25%, suponiendo esto unos recorridos cercanos a 40 minutos sin ningún tipo de carga.

La esporádica aparición de fragmentos de rocas sedimentarias arcillosas (cantos blandos), y de rocas siliciclásticas es más frecuente en las muestras procedentes del castro de *Intxur*, el poblado de mayor extensión y el más alejado de los afloramientos de edad triásica (Entre 6 y 8 Km). Este hecho sugiere bien la utilización de diferentes fuentes de arcillas, bien la contaminación parcial de las mismas por material del poblado.

En el Valle del Deba, apenas podemos decir nada de las cerámicas de *Murugain* puesto que únicamente se ha analizado un fragmento de este yacimiento por no disponer de más, puesto que se trata de material recogido en una cata de prospección.

En lo que se refiere al yacimiento de *Moru*, encontramos en él cerámicas claramente diferenciadas en dos grupos: las realizadas a mano y las torneadas. En las piezas realizadas a mano MORU-1,2,5,7,10 y 11, las vacuolas de la calcita disuelta en forma de romboedros están presentes en todas ellas, teniendo unas cerámicas porosas y ligeras en la actualidad, aunque no tan alteradas como las de *Intxur*. Observamos también, aunque esto es muy poco frecuente en las cerámicas examinadas hasta ahora, restos de las calcitas en disolución, que no han desaparecido del todo. Esto se ve en la lámina de MORU-5 mostrando un estado intermedio entre la existencia del mineral y la vacuola vacía.

La calcita intencionada es pues muy abundante en todas estas piezas modeladas. Así estas cerámicas se convierten en parientes cercanas de las demás cerámicas de los poblados de Gipuzkoa, puesto que, aunque como veremos más tarde, la arcilla utilizada es distinta, el hecho de añadirle una fracción importante de desgrasante de calcita machacada expreso hace que todas estas cerámicas pertenezcan a una misma corriente "tecnológico-cultural".

Las piezas cerámicas presentan también restos vegetales, y en algún caso (MORU-2) la cantidad de restos es bastante elevada.

Alguna cerámica (MORU-5) presenta una reducción total en la cocción, dando lugar a una pieza completamente negra cuya principal utilidad podría haber sido la de crear una cerámica sin poros por obturación del carbono de la reducción y la subsiguiente impermeabilización.

Las cocciones de estas cerámicas parecen perfectamente controladas, y aunque se presentan cerámicas reductoras totales, oxidantes totales y oxidantes con final reductor, no hay irregularidades en la coloración superficial, por lo que sugieren que han sido realizadas en algún horno en el que la cámara de combustión estuviera separada de las piezas.

Las cerámicas a torno del poblado no tienen nada que ver con las modeladas pues se han realizado con una arcilla fuertemente decantada cuyos desgrasantes mayores son de 75 micras por los 1,75 mm. de las piezas modeladas. La cocción de las cerámicas torneadas parece totalmente controlada con una oxidación perfectamente conseguida y una buena cocción, pero éstas presentan, en cambio, alteraciones superficiales importantes ofreciendo al tacto una textura jabonosa, fácil de rayar como si hubieran perdido una capa de engobe exterior al modo de algunas sigilatas tardías.

En **Navarra**, dentro de las cerámicas estudiadas en los castros de la Cuenca de Pamplona, el rasgo más característico es la elevada proporción de fragmentos de naturaleza ígnea. La práctica total ausencia de otros fragmentos, ya sea de naturaleza lítica (carbonatos, fragmentos de rocas sedimentarias) ya sea de naturaleza orgánica (restos de vegetales) o de chamotas, nos inducen a pensar que estos fragmentos han sido añadidos de forma intencional para constituir el desgrasante en las mismas.

Diversos aspectos petrográficos de los fragmentos ígneos, tales como la variabilidad en su tamaño, la morfología angulosa y la escasa alteración supergénica que presentan, constituyen argumentos a favor de la intencionalidad en la adición de este componente en la elaboración de la cerámica.

La proporción estimada de este constituyente es muy similar a otras cerámicas elaboradas a mano de la misma época que presentan desgrasantes calcáreos y de otras áreas geográficas.

En las raras ocasiones que se han encontrado desgrasantes calcáreos, los tamaños de éstos son similares a los fragmentos ígneos, y la proporción del total de desgrasantes permanece aproximadamente constante para el conjunto de los casos estudiados.

La relación arcilla/desgrasante (cercana a 2/1) en las muestras estudiadas es equivalente a la determinada para cerámicas de la misma edad de otras áreas geográficas.

La presencia de fragmentos de ofitas y la aparición esporádica de Jacintos de Compostela en las muestras estudiadas permiten reconocer los materiales geológicos fuente de las arcillas utilizadas en la elaboración de las cerámicas. Los materiales seleccionados a este fin corresponden al Keuper de Período Triásico.

Esto demuestra la cuidadosa selección tanto de la arcilla (en los casos en los que se han detectado los Jacintos de Compostela de la facies Keuper) como sobre todo de los desgrasantes ígneos añadidos voluntariamente a la arcilla como se ha intentado demostrar en la discusión precedente puesto que existe una distancia considerable entre los castros estudiados y las fuentes de arcilla y desgrasantes (entre 4 y 6 Km de media).

Sin embargo, no podemos descartar la hipótesis de que para obtener esa ofita molida que se mezclaba a la arcilla originaria se hubieran utilizado cantos de ofita bien conservados que se podrían haber hallado más cerca de algunos yacimientos, arrastrados por efecto de la erosión fluvial.

En los poblados de **Alava** (a excepción de *Berbeia*) se constata la coincidencia en un aspecto concreto de la tecnología de fabricación de la cerámica, independientemente de la procedencia de la arcilla empleada para su elaboración. Se trata de la relación de volumen de la matriz: volumen del desgrasante, que se sitúa siempre próxima a 2:1. También la naturaleza carbonatada de este desgrasante (calcitas y fragmentos de rocas calizas) es un elemento unificador de la tecnología de los poblados estudiados.

En lo que respecta a la fuente de aprovisionamiento de las arcillas, siempre que existen arcillas de la facies Keuper del Trías, se eligen estas arcillas en detrimento de las demás. Esto está muy claro en los yacimientos de *Peñas de Oro*, *Berbeia* y *Pico de San Pedro* en cuyas pastas cerámicas se detectan fragmentos de ofitas y cuarzoes autigénicos (Jacintos de Compostela) propios de esas arcillas relativamente cercanas a estos yacimientos (1-4 Km)

En el caso de las muestras de *Castillo de Henayo* y *La Hoya*, el área de aprovisionamiento no es el Trías, sino algún otro material arcilloso ceramicable (probablemente alguna arcilla cuaternaria cercana a los poblados).

En el primer yacimiento encontramos una modalidad cerámica de la que luego hablaremos más extensamente, que está formada por las ollitas globulares negras modeladas a base de una arcilla que contiene una arena finísima de cuarzo en su interior. Este desgrasante no parece añadido, porque su tamaño <0,2 mm lo convierten prácticamente en polvo. Creemos que se trata de una arcilla natural que se había utilizado ya en algunas cerámicas de Depósitos en Hoyos de Álava y cuya localización sería importante para conocer con exactitud la fuente de aprovisionamiento.

Todo lo anteriormente citado para todos los yacimientos alaveses estudiados demuestra la cuidadosa selección de la materia prima utilizada, el carácter lo-

cal de la misma y la importancia que tendría en el proceso de elaboración cerámica, la localización, acarreo y preparación mediante triturado de los desgrasantes carbonatados que darían cuerpo a la pasta cerámica.

III.A.3.3.- Análisis modal. Resultados del muestreo.

Para realizar los análisis estadísticos hemos creado previamente una base de datos con los porcentajes de 15 minerales o agregados distintos, presentes en las cerámicas analizadas. Los minerales cuyo porcentaje se ha analizado (variables) han sido, Cuarzo, Epidota, Feldespato, Micas, Calcita, Caliza, Chamota, Ofita, Piroxeno, Anfíbol, Volcánica, Jacintos, Restos Vegetales, Espículas de Esponja, Areniscas.

Estas variables no han sido elegidas únicamente por su importancia cuantitativa, sino que también se ha tenido en cuenta su importancia cualitativa. En principio, hemos tendido a contar por separado todos los minerales que veíamos, creando el número máximo posible de variables, por si esas diferenciaciones eran realmente significativas. Más adelante, en la discusión, veremos que estas separaciones no tenían sentido al aplicar los análisis estadísticos, y que incluso agrupando algunos elementos, los resultados obtenidos eran más acordes con lo observado.

Así, en un principio, separamos las calizas de las calcitas, suponiendo que estas últimas denotaban sin ninguna duda la intencionalidad en la adición del desgrasante y que en los fragmentos de rocas calizas esto no era tan fácilmente demostrable. La hipótesis de partida era la de que los fragmentos de roca caliza podrían ser desgrasantes "naturales" presentes por sí mismos en la arcilla. Pero esto no es así. En la mayor parte de los casos, los fragmentos de caliza, también han sido añadidos voluntariamente y presentan una angulosidad y un tamaño similar al de las calcitas perfectamente cristalizadas. Es más, en algunas cerámicas aparecen tanto fragmentos de calizas como de calcitas, probablemente como resultado de un mismo proceso de trituración, en que la veta de calcita iba unida a un trozo de roca caliza, por lo que la separación a la hora del conteo va perdiendo significado.

Algo parecido sucede con los piroxenos, anfíboles y feldespatos (que en el 90% de los casos son plagioclasas). Aunque en los conteos se han considerado como elementos diferenciados, y separados además de los fragmentos de ofita, no cabe duda de que las rocas ofíticas están muchas veces compuestas por esos elementos monominerálicos, y que los piroxenos, anfíboles y plagioclasas contados, son efecto de la disgregación de esas mismas rocas ofíticas. Como veremos más adelante en la discusión, el

agrupar estos elementos no altera el resultado de los Análisis Factoriales y, puesto que esta agrupación tenía un sentido geológico claro, se ha optado por crear una nueva variable que sea la suma de las anteriormente citadas.

En cambio, la Epidota, que en la mayor parte de los casos es también una alteración de fragmentos de rocas ofíticas, se ha considerado como una variable aparte puesto que aparece en cerámicas en las que estamos plenamente convencidos de que estaba en la arcilla original y en ningún caso era un elemento añadido.

Algunos elementos cuya presencia cuantitativa es muy pequeña como los fragmentos vegetales, las espículas de esponja o los minerales volcánicos no ofíticos, se han considerado también como variables, puesto que podían servir para marcar bastante claramente la procedencia de las muestras, en los dos últimos casos y podían ser indicativos de cierta antigüedad, en el caso de los elementos vegetales. Serían variables cuya importancia cualitativa es mayor que la cuantitativa.

Es indudable que otros minerales o fragmentos de rocas han aparecido también en el estudio petrográfico de las láminas delgadas, tal y como se puede deducir de la lectura de las descripciones del ANEXO II, y no han sido incluidas en esta tabla. La razón principal estriba en que no eran suficientemente significativos por su escasa presencia en unos pocos de los ejemplares analizados, y su nulo peso en el conjunto de las 301 cerámicas analizadas y contadas.

Para obtener estos datos porcentuales, el sistema utilizado ha sido el de Conteo de Puntos por medio la superposición de una rejilla WIPPLE GRID sobre la lámina delgada observada al microscopio. Esta es una rejilla de 10 X 10 casillas en la que vamos leyendo los puntos que corresponden a cada nodo. Al tratarse en casi todos los casos de cerámicas realizadas a mano, no eran completamente uniformes, por lo que se hicieron varias "lecturas" en cada lámina y se halló la media de todas ellas. Siempre contamos un mínimo de 200 puntos.

Algunos de los datos se han obtenido mediante un ábaco contador de puntos "J. SWIFT" utilizado en análisis modal geológico, tal y como se indicaba en el capítulo dedicado a la metodología. También hemos comparado los resultados de conteos hechos de las dos maneras sobre la misma pieza, observando que no existen grandes diferencias. Queremos hacer constar el valor aproximativo de estas cifras y de los resultados del tratamiento estadístico que de las mismas se deriva. Además de los posibles errores que pueden surgir en la aplicación de este método tal y como se explicó en el capítulo de metodología, es muy de tener en cuenta el hecho de que se trata

de análisis realizados sobre cerámicas elaboradas a mano, en una superficie interior de las vasijas que es una infinitésima parte de toda la superficie obtenible por medio de la fabricación de láminas delgadas. Además, está el hecho de que las cerámicas a mano son ciertamente irregulares, sobre todo cuando contamos con desgrasantes añadidos que pueden llegar a ocupar una parte importante de toda la lámina, pueden ser de gran tamaño, y estar muy irregularmente distribuidos, haciendo que un corte aleatorio modifique en gran manera los posibles datos del análisis modal.

Quisimos en fin, tener una matriz de datos cuantitativos para poder comparar entre sí todas estas muestras con ayuda de varios análisis estadísticos y ver si éstos nos ayudaban a confirmar las grandes tendencias y agrupaciones que habíamos ido observando directamente con el microscopio.

Los datos obtenidos del análisis modal se pueden observar en el ANEXO III. Tabla 1. Se han escogido 301 piezas del total de 320 láminas realizadas. Esto se debe al hecho de que las láminas que se realizaron sobre restos de arcilla de construcción no se han contabilizado, por no tratarse estrictamente de cerámicas y ser su composición completamente diferente. También se ha excluido el yacimiento de *Cuesta de la Iglesia* por creer que la adscripción cronológica dada no corresponde exactamente con el material cerámico allí presente.

III.A.3.4.- Tratamiento estadístico de los datos y discusión

Para realizar el Análisis Factorial se utilizó el programa Stat View SE+ (para Macintosh) y para realizar los clusters, el programa SPSS v.3.0. Antes de pasar a realizar los Análisis Factoriales y los Cluster definitivos, quisimos ver las características de la muestra que estábamos tratando de analizar. Previamente realizamos un Cluster completo con todas las muestras y todas las variables por el método WARD y otro por el método CENTROID. Estudiando las agrupaciones que se producían, vimos que, en muchos casos, no tenían un carácter lógico ni eran indicativas de las tendencias que habíamos ido observando en el estudio microscópico.

Por ello, decidimos hacer un AF con todas las muestras y todas las variables para intentar ver como se correlacionaban las mismas, qué factores nuevos surgían, cuáles eran sus valores propios y qué porcentaje de la varianza explicaban y cómo contribuían las distintas variables iniciales en la conformación de los nuevos factores, y si esta contribución tenía algún significado geológico o arqueológico. Esos datos quedaron reflejados en las siguientes tablas:

Valores propios y Proporción explicada de la varianza original

	Magnitude	Variance Prop.
Value 1	1.799	.164
Value 2	1.679	.153
Value 3	1.272	.116
Value 4	1.228	.112
Value 5	1.028	.093
Value 6	.982	.089

Como vemos, los factores explican un porcentaje muy escaso de la varianza total (73% entre los 6 primeros factores. Y no hay grandes diferencias, al menos entre los 4 primeros.

Si observamos la matriz ortogonal rotada (que es el método que hemos empleado para hacer el AF), veremos qué aportación tiene cada variable a la conformación de los nuevos factores o componentes, y esto explicará también, de alguna manera, la correlación que existe entre ellos (cuáles afectan de forma importante positiva o negativamente en la formación del factor):

Orthogonal Transformation Solution-Varimax

	Factor 1	Factor 2	Factor 2	Factor 4	Factor 5
CUARZO	-.145	-.117	-.164	.646	.365
MICAS	.059	.019	-.029	.784	-.211
CO3	.812	.075	-.194	-.355	-.023
CHAMOTA	-.102	-.075	.846	-.077	.013
VOLCANICA	.152	.807	.003	-.005	.019
JACINTOS	.141	-.156	-.265	-.156	-.665
VEGETAL	-.138	.798	-.06	-.052	-.015
ESPICULAS	.147	-.111	-.182	-.173	.677
ARENISCAS	.09	.005	.534	-.032	-.004
RX (Kfs+Am...)	-.869	.049	-.209	-.223	-.027

Si observamos el Factor 1 veremos que las variables que más aportan positivamente a su conformación son el cuarzo y las micas, elementos poco significativos y que estarían correlacionados directamente en las cerámicas a torno, que son un porcentaje mínimo de la muestra. Lo mismo sucede con el Factor 2, en cuya formación "pesan" positivamente los elementos vegetales y las areniscas; ambos elementos muy poco representados en la matriz de datos. El Factor 3 tendría un mayor significado pues se contraponen los carbonatos y los fragmentos de rocas ofitas, puesto que la mayor parte de los fragmentos desgrasados con calcita no contienen grandes proporciones de fragmentos de ofitas o minerales desgrasados de los mismos.

Al Factor 4 contribuiría positivamente la roca volcánica y negativamente la chamota, contraposición a la que no vemos ningún sentido lógico.

La conclusión que sacamos de todo ello es que había mucho "ruido" en esa muestra, lo que dificultaba enormemente que los análisis estadísticos reflejasen al menos las grandes agrupaciones o tendencias que habíamos visto a simple vista. De ello dedujimos que tanto para la realización de los AF como para los Cluster, era necesario fragmentar la muestra con el fin de observar las agrupaciones que se formaban dentro de grupos más homogéneos.

No olvidemos que estamos comparando cerámicas de cuatro tipos distintos de yacimientos y de cronologías que van desde el Bronce Medio a Época Romana. También nos sirvió para deducir esto mismo, el hecho de que una muestra más homogénea correspondiente a la Protohistoria de Gipuzkoa, había respondido en nuestra Memoria de Licenciatura (OLAETXEA; 1993) perfectamente a esos mismos análisis estadísticos, reflejando agrupaciones completamente lógicas y llenas de significado arqueológico, geológico o tecnológico.

Había dos hechos que a simple vista nos hacían ver la poca coherencia de la muestra completa. Por un lado, disponíamos de varios yacimientos en los que contábamos con una única pieza o dos a lo sumo. Por otro lado, el material de cuevas, procedente en muchos casos de prospecciones, era muy susceptible de crear mucho "ruido" al realizar los análisis, puesto que en varios casos nos encontrábamos ante dos o tres fragmentos cerámicos de la misma cueva que presentaban características tecnológicas o de composición completamente distintas entre sí.

Por ello escogimos para su análisis y posterior representación gráfica una muestra reducida en la que incluimos los poblados con mas de 5 cerámicas analizadas en cada uno (exceptuando *Castejón de Bargota* que tiene únicamente 3 muestras), es decir: *Bargota, Berbeia, Berreaga, Buruntza, Henayo, La Hoya, Intxur, Monte Aguilar, Moru, Oro, Plana Yesera y Sansol*. Observando los valores propios vimos lo siguiente:

Valores propios y proporción explicada de la varianza original

	Magnitude	Variance Prop.
Value 1	1.657	.166
Value 2	1.374	.137
Value 3	1.241	.124
Value 4	1.138	.114
Value 5	1.05	.105

Los factores se reducían a 5, y entre los 5 explicaban un porcentaje similar de la varianza. Pero fue al observar la matriz rotada, cuando la conformación de los factores y el peso de las variables en cada uno de ellos comenzó a tomar mayor sentido.

Orthogonal Transformation Solution-Varimax

	Factor 1	Factor 2	Factor 2	Factor 4	Factor 5
CUARZO	-.125	.729	-.130	-.107	.115
MICAS	.074	.804	.019	.008	-.121
CO3	.859	-.424	.012	.029	-.005
EPIDOTA	.09	-.141	.776	-.062	-.029
VOLCANICA	.143	-.004	-.055	.785	-.009
JACINTOS	.018	.058	.826	.003	-.007
VEGETAL	-.108	-.088	-.003	.8	-.01
RX (Kfs+Am...)	-.924	-.225	-.122	-.016	-.059
ESPICULAS	.045	-.01	-.032	-.016	.988

Así, observamos que en la formación del Factor 1 "pesaba" positivamente la variable Carbonatos mientras que lo hacía negativamente la de los fragmentos de roca ofítica, explicando la dualidad observada en la Edad del Hierro, entre el grupo de las cerámicas desgrasadas con calcita y las que lo están con fragmentos de ofita. Al Factor 2 contribuían tanto los fragmentos vegetales, como las rocas volcánicas. En la formación de dicho factor debieron de pesar las cerámicas de *Moru*, que presentan estas dos características. Al Factor 3 contribuía la Chamota, siendo ésta un importante elemento diferenciador

entre las cerámicas de la Edad del Bronce y las de la Edad del Hierro. En el factor 4 pesaban positivamente las variables cuarzo y mica, que sin duda iban relacionadas en la totalidad de las cerámicas a torno. Por fin en el Factor 5, tenían peso importante las espículas, a pesar de que están presentes en proporciones ínfimas.

Esta lógica intrínseca se ve reflejada en la representación gráfica de la Figura 4.1 en la que se distinguen los poblados por su composición, dándonos la misma indicaciones acerca de su cronología y de su tecnología. En dicha figura aparecen representadas las puntuaciones respecto a los Factores 1 y 3 de los yacimientos con más de cinco muestras. Vemos, aunque la representación es bastante abigarrada, que las cerámicas del Bronce Medio y Bronce Tardío se separan claramente en tendencias hacia valores positivos en el Factor 3, en cuya formación pesaba positivamente la variable chamota. Estas cerámicas pertenecen al yacimiento de *Monte Aguilar*, aunque también las muestras de *Plana Yesera* aparecen representadas en la base de ese grupo. Vemos también, que las cerámicas de *Berberia* presentan una tendencia a agruparse en una recta diagonal diferenciada.

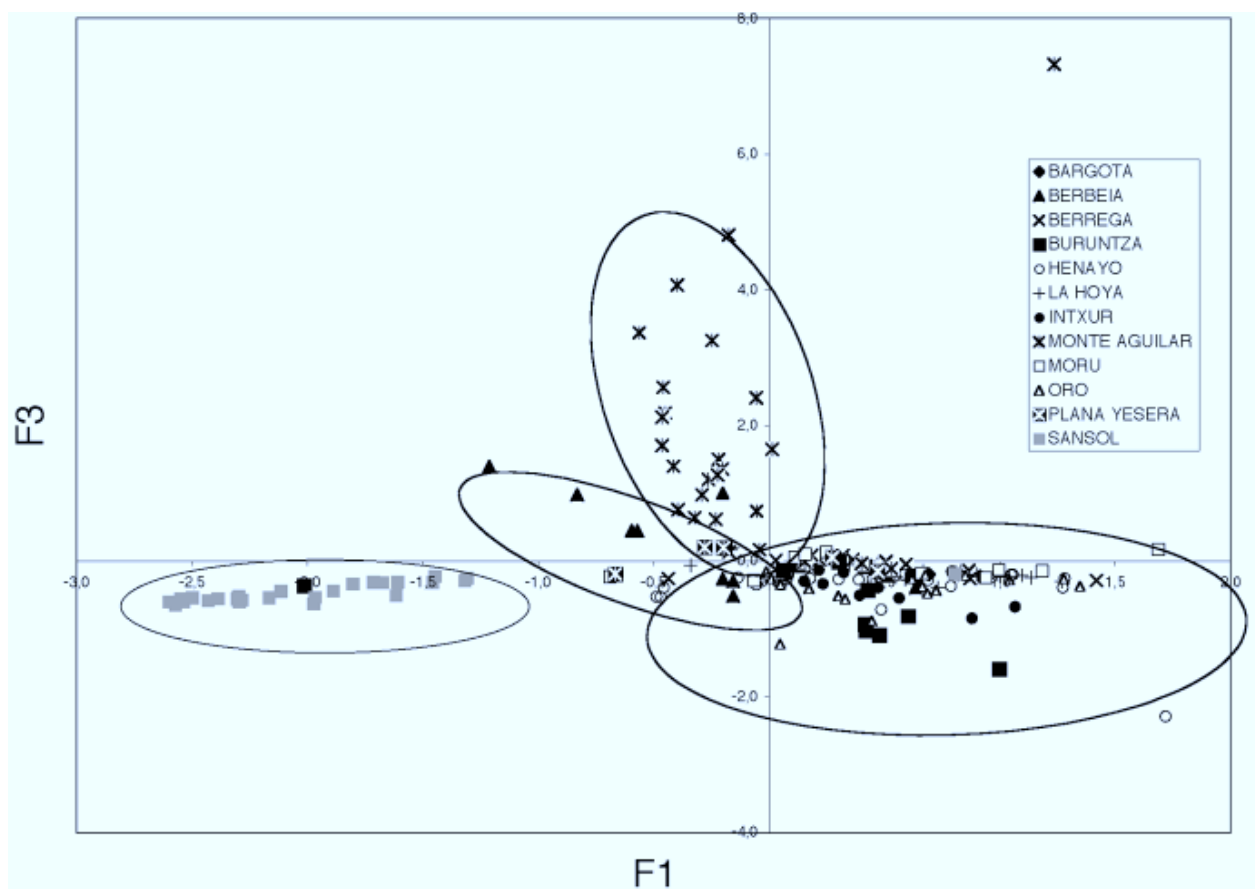


Figura 4.1. Representación gráfica de las puntuaciones respecto a los factores 1 y 3 de las cerámicas de los poblados con más de 5 muestras.

Dentro de las muestras de los yacimientos que se adscriben a la Edad del Hierro (prácticamente todos en la línea del 0 o por debajo de la misma en la puntuación respecto al Factor 3), aparecen dos grupos muy diferenciados por la puntuación según el Factor 1. A la izquierda, en valores claramente negativos, relacionados con la variable que agrupa a los fragmentos de rocas ofíticas, anfíboles, plagioclasas y piroxenos, aparecen las cerámicas de *Sansol* y la pieza BURUNTZA-2, que es muy similar a ellas. Hacia los valores positivos en ese mismo Factor (influencia de la variable carbonatos) se agrupan todo el resto de las cerámicas de los demás poblados de la Edad del Hierro.

En un siguiente paso, modificamos la matriz inicial seleccionando únicamente los poblados de la Edad del Hierro, para ver si las diferencias regionales que habíamos observado, quedaban también reflejadas en el análisis estadístico. En el cuadro de los valores propios de los factores y la proporción de la varianza original total que explicaban, vimos que entre los 5 primeros factores explicaban en este caso el 74,4% de la varianza, mejorando algo las cifras precedentes, llegando el primer factor a explicar casi el 21% de la varianza.

Valores propios y proporción explicada de la varianza original

	Magnitud	Variance Prop.
Value 1	1.881	.209
Value 2	1.43	.159
Value 3	1.281	.142
Value 4	1.148	.128
Value 5	.951	.106

Pasando a observar la matriz rotada ortogonal, vimos qué variables habían influido de forma positiva o negativa en los nuevos factores y el peso de las mismas.

Orthogonal Transformation Solution-Varimax

	Factor 1	Factor 2	Factor 2	Factor 4	Factor 5
CUARZO	.077	.014	.725	-.1	-.101
MICAS	-.125	-.04	.727	.102	.025
CO3	-.647	-.052	-.532	.172	-.331
CHAMOTA	-.168	-.028	.269	-.32	.494
EPIDOTA	-.07	-.02	-.064	.757	-.022
JACINTOS	-.016	-.009	.056	.802	-.013
VEGETAL	.037	.911	-.033	-.005	-.049
ESPICULAS	.061	-.004	-.18	.092	.836
ARENISCAS	-.038	.912	.013	-.024	.031
RX (Kfs+Am...)	.925	-.024	-.143	-.015	-.12

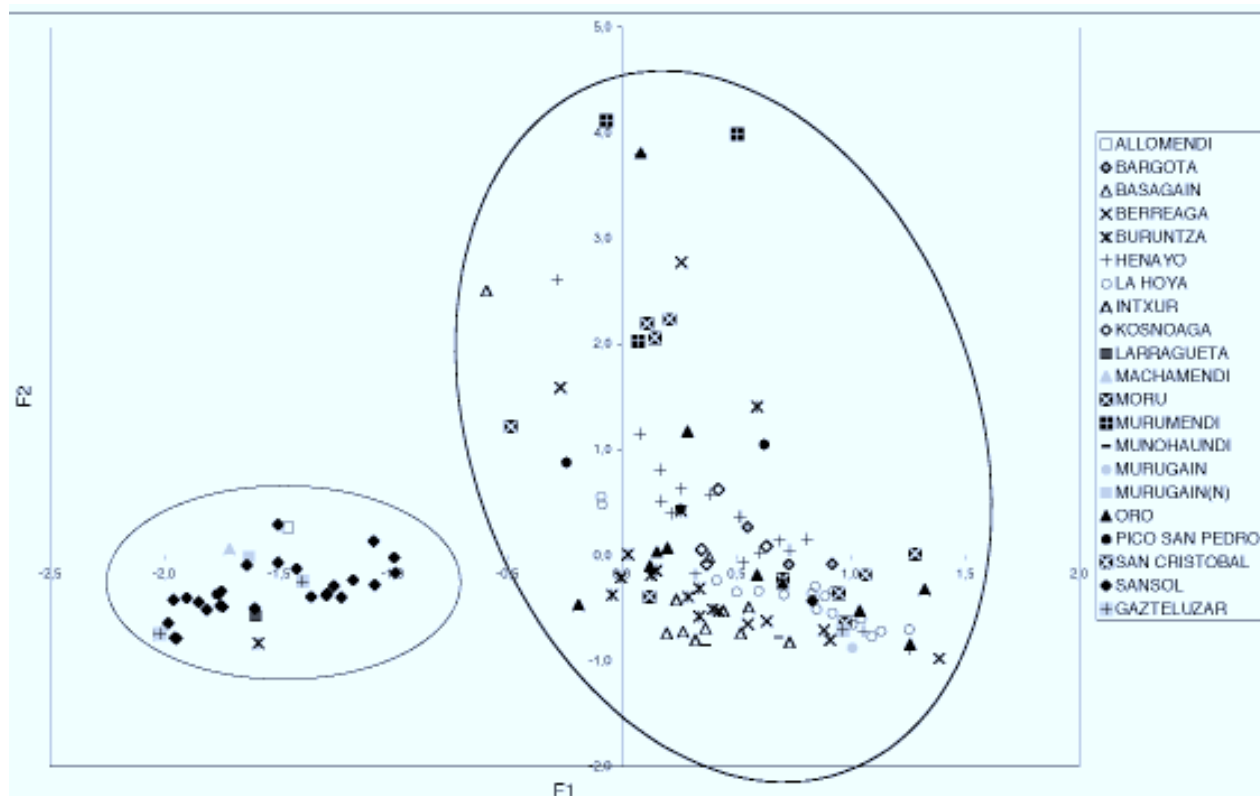


Figura 4.2. Representación gráfica de las puntuaciones respecto a los dos primeros factores de las cerámicas de los poblados de la Edad del Hierro.

Así observamos una composición de los factores que variaba sustancialmente la del análisis factorial anterior, pero que presentaba una coherencia interna perfectamente explicable.

En la formación del Factor 1 "pesaba" positivamente la variable Carbonatos mientras que lo hacía negativamente la de los fragmentos de roca ofítica al igual que en el caso anterior. Al Factor 2 contribuían tanto los cuarzos como las micas (en correlación positiva) posiblemente por influencia de las cerámicas a torno. En el Factor 3 pesaban positivamente las variables Epidota y Jacintos (en relación con las cerámicas fabricadas con arcillas del Keuper). En el Factor 4 pesaban positivamente los fragmentos vegetales y las rocas volcánicas (por influencia de las cerámicas de Moru) y en el Factor 5 adquirirían gran importancia las espículas de esponja, presentes únicamente en los yacimientos alaveses.

Esta coherencia y el significado real de los factores proporcionó una imagen bastante nítida de los grupos tecnológicos de la Edad del Hierro al representar los distintos yacimientos según la puntuación respecto a los dos primeros factores, tal y como queda reflejado en la Figura 4.2. En dicha figura se representan gráficamente las puntuaciones con respecto a los Factores 1 y 2 de los poblados de la Edad del Hierro. Aparecen claramente diferenciados dos grandes grupos. A mano izquierda, en valores negativos respecto al Factor 1 están todas las cerámicas de los poblados de la cuenca de Pamplona más la pieza BURUNZA-2. En el gran grupo de la derecha, se agrupa todo el resto. Son las cerámicas de los yacimientos del grupo de las cerámicas desgrasadas con carbonatos, en la que toman valores positivos respecto al Factor 2 (en el que pesan las variables cuarzo y mica) las cerámicas con arena fina de cuarzo y en la parte más alta, las cerámicas a torno.

Visto que los dos análisis anteriores habían dado un resultado positivo, decidimos incluir además de los poblados, los depósitos en hoyos (no olvidemos que también son poblados) para ver si el análisis factorial nos daba la posibilidad de observar claramente una diferenciación tecnológica en los distintos periodos que abarcábamos con esta matriz de datos.

Valores propios y proporción explicada de la varianza original

	Magnitude	Variance Prop.
Value 1	1.784	.178
Value 2	1.668	.167
Value 3	1.269	.127
Value 4	1.204	.12
Value 5	1.012	.101

Observando los valores propios y la proporción de varianza original que explicaban los nuevos factores vimos que al agrandar la muestra la proporción de la varianza explicada se reducía al 69 % entre 5 factores, con lo que estaba claro que la muestra pasaba a ser "menos analizable"

Sin embargo los nuevos factores surgidos de la rotación ortogonal varimax se podían explicar con cierta coherencia viendo el peso de las variables en la formación de cada factor.

Orthogonal Transformation Solution-Varimax

	Factor 1	Factor 2	Factor 2	Factor 4	Factor 5	Factor 6
CUARZO	.78	3.960E-4	-.055	-.066	.061	-.012
MICAS	.744	-.039	.104	.047	-.08	-.03
CO3	-.483	-.081	.625	.169	.365	-.14
CHAMOTA	.127	.039	.177	-.29	-.746	-.039
EPIDOTA	-.051	-.011	.057	.758	.027	-.019
VOLCANICA	.065	.09	.153	-.213	.661	-.026
JACINTOS	.021	.001	.016	.792	-.009	-.009
VEGETAL	-.011	.906	-.03	-.024	.127	-.016
ESPICULAS	-.03	-.011	.011	-.026	.002	.995
ARENISCAS	-.02	.909	.025	.008	-.069	.005
RX (Kfs+Am...)	-.139	-.024	-.931	-.02	.084	-.058

Así, el Factor 1 en el que pesaban positivamente los fragmentos de roca ofítica junto con piroxenos, anfíboles y plagioclasa y negativamente los carbonatos, representaba de alguna forma la dualidad que habíamos observado en la tecnología de los poblados de la Edad del Hierro. En el Factor 2 pesaban positivamente los fragmentos vegetales y las areniscas pudiéndolo considerar genéricamente como un factor de antigüedad. Al Factor 3 contribuían positivamente los cuarzos y las micas en estrecha relación. El Factor 4 se presentaba con un gran peso de las variables Epidota y Jacintos en relación directa con todas las cerámicas que habían utilizado arcillas del Keuper para su elaboración. El Factor 5 era el más extraño pues a él contribuían positivamente las variables espículas, y en cierta medida también chamota, creando una relación no fácilmente explicable.

Contemplado todo esto, pasamos a representar gráficamente todas las muestras según 2 de los nuevos factores. Los que más información nos daban eran el Factor 1 frente al Factor 4, pues al ser dos factores en cuya formación habían influido sobre todo las cerámicas de la Edad del Hierro, discriminaban perfectamente las cerámicas más antiguas.

Como el número de yacimientos diferentes era muy alto y esto dificultaba la lectura de la gráfica, pasamos a agruparlos por categorías cronológicas. Estas se definieron según los niveles y los yacimientos a los que pertenecían las piezas. Así, las cerámicas de los Depósitos en Hoyos, fueron consideradas del BRONCE FINAL, las cerámicas de los yacimientos de Bardenas Reales, se adscribieron al BRONCE MEDIO

o al BRONCE TARDIO siguiendo las directrices de los directores de las respectivas excavaciones o prospecciones. Algunas de las cerámicas de los poblados de Álava se consideraron como BRONCE FINAL-HIERRO, para diferenciarlas de las de los Depósitos en Hoyos. Por fin, las cerámicas de *Berbeia* se adscribieron al BRONCE FINAL aunque con algunas dudas, puesto que aunque hay cerámicas que sin duda son de ese momento, no descartamos (es más, parece evidente) que haya cerámicas de la Edad del Hierro. Las cerámicas incluidas en la categoría ÉPOCA ROMANA pertenecían al yacimiento de *Berreaga* aunque mantenían la tecnología propia de la Edad del Hierro.

Así, en la representación gráfica de las puntuaciones de las cerámicas de los poblados y depósitos en hoyos por categorías cronológicas de la Figura 4.3. podemos observar las siguientes agrupaciones o tendencias. Hay una agrupación a mano derecha de las cerámicas de la Edad del Hierro de la Cuenca de Pamplona en la que se alejan algo hacia valores positivos en el Factor 4 las cerámicas en las que se han podido encontrar Jacintos de Compostela del Keuper. Todas las cerámicas de la Edad del Hierro con desgrasantes carbonatados se agrupan a la izquierda del eje de la y, aunque del grupo abigarrado de las cerámicas alavesas sobre todo de *La Hoya* y de

Castillo de Henayo se alejan hacia arriba todas las cerámicas del Hierro que han sido fabricadas con arcillas del Keuper (*Buruntza, Intxur, Basagain, Marueiza, Kosnoaga, Oro, Pico de San Pedro*). Las cerámicas del Bronce Medio y Bronce Tardío se agrupan claramente en una diagonal en el sector de los valores negativos para x e y. En las cerámicas de los Depósitos en Hoyos del Bronce Final existe una mayor variabilidad, pero un gran porcentaje de las mismas se agrupa junto con las cerámicas del Bronce Medio y Bronce Tardío, sugiriendo una ruptura tecnológica entre esta época y la Edad del Hierro.

Teniendo en cuenta todas las premisas anteriores y la visión de la muestra que nos dió el AF, pasamos a realizar varios Cluster de distintas fracciones del total de la muestra por el método WARD en algunos casos, y por el CENTROID o método del Centroide en otros, con el fin de observar si las agrupaciones que ofrecían dichos análisis coincidían con las hipótesis que nosotros manejábamos y coincidían con los resultados del Análisis Factorial.

En los dos métodos antes mencionados, se parte de considerar todas las muestras como un conjunto de grupos de un solo elemento. Ambos métodos se desarrollan en sucesivos pasos. En cada paso se unen dos grupos, seleccionados bajo un criterio de

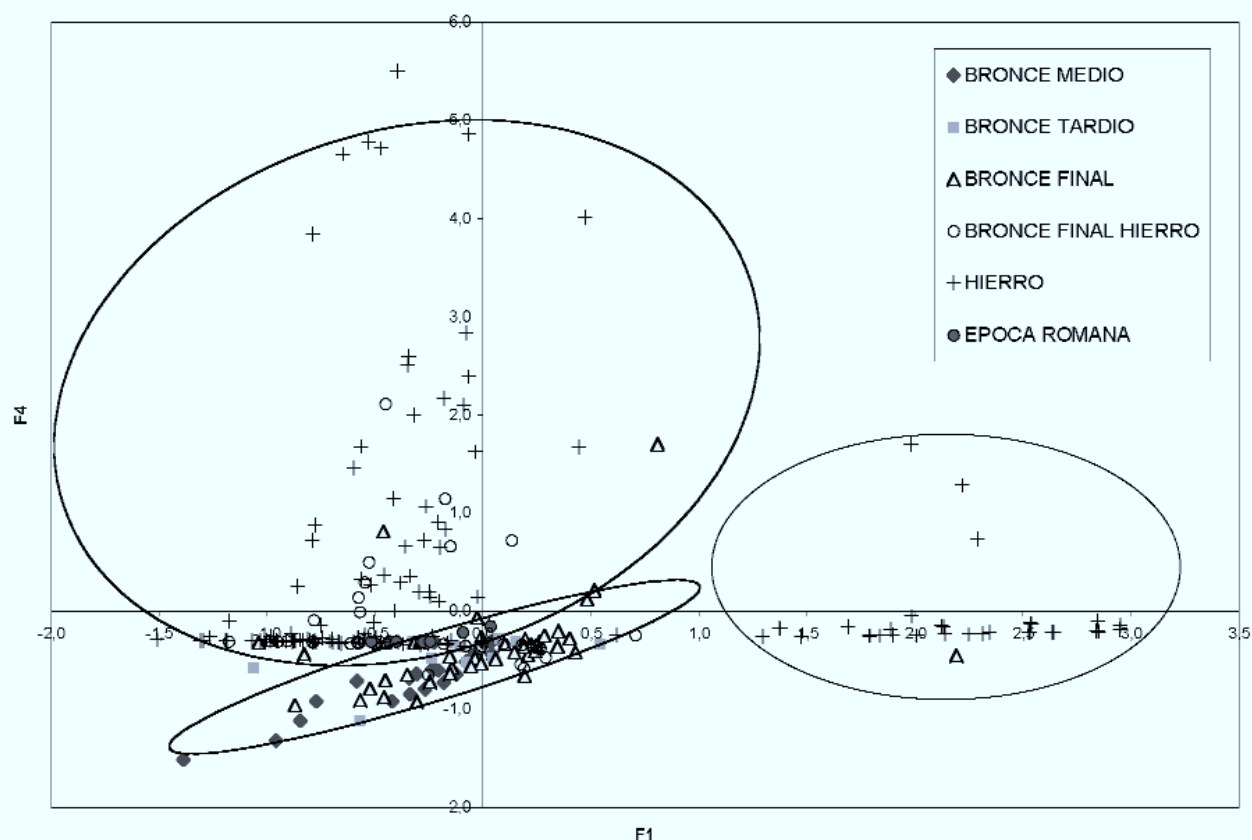


Figura 4.3. Representación gráfica de las puntuaciones respecto a los factores 1 y 4 de las cerámicas de los poblados y depósitos en hoyos, según cronología.

terminado, para formar uno nuevo. El objetivo final es el llegar a formar un único grupo (totalidad de la muestra). El elemento diferenciador de ambos métodos es el criterio empleado para elegir los dos grupos que se juntarán para formar uno nuevo (cluster) en cada fase.

El criterio de agrupamiento por el método de WARD se basa en el siguiente parámetro **SCE** asociado a un conjunto de grupos (en una fase cualquiera de la aplicación de dicho método):

$$SCE = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^{M_j} [d(X_{ij}, \mu_j)]^2$$

donde

$$\mu_j = 1/M_j \sum_{i=1}^{M_j} X_{ij}$$

Donde **N** es el número de grupos existentes en la muestra en dicha fase, **M_j** es el número de muestras pertenecientes al grupo **j**, **μ_j** es la media correspondiente a dicho grupo y **d(X_{ij}, μ_j)** representa la distancia entre dos vectores (en caso de que las muestras sean escalares, es el valor absoluto de su diferencia).

El método escoge los dos grupos que van a ser unidos en una fase determinada de tal manera que, tras efectuar la fusión, el valor de SCE asociado al conjunto de grupos resultante sea mínimo (SHENNAN, 1992, p. 220).

Por otro lado, el método CENTROID escoge, para ser fusionados en cada fase de su proceso, aquel par de grupos cuyas medias respectivas disten menos y tiene en cuenta las distancias euclídeas al cuadrado.

Para la realización de estos clusters cuyos dendrogramas aparecen representados en las figuras 5.1, 5.2 y 5.3, partimos de la hipótesis de que la muestra analizada en cada caso está compuesta por un conjunto de grupos, cada uno de los cuales representa diferentes realizaciones de una variable aleatoria. Dichos grupos de cerámicas están significativamente diferenciados en cuanto a su composición (naturaleza y proporción de los minerales existentes en la pasta cerámica, sean añadidos o no).

El estudio de la tecnología ya sugiere la existencia de diferentes grupos de cerámicas, y queremos ver si la hipótesis de la existencia de estos grupos se ve verificada por medio del análisis estadístico de la composición, tal y como hemos ido observando con los Análisis Factoriales.

Así, el hecho de que los grupos obtenidos por el análisis cluster de la composición de las cerámicas sean similares o iguales que los grupos tecnológicos ya observados por nosotros, indicará la existencia de una coherencia de las inferencias realizadas.

Dada la dificultad de comparar muestras con un número tan grande de variables, el clustering nos sirve también para indicarnos relaciones entre cerámicas muy difíciles de obtener "de visu".

No queremos finalizar, sin embargo, sin indicar que los análisis estadísticos con un número bajo de muestras tienen en general una menor fiabilidad.

Si observamos con detenimiento el dendrograma resultante del *Análisis cluster por método Ward de las muestras de los poblados con más de cinco cerámicas analizadas* de la Figura 5.1, vemos que existen dos grandes grupos principales, muy alejados entre sí, que corresponden a los **Grupos 1 y 2** representados en sendas páginas. El cluster ha separado claramente en el **Grupo 1** todas las cerámicas que **no contienen carbonatos** en la pasta utilizada para la elaboración de las vasijas, o al menos, si contienen alguno, éste está en una proporción muy baja con respecto a otros componentes (presencia accidental).

En el **Grupo 2** ha incluido, obviamente, todas las **cerámicas en cuya composición existían los carbonatos** (tanto en forma de romboedros de calcita cristalizada, como en forma de fragmentos de roca caliza).

Si pasamos a analizar cada agrupación, observamos en el **Grupo 1** un primer gran *cluster* (**Grupo 1 A**) muy alejado de todo el resto, que está formado por las cerámicas de *Sansol*, cuya tecnología y composición las separan en gran medida del resto, tal y como se ha explicado ya en capítulos anteriores, y se confirmará posteriormente con los análisis químicos realizados (Ver cap. III.A.5). Dentro del grupo hay también incluida una muestra de *Buruntza* (BURUNTZA-2), que creemos que es una cerámica foránea al yacimiento y cuyas características la acercan a este grupo que denominaremos como grupo de las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita machacada añadidos voluntariamente, y en el que están incluidas todas las cerámicas de los yacimientos de la Cuenca de Pamplona, aunque los demás yacimientos no han sido incluidos en este análisis cluster por proceder de prospecciones y tener muy pocas muestras en cada yacimiento.

El **Grupo 1B** está formado por las cerámicas que denominaremos "de arena fina de cuarzo". Genéricamente estaría únicamente formado por las 4 cerámicas de *Henayo*, y las 2 de *Berbeia*, pero han quedado incluidas cerámicas que tenían características similares, BERREAGA-9 que es un crisol y por ello tiene mucho desgrasante de cuarzo y ORO-1, que es una cerámica a torno no tan depurada como las demás cerámicas celtibéricas, por lo que el cluster la ha incluido en este grupo.

En el **Grupo 1C** nos encontramos con todas las cerámicas de *Monte Aguilar*, aunque las 4 primeras muestras se encuentren algo alejadas del resto. La variabilidad existente dentro del yacimiento según la interpretación del cluster no tiene significado crono-

lógico, por lo que podría ser consecuencia de la utilización de más de una fuente de aprovisionamiento. Hay algunas cerámicas de este yacimiento que han pasado a formar parte del **Grupo 2** puesto que en su composición hallamos carbonatos en forma de caliza micrítica local, que nosotros suponemos que ya venían en la arcilla. Al juntar las variables Calcita y Caliza en la variable CO3 (Carbonatos), el análisis no tiene forma de diferenciarlos y los incluye obviamente en el segundo grupo. Las cerámicas de este grupo no están muy alejadas de las de los dos siguientes porque son cerámicas en general bastante "limpias", realizadas con arcillas que contenían pocas impurezas, lo que les hace parecerse incluso a las cerámicas a torno, representadas en el **Grupo 1D**. Este hecho se daba también en los cluster que realizamos para cerámicas de Gipuzkoa en nuestra Memoria de Licenciatura (OLAETXEA, 1993). Allí se unían en un mismo grupo cerámicas de la Edad del Bronce de algunas cuevas, (similares en cuanto a tecnología con las de *Monte Aguilar*) con las cerámicas a torno de los poblados.

Grupo 1D. Es el grupo de las cerámicas a torno. Por este mismo hecho que acabamos de citar, aparecen en este grupo de las cerámicas a torno dos cerámicas de la Edad del Bronce de *Plana Yesera*. El resto del grupo está formado por todas las cerámicas torneadas celtibéricas que son muy homogéneas, si exceptuamos la arriba citada de ORO-1 (Ver Apéndice III, Lámina 9)

Grupo 1E. Es ciertamente un grupo heterogéneo. Creemos que en cierto modo recoge cerámicas similares al **Grupo 1B** y al **Grupo 1C**. Estaría caracterizado por ser cerámicas con una componente de arena de cuarzo importante alterada por algún otro componente. Feldespatos en los 4 primeros casos y feldespatos y chamotas en los dos últimos. Es un grupo bastante irregular y de poca significación en sí mismo.

Pasando a describir el **Grupo 2**, vemos que existe una mayor cercanía entre todas las muestras que la que existía en el **Grupo 1**. Es decir, que las cerámicas desgrasadas con calcita o fragmentos de caliza son en general más homogéneas.

El **Grupo 2A** se caracteriza porque las cerámicas que lo componen están desgrasadas con un porcentaje de calcita muy importante, superior en todos los casos al 20%. Hacemos notar que en este grupo se incluye la cerámica SANSOL-7, una cerámica pintada en rojo, cuya composición habíamos observado era completamente diferente a todo el resto de las cerámicas del yacimiento y que se puede considerar de procedencia exterior al mismo.

El **Grupo 2B** es muy heterogéneo en cuanto a la procedencia de las muestras incluidas en él. Hay que

hacer notar que encontramos en el mismo las cerámicas navarras de la Edad del Bronce que contenían calizas micríticas que posiblemente estuvieran en el sedimento, y que denotan un marcado carácter local. El grupo se caracteriza por una menor proporción de carbonatos en la pasta. Engloba la totalidad de las muestras de *Buruntza* y la casi totalidad de las muestras de *Berreaga e Intxur*.

Por fin, el **Grupo 2C** está únicamente formado por yacimientos alaveses y sobre todo por *Castillo de Henayo*. Su característica principal es la abundancia de cuarzo en la pasta, en cantidades superiores al 15%, en casi todos los casos. Esta abundancia de cuarzo de pequeño tamaño debe ser característica de alguna arcilla del Cretácico Superior de Álava o quizás alguna arcilla Cuaternaria, puesto que su presencia en la pasta parece a todas luces natural. Esas arcillas, sin inclusión de desgrasantes carbonatados han podido ser utilizadas para la elaboración de las cerámicas alavesas del grupo 1B (grupo de las cerámicas con arena fina de cuarzo) que son exclusivamente ollitas globulares pulidas de cocción completamente reductora.

Analizando ahora con detenimiento los dendrogramas resultantes del *Análisis cluster por los métodos Ward y Centroides de las muestras de los Depósitos en Hoyos* de la Figura 5.2, vemos una única separación en dos grupos que tiene cierta coherencia y puede explicarse con claridad. Es más, si excluyésemos la pieza APARREA-10, que el método del centroide considera como un claro outlier, es muy posible que esos dos grandes grupos fueran muy similares en cuanto a la distancia que los separa en los análisis por los dos métodos.

Desde luego, esta separación tan clara está diciéndonos que las cerámicas del **Grupo 2** se han fabricado con una arcilla en la que el cuarzo está presente en una proporción muy alta, siempre superior al 20%. Muchas de las muestras del **Grupo 2** (las que tienen una arena de cuarzo cuyo tamaño de grano es <0,2 mm.), son perfectamente comparables a las del **Grupo 1B** de los poblados, correspondiente a las ollitas globulares reductoras pulidas y que hemos denominado en el capítulo IV. 2 de conclusiones como cerámicas de arena fina de cuarzo. Al hablar del **Grupo 1B** de los poblados ya explicamos que consideramos esa arcilla tan rica en cuarzo como una arcilla natural expresamente seleccionada para la elaboración cerámica. En el momento actual de la investigación, no podemos precisar la relación que pueda existir entre las cerámicas de este **Grupo 2** de los Depósitos en Hoyos, algunas de las cuales incluso están decoradas con boquique, con las ollitas globulares pulidas reductoras, más allá de que hayan utilizado fuentes de aprovisionamiento de arcilla muy si-

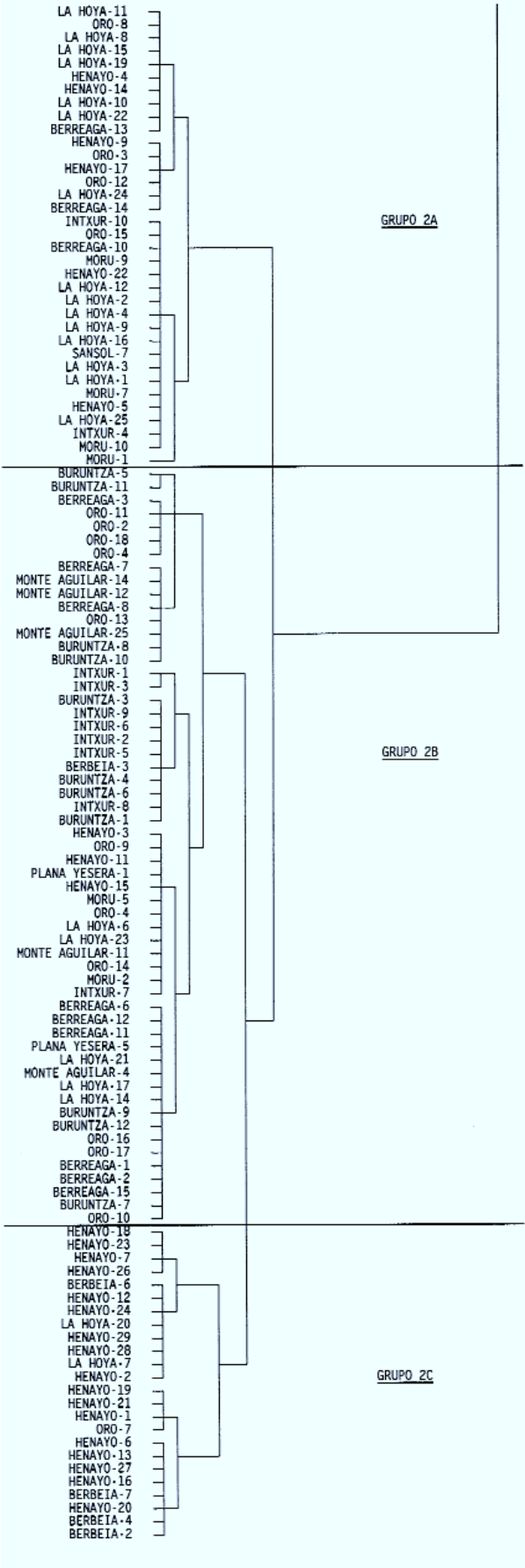
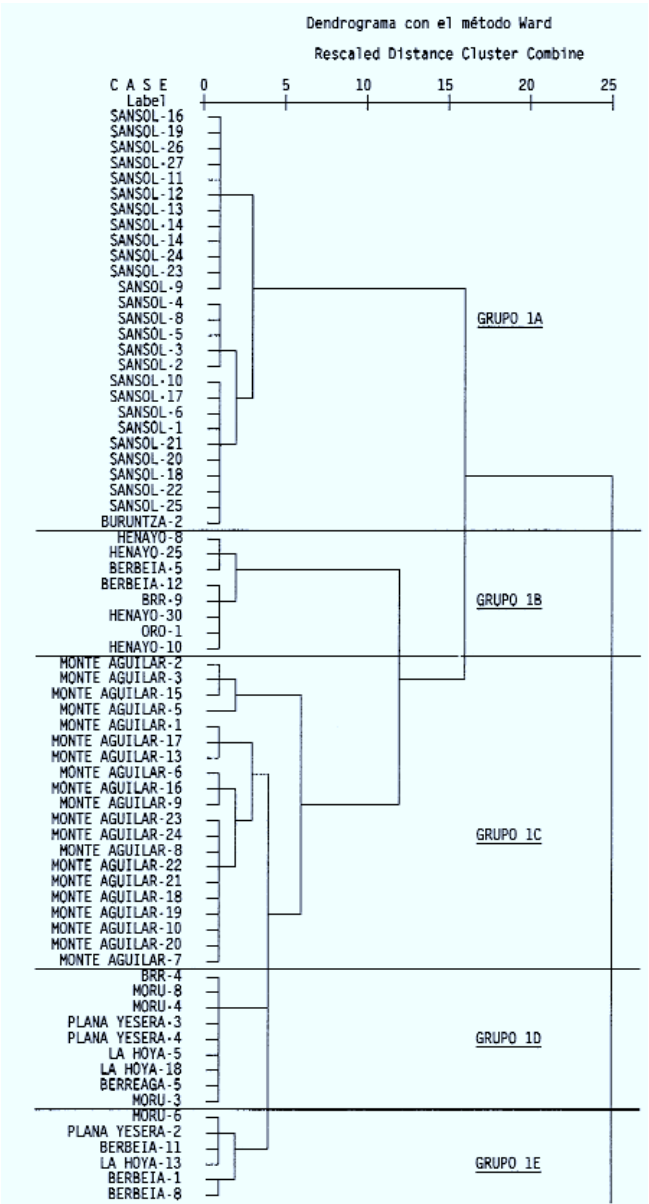


Figura 5.1. Dendrograma resultante del cluster por el método Ward de las muestras de los poblados con más de cinco cerámicas analizadas.

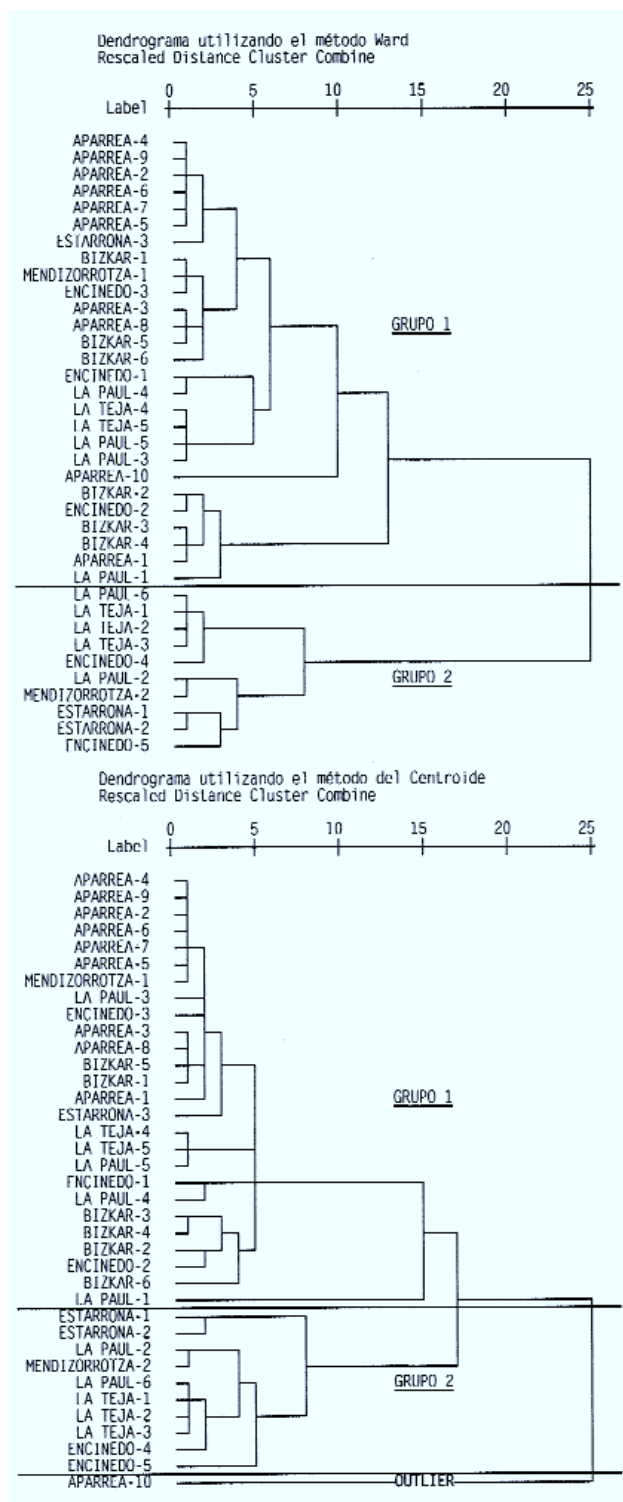


Figura 5.2. Dendrogramas resultantes del análisis cluster por los métodos Ward y Centroid de los porcentajes minerales presentes en las cerámicas de los Depósitos en Hoyos.

milares (siempre en la provincia de Álava). Puede que sea una mera coincidencia, pero pensamos que es una línea de investigación interesante a seguir.

El **Grupo 1** de los Depósitos en Hoyos estaría formado por el resto de las cerámicas (excluyendo APARREA-10, que parece ser un outlier). Es un grupo muy heterogéneo, en el que los subgrupos que se han ido formando tienen una difícil interpretación (incluso no son exactamente coincidentes en los dos métodos de análisis). Se intuyen algunas tendencias, como la que agrupa a todas las cerámicas de Aparrea que no tienen Chamotas en la parte superior del Grupo 1, o la que agrupa a las cerámicas que contienen gran cantidad de chamota en la parte inferior del mismo.

Describiendo el dendrograma de la Figura 5.3. que es el resultante de aplicar el *Análisis Cluster con el método del Centroid* a las cerámicas de cuevas, observamos las siguientes agrupaciones.

El **Grupo 1** estaría formado por todas las cerámicas desgrasadas con carbonatos que han aparecido en las cuevas. Creemos que esta agrupación tiene un significado cronológico además de composicional, puesto que estas cerámicas pertenecerían a nuestro parecer a la Edad del Hierro. Cabe la duda ante la cerámica SOLACUEVA-8 que estaría adscrita a un nivel muy antiguo de la cueva, el nivel VIIA, que es sin duda de la Edad del Bronce, pero dada la coherencia del resto de la muestra, nos inclinamos a pensar que pueda tratarse de algún caso de intrusión en niveles más antiguos.

El **Grupo 2** estaría formado por todas las cerámicas de la Edad del Bronce, no desgrasadas con carbonatos. *Solacueva* estaría representada por las cerámicas de los niveles más profundos. Sorprende el hecho de hallar cerámicas en los dos grupos de los yacimientos de *Los Goros*, *Kobairada* y *Cueva de la Iglesia*, puesto que únicamente teníamos 3 muestras de cada uno de ellos, elegidas al azar.

Por fin, en el **Grupo 3** hallamos lo que podrían ser considerados dos outliers si no tuvieran un enorme parecido las dos muestras con las del grupo 1B del dendrograma de los poblados. Estarían incluidas dentro del grupo que hemos denominado de las cerámicas con arena fina de cuarzo.

Vemos pues, que existe una gran coherencia entre las agrupaciones establecidas dentro de fracciones de la muestra total, si exceptuamos el caso de los Depósitos en Hoyos que presentan una variabilidad muy alta, dentro de cada yacimiento.

Tanto el Análisis Factorial como los Cluster nos han servido como herramienta para elaborar y apoyar las hipótesis que hemos de desarrollar en los diversos capítulos de conclusiones.

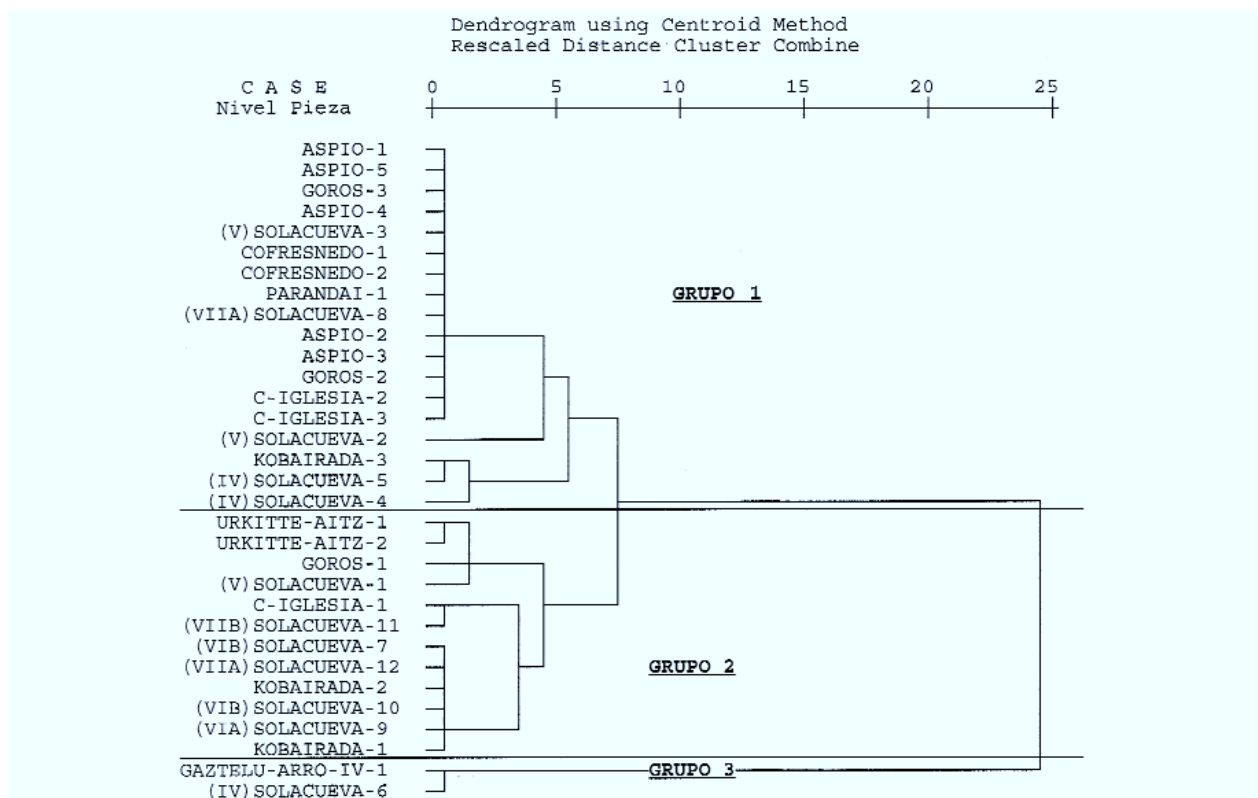


Figura 5.3. Dendrograma resultante del análisis cluster por el método Centroid de los porcentajes minerales presentes en las cerámicas de cuevas.

III. A. 4.- Difracción de Rayos X. Resultados del muestreo

Se analizaron únicamente 15 de las muestras ya estudiadas mediante lámina delgada y una muestra más, INTXUR-25, que no había sido analizada mediante la técnica citada anteriormente, todas ellas de la provincia de Gipuzkoa. Visto el escaso aprovechamiento de dichos análisis se abandonó esa línea de investigación.

La Difracción de Rayos X plantea bastantes dificultades a la hora de trabajar con las cerámicas de la protohistoria de Gipuzkoa.

En general, y trabajando con muestra total este método sólo refleja las fases cuyo porcentaje es superior al 25%, quedando las menores "tapadas por el fondo" correspondiente a la matriz arcillosa transformada. En nuestro caso, y dado que muchas de las cerámicas contuvieron gran cantidad de calcita en origen que ahora se ha disuelto, la calcita no aparece representada en ninguna de esas cerámicas. En cambio, sí aparece calcita en las cerámicas que han estado enterradas en las cuevas en un medio calizo. Esta calcita, observada mediante lámina delgada se ve perfectamente que es de calcificación secundaria debida al proceso postdeposicional y esto no es detectado en ningún caso por la difracción.

Los porcentajes semicuantitativos que se obtienen de comparar el área de los picos de la difracción no son muy exactos y tienden a sobrevalorar el cuarzo. Incluso los métodos para calcular estos porcentajes difieren notablemente de unos laboratorios a otros, dando resultados diferentes para la misma pieza.

Teniendo en cuenta todas estas dificultades, hemos utilizado la Difracción sobre todo como un método de apoyo a los análisis de láminas delgadas y nos ha servido sobre todo para conocer el tipo de mineral arcilloso que compone algunas de las pastas cerámicas puesto que los minerales arcillosos no se pueden llegar a diferenciar mediante la lámina delgada por su pequeño tamaño.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cerámica de cuevas:

URKITTE AITZ II-1: Hay presencia de cuarzos y feldespatos. Aparece también calcita, de calcificación secundaria. La arcilla utilizada es Illita.

URKITTE AITZ II-2: Aparecen los picos del cuarzo, feldespatos, calcita (secundaria) y magnetita (probablemente la que al oxidarse ha dado el color rojo a la cerámica). La arcilla es Illita.

GAZTELU ARRO IV: El componente principal es el cuarzo que llega casi al 50% de toda la pasta.

Cerámica de poblados:

BURUNTZA-2: Sólo aparecen representados el cuarzo y los feldespatos.

BURUNTZA-3: Aparece el cuarzo y los feldespatos pero no la calcita (disuelta). La arcilla es Illita.

BURUNTZA-4: Tan sólo aparece presente el pico de cuarzo.

INTXUR-1: Hay picos de cuarzo, feldespato, epidotas y piroxenos (muy leves). Los minerales arcillosos son tanto Illitas como Cloritas.

INTXUR-2: Hay picos de cuarzo, feldespato y magnetita. Los picos de los minerales arcillosos son Illitas y Cloritas.

INTXUR-25: Cuarzos y feldespatos. Minerales arcillosos: Illita y Clorita.

MORU-1: Aparecen cuarzo y Feldespato. Arcilla: Illita.

MORU-2: Cuarzo y Feldespato. Arcilla: Illita.

MORU-3 (TORNO): Además de los picos del Cuarzo y Feldespato aparecen representados los picos de fases de alta temperatura, Diópsidos y hematites.

MORU-4 (TORNO): Tiene Cuarzos, feldespatos y Espinelas (de alta temperatura). Quedan restos arcillosos de Illita.

MURUGAIN: Aparecen cuarzos, feldespatos y epidotas. Las arcillas son Illitas y Cloritas.

Discusión:

Como conclusiones principales de estos datos obtenidos en las difracciones podemos decir que:

La Illita es predominante en los minerales arcillosos empleados en la elaboración de cerámicas de Gipuzkoa. Sin embargo, en las tres difracciones de las cerámicas de Intxur se observa una asociación Illita-Clorita que las diferencia del resto, sobre todo de las cerámicas de BURUNTZA que por análisis petrográficos podrían considerarse muy similares.

Sólo aparecen fases de alta temperatura (espinelas diópsidos y hematites) en las cerámicas elaboradas a torno de tipo celtibérico, por lo que se puede considerar a nivel general, que las cerámicas elaboradas a mano no habrían sobrepasado los 800°C.

La presencia de Cloritas en las cerámicas de Intxur puede indicar también que se hubieran cocido a más baja temperatura puesto que los picos de la clorita desaparecen a los 550°C. Otra posible hipótesis es la de que la clorita sea neoformada por procesos postdeposicionales que explicaremos más ade-

lante en el capítulo dedicado a los procesos postdeposicionales.

Fuera de estos datos, la información que dan las difracciones acerca de los desgrasantes es sensiblemente inferior a la que proporciona el análisis petrográfico de láminas delgadas.

III.A.5.- Análisis químicos

Los análisis químicos de elementos traza son relativamente costosos por lo que se emplearon únicamente para profundizar en el estudio de las cerámicas navarras de la Cuenca de Pamplona, que presentaban una petrografía muy diferente a las restantes de la Edad del Hierro de todo el ámbito estudiado. Se emplearon dos técnicas diferentes por cuestiones de disponibilidad de medios y equipos y se comenzaron dos vías paralelas de investigación química que nos llevaron a resultados complementarios que se corroboran entre sí.

III.A.5.1.- Resultados del análisis TXRF y discusión

Los análisis se han llevado a cabo mediante Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF) para 17 muestras del Bronce Medio-Tardío de Monte Aguilar (8 muestras) y de la I Edad del Hierro de Sansol (9 muestras). Con esta técnica se han determinado de forma semicuantitativa las concentraciones de los siguientes 18 elementos: As, Nd, Cr, Hf, Ni, Rb, Sr, Zn, Al, Ba, Ca, K, Mn, Ti, V, Cu, Ga e Y (Tabla 2).

Se han aplicado dos técnicas estadísticas a los resultados obtenidos en esta tabla: el Análisis Cluster y el Análisis de Componentes Principales. En ambos casos, su aplicación se ha llevado a cabo a partir de la transformación logarítmica de los datos composicionales semi-cuantitativos obtenidos mediante TXRF, con el fin de compensar las diferencias de magnitud entre los valores de los elementos mayores y trazas en el cálculo de los coeficientes de similitud (BISHOP y NEFF, 1989: 63) (Tabla 3). El Análisis Cluster se ha realizado con el programa informático SPSS/PC con matriz de distancias euclídeas al cuadrado y método de agrupación del centroide, mientras que el de Componentes Principales se ha realizado con el programa SPAD.N v. 2.5 a partir de una matriz de correlación XX'. En la aplicación de las dos técnicas se han desechado las concentraciones del Nd y del Hf, debido a que en la mayoría de las muestras no se han identificado con suficiente precisión y exactitud.

Discusión de los resultados

En general, los resultados del Análisis Cluster y del Análisis de Componentes Principales se correla-

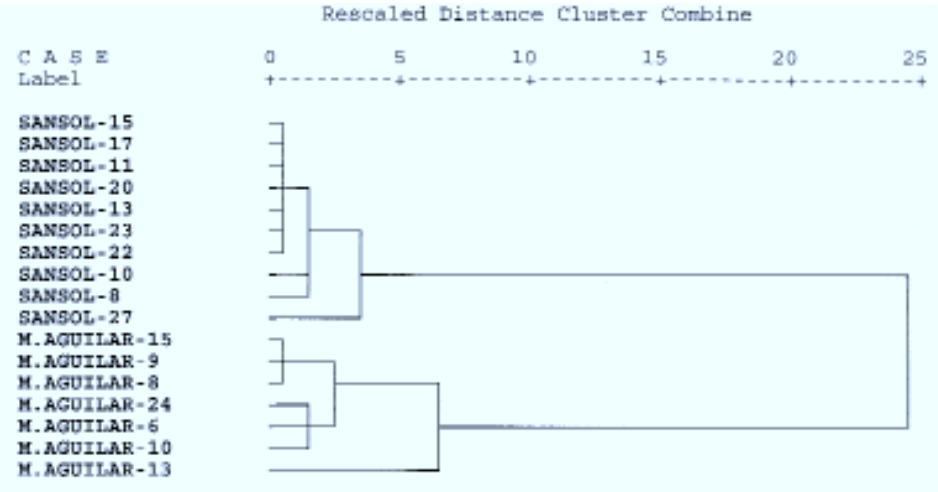


Figura 6. Dendrograma resultante del análisis cluster de los resultados del TXRF utilizando el método del centroide y matriz de distancias euclídeas al cuadrado.

cionan bastante bien. El Cluster (Figura 6) presenta dos agrupaciones compuestas exclusivamente por las muestras pertenecientes a cada uno de los dos yacimientos (MA y MAG). No obstante, en la agrupación MAG, la muestra MAG-13 se asocia a este grupo en un nivel superior. En la matriz de correlación de la Tabla 4, puede comprobarse que las variables más correlacionadas positivamente son Rb/Sr, Rb/Zn, Rb/Al, Rb/K, Rb/Ga, Rb/Y, Sr/Al, Sr/K, Sr/Ga, Sr/Y, Al/K, Al/Ga, Al/Y, K/Ga, K/Y y Ga/Y; mientras que de forma negativa lo hace principalmente el Mn con el Rb, Sr, Al, K, Ga e Y.

En el Análisis de Componentes Principales los tres primeros componentes suman el 78,81% de la variación total de los datos. En el primer componente, que resume un 51,19% de la variación total, se hallan correlacionados de forma positiva los elemen-

tos Mn, Cr y As, mientras que de forma negativa lo hacen el K, Rb, Ga, Al, Y y Sr. En el segundo componente, con un 15,79% de la variación total, son las variables V, Cr, Ti y As, las que se correlacionan de manera positiva, en tanto el Cu, el Zn y el Ca se correlacionan negativamente. Por último, en el tercer componente, que suma un 11,83% de la variación total, los elementos Ni, Ca, Cu y Cr se correlacionan positivamente, mientras que el Y, V, Ti y Ga lo hacen de forma negativa. En este análisis, también se observan dos agrupaciones compuestas exclusivamente por las muestras pertenecientes a cada uno de los dos yacimientos. En las Figuras que proyectan los componentes 1 y 2 (Figura 7.1) y 1 y 3 (Figura 7.2), estas agrupaciones aparecen claramente separadas. Este hecho pone de manifiesto que las muestras pertenecientes a la agrupación MAG son puntos bien

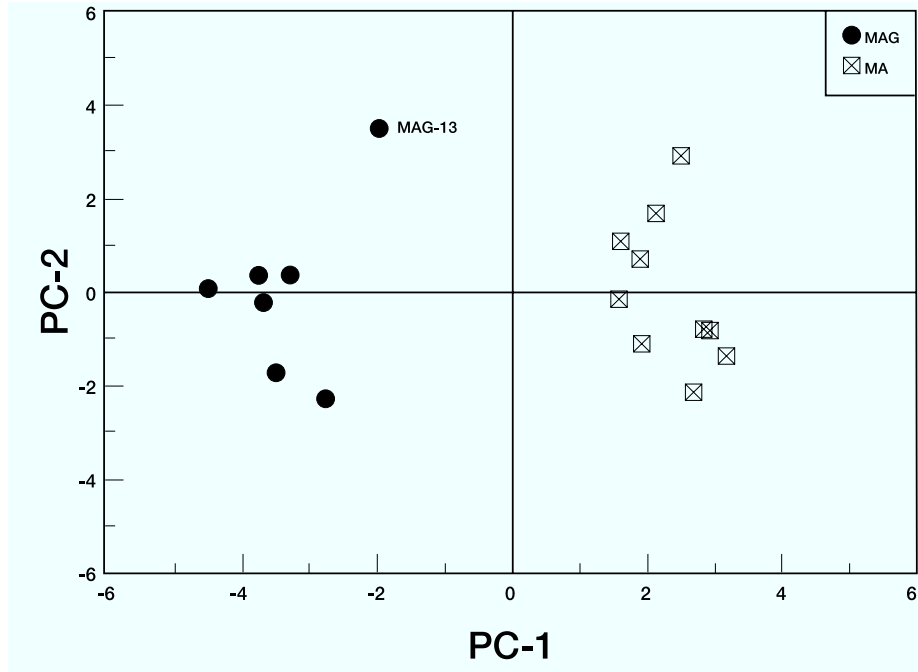


Figura 7.1. Análisis de Componentes Principales de los resultados del TXRF. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros componentes. MAG (Monte Aguilar), MA (Sansol).

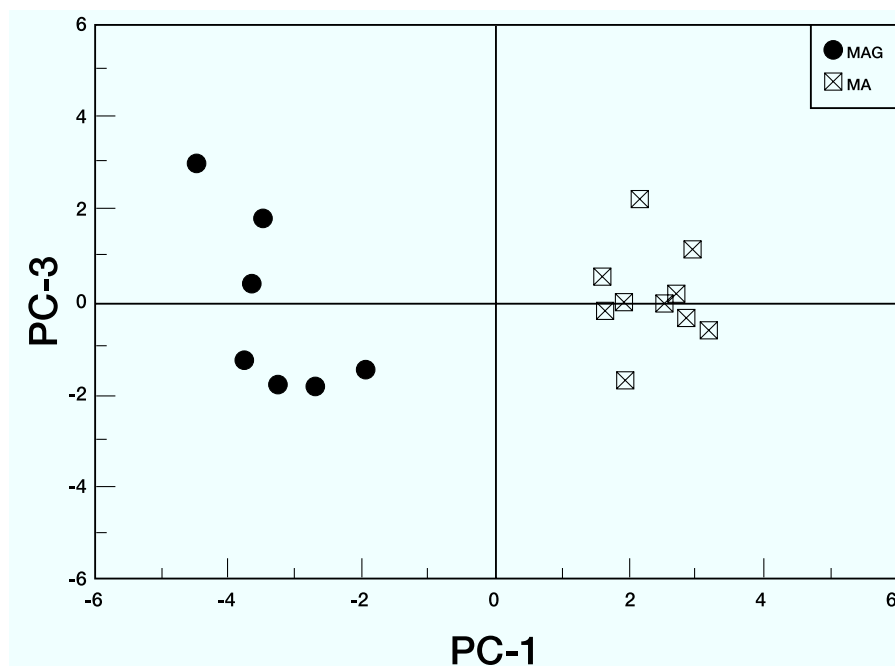


Figura 7.2. Análisis de Componentes Principales de los resultados del TXRF. Representación de las muestras según la puntuación en los componentes primero y tercero. MAG (Monte Aguilar), MA (Sansol)

representados en el primer componente, debido a que sus concentraciones medias relativas en los elementos K, Rb, Ga, Al, Y y Sr, precisamente los que se correlacionaban de forma negativa con este componente, son más elevadas que en el grupo MA, mientras que presenta concentraciones medias menores en Mn, el principal elemento que se correlacionaba positivamente con dicho componente. (Figura 8)

Por otro lado, y al igual que ocurría en el Análisis Cluster, la muestra MAG-13 se proyecta a una distancia mayor que el resto de las muestras del grupo MAG. Se trata de una muestra bien representada en el segundo componente como consecuencia de sus concentraciones más elevadas en relación a la media de este grupo en los elementos V, Ti y As, correlacionados de forma positiva con este segundo componente, y menores en Cu, Zn y Ca, aquellos que se correlacionaban de forma negativa con el mismo.

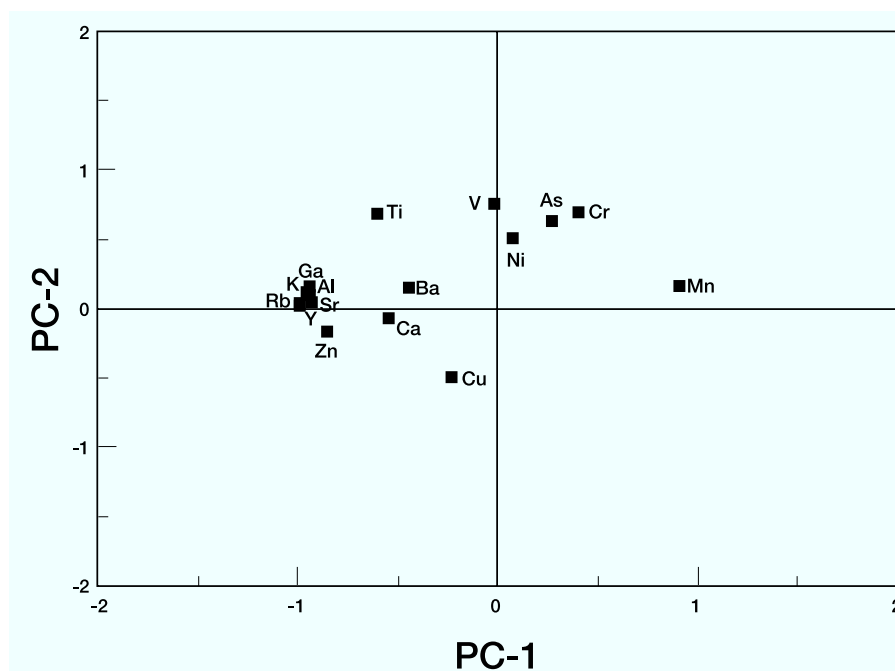


Figura 8. Análisis de Componentes principales. Peso de las 16 variables en los dos primeros componentes.

Conclusiones

Los datos obtenidos confirman la existencia de dos claros grupos composicionales. Uno compuesto por las muestras del yacimiento de Sansol (MA) y otro por aquellas correspondientes al yacimiento de Monte Aguilar (MAG), con concentraciones medias muy diferentes sobre todo en los elementos Al, K, Ca, Mn, Sr, Rb y Zn. Este aspecto pone de manifiesto que o bien la materia prima empleada en la manufactura de las cerámicas de ambos yacimientos pertenecería a dos formaciones geológicas diferentes como demuestra la distinta concentración relativa que presentan las muestras, por ejemplo, de los elementos Al y K (Figura 9), o más probablemente, como se demostrará también a través del análisis de ICPMS, que la adición voluntaria de desgrasante ófítico en gran proporción en las cerámicas de MA, ha propiciado una caracterización química completamente diferente de este grupo por influjo de estos minerales ófíticos. Asimismo, hay una muestra (MAG-13) que se separa de estas agrupaciones aunque, composicionalmente, no es muy distinta a las del resto del grupo MAG. Su separación podría deberse a la incidencia de procesos de alteración y/o contaminación o, simplemente, a la variabilidad natural de las fuentes de materia prima utilizada.

III.A.5.2.- Resultados de los análisis ICP-MS y discusión.

Se han realizado 16 análisis químicos de elementos traza de cerámicas seleccionadas de los poblados estudiados, repartidos como sigue: 5 corresponden a *Monte Aguilar* (MAG), 6 a *Sansol* (MA) y los 5 restantes a *Aparrea* (APA). Los análisis químicos han

sido realizados en la Universidad de Granada mediante un ICP-MS.

En la Tabla 5 se muestran los contenidos en los diferentes elementos. Obsérvese como para la mayoría de estos elementos, las cerámicas de Sansol presentan contenidos diferentes a los de los otros dos poblados. Esto es observable en elementos de los diferentes grupos de afinidad química en sistemas geológicos (Litófilos o elementos de radio iónico elevado, p. e. Rb, y Cs; en los Elementos de transición o elementos compatibles, p. e. Sc, V, Co, Ni, Cr; en Elementos de alto potencial iónico, p. e. Th, U, tierras raras ligeras)

El análisis de los componentes principales del conjunto de las muestras presenta cinco componentes principales, donde los dos primeros factores agrupan el 76.5% de la varianza

El análisis de componentes principales permite diferenciar claramente las muestras de Sansol frente a las de los otros dos poblados estudiados (Figura 10).

Las variaciones químicas de las cerámicas pueden ser fácilmente estudiadas mediante la observación de diagramas multielementales normalizados, siendo la geometría de la curva indicativa de diferentes procesos (WILSON, 1989)

Las cerámicas de los diferentes poblados presentan características específicas en los diagramas de tierras raras normalizados a condrito (EVENSEN et al., 1978). Así las muestras de *Sansol* corresponden a las que menor enriquecimiento en tierras raras presentan, especialmente en tierras raras ligeras. Mientras que las muestras de *Aparrea* y *Monte Aguilar* presentan mayores contenidos en tierras raras, y

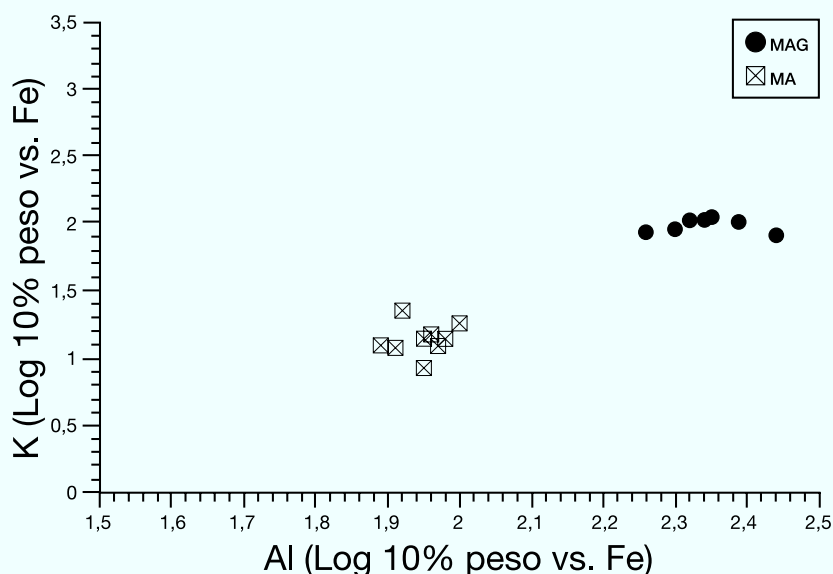


Figura 9. Diagrama bivalente Al versus K.

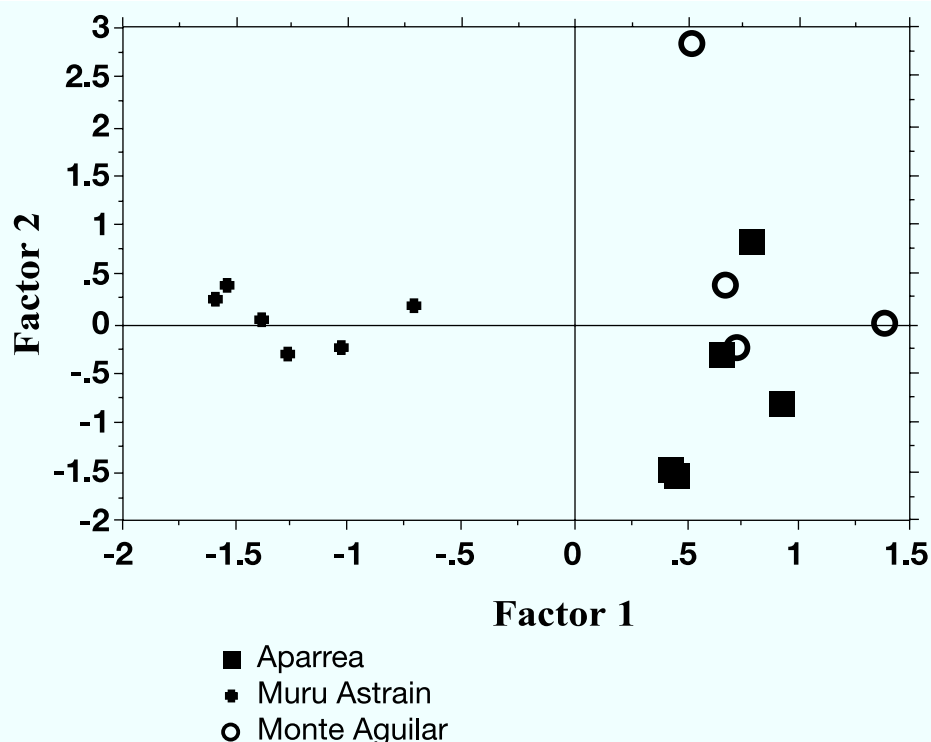


Figura 10.
Análisis de Componentes principales de los resultados del análisis ICP. Representación de las muestras según la puntuación en los dos primeros factores.

más próximas a los de la mayoría de arcillas naturales (ES: media de las pizarras europeas o NAS media de las pizarras de Norte América; TAYLOR y McLENNAN, 1985) (Ver Figura 11).

Las características de tierras raras son los únicos elementos analizados que permiten separar correctamente las cerámicas de cada grupo mediante el estudio de componentes principales.

No obstante, los tres diagramas multielementales de la Figura 12, normalizando los valores frente al

PAAS (pizarras post arcaicas de Australia) son los que mejor reflejan las variaciones químicas en las cerámicas y el que nos permite evidenciar las similitudes y las diferencias entre las muestras de los diferentes poblados. En este diagrama se observan varias peculiaridades reseñables:

Las muestras de *Sansol* presentan un fuerte empobrecimiento en elementos litófilos frente a la media de las pizarras fanerozoicas. Se observa una anomalía positiva en Sr y fuerte enriquecimiento en ele-

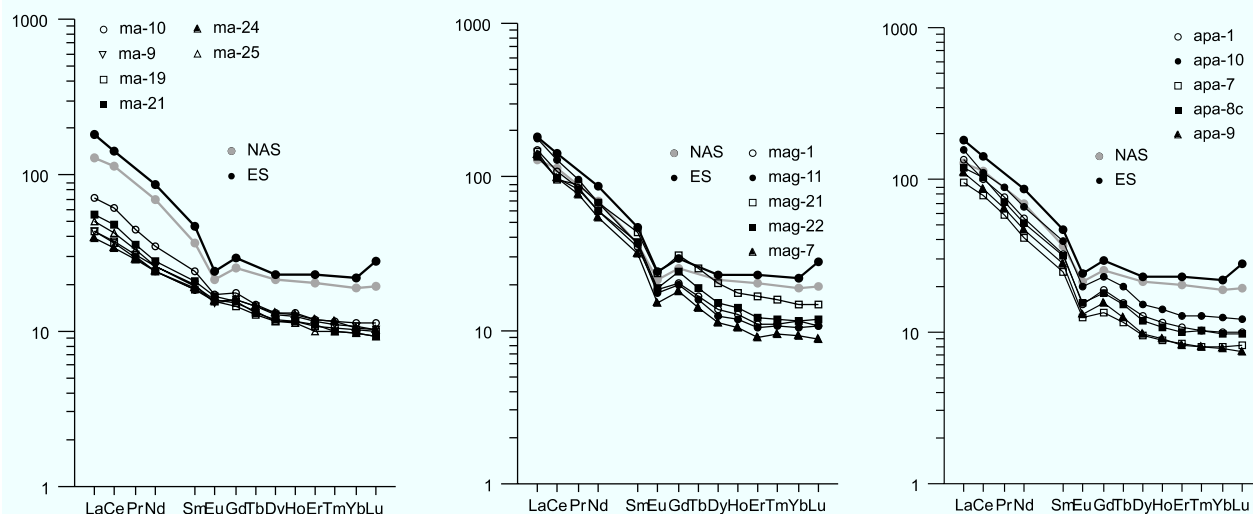


Figura 11. Diagramas de tierras raras normalizados a condrita de las cerámicas de Sansol (ma), Monte Aguilar (mag) y Aparrea (apa), respectivamente. ES: media de las pizarras europeas. NAS: media de las pizarras de Norte América.

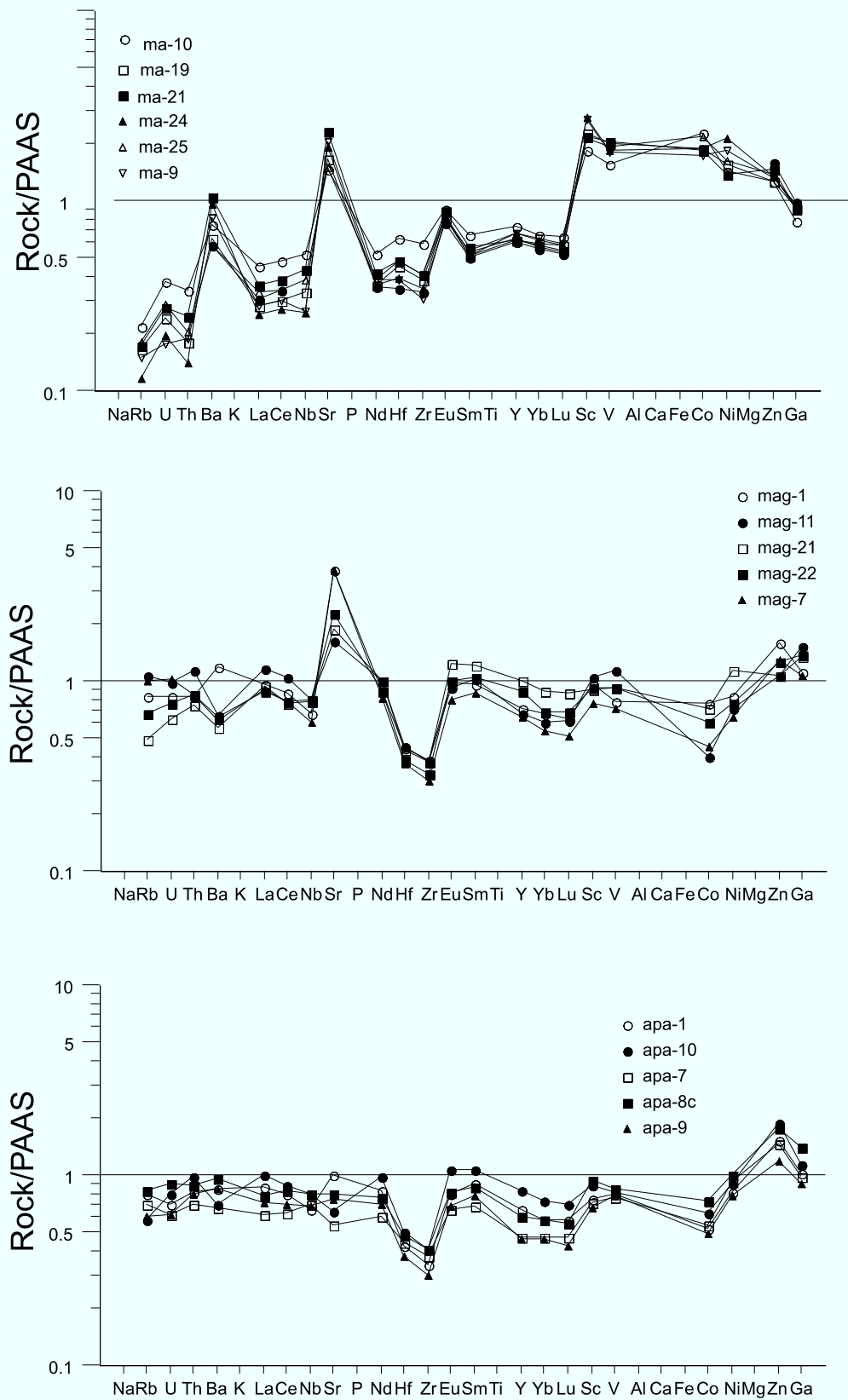


Figura 12. Diagramas multielementales normalizados frente al PAAS (Pizarras postarcaicas de Australia). Muestras de Sansol (ma), Monte Aguilar (mag) y Aparrea (apa), respectivamente.

mentos de transición. Todas estas características deben estar condicionadas por la naturaleza de los desgrasantes. La naturaleza ofítica de los desgrasantes de estas cerámicas nos indica un enriquecimiento en los elementos más abundantes en las ofilitas, es decir elementos de transición debido a la abundancia de fases ferromagnesianas (piroxenos). La presencia de plagioclasa en las ofitas nos permite explicar así mismo, el pico en Sr.

Las muestras de *Monte Aguilar* y *Aparrea* ofrecen características químicas muy similares entre sí y muy próximas a la de las pizarras de referencia. Sólo las cerámicas de *Monte Aguilar* presentan un fuerte enriquecimiento en Sr que debe estar causado por la naturaleza calcárea de los desgrasantes naturales (calizas micríticas de las Bardenas).

Todo ello nos permite asegurar que la diferenciación química observada estriba en la adición voluntaria de desgrasante de tipo ofítico en las cerámicas de *Sansol*.

Las cerámicas del Bronce Medio-Tardío de *Monte Aguilar* y las del Bronce Final de *Aparrea* son similares en cuanto a composición química a las pizarras Europeas, Norteamericanas y Australianas. Esto nos hace suponer que todo el desgrasante que aparece en estas cerámicas (Exceptuando las chamotas) es de carácter detrítico y estaba ya de forma natural en las arcillas utilizadas para la elaboración cerámica.

III.B.- Temas de discusión tecnológica

III.B.1.- La cerámica desgrasada con calcita desde el punto de vista tecnológico

La cerámica desgrasada con calcita conforma el porcentaje mayoritario de las cerámicas estudiadas en esta tesis y es uno de los campos en los que mayores novedades puede aportar este trabajo, sobre todo con el proceso postdeposicional estudiado con detalle en el capítulo III.B.3.1 y que afecta directa y únicamente a los desgrasantes de calcita.

La utilización de los romboedros de calcita como desgrasantes ha sido un tema largamente debatido en la bibliografía arqueométrica debido a los problemas con las reacciones químicas que se producen al calentar el carbonato cálcico dando lugar a CaO (cal viva) + CO_2 , gas que intentando "huir" a través de las paredes de la cerámica produce efectos desastrosos en las vasijas (ÉCHALLIER, 1984: p 16; ÉCHALLIER y MERY, 1989; BRONITSKY & HAMMER, 1986: p 97). Por si esto fuera poco, de la rehidratación del CaO que captura el vapor de agua de la atmósfera resulta el Ca(OH)_2 cuyos cristales son de mayor tamaño que los de CaO produciendo una ruptura fatal de la pieza cerámica. (RYE, 1988: p 36). Este hecho ha conducido a algunos autores a pensar que esta "moda techno-

lógica" que se extiende por toda Europa durante la Edad del Hierro y por todo el mundo en distintas épocas, podría tener un origen cultural al no verse claramente una funcionalidad asociada a dicha utilización de desgrasante (ÉCHALLIER y COURTIN, 1994: p 269; GARIDEL, 1985: p 134).

Sin embargo ha quedado sobradamente demostrado en la magnífica revisión y síntesis de este tema de (HOARD, O'BRIEN, GHZAVY y GOPALARATNAM, 1995: p 823-832) que hay múltiples razones por las que un alfarero ha utilizado la calcita para desgrasar la arcilla con la que iba a fabricar sus vasijas. Las ventajas son las siguientes:

- En primer lugar está el facilitar la manejabilidad de la pasta cerámica que es demasiado plástica, principal función de los desgrasantes (RYE, 1988: p 31). Esto permitirá montar vasijas de mayor tamaño sin que se hundan por su propio peso, gracias al "cuerpo" que le proporcionan los desgrasantes. A esto hay que unir la facilidad de obtención de desgrasantes de tamaño regular a través de la disgregación de los romboedros de calcita por machacado al tratarse de una roca relativamente fácil de romper siguiendo los planos de cristalización.

- En segundo lugar, el comportamiento por efecto de la expansión térmica es muy similar al de las arcillas utilizadas por los ceramistas prehistóricos (ARNOLD, 1985; HOARD, O'BRIEN, GHZAVY y GOPALARATNAM 1995: p. 825). Tanto la calcita como la chamota presentan curvas de expansión similares a la de la arcilla por lo que durante el horneado no producen roturas por la diferente expansión entre arcilla y desgrasante.

- En tercer lugar, siempre que se controle bien la cocción, se crea un compuesto cerámico muy duro, de gran resistencia, sobre todo en el caso de que el carbonato cálcico esté en forma de partícula muy alargadas, como es el caso de la utilización de conchas como desgrasantes (FEATHERS, 1989).

- En cuarto lugar (Maniatis, comunicación personal), estaría la excelente conductividad para el calor que presenta la calcita por lo que las vasijas desgrasadas con la misma serían muy aptas para la cocción de alimentos.

- En quinto lugar, la calcita monocristalina comienza y termina su proceso de descomposición del carbonato cálcico a temperaturas más altas que otros tipos de carbonatos (calcita micrítica, creta, etc). Además, en muchos casos la descomposición no es total incluso a 750°C , manteniéndose la forma y el tamaño de los cristales (SHOVAL et al., 1993: p 272; ÉCHALLIER y MERY, 1989)

Ahora bien, frente a todas estas ventajas está la posibilidad de perder las vasijas durante la cocción debido a los procesos químicos antes explicados. El

rango de temperaturas a las que comienza el proceso de descomposición de la calcita difiere según los distintos autores: **600°C** (SHOVAL et al., 1993: p 266), **620°C** (ARNOLD, 1985: 2526), **750°C** (RYE, 1988: p 33), **750-825°C** (BRONITSKY, 1986: p 218), **898°C** (WALDREN, 1991: p 130), **650-750°C** (BRONITSKY & HAMER, 1986: p 97), **800°C** (GENIS et alii, 1991: p 344), **870°C** (RICE, 1987: p. 98), **894,4°C** (ÉCHALLIER y MERY, 1989, p. 65)

Experimentaciones propias explicadas en otros apartados de esta tesis, nos hacen pensar que no es únicamente la temperatura alcanzada en el horno la que condiciona la descomposición del carbonato cálcico, sino que hay que tomar en cuenta otros factores, como el tiempo de mantenimiento de dichas temperaturas, el tamaño de los granos de calcita (MANIATIS y TITE, 1981: p 66) o la proporción de los desgrasantes respecto a la arcilla (CAPEL, 1986; ARNBOLD, 1985 p: 26-28).

Otro factor que lleva a confusión a algunos autores que han tratado el tema es la no diferenciación de los distintos tipos de carbonato cálcico. Tras la lectura del artículo de SHOVAL et al. (1993) y mediante observaciones experimentales propias, llegamos a la conclusión de que la calcita macrocristalina más pura tiene una mayor estabilidad que la calcita micrítica o la que se puede encontrar en fragmentos de rocas calcáreas. Además los procesos de descomposición del carbonato le afectan en menor medida, pues aguantarían temperaturas de hasta 1.200°C sin reaccionar con la pasta circundante para formar minerales de alta temperatura, (ÉCHALLIER y MERY, 1989, p. 65) reteniendo en todos los casos la forma del grano de desgrasante, con lo que se puede dar una recarbonatación postdeposicional. (SHOVAL et al., 1993: p 272; ÉCHALLIER y MERY, 1989, p. 65)

Existen sin embargo ciertas posibilidades de evitar la descomposición del carbonato cálcico. En principio, la cocción completamente reductora elevaría el rango de temperaturas a las que comienza la descomposición, sobre todo si se realizan en cocciones muy rápidas tal y como ha quedado demostrado por paralelos etnográficos estudiados por RYE (1988: p 88). También LAIRD & WORCESTER (1956: p 555) demostraron que sumergiendo en agua fría las cerámicas ardientes después de acabada la cocción se reducía el peligro de la rotura de la cerámica. El tamaño de los desgrasantes es también fundamental. Según CAPEL, (1986) a partir de un 30% de calcita y de granos mayores de 2 mm. las posibilidades de fracturación son mucho mayores. Por fin, un sistema atestado en multitud de paralelos etnográficos es la adición de sal o agua salada a la pasta cerámica. Añadir cantidades del 0,5% del total del peso cuando la calcita supone un 10% del total, es suficiente para inhi-

bir la transición del carbonato cálcico a óxido de calcio eliminando las roturas (RICE, 1987: p 98) (LAIRD & WORCESTER, 1956: p 555) (BRONITSKY, 1986: p 218) (ARNOLD 1985: p 24).

En cuanto a las cerámicas estudiadas en esta tesis doctoral, las desgrasadas con romboedros de calcita representan un gran porcentaje del total y están representadas en todo el ámbito geográfico objeto de estudio.

En los yacimientos de la franja cantábrica el porcentaje es abrumadoramente mayoritario afectando a todas las cerámicas estudiadas en los yacimientos de *Intxur*, *Buruntza*, *Murugain*, *Moru*, *Maruelea*, *Berreaga* y *Kosnoaga* (exceptuando las torneadas). Por lo tanto, se puede decir que es un comportamiento tecnológico de gran arraigo en esta área. En el sur de la divisoria existe una mayor variedad. El que las cerámicas estén desgrasadas con calcita parece tener cierto valor como indicador cronológico:

* En las cerámicas del área de las Bardenas (Bronce Medio-Tardío) no aparecen más que excepcionalmente cerámicas con desgrasantes de calcita. En *Monte Aguilar* hay una única pieza MAG-7 de 25 analizadas. En la *Cuesta de la Iglesia* son más abundantes, lo que parece indicar el momento más tardío del yacimiento.

* En los yacimientos de Depósitos en hoyos del Tipo Cogotas aparecen algunas cerámicas con unos porcentajes muy bajos de calcitas difícilmente explicables (puesto que no cumplirían las funciones arriba descritas).

* En los castros de la Edad del Hierro encontramos fundamentalmente dos tipos de tecnologías contrapuestas: la mayoría de las cerámicas está desgrasada con calcita o fragmentos de calizas (*Castillo de Henayo*, *La Hoya*, *Peñas de Oro*). Pero una zona concreta de Navarra, la Cuenca de Pamplona, presenta una tecnología completamente diferente en la que no se utiliza para nada la calcita (salvo excepciones, como la muestra M.A-7) y se utilizan en cambio desgrasantes ígneos frescos (fragmentos de ofita, piroxenos, anfíboles, plagioclasas) que han sido triturados para su uso como desgrasante.

La utilización tan profusa de las calcitas, (no olvidemos que aparecen en porcentajes cercanos al 25%), supone que dentro de las fases del trabajo cerámico, la de provisión y preparado del desgrasante tendría sin duda bastante importancia. Muchos de los molinos que aparecen en los castros han podido ser utilizados a nuestro parecer como moledores de calcita. No olvidemos que por ejemplo, en el yacimiento de Devil's Hill (Yorkshire, Reino Unido) se halló un hoyo con 5 kilos de calcita y un martillo o mazo de piedra para producir cerámicas de estas características (WARDLE, 1987, p. 30)

El aprovisionamiento de este material no debió de ser sin embargo muy dificultoso porque aparecen vetas de calcita bien cristalizada con regularidad en todas las zonas con rocas calizas. Sin embargo, en algunos yacimientos como Castillo de Henayo o Castejón de Bargota han preferido utilizar los fragmentos de roca que tenían más cercanos en lugar de buscar carbonato cálcico bien cristalizado.

En algún yacimiento en concreto, como en *Burrunza*, (Gipuzkoa), algunas de las vasijas analizadas presentan unos fondos de un grosor por lo menos doble del de las paredes del recipiente, y en algunos casos, hasta triple. Esto podría ser indicativo del uso como pucheros de cocina de estas vasijas, aprovechando su elevada resistencia al choque térmico. Sin embargo, la tecnología que consiste en añadir calcitas no es exclusiva de estas vasijas de cocina, sino que se extiende a las vasijas de gran tamaño (almacenaje) y de muy pequeño tamaño (vajilla para comer).

Experimentación

Visto que una gran porcentaje de las cerámicas estudiadas estaban desgrasadas con calcita, se decidió utilizar la creación de ladrillos experimentales de las arcillas estudiadas. La principal finalidad era la de tener un soporte similar al de las cerámicas que posibilitara la realización de láminas delgadas en condiciones similares a éstas para intentar simular la utilización de las calcitas en el proceso y observar las dificultades con las que se podían encontrar a lo largo de la cocción, tal y como profusamente se ha explicado en la bibliografía al respecto.

En todos los casos se utilizó calcita molida y pasada por un cedazo de 1 mm. de malla en una proporción entre el 15 y el 35% del peso total de la pasta cerámica preparada. Las cocciones y los resultados de la observación fueron las siguientes:

Cocción a 500°C. El número de ladrillos realizados fue de 4, empleando arcillas de los alrededores del yacimiento de Intxur. La curva de temperatura de la cocción en horno eléctrico y atmósfera oxidante fue la que se puede observar en la Figura 13.1.

En las muestras realizadas las calcitas mantuvieron todas sus características originales pero los ladrillos no habían logrado una cohesión satisfactoria debido a una cocción insuficiente.

Cocción a 750°C, sin mantenimiento. Se realizaron 8 ladrillos de distintos yacimientos arcillosos y con distinta proporción de calcita. El horno se apagó inmediatamente después de que hubiera alcanzado los 750°C. Horno eléctrico y atmósfera oxidante. La curva de temperatura fue la que se observa en la Figura 13.2.

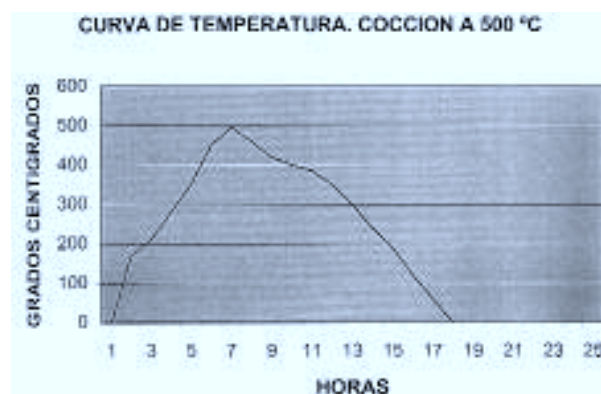


Figura 13.1. Curva de temperatura de cocción de las muestras experimentales.

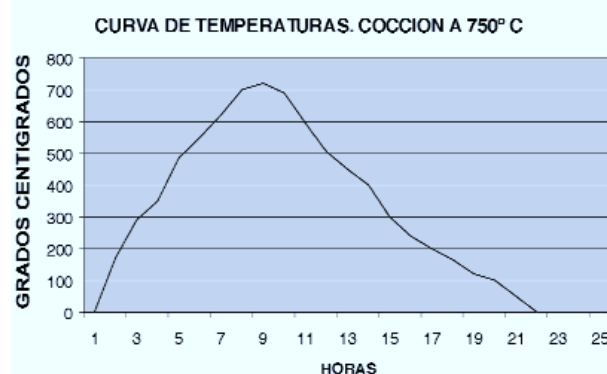


Figura 13.2. Curva de temperatura de cocción de las muestras experimentales.

Los ladrillos así cocidos no sufrieron el proceso de descomposición del carbonato cálcico, probablemente por no haber alcanzado una temperatura real de 750°C. Las calcitas mantuvieron su composición y forma originales en todos los casos.

Cocción a 750°C manteniendo durante una hora esa temperatura. Se realizaron 5 ladrillos en los que la proporción de calcita era del 25%. Se mantuvo el horno durante una hora a esta temperatura antes de apagarlo y dejarlo enfriar lentamente (14 horas). En horno eléctrico y con atmósfera oxidante. La curva de temperaturas fue la que se observa en la Figura 13.3.

Una de las muestras realizadas bajo estas condiciones salió completamente pulverizada del horno. Las restantes, que habían salido en aparente buen estado, siguieron el mismo proceso que la primera en las posteriores horas, sin duda debido a los procesos de rehidratación del CaO.

Finalmente, cocción a 800°C, atmósfera oxidante y horno eléctrico. Se realizaron 4 muestras de las cercanías de Intxur (las mismas que se cocieron a 500°C). La curva de temperaturas fue la que se observa en la Figura 13.4.

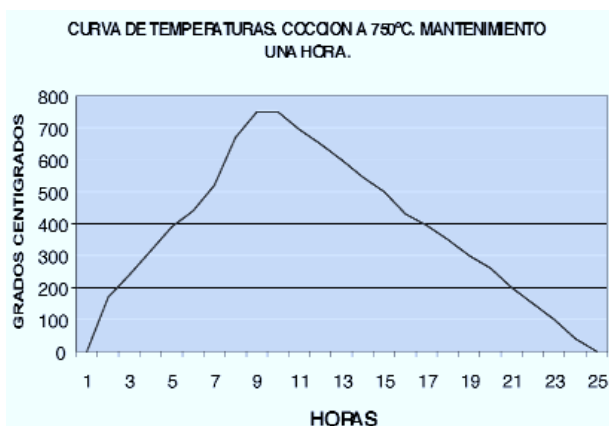


Figura 13.3. Curva de temperatura de cocción de las muestras experimentales.

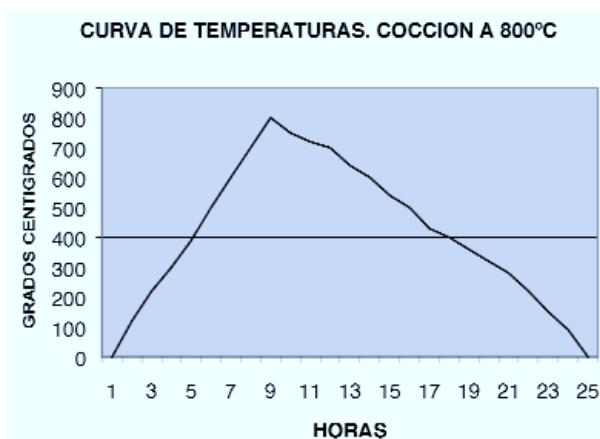


Figura 13.4. Curva de temperatura de cocción de las muestras experimentales.

Las muestras calentadas a 800 grados se deshicieron con la excepción de una muestra de arcilla más compacta en la que los granos de calcita tomaron una coloración grisácea y al contacto con el agua se produjo una reacción química espectacular con calentamiento de la muestra y emisión de gases que acabaron por deshacerla (proceso de rehidratación de la cal viva CaO muy brusco).

Similares resultados a estos últimos obtuvo en experimentos de recocción GARCIA HERAS (1997, p. 162). Las muestras recocidas a 800°C sufrieron disociación de la calcita, formándose cantidades importantes de CaO que al enfriarse la muestra reaccionó con el vapor de agua de la atmósfera formando una cantidad importante de Hidróxido de Calcio. Dado su mayor volumen, la muestra se fracturó a los pocos días de ser recocida. (La cocción se produjo en atmósfera oxidante en un horno eléctrico, al igual que en nuestro caso).

III.B.2.- La tecnología de la cerámica negra pulida

Unas de las cerámicas más características de todas las estudiadas en este trabajo son las ollitas globulares negras bruñidas. Forman una especie de "vajilla de lujo" en los ajueres de algunas casas excavadas, sobre todo en comparación con el resto de las cerámicas manufacturadas (las de cocina y almacenaje). La finura, precisión técnica con las que están realizadas y el acabado perfecto, unido a un control estricto de la cocción, que ha de ser totalmente reductora de principio a fin, indujo a pensar ya en los años 70 a LLANOS y VEGAS (1975) que existía la posibilidad de que se tratara de producciones especializadas que podrían comercializarse a lo largo de los poblados de la Edad del Hierro. Con el objeto de ver si esta hipótesis se cumplía, se hicieron algunos de los primeros trabajos de caracterización de cerámicas en el País Vasco, trabajos que por desgracia no tuvieron continuidad.

Al retomar estos estudios, fue el propio A. LLANOS el que insistió en la posibilidad de trabajar esa hipótesis. Por ello y porque esta especie cerámica es relativamente abundante en alguno de los yacimientos alaveses estudiados, hemos vuelto a incidir en ese tema.

Por otra parte, el tema de la cocción reductora aplicada a las cerámicas para conseguir su impermeabilización ha sido ampliamente tratado en la literatura científica correspondiente.

En principio, el hecho de realizar un bruñido sobre la superficie en estado de "cuero" produce el efecto de impedir la salida del carbono producto de la condición reductora de la cocción, quedando depositado el mismo, sobre todo, en una capa muy próxima a la superficie consiguiéndose de ese modo la impermeabilización de la vasija y haciendo factible su uso como contenedor de líquidos. Según ÉCHALLIER (1984, p. 20) este fenómeno se produciría durante el enfriamiento, puesto que en ese momento la pasta perdería brutalmente su permeabilidad. A partir de ese momento la "huída" del carbono se convierte en imposible. Este "encarcelamiento" del carbono tiene un efecto impermeabilizador que ha sido largamente utilizado. Las pastas negras y las cocciones reductoras en general no han de considerarse como indicios de pobreza técnica puesto que en muchos casos eran objetivos voluntariamente buscados. El mismo óxido de hierro presente en la pasta dará una coloración u otra según sea la atmósfera durante el enfriamiento.

Otros autores insisten en que la coloración negra de las pastas es consecuencia directa de la fijación del carbono durante la cocción reductora cerrada que se produce en un hoyo del suelo. Cuando la cocción termina, el combustible y las cerámicas son

recubiertos de tierra. Esta cocción daría a las pastas silíceas un tono negro, a las pastas calcáreas un tono más claro, y a los engobes, un tono negro grafito. La fijación del carbono le daría una excelente impermeabilidad (MONTAGU, 1989).

Los estudios actuales demuestran que es la reducción de los óxidos de hierro la mayor responsable de la coloración negra de las cerámicas reductoras. Experimentos de laboratorio sobradamente contrastados lo demuestran (PRADELL et alii; 1995, p. 240-241).

El óxido de hierro rojo o hematites Fe_2O_3 se convierte durante la cocción en atmósfera reductora en óxido de hierro negro magnético, llamado magnetita (Fe_3O_4). Si el proceso de reducción sigue con aumento de temperatura, la magnetita producirá wustita (FeO), y si el proceso continúa, obtendremos hierro metálico (Fe). Según sea la arcilla de origen la reacción de los cationes de hierro con los óxidos de Aluminio, Silicio y Calcio dará lugar respectivamente a hercinita, magnetita, fayalita y cementita.

Este tipo de cerámicas negras pulidas son muy abundantes entre las estudiadas por nosotros. Muchas veces porque son depositarias de los distintos tipos de decoración que hemos intentado abarcar: Hay cerámicas negras incisas, impresas con muelles, acanaladas, excisas y pintadas con grafito. Ese tipo de cerámica o esa superficie bruñida tenía un carácter especial para los alfareros de la Protohistoria, puesto que se dedicaban a decorarla con profusión.

Desde un punto de vista tecnológico, sí hemos hallado diferencias en algunos de los ejemplares analizados. Aunque todos se adscriben a los poblados de la Edad del Hierro, su principal diferencia reside en que no están desgrasados con calcita, sino con cuarzo. En algunos casos la cantidad de arena fina de cuarzo presente en la pasta llega a superar el 50% de la misma. Es de tamaño muy fino (0,20 mm.) y da lugar a cerámicas en que la pasta muy fina, impide distinguir los desgrasantes a simple vista. Sin embargo, los ejemplares de ollitas globulares con estas características tecnológicas son excepcionales. Abundan los que tienen algunos minerales de calcita en su pasta, e incluso los que son exactamente iguales a las demás cerámicas de los poblados desgrasados con calcita machacada.

En *Sansol* (Muru Astrain, Navarra) encontramos multitud de cerámicas reductoras pulidas a las que se les ha añadido ofita triturada como a todas las demás cerámicas. (SANSOL-3, 4, 5, 13, 14, 15, 17, 20, 22, 25, 26, 28).

En *Castillo de Henayo*, existen las dos modalidades: (HENAYO-3, 8 y 30) estarían en el grupo de las desgrasadas exclusivamente con cuarzo. Las demás ollitas pulidas, aunque con porcentajes altos de cuar-

zo en algunos casos, llevan además calcitas añadidas, que en algún caso pueden llegar a suponer el 25% de la pasta (HENAYO-7).

En *Peñas de Oro*, las ollitas globulares negras están principalmente desgrasadas con calcita añadida (ORO-9, 11, 13, 17, 18), aunque hay alguna que tiene además abundante cuarzo (ORO-7). En el yacimiento de *La Hoya* hay un ejemplar con una abundante arena de cuarzo a la que se han añadido unas pocas calcitas (LA HOYA-13). En BERBEIA-11 y 12 el cuarzo es el principal desgrasante y en la cerámica de la cueva guipuzcoana de *Gaztelu-Arro IV*, la ollita globular bruñida decorada con acanalados suaves tiene una pasta sorprendentemente formada por un 52%!! de granos de cuarzo.

Resumiendo, diremos que existe un grupo de cerámicas de tecnología especial (desgrasadas casi únicamente con cuarzo en porcentajes superiores al 25 %) que corresponde siempre a ollitas globulares negras pulidas, de las cuales no se puede asegurar ningún origen foráneo, puesto que los minerales presentes (cuarzos) son muy abundantes en cualquier tipo de rocas. Hay ejemplos en la bibliografía de que existen arcillas naturales con una gran riqueza en granos de cuarzo. Por ejemplo las arcillas de Lezoux estarían cargadas según MONTAGU (1989) de un 60% a un 70% de sílice. Nosotros no hemos encontrado arcillas naturales de estas características en las cercanías de *Castillo de Henayo* o *Peñas de Oro*, pero no creemos tampoco que el desgrasante sea añadido puesto que su tamaño ínfimo lo convierte casi en polvo. En cualquier caso, aunque se tratase de arcillas naturales, estarían expresamente seleccionadas para realizar las ollitas negras pulidas más finas y nunca otro tipo de cerámicas.

Otras ollitas, aunque presentan porcentajes altos de cuarzo, incluyen en su pasta también romboedros de calcita triturada añadida en pequeña cantidad.

Vemos pues que hay cerámicas pulidas que por tecnología y composición, son perfectamente equiparables a las del grupo de las cerámicas desgrasadas con calcita. Son cerámicas de los castros de Alava. Hay abundantes ejemplos de ello en *Peñas de Oro*, *Henayo* o *la Hoya*. En los castros estudiados para la provincia de Gipuzkoa, sólo en un caso (una cerámica no analizada de *Buruntza*), hemos encontrado una ollita globular pulida que podría adscribirse al grupo de las calcitas en un primer estudio mediante la lupa binocular.

Hay otro grupo de cerámicas bruñidas negras que podría incluirse en el grupo de las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita (ver cap. IV.2). Son las cerámicas de los castros de la Cuenca de Pamplona, que fabrican todos los tipos de cerámica con la misma tecnología (adición de desgrasantes triturados de naturaleza ofítica).

Por lo tanto, sólo podemos considerar que se utiliza una tecnología "especial" para estas cerámicas negras en los casos en que aparece en la pasta exclusivamente una abundante arena fina de cuarzo. Ahora bien, al ser el cuarzo un elemento tan sumamente abundante en la corteza terrestre, no tenemos elementos suficientes para asegurar que se trate de cerámicas foráneas, (tal y como hemos indicado más arriba). Tampoco estamos en condiciones de asegurar que las ollitas globulares pulidas que utilizan una tecnología similar a las demás cerámicas estudiadas, sean una imitación de "las desgrasadas con cuarzo", aunque sería una hipótesis de trabajo interesante.

III.B.3.- Procesos postdeposicionales

El presente capítulo pretende ser una llamada de atención a todo el que se acerque al mundo de la caracterización cerámica. Los procesos postdeposicionales debidos a 2.000-3.000 años de enterramiento son tan importantes en algunos casos, que de no ser tenidos en cuenta como tales, alterarían por completo las conclusiones de los estudios de caracterización aplicados a dichas cerámicas.

Diversos autores han hecho hincapié en los procesos de contaminación que afectan seriamente a los resultados de los análisis químicos (PICON, M., 1987, DUFOURNIER, etc.)

Otros muchos se han fijado en el problema de la calcificación secundaria que es en realidad muy complejo a juzgar por los últimos trabajos publicados sobre el tema (GARCIA HERAS, 1993; BUXEDA, J.; CAU, M. A. 1995), etc.

Nosotros vamos a exponer 4 procesos diferentes observados en algunas de las 321 cerámicas analizadas.

III.B.3.1.- La disolución total de los desgrasantes de calcita

Es un proceso postdeposicional de extraordinaria importancia que ha afectado a las cerámicas de la Edad del Hierro de la Vertiente Atlántica de la zona estudiada. Lo que sucede en realidad, es que por causas aún por determinar exactamente, se produce una disolución total de los desgrasantes de calcita de las cerámicas protohistóricas de Bizkaia y Gipuzkoa.

Dicha disolución afecta a la totalidad de la cerámica "*despojándola de sus desgrasantes*" y creando una pasta arcillosa porosa muy ligera, (que en un primer momento nos inclinó a pensar en cerámicas desgrasadas con fibras vegetales), en la que se observan multitud de "celdillas" dejadas por el volumen que ocupaban los romboedros de calcita.

Este fenómeno, aparte de permitir identificar a simple vista las cerámicas de la Edad del Hierro de esta zona, tiene unas consecuencias nefastas para su conservación, puesto que facilita procesos de regresión y de neoformación de arcillas, haciendo que las cerámicas se comporten como arcillas no cocidas dificultando enormemente su excavación y conservación.

La casi totalidad de las cerámicas obtenidas en prospecciones y excavaciones de los poblados de la Edad del Hierro de Bizkaia y Gipuzkoa responden a estas características:

1.- Son cerámicas que fueron fabricadas añadiendo una importante cantidad de calcita molida en forma de romboedros.

2.- Sabemos que esta calcita es añadida puesto que no se encuentra en forma de romboedros en ningún sedimento natural. (ver capítulo III.B.1)

3.- Esta calcita ha sufrido durante el enterramiento un proceso de disolución, ya sea por el medio ácido que ocupaba, ya sea por lixiviado debido a la abundante pluviosidad de la zona y circulación de aguas por los suelos.

4.- Esto ha provocado una porosidad excesiva en el aspecto actual de la cerámica, llegando hasta nosotros fragmentos cerámicos muy ligeros con aspecto de "corcho" y acabado muy rugoso y alterado.

5.- La disolución de la calcita ha producido una porosidad interna tal en las cerámicas que por dentro de las mismas ha circulado el agua produciendo una "reversión" en la cerámica que vuelve a adquirir paulatinamente las propiedades de la arcilla, probablemente porque no se obtuvieron temperaturas en la cocción suficientemente altas como para romper la estructura de los cristales de arcilla.

6.- Todo esto hace fácilmente reconocibles a simple vista las cerámicas de los poblados de la Edad del Hierro de la vertiente Atlántica del País Vasco, pero plantea problemas muy serios de conservación y restauración de las mismas a lo largo de las extracciones en las excavaciones arqueológicas.

7.- Estos poros en forma de romboedros son fácilmente reconocibles en lámina delgada.

8.- En algunos fragmentos cerámicos se puede llegar a conservar el bruñido original en el caso de que la capa exterior de la cerámica fuera más rica en arcilla y llegara a "tapar" a los desgrasantes (OLAETXEA, 1995: p. 96)

9.- Este espectacular fenómeno, no aparece citado en la literatura arqueométrica, que nosotros separamos. Sin embargo, el mismo afecta de forma parcial a algunas de las muestras analizadas en ámbitos del País Vasco Meridional, de clima mediterráneo. No

obstante, hemos tenido noticias, de que también en un castro de Cantabria de reciente descubrimiento aparecen cerámicas afectadas de igual modo por este interesante fenómeno, (PEREDA, com. Personal).

Describimos a continuación las características de las cerámicas afectadas por el proceso postdeposicional:

El aspecto de todos los fragmentos cerámicos que se han ido extrayendo durante las campañas de excavación de los castros de Gipuzkoa y Bizkaia es similar: Se trata de cerámicas muy alteradas de aspecto y tacto muy rugoso, muy porosas (con aspecto de corcho y poco peso). Las cerámicas son frágiles y poco cohesionadas y tienen un comportamiento plástico, similar a la arcilla. Son predominantes las cocciones reductoras y los colores negro y marrón, aunque en algún caso también se pueda observar una cocción de final oxidante. El espesor medio de las paredes de los recipientes es de 8.50 mm. El tamaño medio de los desgrasantes mayores de las cerámicas es de 1.50 mm. Por tanto se puede considerar que no son cerámicas excesivamente groseras. Al tener una porosidad muy alta, la humedad les afecta en gran manera alterando sus características, haciéndolas más frágiles y deleznales.

En un principio se supuso que la porosidad de la cerámica se debía a que estuviera hecha con desgrasantes vegetales. Mediante los análisis se comprobó que la porosidad viene dada por la disolución de la gran cantidad de desgrasantes de calcita empleados en su elaboración. Esa disolución puede venir dada por la acidez del suelo en el caso del yacimiento de Intxur o Buruntza (puesto que el pH oscila entre 5.1 y 6) que sería suficiente para disolver el carbonato cálcico en estado puro (MASSON, 1990: p. 91). En el caso de otros yacimientos en los que la acidez del suelo no es tan alta, suponemos que el lixiviado del suelo debido a la abundante pluviosidad es el que produce la disolución de estos desgrasantes, pues es un fenómeno que se repite en las cerámicas de todos los poblados de la Vertiente Atlántica del País Vasco.

La disolución de la calcita que es sin duda debida al enterramiento, crea además un problema secundario que es la neoformación de arcillas o la pérdida de la solidez de la arcilla cocida en algunos casos.

La arcilla presente en las cerámicas de Intxur identificada en algunas difracciones de Rayos X es Illita aunque hay a veces restos de cloritas. La hipótesis que planteamos nosotros para la fabricación de estas cerámicas es la de que no hayan alcanzado en la cocción temperaturas superiores a los 750 grados centígrados, puesto que si hubieran superado esta temperatura hubieran tenido serios problemas con las reacciones químicas que se producen al calentar el carbonato cálcico dando lugar a cal viva + CO₂ gas

que intentando "huir" a través de las paredes de la cerámica produce efectos desastrosos en las cerámicas. (ÉCHALLIER, 1984 :p 16) (ÉCHALLIER y MERY, 1989) (BRONITSKY & HAMMER, 1986: p 97)

En las muestras experimentales que se realizaron con distintas arcillas de los alrededores de INTXUR a las que se añadía calcita para ser cocidas luego a 500 y 800 grados centígrados, (ver Cap. III.B.1) se observó que las muestras calentadas a 800 grados durante dos horas se deshicieron, con la excepción de una muestra de arcilla más compacta en la que los granos de calcita tomaron una coloración grisácea, (posiblemente portlandita) (ÉCHALLIER y MERY, 1989: p 65). Al contacto con el agua se produjo una reacción química espectacular con calentamiento de la muestra y emisión de gases que acabaron por deshacerla. Las muestras cocidas a 500 grados en cambio conservaban en su estado natural los romboedros de calcita pero la cocción no estaba acabada del todo por lo que no se logró dar una cohesión suficiente a la muestra cerámica.

Por todo ello, y volviendo a las cerámicas de la Edad del Hierro de los yacimientos excavados en Gipuzkoa y Bizkaia, estamos en disposición de afirmar que éstas serían cocidas a temperaturas entre 600 y 750 grados, sin sobrepasar nunca esta última, lo que supone un control de la temperatura de cocción bastante ajustado, que podría ser obtenido en un hoyo excavado en el suelo (puesto que hay presencia de golpes de llama en la mayoría de las cerámicas y coloración muy irregular). Las cerámicas obtenidas no serían muy diferentes, **en origen**, a nuestro parecer de muchas de las que es posible hallar en poblados de Alava o de Navarra.

Es posible que se haya dado un proceso de neoformación de arcillas a causa del enterramiento y la humedad, puesto que algunas difracciones realizadas en piezas de Intxur aparecen picos incluso de Cloritas (arcillas que desaparecen a muy baja temperatura) (Ver cap. III.A.4). Esto se ha comprobado en experimentos de laboratorio que han aplicado hidrólisis a materiales cerámicos con resultado de neoformación de arcillas (NUÑEZ GOMEZ, CAPEL y REYES CAMACHO, 1991)

Hoy en día no tenemos aún la certeza absoluta, de cual es la causa o causas que han dado lugar a este proceso postdeposicional tan invasivo, pero las hipótesis barajadas arriba parecen las más razonables.

Todo esto ha hecho que los arqueólogos nos hallemos ante unas cerámicas muy deleznales, en avanzado estado de alteración después de un enterramiento de 2.400 años, y que quizás terminen convirtiéndose en pura arcilla desapareciendo como artefactos arqueológicos si no se detiene este proceso.

III.B.3.2.- La contaminación por calcita micrítica depositada

Una de las contaminaciones que hemos detectado a través del análisis de las láminas delgadas es el de la deposición de calcita secundaria de aporte externo en el 10% de las cerámicas analizadas. La deposición de calcita micrítica procedente de soluciones carbonatadas en las superficies y en los poros de las vasijas es un hecho habitual en cerámicas que han permanecido enterradas en medios calcáreos, siendo muchos los trabajos en los que se menciona su aparición p.e. (VENDRELL SAZ et al. 1992, p: 4; GARCIA HERAS, 1993).

También BUXEDA y CAU tratan el tema muy a fondo en un artículo publicado en la revista *Complutum* en 1995. Dejan claro que la interpretación de la calcita secundaria presente en las cerámicas es muy compleja puesto que toda calcita secundaria supone, por definición, un aporte externo, bien sea parcial, bien total. En el primer caso, la calcita cristaliza a partir de materia previamente existente en la cerámica, como es el caso de la alteración del CaO formado durante la cocción. En el segundo caso la calcita cristaliza, básicamente, a partir de precipitaciones de soluciones del suelo. De este modo la cerámica, además de fijar Carbono y oxígeno, fijaría igualmente calcio (BUXEDA y CAU, 1995: p. 305).

En las cerámicas observadas por nosotros la consecuencia directa de la calcificación secundaria es en la mayor parte de los casos el de la "solidificación" de la cerámica dándole consistencia pétreo, al haber rellenado los poros con esa deposición de calcita micrítica. Es decir, se produce a causa de ese proceso postdeposicional una mayor cohesión de la pasta al contrario de lo que sucedía con la disolución de la calcita.

III.B.3.3.- La neoformación de cuarzo (bandeados opalinos)

Al estudiar las cerámicas de los poblados de Gipuzkoa que están fuertemente alteradas por el proceso postdeposicional primeramente descrito, se observó también que algunos de los poros originados por la disolución de los desgrasantes calcáreos aparecían cementados por cuarzo micro y megacristalino. En algunas ocasiones, esta cementación mólida de los huecos calcáreos no era total y quedaba un vacío en su interior a modo de microgeoda. Rara vez se observó en algunas fracturas la existencia también de rellenos de cuarzo fibroso donde se apreciaban relictos de antiguos bandeados opalinos (Lámina 2, fotos 5 y 6).

Todo esto nos llevó a pensar en la posible existencia de una neoformación de sílice en estas cerá-

micas tan ampliamente alteradas. El proceso de neoformación de sílice está aún por corroborar y ser autenticado por medio de otra serie de análisis físico-químicos, pero la observación de las láminas delgadas no dejaba lugar a duda a los geólogos del equipo que estudió estas cerámicas. (LARREA et al., en prensa).

Las consecuencias de este tipo de alteración serían muy importantes para todos los análisis químicos, puesto que el sílice suele ser el componente principal de la cerámica.

III.B.3.4.- La pérdida de la pintura grafitada

Es un fenómeno que hemos observado al estudiar las cerámicas pintadas al grafito de Sansol y que ya habíamos observado al estudiar otras cerámicas grafitadas del yacimiento de Bourges (Francia) (OLAETXEA et al., 1996).

La pintura de grafito en suspensión se aplicó sobre paredes perfectamente bruñidas, dando como efecto cerámicas negras o rojas sobre la que destacarían motivos decorativos en bandas grises brillantes (grafito). Un proceso postdeposicional ha producido la pérdida de las bandas de pintura al grafito en casi todos los casos dando como resultado la aparición de cerámicas "grafitadas" en las que apenas quedan restos de grafito. Lo que vemos hoy en día en la superficie de las cerámicas es una alternancia de bandas bruñidas y perfectamente lisas, con bandas más rugosas (sin la capa de bruñido ni la pintura al grafito) que eran las originalmente pintadas. Probablemente la aplicación del grafito en solución desbarató la orientación de las partículas de arcilla bruñidas. Posteriormente al desaparecer la pintura de grafito (por un proceso desconocido hasta el presente), nos quedan los motivos decorativos "en superficie rugosa o no bruñida" (Lámina 1, fotos 5 y 6).

Hemos observado con asombro cómo este proceso se repite en cerámicas alejadas más de 500 Km. entre sí; tanto en *Bourges*, Francia (OLAETXEA, LARREA y ORTEGA, 1996) como en el yacimiento aquí analizado de *Sansol*. Las cerámicas que han sufrido la pérdida de grafito son, sin embargo, diferentes en cuanto a su composición en los dos yacimientos (Ver cap. Siguiente).

III.B.4.- La tecnología de las cerámicas pintadas

Hemos estudiado 11 ejemplares de cerámicas pintadas y con engobes coloreados que pertenecen tanto a territorio alavés como al navarro. Principalmente podemos considerar tres tipos diferentes: las cerámicas pintadas con pinturas rojas o rojovinosas (PLANA YESERA-1; SANSOL-6, 7, 8 y 12; CASTILLO DE HENAYO-5; y LA HOYA-12), la cerámica decorada con

pintura gris (MONTE AGUILAR-20) y las cerámicas decoradas con pintura de grafito (SANSOL-3, 4 y 5).

Las **cerámicas pintadas con pinturas rojas o rojo-vinosas**: Se han estudiado 7 ejemplares pertenecientes a 4 yacimientos diferentes. Querríamos hacer unas consideraciones previas antes de pasar a describir los resultados del estudio. Se hace muchas veces muy difícil diferenciar entre engobe y pintura. Después de comparar múltiples definiciones escogimos las de BALFET, FAUVET et MONZON (1989, p. 121 y 131). "**Engobe**: acción de recubrir antes de la cocción, la superficie de una vasija o parte de la misma con un revestimiento de naturaleza arcillosa." "**Decoración pintada**: acción de decorar la superficie de una vasija o una parte de la misma, antes de la cocción mediante disoluciones de colores minerales, o después de la cocción, mediante revestimientos de naturaleza orgánica o mineral. En este último caso podría existir una recocción que modificara (carbonizara parcialmente por ejemplo) el material original".

Aunque estas dos definiciones tratan de insistir en las diferencias de los dos hábitos decorativos, en la realidad no es tan fácil observar tales diferencias, puesto que el efecto del *revestimiento de naturaleza arcillosa* que produciría el engobe y el de la *disolución de colores minerales previos a la cocción* puede ser exactamente el mismo, incluso en la composición de un engobe puede haber colorantes de naturaleza mineral que están presentes en esa arcilla diluida y que lo hacen indiferenciable de una pintura.

Resumiendo, aunque hay casos en que estamos claramente ante cerámicas pintadas, en otros es difícil atinar con la definición. Creemos que la definición de cerámicas pintadas debería afectar únicamente a las que ofrecen motivos pintados o una afección de la superficie que sea discontinua, o que afecte a menos del 50% de la superficie de forma continua. Sin embargo, hemos incluido en este apartado, todas las cerámicas afectadas por colores rojos o rojo-morados, ya sean pintadas o engobadas, puesto que al ser muy escasa en los yacimientos analizados, pensamos que tienen una cierta relevancia. Los casos, en los que es la mera cocción oxidante, unida a la naturaleza de la arcilla, la que da los tonos rojos a las vasijas, no se han tratado en este apartado, puesto que ahí sí que no existe la intencionalidad de "pintar" o engobar" la cerámica.

El fragmento de PLANA YESERA-1 es tan pequeño que no permite saber si se trata de un engobe o una cerámica pintada. El color está directamente relacionado con la oxidación completa de nódulos de hierro presentes en el revestimiento.

En las cerámicas de SANSOL-6, 7, 8 y 12 habría que destacar un fenómeno importante, la vasija SANSOL-7 es completamente diferente de las demás del

yacimiento. En su composición destaca la adición de desgrasantes de calcitas y fragmentos de calizas. Por el contrario no hay fragmentos de ofitas ni monominerálicos ni poliminerálicos. El engobe rojo "vinoso" afecta a toda la superficie y tiene un espesor medio de 0,03 mm. El resto de los fragmentos pintados puede adscribirse al *grupo de las ofitas* al que pertenecen todos los demás fragmentos analizados del yacimiento. Esto quiere decir, sin ninguna duda para nosotros, que esta cerámica roja se trajo de algún otro yacimiento de fuera de la Cuenca de Pamplona, al contrario que las cerámicas grafitadas cuya pasta es sin duda de origen local como veremos más abajo.

La cerámica de LA HOYA-12 es similar en cuanto a composición a las demás del yacimiento. Sobre una arcilla con abundante cuarzo, se han añadido romboedros de calcita y fragmentos de calizas micríticas. La pintura afecta a toda la superficie (engobe) y se ha podido observar su grosor que asciende a 0,30 mm en una zona en la que por la contaminación posterior de caliza micrítica depositada sobre la pared, se había conservado la pintura en su integridad.

La cerámica CASTILLO DE HENAYO-5 ha sido incluida por que presentaba un revestimiento rojizo a pesar de que la cocción era predominantemente reductora. En cuanto a composición, no se distingue del resto de las cerámicas del yacimiento.

En cuanto las **cerámicas pintadas al grafito**: del examen de los tres fragmentos analizados hemos concluido que la pintura aplicada era una suspensión de grafito, bien en agua, bien en otra solución líquida difícilmente identificable. A la misma conclusión llega un estudio a simple vista de las cerámicas pintadas de Camp Allaric (PAUTREAU, 1986 p. 159)

Esta aplicación del grafito en suspensión se haría sobre las superficies bien bruñidas de los recipientes, lo que ha supuesto por la deficiente conservación de la pintura al grafito, que hoy en día tengamos recipientes en los que el efecto visual es de líneas alisadas o rugosas sobre recipientes bruñidos, puesto que la pérdida de la pintura ha dejado una "huella" sobre las superficies pulidas. Esta "huella" tiene un aspecto rugoso y mate produciendo la alternancia alisado/bruñido o si se prefiere mate/brillo que hemos citado al describir algunas de las cerámicas estudiadas. Este mismo fenómeno había sido observado en cerámicas pintadas al grafito (copas de pie elevado) del yacimiento francés de Bourges (OLAETXEA, C.; LARREA, F.J.; ORTEGA, L.A., 1996). Es de destacar que estas cerámicas francesas son idénticas a las halladas en Sansol. Lamentablemente en este último caso no se han podido reconstruir las formas de los recipientes a los que pertenecen dichos fragmentos.

Nuestra gran sorpresa ha sido la de comprobar cómo cerámicas idénticas en cuanto a su aspecto exterior han utilizado componentes completamente diferenciados para su elaboración (Ver Figura 14).

Así, teniendo en cuenta la composición mineralógica de los desgrasantes y la fuente original de las arcillas que se habría empleado en Bourges, hay que concluir diciendo que la muestra es bastante homogénea en cuanto a composición y distribución predominando las pastas en las que el desgrasante más abundante es el cuarzo con una proporción mucho menor de feldespatos y micas biotita y moscovita que aparte de ser elementos poco significativos en cuanto a las indicaciones de origen que puedan aportar coinciden en gran parte en lo que se ha venido a denominar en el mapa Geológico de BOURGES como *Cobertura eólica limoarcillosa* compuesta principalmente por limos y arcilla en la que los granos de cuarzo predominan sobradamente sobre los feldespatos. Habría que trabajar sobre muestras preparadas con estas arcillas para poder llegar a asegurar que esta fue la fuente de la que se aprovisionaron los ceramistas de Bourges. La distancia de estas capas "limoarcillosas" al centro actual de Bourges no es mayor de 3 Km.

En cambio, las cerámicas grafitadas del yacimiento de Sansol (idénticas en su aspecto exterior a las de Bourges, y que han sufrido el mismo proceso posdeposicional) son iguales en composición a las demás cerámicas del propio yacimiento y de los demás yacimientos de la cuenca de Pamplona, teniendo una gran cantidad de fragmentos de ofita añadidos a la arcilla original, en una proporción cercana al 20%. (Ver Lámina 1, fotos 5 y 7)

De todo esto deducimos que las cerámicas pintadas al grafito de Bourges no viajaron hasta Sansol, en la cuenca de Pamplona, pero que ha de haber algún nexo de unión entre unas y otras cerámicas puesto que las técnicas y motivos decorativos complejos, son prácticamente iguales. Sobre este posible nexo de unión hablaremos más ampliamente en el capítulo IV. 4 de las conclusiones.

En cuanto a **la cerámica decorada con pintura gris**, existe un único ejemplar, MONTE AGUILAR-20, que presenta una superficie externa perfectamente pulida engobada con un engobe de color gris. Tecnológicamente apenas presenta diferencias con otras cerámicas del mismo yacimiento.

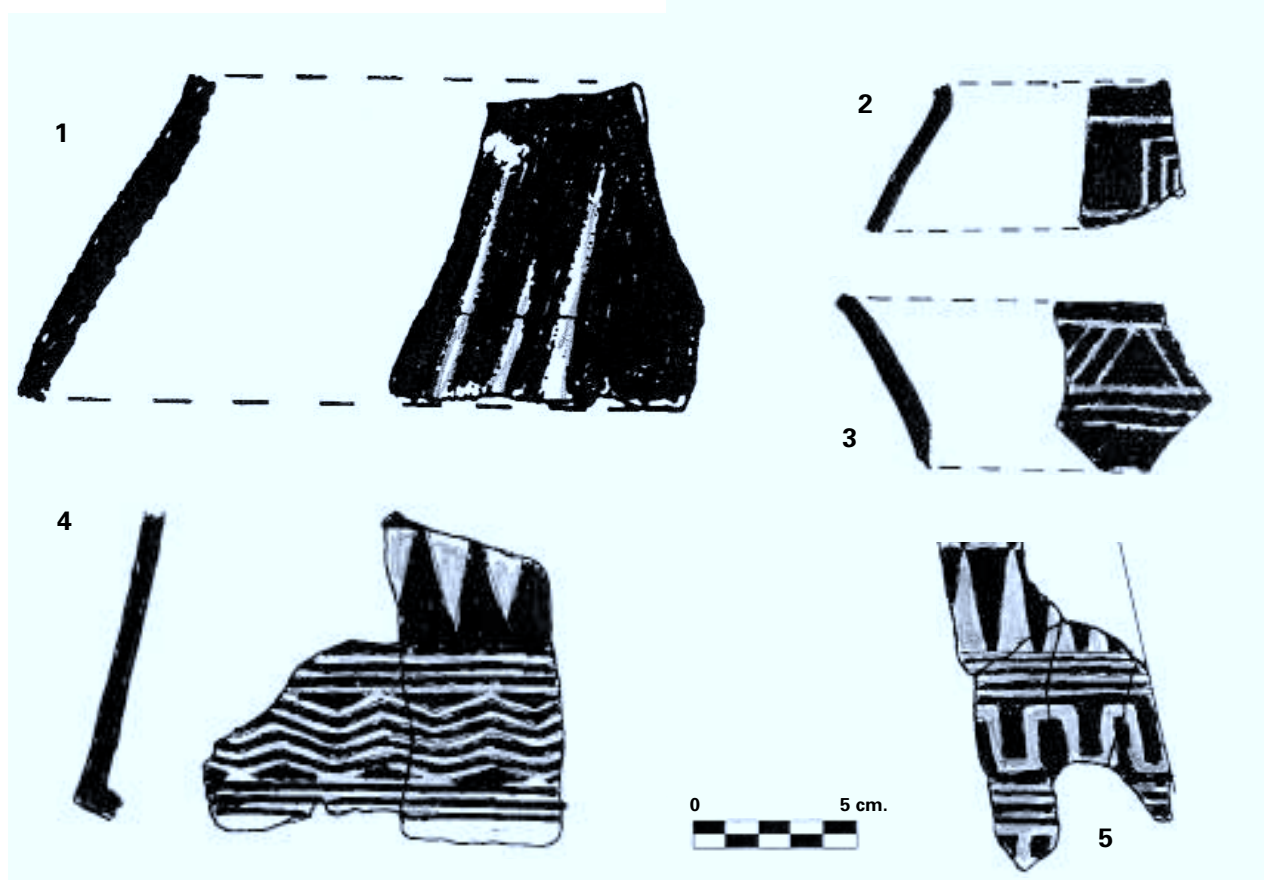


Figura 14. Muestras de cerámicas pintadas con grafito afectadas por la pérdida de la pintura. Las cerámicas 1-3 pertenecen al yacimiento de Sansol. Las cerámicas 4 y 5 pertenecen al yacimiento de Litré en Bourges (Francia).

IV.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. CONCLUSIONES

Introducción

Los 4 breves capítulos de conclusiones responden a las hipótesis de partida que presentábamos en la introducción. Los dos primeros responden a los conceptos de diacronía y sincronía. En el primero se intenta esbozar una línea de evolución en la tecnología de fabricación de la cerámica desde el Bronce Medio-Tardío de Monte Aguilar hasta el yacimiento de tradición indígena de época romana de Berreaga (S. I d. C). No incluimos en ese recorrido ninguna cerámica ya fabricada con tecnología propiamente romana.

En el Segundo capítulo intentamos establecer las diferencias tecnológicas regionales que hemos observado al analizar las cerámicas de los poblados de la Edad del Hierro.

En el tercer capítulo comparamos la tecnología de los distintos tipos de yacimientos que hemos analizado por ver si hay similitudes o diferencias.

Estos tres capítulos son necesariamente breves por que se refieren a la parte puramente técnica del trabajo. Sin embargo en el capítulo cuarto de conclusiones intentamos dar una interpretación de la protohistoria vasca, siempre con la base del material cerámico (que por otra parte ha sido el más empleado desde siempre para hacer las periodizaciones clásicas) y resumimos toda la información que nos ha aportado el trabajo analítico queriendo demostrar que puede tener una aplicación clara para la reconstrucción histórica.

En el cuadro-resumen de la figura 17 se recogen simplificada y esquemáticamente las tesis defendidas en estos últimos capítulos de conclusiones.

IV.1.- Evolución tecnológica de la cerámica desde el Bronce Medio hasta la época romana

El estudio realizado sobre 320 fragmentos cerámicos de la protohistoria vasca y los resultados de los análisis tanto petrográficos como químicos permiten concluir la siguiente evolución diacrónica:

Bronce Medio-Tardío: representado por diversos yacimientos de las Bardenas Reales (Monte Aguilar, Cabezo de la Mesa, Pisquerra y Plana Yesera). La fase más antigua (Fase V de Monte Aguilar) representará el Bronce Medio (s. XVI a.C) con cerámica generalmente lisa con predominio de los cuencos y cazuelas carenadas. Los recipientes de almacenaje de grano y agua presentan barrocas decoraciones en relieve a base de mamelones y cordones en guirnalda y motivos arboriformes. El Bronce Tardío (Fase II de Monte Aguilar, S. XIV a.C) se caracteriza por cerámi-

cas con decoraciones en zigzag simple o doble, boquiques y excisión, líneas de puntos impresos, etc. que remiten al Horizonte Cogotas I y al grupo del Nordeste.

Petrográficamente son cerámicas poco elaboradas con cantidad variable de desgrasante (15%-25%) formado por fragmentos de rocas (areniscas y grauvacas) y otros monominerálicos. Estos desgrasantes parecen propios del sedimento utilizado por su variabilidad en tamaño y origen y no añadidos voluntariamente. Parece ser que utilizaron arcillas naturales para la elaboración de la cerámica. Estos datos se corroboran mediante los análisis químicos que en los elementos traza presentan composiciones próximas a la media de las pizarras postpaleozoicas, con un enriquecimiento significativo en Sr, debido a la cantidad de calcitas micríticas del terreno, que nos encontramos en dichas cerámicas.

Bronce Final: Habría dentro de este periodo *dos grupos principales:*

Un grupo representado por el yacimiento de *Aparrea*, actualmente en proceso de excavación. Se trata de un poblado de carácter temporal con sencillos fondos de cabaña y depósitos en hoyos. Las cerámicas tienen características cronológicamente poco significativas, aunque sin duda son anteriores a los campos de Urnas, destacando impresiones de instrumento perpendiculares al borde, orejas de prehensión y mamelones. La característica más llamativa es la total ausencia de decoraciones propias de Cogotas I, tales como el boquique o la excisión, tratándose del típico yacimiento de depósitos en hoyos que suelen ser característicos de esa fase.

Petrográficamente, las cerámicas de *Aparrea* presentan un alto contenido en matriz y un volumen de desgrasante variable (<10%-25%) constituido por cuarzo redondeado a subanguloso, feldespatos potásicos y plagioclasas ácidas y fragmentos de roca (areniscas silíceas a arcosas) y rocas metamórficas (cuarcitas y esquistos). Esta variabilidad en los desgrasantes hace suponer que utilizaron igualmente arcillas naturales, quizás aluviales en la que se hallaban mezclados materiales diversos. No hay indicios sin embargo, aquí tampoco, de adición voluntaria de desgrasante, salvo en los dos casos en los que se ha detectado la presencia de chamotas. También esto se confirma con los resultados de los análisis químicos por ICP-masas, pues las cerámicas de *Aparrea* presentan composiciones próximas a la media de las pizarras postpaleozoicas, presentando menores contenidos en elementos traza cuanto mayor es la cantidad de desgrasante, efecto atribuible a una dilución por cuarzo.

El otro grupo estaría formado por una serie de yacimientos claramente atribuibles al Bronce Final de la provincia de Alava, que presentan características diferenciadas del anterior yacimiento. Estos yacimientos podrían incluirse en el ámbito cultural de Cogotas I por la presencia de las cerámicas de boquique, los ajedrezados excisos, incisiones de dientes de lobo sobre cuencos de carena alta, etc. Serían *Bizkar, Encinedo, La Paul, La Teja y Mendizorrotza*.

Petrográficamente en estos yacimientos destaca la presencia de las cerámicas chamotadas, en la mayoría de los fragmentos que tienen decoraciones de boquique y excisiones. Estas cerámicas presentan una pasta con escaso porcentaje de desgrasante y con una matriz arcillosa muy importante, por lo que no serían aptas para su uso como recipientes para cocer alimentos. Probablemente, tan sólo podrían ser utilizadas como vajilla, dadas sus características tecnológicas, que no les permitirían soportar el choque térmico de la llama directa del fuego.

También parece otra característica propia de cerámicas típicas de Cogotas I (incluso algunas decoradas con boquique), en algunos casos, la presencia exclusiva de abundante cuarzo de tamaño inferior a 0,2 mm en proporciones superiores al 20%. Este grupo de cerámicas completamente diferente a las cerámicas chamotadas, aparece sin embargo en los mismos yacimientos y tiene una similitud muy grande con las cerámicas de los castros que hemos denominado del grupo de las cerámicas con arena fina de cuarzo. Aunque estas últimas aparecen en los niveles más antiguos de *Castillo de Henayo* que podrían ser contemporáneos a los yacimientos del Bronce Final de Cogotas I si tomáramos en cuenta las dataciones más antiguas de este yacimiento, en realidad no sabemos el significado real que puede tener esa similitud.

Edad del Hierro (cerámicas a mano):

Las cerámicas de este periodo presentan una característica general común a todas ellas que consideramos de gran importancia. En todas ellas (vasijas de cocina, lujo, y otros usos), tanto en la I como en la II Edad del Hierro se ha añadido una cantidad de desgrasante muy importante en el proceso de elaboración de la pasta cerámica. Esta adición de desgrasante está suficientemente contrastada como un hecho completamente voluntario, tanto en el caso de las cerámicas desgrasadas con romboedros de calcita (mineral no presente en esta forma en la naturaleza) como en el caso de las cerámicas navarras desgrasadas con fragmentos de ofitas frescas (imposibles de hallar en ese estado en ningún sedimento).

El ámbito de las **cerámicas desgrasadas con calcita** se extiende por los yacimientos de Alava, Gipuzkoa y Bizkaia y por las cuevas de Cantabria

En cuanto a las cerámicas de este grupo, vemos que tienen características propias ya de la Edad del Hierro. Van desapareciendo las carenas marcadas y los galbos tienden a tener líneas más suaves. Los cuellos son en general bastante desarrollados y en su gran mayoría abiertos o exvasados. Destacan los cuellos rectos u oblicuos de gran desarrollo terminados en bordes digitados. Los fondos planos son más abundantes en la vertiente atlántica y en general en la II Edad del Hierro mientras que los pies anulares elevados y estrechados respecto al volumen de la cerámica parecen exclusivos de los yacimientos alaveses. Las decoraciones más significativas (excisión, pintura al grafito, impresión de muelles, etc.) son siempre excepcionales en los yacimientos, predominando los motivos de cordones digitados e impresos con instrumento que son cronológicamente poco significativos (y en ningún caso exclusivos de la Edad del Hierro). Las cerámicas acanaladas de los Campos de Urnas parecen detenerse en los yacimientos de la actual provincia de Navarra (aunque se detecta un ejemplar en el yacimiento de Kosnoaga en Bizkaia).

Petrográficamente: Se caracterizan principalmente por la presencia de desgrasantes carbonatados en proporciones que suelen variar desde el 15% al 40% del volumen de la pasta. Dentro de este tipo de material se reconocen fundamentalmente los romboedros de calcita perfectamente cristalizada en un 80% de los casos. También aparecen en el otro 20% de los casos, fragmentos de rocas calizas de distinto tipo (micríticas, fosilíferas, arrecifales) que cumplen el mismo cometido que las calcitas. En todos los casos nos encontramos ante desgrasantes añadidos de forma voluntaria. En muchos casos, estos desgrasantes carbonatados presentan una uniformidad de tamaño llamativa y casi nunca superan el mm de tamaño. La arcilla base a la que se le han añadido los desgrasantes carbonatados ha sido arcilla roja del Keuper, en todos los casos que ha estado disponible a una distancia nunca superior a los 5 o 6 km. En los demás casos han utilizado arcillas cuaternarias locales.

Las **cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofitas** están representadas únicamente en Navarra en diversos yacimientos de la Cuenca de Pamplona (*Sansol, Matxamendi, Allomendi, San Cristóbal, Peña Larragueta, Gazteluzar y Murugain*) destacando entre ellos el de *Sansol (Muru-Astrain)*. La cerámica estudiada corresponde principalmente a la modalidad de superficies sin pulir, mejor representada que la de superficies pulidas. Se han estudiado varios fragmentos de superficie peinada/estriada, muy característicos en estos yacimientos. Los demás motivos decorativos corresponden a incisiones e impresiones sobre cordones o directamente sobre la pared, que son poco significativos en cuanto a la cronología.

Petrográficamente, las cerámicas de estos poblados presentan mayores contenidos en desgrasantes (25% a 35%) constituidos por infinidad de fragmentos monominerálicos (piroxenos, plagioclasas y epidotas) de tamaño de grano fino a medio (hasta 1.5 mm) y poliminerálicos constituidos por rocas de naturaleza ofítica con bordes angulosos y sin rastro de alteración supergénica. Estas cerámicas que han sido desgrasadas voluntariamente con estos fragmentos de ofita siempre en una relación próxima a 1/3, presentan características químicas claramente diferenciadas de todas las anteriores, relacionadas con la naturaleza ofítica de los desgrasantes. Estas muestras están enriquecidas en elementos de transición y en Sr debido a la gran cantidad de piroxenos y plagioclasas que constituyen la mineralogía de los desgrasantes. Esta diferenciación química de todo el resto de cerámicas navarras, se contrasta mediante las dos técnicas de análisis químico que hemos empleado en el trabajo (ICP-MS y TXRF).

IIª Edad del Hierro (cerámicas a torno):

La tecnología y los tipos cerámicos de los recipientes de cocina apenas sufren variaciones puesto que se seguirán modelando cerámicas a mano para según qué funciones. Sin embargo la aparición de la cerámica torneada trae consigo la desaparición de las cerámicas modeladas que podíamos considerar "de lujo" o de uso como vajilla al estandarizarse la producción de platos, jarras, y grandes recipientes de almacenaje, mediante la utilización del torno.

Petrográficamente: las escasas cerámicas a torno estudiadas permiten asegurar una tecnología muy elaborada con levigación o lavado de la arcilla hasta conseguir fracciones de desgrasante inferiores a 75 µm. La cocción es uniforme y generalmente oxidante lo que presupone la utilización de hornos. Los desgrasantes son cuarzos y micas en todos los casos.

La homogeneidad de todas las cerámicas a torno analizadas sugiere si no un origen común, sí en todo caso una tecnología común. Un análisis químico de un gran número de muestras permitiría quizás agruparlas en posibles centros de producción. No se puede descartar el posible comercio de este tipo de cerámica.

IV.2.- Diferencias tecnológicas en la Edad del Hierro: Los grupos tecnológicos

Si estudiamos con detenimiento los resultados de los análisis mineralógicos y químicos que afectan a los yacimientos o niveles que se pueden adscribir sin duda a la Edad del Hierro, veremos que hay una serie de grupos zonales muy bien definidos que utilizan tecnologías estandarizadas y se diferencian clara-

mente entre sí y luego existen una serie de yacimientos que han establecido una impronta propia en la producción cerámica, fruto del aprovechamiento de las materias primas del entorno. Esta tecnología estandarizada podría ser indicativa de corrientes culturales particulares o de influencias concretas y tener valor como indicador cronológico tal y como se explica en el capítulo precedente y en el siguiente.

Los grupos, que han sido claramente discriminados en los análisis estadísticos serían los siguientes:

Tendremos primeramente el **grupo de las cerámicas desgrasadas con calcita**: Este grupo está caracterizado por la utilización de romboedros de calcita triturados previamente y de un tamaño que va hasta los 1,5 mm aproximadamente, que se mezclan en una proporción que va del 20 al 30% a la pasta arcillosa utilizada. Este grupo se extiende principalmente en toda la vertiente atlántica vasca y aparece representado en los yacimientos de Cantabria estudiados. Sin embargo, no es completamente uniforme puesto que existen diferencias importantes en cuanto a la arcilla de la matriz. En la mayoría de los yacimientos en los que existían arcillas triásicas del *Keuper* en las cercanías (hasta 6-8 km.), han preferido utilizar esta arcilla combinada con los desgrasantes de calcita a cualquier otra, y la han utilizado en **todos** los casos.

En los yacimientos en cuyas cercanías no existen estas arcillas, han preferido utilizar las arcillas locales (del Cretácico, en la mayoría de los casos), incorporando los desgrasantes de calcita.

Este grupo también se extiende a todos los poblados alaveses y navarros adscribibles a la Edad del Hierro, exceptuando los de la Cuenca de Pamplona. Esta tecnología está pues ampliamente extendida por todo el territorio objeto de estudio (ver capítulo III.B.1).

Pertenecerían a este grupo los poblados de *Berreaga, Kosnoaga, Marueleza, Moru, Murugain, Munoandi, Buruntza, Intxur, Murumendi, Basagain, Castillo de Henayo, Peñas de Oro, Pico de San Pedro, La Hoya, Castellar de Mendavia y Cuesta de la Iglesia*; y en las cuevas de *Cofresnedo, Cueva del Aspio, Parandai, Solacueva (niveles V y IV)* y *Los Goros*. (Ver Figura 15).

Dentro de algunos poblados del **grupo de las cerámicas desgrasadas con calcita**, encontramos un subgrupo de cerámicas que no tienen nada que ver con las anteriores: son **las cerámicas de arena fina de cuarzo** en cuyas pastas están ausentes los romboedros de calcita y cuya aparición se reduce a algunas modalidades (*ollitas globulares, cuencos pulidos negros*) de algunos yacimientos concretos. Las cerámicas desgrasadas con esta arena de cuarzo fina y abundante son siempre cerámicas cocidas a fuego

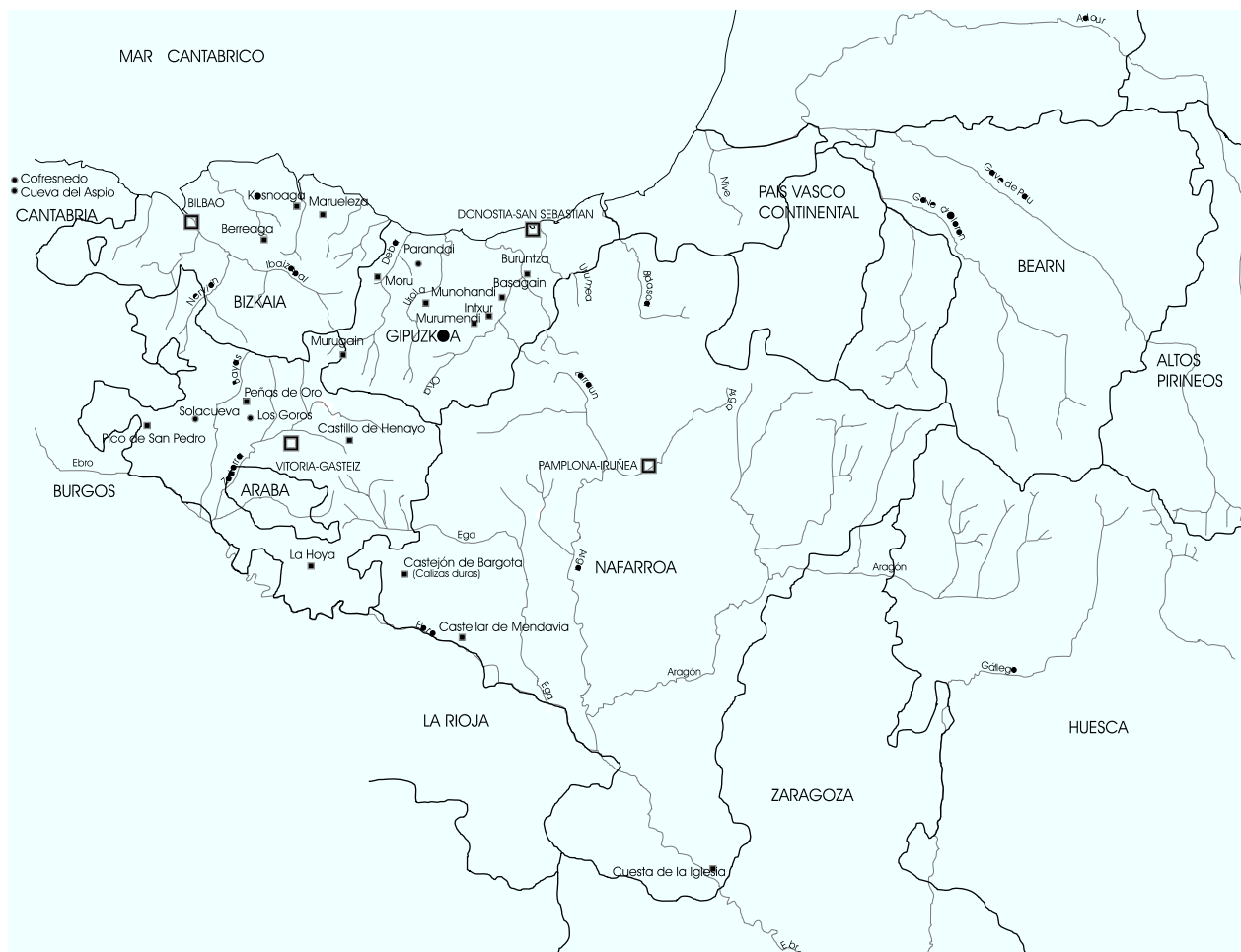


Figura 15. Yacimientos del grupo de las cerámicas desgrasadas con calcita.

muy reductor, con abundancia de carbono en la superficie, lo que les da una coloración negra muy oscura y brillante a causa del pulido de la superficie. Pertenecería a este subgrupo algunas cerámicas de *Castillo de Henayo* y la cerámica acanalada de la cueva de *Gaztelu Arro IV*. El escaso número de piezas analizadas no permite hacer grandes inferencias. Algunas piezas de *La Hoya* y *Peñas de Oro* son similares pero contienen cierta cantidad (mínima) de calcita añadida, por lo que las consideramos "híbridas" (Ver Figura 16).

Desconocemos hasta el presente si estas cerámicas contienen desgrasante añadido, aunque nos parece bastante improbable dado lo reducido del tamaño del mismo (0,2 mm). Mucho más probable es que se haya seleccionado una arcilla muy especial de estas características o se haya "lavado" alguna arcilla con componentes más bastos.

Una sugerente hipótesis ya comentada en el capítulo III.B.2 es la de que estas cerámicas sean foráneas y las cerámicas bruñidas negras similares a és-

tas pero fabricadas con la tecnología predominante en esos yacimientos (romboedros de calcita añadidos), sean imitaciones de los alfareros de esos poblados.

Otro hecho importante que acrecenta aún más las dudas acerca del origen de estas cerámicas es el hecho de que existen cerámicas con características tecnológicas muy similares en yacimientos de Depósitos de Hoyos del Bronce Final (Ver Lámina 7, foto 7). Desconocemos el significado de esa similitud como ya explicamos en el capítulo anterior.

Al nivel en que se encuentra actualmente la investigación es imposible realizar hoy en día mayores inferencias, pero sería interesante trabajar en el sentido de encontrar más **cerámicas de arena fina de cuarzo** en yacimientos de Cogotas I, del ámbito aquitano o del Valle del Ebro para poder tener un mayor conocimiento de este fenómeno.

El otro gran grupo de la Edad del Hierro es el **grupo de las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita**. Restringido casi exclusivamente a

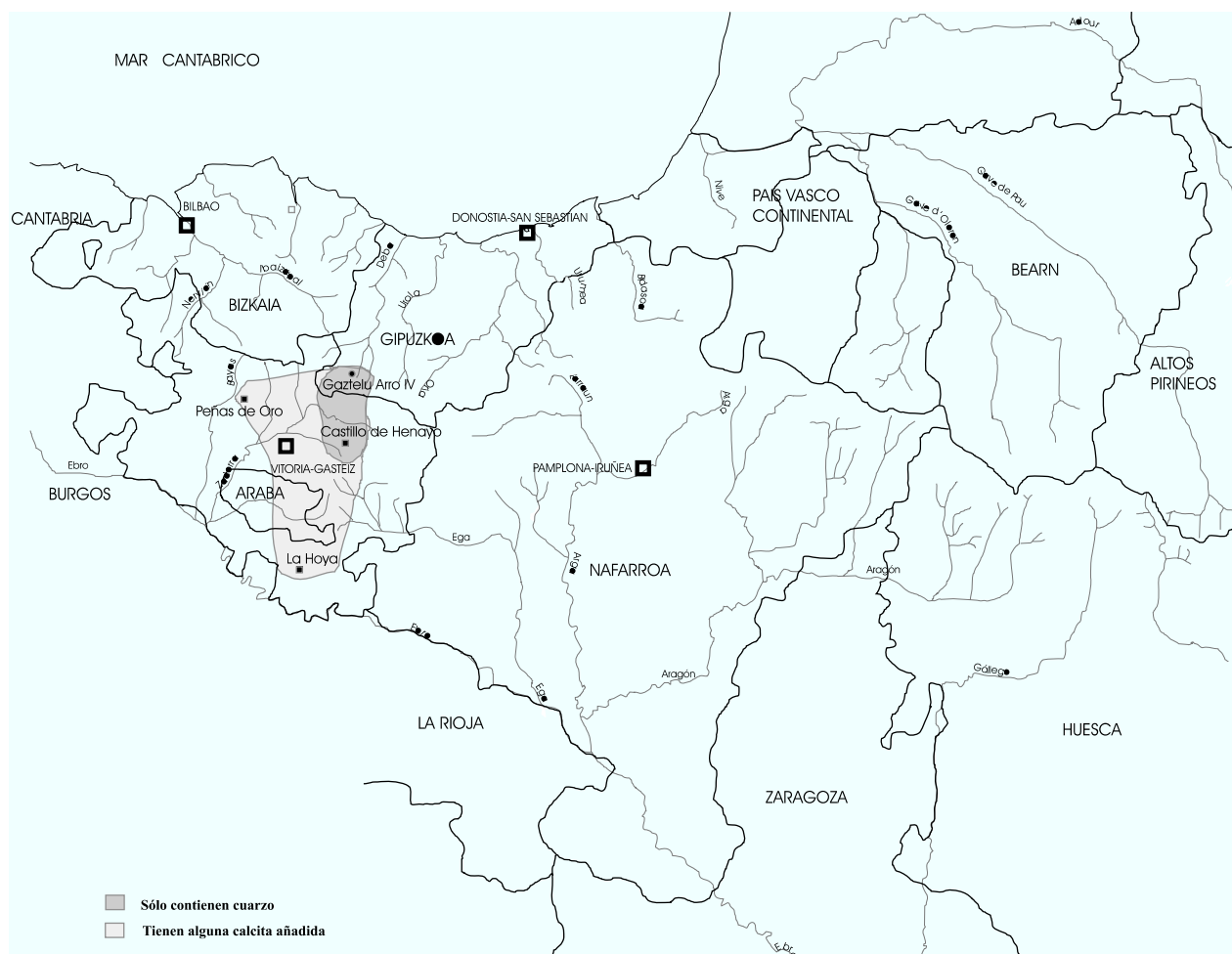


Figura 16. Yacimientos del grupo de las cerámicas desgrasadas con arena fina de cuarzo.

los yacimientos de la Cuenca de Pamplona. Las ofitas trituradas son utilizadas como desgrasante en el 99,5% de las cerámicas analizadas para dicho marco geográfico. El resto son posibles "intrusiones" de cerámicas de otros lugares desgrasadas con calcita en romboedros. Estos fragmentos de roca aparecen con los bordes angulosos y sin rastro de alteración supergénica lo que asegura su adición voluntaria y su selección y utilización en una relación próxima a 1/3.

En este grupo estarían representados los yacimientos de: *Allomendi*, *Gazteluzar*, *Matxamendi*, *Murugain*, *Peña Larragueta*, *San Cristóbal*, y sobre todo *Sansol*. alguna cerámica de esta especie se ha recuperado en *Buruntza* y muy similares son las cerámicas de los cromlechs *Apatesaro I bis*, *Sohandy V* y *Oianleku*, aunque alguna de éstas últimas presenta también huecos producidos por disolución de las calcitas. (Ver Figura 17)

Por último, algunos yacimientos, presentan características especiales puesto que en lugar de utilizar romboedros de calcita completamente cristaliza-

da, utilizan con los mismos objetivos y similares resultados **fragmentos de rocas calizas duras**, en algunos casos fosilíferas y prácticamente dolomitizadas, que producen el mismo efecto sobre las cerámicas. Estos fragmentos de caliza dura habría que relacionarlos con los recursos disponibles en las cercanías de estos yacimientos, dando un carácter claramente local a las cerámicas analizadas.

El yacimiento paradigmático sería el de *Castejón de Bargota*, aunque muchas de las cerámicas de *La Hoya* y algunas de *Castillo de Henayo* presentan estas mismas características.

IV.3.- Comparación de la cerámica de poblados, cuevas y cromlechs

Cuando decidimos incluir este capítulo en las conclusiones, éramos conscientes de que los términos de comparación no estaban muy equilibrados. Frente a 35 poblados analizados, tenemos sólo 9 cuevas y 3 cromlechs. La desproporción sería aún mayor si

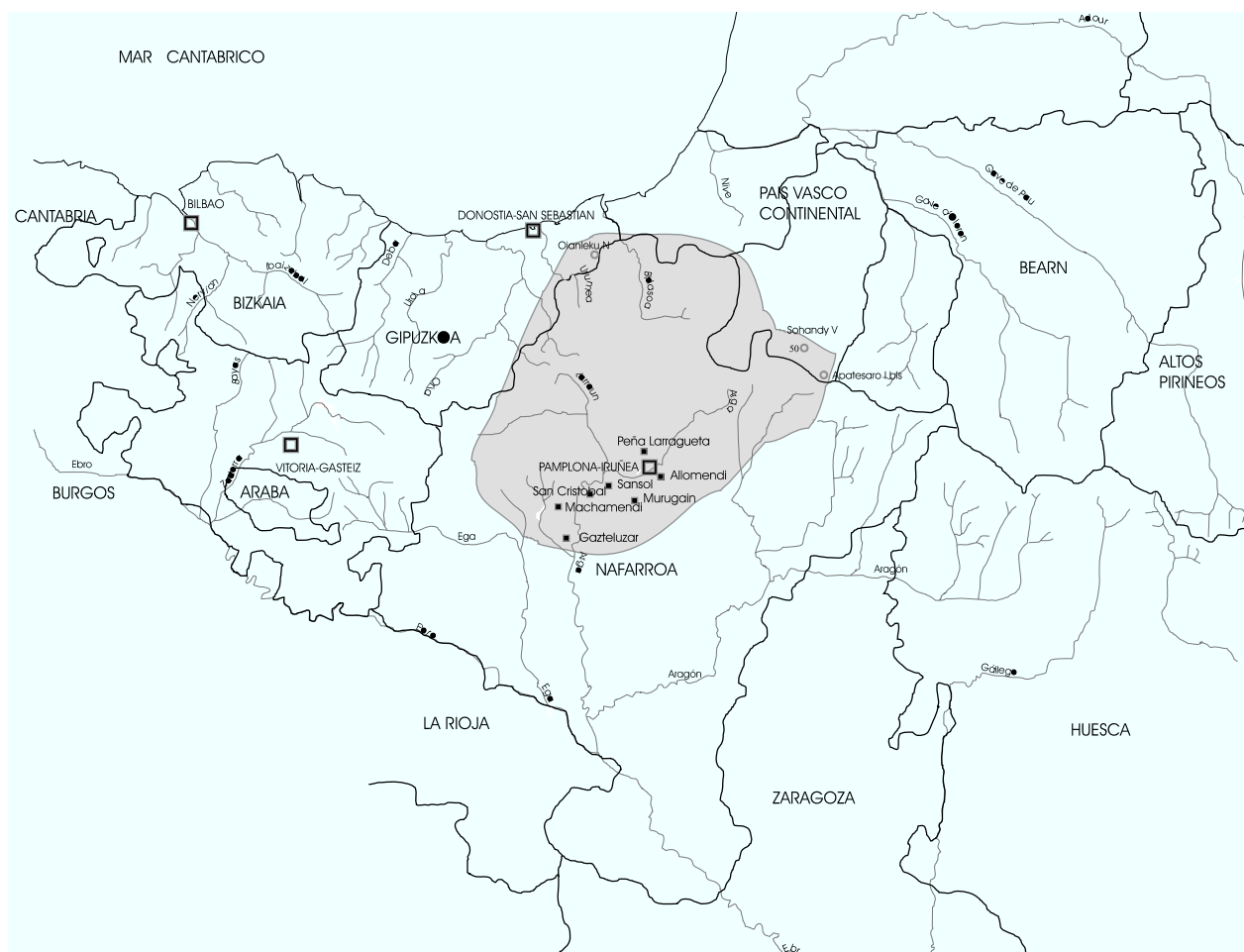


Figura 17. Yacimientos del grupo de las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita.

hiciéramos referencia a los fragmentos cerámicos analizados. Esto refleja claramente la realidad existente. Son escasísimos los círculos de piedra que han aportado material cerámico durante sus excavaciones: La interesante urna del túmulo de *Bixustia* y el vaso polípedo de *Urdanarre* no pudieron ser analizados por encontrarse completamente restaurados y depositados en un museo. En las cuevas, hay muy poca actividad durante la protohistoria, y más concretamente durante la Edad del Hierro. Creemos que en algunas ocasiones esta actividad es más de tipo ritual que habitacional. Por eso hemos incluido dos yacimientos de Cantabria que son exponentes claros de esa tipología de depósitos rituales

Al establecer pues, esta comparación, nuestro interés estribaba en ver si los mismos pobladores de los castros de la Edad del Hierro tenían algún tipo de actividad tanto en las cuevas como en los círculos de piedra. Esta posible actividad quedaría atestiguada en el caso de que encontrásemos cerámicas de idéntica composición y tecnología en estos diferentes tipos de yacimientos.

En la cuevas se observa una evolución similar a la ya observada en los poblados. Tenemos ejemplos de cuevas cuya tecnología cerámica es de la Edad del Bronce (*Kobairada*, *Urkitte Aitz II* y *los niveles VI y VII de Solacueva*). Las cerámicas de esta cuevas son muy similares a las de los Depósitos en Hoyos o los poblados del Bronce.

Otras cuevas presentan cerámicas de tecnología similar a la de las cerámicas de los castros de la Edad del Hierro (desgrasantes añadidos de calcita en proporciones cercanas al 30%) (*Los Goros*, *Niveles V y IV de Solacueva*, *Parandai*, *Cueva del Aspío* y *Cofresnedo*).

En ninguno de estos casos tenemos la seguridad de encontrarnos ante yacimientos de habitación. Más bien, en la mayoría de los casos diríamos que se trata de depósitos rituales de escasos recipientes, relacionados quizás con las pinturas esquemáticas parietales que aparecen por ejemplo en *Solacueva*, *Cofresnedo* y *Cueva del Aspío*.

En la cueva de *Parandai* encontramos una cerámica que por tipología puede ser claramente incluida

en la Edad del Hierro que es idéntica en cuanto a tecnología y arcilla utilizada, a las cerámicas de los poblados guipuzcoanos de *Buruntza*, *Intxur* o *Munoaundi*, pero que no ha sufrido ningún proceso de disolución de las calcitas (probablemente por no hallarse al aire libre), con lo que disponemos de una cerámica con el aspecto original (tanto macro como microscópico) que tendrían las cerámicas de los poblados de la vertiente atlántica.

Por último, las cerámicas de Cantabria analizadas tienen paralelos tipológico-tecnológicos en algunas de las cerámicas del nivel A3 de *La Hoya* (LA HOYA-26). Son cerámicas cuyo depósito tuvo una carácter ritual con toda probabilidad.

Las cerámicas de los cromlechs analizadas corresponden únicamente a algunos pequeños fragmentos sin significación tipológica, aunque la tecnología observada las "acerca" más a las cerámicas desgrasadas con fragmentos de ofita de la Cuenca de Pamplona que al resto puesto que los desgrasantes que se observan son de carácter ígneo. El escaso número de muestras analizado nos hace ser muy cautos a la hora de relacionar a los constructores de los círculos de piedra con los habitantes de los castros de la Cuenca de Pamplona, pero no podemos menos de recordar que los cromlechs "desaparecen" sorprendentemente al Oeste de la frontera que marca el río Leizarán, frontera que podría coincidir con la del grupo que las fuentes clásicas denominarán como Vascones, cuyos principales núcleos de población se habrían desarrollado en la zona media de Navarra.

IV.4.- Las cerámicas y la protohistoria vasca

Al inicio de este trabajo partíamos con una declaración de intenciones que presentábamos a modo de velada crítica a otros trabajos de esta índole; la mayoría de los mismos se quedaba en la mera analítica sin pasar a una interpretación más de fondo que fuese válida para avanzar en el conocimiento del periodo prehistórico o histórico que se estudiaba.

No hemos querido quedarnos nosotros también únicamente en la mera presentación de resultados analíticos, cifras, clusters y alguna que otra fotografía llamativa. Todo este esfuerzo realizado nos ha sugerido una interpretación de la protohistoria vasca que pasamos a exponer:

Comenzamos con las cerámicas del Bronce Medio de *Monte Aguilar* en su fase V. Este yacimiento está fuertemente influenciado por un sustrato de Bronce Antiguo en el nivel VII del propio yacimiento. En la fase II, la cultura del Nordeste y el grupo de Arbolí (MAYA, J.L. y PETIT, M.A. 1986), y el mundo de Cogotas I tendrán una doble influencia sobre ese sustrato, al igual que en los demás yacimientos de

esta época que se estudian en la zona de las Bardenas de Navarra (SESMA y GARCIA, 1994). Estaríamos en muchos casos ante asentamientos con un pasado Calcolítico y de Bronce Antiguo que, aunque reciban diversas influencias del Valle del Ebro, tienen producciones cerámicas de predominante carácter local. Es prácticamente seguro que todas las cerámicas, incluso las decoradas con los estilos característicos de Cogotas I, se fabricaron con pastas locales.

El yacimiento de *Aparrea* (Biurrun, Navarra) (CASTIELLA, 1997) presenta una problemática específica puesto que, aunque es un yacimiento de una tipología completamente pareja a Cogotas I, no presenta "los fósiles directores" característicos de este periodo (incisiones, excisiones y boquique). Sin embargo, los recipientes cerámicos presentes, aunque con una tradición muy clara del Bronce Local, son plenamente comparables a muchos de los que aparecieron en los hoyos de *La Paul*, donde sí hay boquique y excisión, aunque la datación de éste último yacimiento citado sea levemente posterior a las de Aparrea (1220 ± 70 a. de C. y 1130 ± 50 a. de C.). De ello, podríamos colegir que la Cuenca de Pamplona es un lugar lo suficientemente alejado del núcleo de Cogotas I como para que no hayan llegado hasta aquí las cerámicas típicas de esa cultura. En apoyo de esta hipótesis, el análisis petrográfico de las cerámicas de *Aparrea* revela algunas diferencias con las típicas de Cogotas, con escasa presencia de chamota y una composición de las pastas directamente relacionada con la geología del entorno.

La citada cultura de Cogotas I (Bronce Medio-Final) tiene una amplia representación también en los yacimientos alaveses. Los yacimientos de "depósitos en hoyos", que son sin duda poblados preferentemente situados en lugares llanos y cerca de los cursos fluviales, tuvieron sin duda construcciones de madera, barro y tapial que no han perdurado hasta nuestros días. Los hoyos utilizados probablemente en distintas funciones y amortizados como basureros, tuvieron ulteriores reaprovechamientos, que han llevado muchas veces a la confusión. Ya en 1978, LLANOS (1978) llamaba la atención sobre la diversidad de tipologías de los hoyos excavados, lo que le había llevado a considerar algunos de ellos como necrópolis de incineración. En las últimas publicaciones (LLANOS, 1991) incluye los hoyos del yacimiento de *La Paul* inequívocamente dentro de la tradición de Cogotas I.

Esta cultura tuvo representación en Alava desde sus primeras fases a juzgar por la gran cantidad de cuencos de carena alta y con decoraciones de dientes de lobo que se encuentran en varios yacimientos. Estas cerámicas, que formarían parte de lo que se ha denominado "Protocogotas", están presentes en yacimientos de llano (*Mendizorrotza*), en los nive-

les VI y VII de *Solacueva*, y en el mismo *Castro de Berbeia* cuyas cazuelas carenadas con borde convexo saliente y con decoración incisa de dientes de lobo al interior del borde deben de asignarse a los primeros momentos de Cogotas I o Protocogotas (s. XVI-XIII a. C.). Estos yacimientos de altura, tanto el de *Berbeia* (AGORRETA et alii., 1975) como el de *Castros de Lastra* (SAENZ de URTURI, 1988) continuarán ocupados durante el primer milenio y serán los primeros verdaderos castros de la zona en estudio.

También la fase plena de Cogotas I con boquique y excisión estará presente en algunos yacimientos alaveses de llanura como *La Paul* y *La Teja* o *El Encineto* (1300±100 a. C y 960±80 a. C.), en los que no se ha llegado a atestiguar ningún resto de las estructuras de habitación de los mismos.

El yacimiento de *Bizkar*, con la misma tipología de los anteriores, presenta sin embargo una datación muy moderna, y ausencia de "fósiles directores" de Cogotas I, aunque las suspensiones perforadas horizontalmente cercanas al borde podrían pertenecer a ese mundo. Excesivamente reciente nos parece la datación de este yacimiento (670±100 a. C.) puesto que las cerámicas parecen encajar mucho mejor con una tradición de la Edad del Bronce. Además, se trata de cerámicas chamotadas, tal y como muestran los análisis, característica tecnológica que proviene de la tradición campaniforme (como hemos observado en algunas cerámicas navarras fuera del ámbito de este trabajo, en las que la petrografía es similar a las cerámicas de Cogotas e incluso los análisis químicos no llegan a discriminar a las cerámicas campaniformes de algunas del Bronce Final) y es una de las variables definidoras de las cerámicas más típicas de Cogotas I.

En cuanto a las características tecnológicas, ya hemos insistido en que la única característica "genuina" de Cogotas I parece ser la de la utilización de la chamota en las pastas cerámicas, rasgo que denota un cierto conocimiento empírico de las características positivas de la chamota como desgrasante y sugiere una relación con el mundo campaniforme precedente. También para la elaboración de estas cerámicas aparece seleccionada muchas veces una arcilla con abundantísimo cuarzo de muy pequeño tamaño similar o idéntica a la utilizada en la elaboración de algunas ollitas globulares pulidas de *Castillo de Henayo*. Desconocemos el significado de esta similitud entre cerámicas de yacimientos tan dispares en el actual estado de nuestros conocimientos. Todas las pastas parecen por lo demás de carácter local. Algunos rasgos curiosos, como la abundancia de coladores o queseras en los yacimientos de este ámbito parecen atestiguar la dedicación ganadera y la transformación de la leche en queso.

La abundante presencia de este tipo de cerámicas y yacimientos en el ámbito vasco del sur (Alto Ebro) hace incluirlos a CASTRO et al. (1995) dentro del núcleo de la Cultura de Cogotas I, junto con el Valle del Duero y el Valle del Tajo, inclusión que nos parece acertada para los yacimientos alaveses, pero un poco más discutible para los navarros.

El final de este periodo parece que va aparejado con la aparición de los nuevos poblados de finales de la Edad del Bronce y comienzos de la Edad del Hierro. Poblados como *Henayo*, *Peñas de Oro*, *Pico de San Pedro* y *La Hoya* (este último tiene un substrato más antiguo en el que confluyen tradiciones campaniformes con influencias de la meseta y continentales, según el autor hacia el s XV a. C.) (LLANOS, 1990, p. 169) que se caracterizarán por las obras de fortificación de los mismos, por sus emplazamientos predominantes en el paisaje, por sus obras constructivas más sólidas, por defender en su interior una pluralidad de viviendas de tipo familiar y por controlar una unidad elemental de territorio (ALMAGRO-GORBEA, M. 1994 p. 15) y, sobre todo, tras observar las conclusiones de nuestro estudio, por una tecnología cerámica radicalmente diferente a la anterior.

Es el mundo de las cerámicas abundantemente desgrasadas. Cantidades cercanas al 25% de calcitas en algunos casos, calizas en otros, o fragmentos de ofitas en unos terceros, van a ser añadidas a la pasta para formar vasijas resistentes a los choques térmicos. Una vez introducida la novedad tecnológica, se aplicará indistintamente a todo tipo de vajillas fabricadas a mano, sean de cocina o más finas. Yacimientos como *La Hoya* presentan esta característica desde sus inicios (S. XV a. C.) y la mantienen como tradición durante siglos. Quizás en un futuro próximo lleguemos a saber si esta tecnología de fabricación de cerámicas añadiendo romboedros de calcita forma parte de alguna tradición aportada del otro lado del Pirineo.

Incluso cuando se fabriquen las cerámicas a torno a una mayor escala, estas cerámicas fabricadas a mano y desgrasadas con calcita, se seguirán elaborando para funciones culinarias.

En Navarra nos encontramos en la I Edad del Hierro con un núcleo muy diferenciado de poblados en torno a la Cuenca de Pamplona que fabrica sus cerámicas añadiendo fragmentos de ofita triturada a las arcillas para obtener la pasta cerámica. Incluso la tipología es algo diferente a la de los poblados de Alava, aunque no podemos saber si son estrictamente contemporáneos por la falta de dataciones en los poblados navarros.

Las cerámicas de los pocos cromlechs que se han analizado se asemejan bastante a las de este grupo especial, sugiriendo la hipótesis de que tanto

este grupo de poblados como los fabricantes de cromlechs puedan pertenecer al grupo humano que posteriormente las fuentes clásicas denominarán como *vascones*.

El resto de yacimientos analizados en Navarra contiene mayores semejanzas con los yacimientos alaveses (*Castellar de Mendavia*) o tiene características propias (*Castejón de Bargota*)

Queríamos pasar a discutir aquí el problema del origen y las influencias de los materiales cerámicos de estos poblados del Bronce Final / I Edad del Hierro. Para LLANOS, (1990, p. 170) es clara la procedencia centroeuropea de los grupos humanos que se asentaron en los niveles inferiores de *La Hoya* y de *Castillo de Henayo*. Tanto las formas cerámicas convexas con cuellos cóncavos abiertos o rectos, como los pies anulares elevados, como las impresiones de muelles, incisiones corridas o pinturas grafitadas formarían parte de ese bagaje cultural según este autor.

Algunas de estas formas se pueden rastrear en los Campos de Urnas Recientes del Valle del Ebro. Sobre todo la influencia de *Cortes de Navarra* parece llegar claramente a algunos de los yacimientos navarros más importantes de esta época. Así, en *Sansol* encontramos bastantes ejemplares de la Forma 5 de Castiella que tienen abundantes paralelos en *Cortes de Navarra* y en otros yacimientos de los Campos de Urnas. También los acanalados anchos casi facetados han llegado hasta Sansol, aunque no en gran número (CASTIELLA, 1991-92, p. 254 y 267)

Las influencias del otro lado del Pirineo son más difíciles de apreciar. Sin embargo, algunos fragmentos de cerámicas pintadas al grafito aparecidos en este yacimiento son idénticos a otros analizados por nosotros en el yacimiento de *Bourges*, en el centro de Francia (OLAETXEA et al., 1996) aunque se pueden encontrar también más cerca en *Camp Allaric* en Alsonnes (PAUTREAU, 1986, p. 159). Es más, hasta el proceso postdeposicional observado en los fragmentos analizados de aquel yacimiento se repite en los ejemplares de *Sansol*. Pero a pesar de su paralelismo completo, el análisis composicional ha demostrado que en cada uno de estos dos yacimientos se han fabricado estas cerámicas con arcillas locales, lo cual no es óbice para que haya una relación clara entre los dos, puesto que es prácticamente imposible que por fenómenos de convergencia se lleguen a fabricar cerámicas tan similares. Estas cerámicas pintadas podrían servir para datar el nivel en que han aparecido en *Sansol* hacia el s. V a. C.

Existe pues algún tipo de nexo de unión entre las cerámicas de *Bourges*, en el área occidental del mundo celta y las de *Sansol*, pero su interpretación es sin duda problemática, pues abre una abanico de interrogantes de gran interés, aunque de difícil solución en el actual estado de la investigación.

En primer lugar, a simple vista, la idea más inmediata sería la de pensar en importaciones, hecho que hay que descartar por que los análisis no dejan lugar a dudas de que se trata de producciones locales.

Otra alternativa sería la de ver en estas cerámicas la prueba de una "invasión" o movimiento de gentes. Esta idea resulta difícil de aceptar en el actual contexto de nuestros conocimientos, pues no se conocen actualmente pruebas de fenómenos similares, aunque tampoco debemos olvidar ciertas hipótesis, basadas en homonimias etnolingüísticas, que todavía en la actualidad (*Berrocal*, 1992: 66, f. 7) han llevado a plantear la posibilidad de movimientos de grupos de biturigos, precisamente los habitantes de la zona de *Bourges* (DELABESSE y TROADEC, 1991, ALMAGRO-GORBEA y GRAND AYMERICH 1990, 1991 y 1993), hacia diversos puntos de Europa. Así lo indicaría la famosa tradición recogida por Livio (V, 33.34) de su emigración hacia Alemania y el Norte de Italia, en unas fechas en torno al s. VI a. C., de acuerdo con las tradiciones literarias relativas a estos hechos que resultan particularmente coincidentes y que permitirían plantear una posible inmigración hacia la península Ibérica, que pudo haber llegado hasta la Beturia, cuya etimología podría explicarse por este hecho (BERROCAL, 1992, p.66). Pero, aunque actualmente la postura de total negación de movimientos de gentes está en revisión (ALMAGRO-GORBEA, 1995), resulta todavía muy arriesgado aceptar esta hipótesis en el actual estado de nuestros conocimientos.

Otra de las posibilidades sería la de suponer que se trata de una creación local difundida desde la zona Navarra hacia la regiones ultrapirenaicas, pero resulta aún más inverosímil y menos lógica.

Dada la certitud de los datos, y que estos exigen una explicación, si no aceptamos la tesis de movimientos humanos amplios, cabría suponer como única alternativa válida, la existencia de movimientos menores. Una posibilidad sería la existencia de artesanos especializados en hacer cerámica de calidad, lo que resultaría plenamente verosímil en el mundo mediterráneo colonial, pero parece arriesgado de aceptar para estas producciones que parecen de tipo doméstico, aunque si se daría en otros lugares de la Península Ibérica con cerámicas más complejas, como la de tipo "Carambolo" que se han considerado como obra de artesanos especializados. (ALMAGRO-GORBEA, 1986, p. 429).

Una última hipótesis, más sugerente si cabe, es suponer que, si estas cerámicas siguen siendo tarea doméstica, pudieran reflejar una exogamia de las élites que las usaban. Aunque tampoco resulta fácil aceptar esta hipótesis, en todo caso es la única que permitiría dar una explicación alternativa, al margen de una invasión, para la aparición de estos productos

en Navarra, hasta ahora no conocidos en la Cultura de los Campos de Urnas del NE (RUIZ ZAPATERO, 1983-84). Sin embargo, esta interesante novedad sólo se podrá valorar profundizando en el estudio de otros cambios culturales y tecnológicos coetáneos, como la llegada del hierro, o la difusión de fíbulas y armas (CASTIELLA, 1995; CASTIELLA y SESMA, 1988/89) e incluso, del ritual de la incineración, elementos que parecen relacionar esa zona del Valle del Ebro con la Cultura del Hierro de Aquitania (MOHEN, 1980).

Por último, algunas formas asociadas a decoraciones de peinados profundos, casi estriados, parecen característicos exclusivamente de los yacimientos de la cuenca de Pamplona (CASTIELLA, 1991-92 a, p. 244)

De todas formas, gran número de las formas consideradas "centroeuropeas" por LLANOS y otras rastreables en los C.U.R, se pueden encontrar justo al otro lado del Pirineo en las abundantes necrópolis de la región de Aquitania (MOHEN, 1980), sin tener que acudir a paralelos lejanos. Pequeños vasos acanalados facetados aparecen en los túmulos pirenaicos de *Avezac Prat*, *Lamarque*, etc. (MOHEN, 1980, lám. 36). La decoración de muelles que aparece en los niveles C y B de *La Hoya* podemos verla en el túmulo n. 6 de *Oroix* de los Altos Pirineos (MOHEN, 1980, lám. 73). Lo mismo ocurre con los pies elevados que aparecen abundantemente en las necrópolis norpirenaicas y del Limousin (MOHEN, 1980, p. 217).

Para acabar con este punto, no quisiera dejar de hacer mención a la sugerente hipótesis de que los "aquitanos" mencionados por Cesar, diferenciados claramente de los galos y belgas pudieran ser realmente "protovascos", como parecen dejar entrever los estudios lingüísticos de GORROCHATEGUI. Este último cita textualmente en uno de sus trabajos de síntesis : "Las correspondencias vascoaquitanas, tanto en el léxico, como sobre todo en el sistema fonológico, dejaron establecido fuera de toda duda que el aquitano es una lengua de tipo eúscaro, antecedente directo o muy cercano del euskara histórico, y por tanto, de familia distinta al ibérico, mientras no se pruebe lo contrario. Además, el material es lo suficientemente explícito como para caracterizar muy marcadamente ciertos rasgos de la lengua, que la hacían única e indistinguible con respecto a las lenguas vecinas, es decir, con respecto al galo del norte y este y con respecto al celtibérico e ibérico del Valle del Ebro" (GORROCHATEGUI, 1988 p. 117).

Los topónimos en -os, -osse, -ous, -ost y -oz, considerados no indoeuropeos y los antropónimos y teónimos tan conocidos de la epigrafía galorromana de la zona aquitana (*Cison*, *Andere*, *Nescato*, *Sembe* o *Bios*) que corresponden exactamente a términos vascos serían atestiguadores de esta realidad (MOHEN, 1980, p. 211).

Esta tesis lingüística, unida a la hipótesis defendida por J.P. MOHEN, de que el triángulo aquitano al sur del Garona (grupos pirenaico, landés y girondino), que presenta una unidad cultural hacia el s. VI a. C. (fíbulas y espadas de tipo aquitano, grandes lanzas de hierro, cerámicas globulares de pie hueco con decoración plástica, broches de cinturón, etc), sea tal vez correspondiente a lo que los historiadores y lingüistas denominan *Vasconia*, (MOHEN, 1980, p. 223) podría hacer pensar que en los Aquitanos estarían los antecedentes de los vascos. Este hecho refuerza la idea de trabajar en el futuro para ver una posible relación en la cultura material de la Edad del Hierro entre estas dos zonas próximas.

Gipuzkoa y Bizkaia eran los territorios que menos datos ofrecían hasta hace unos 10 años en lo referente a yacimientos protohistóricos. Pues bien, en estos pocos años, la información acumulada permite dar un vuelco a las viejas hipótesis. No existe un vacío poblacional para esta época. No existe una habitación residual en cuevas con substrato de la Edad del Bronce durante la Edad del Hierro (APELLANIZ, 1975). Existen varios poblados en la protohistoria de las dos provincias: (7 en Gipuzkoa y al menos 10 en Bizkaia). Poblados con características similares a los de Alava o Navarra. Aunque hay ciertamente algunas diferencias: Los poblados estudiados en Bizkaia parecen ser más tardíos (cercaños al s I a. C.). Sin embargo existe una cerámica acanalada con una datación de principios del s. VI a. C. que puede marcar los primeros momentos de los castros de Bizkaia (por lo menos con los conocimientos actuales) (UNZUETA, comp. personal). Poseen todos los poblados cerámicas a torno de clara raigambre celtibérica. Cerámicas celtibéricas que han podido llegar en algunos casos con la romanización, pero cuya datación radiocarbónica en BERREAGA sorprende por su antigüedad (360±70 a. C.).

Los castros de Gipuzkoa han aportado algunas sorpresas. Aunque la tecnología cerámica es homogénea con los poblados alaveses y vizcaínos, la cerámica a torno no aparece en los dos poblados recientemente excavados de *Buruntza* (OLAETXEA, 1997) e *Intxur* (PEÑALVER, comp. Personal), aunque en este último las dataciones predominantes se dan hacia el s. II y I a. C. Sin embargo, son poblados que conocen sobradamente los materiales de hierro, con lo que se demuestra que este metal llegó antes que las cerámicas a torno a estos dos yacimientos.

La aparición de las cerámicas a torno nos lleva a una serie de reflexiones: aunque no podemos asegurar el carácter alóctono de las mismas en los yacimientos de Gipuzkoa y Bizkaia, no deja de ser llamativa la uniformidad tecnológica de todos los ejemplares analizados, lo que permitiría suponer una produc-

ción estandarizada y ciertas pautas de comercio o movilidad de las vasijas, aunque por otros motivos (excesiva fragilidad, inadecuación de las vías de comunicación) ésta sería harto difícil. Esto no podrá ser comprobado hasta que se emprendan estudios que incluyan análisis químicos de estas cerámicas tan finas a gran escala.

Es indudable que la aparición de estas cerámicas supone una innovación tecnológica de gran calado. Se necesita un dominio del levigado de la arcilla para obtener pastas tan depuradas con tamaños de grano inferiores a 75 micras, y desde luego, la aparición misma del torno supone una ruptura con la tradición anterior de milenios de elaboración de la cerámica a mano. Sin embargo, ésta se seguirá manteniendo en la elaboración de los pucheros que por su función necesitan una pasta resistente a los choques térmicos, que de ninguna manera pueden aportar las finas cerámicas torneadas celtibéricas.

Llegados a este punto tenemos que hacer una reflexión importante. La no aparición de cerámica a torno no presupone que estemos en yacimientos anteriores a la II Edad del Hierro. Esto ha quedado atestiguado claramente en los poblados de *Intxur* y *Buruntza* en Gipuzkoa, por lo que las adscripciones seguras a la I Edad del Hierro de muchos yacimientos se podrían poner en duda. Por otra parte no se dejan de hacer cerámicas a mano aunque aparezca el torno, con lo que difícilmente podemos hablar de poblados de la I y II Edad del Hierro sólo porque hayamos encontrado cerámicas a mano y a torno en una exploración superficial. No podemos hacer ese tipo de adscripciones en yacimientos que no hayan sido al menos objeto de un sondeo estratigráfico suficiente, acompañado de dataciones radiocarbónicas.

Las cerámicas celtibéricas están pues presentes en los yacimientos de Bizkaia excavados hasta el momento y en el yacimiento guipuzcoano oriental de Moru. A la cuenca del Oria parece que van a llegar con la romanización, a juzgar por las primeras impresiones de la excavación del poblado de *Basagain* (PEÑALVER, comp. personal).

Las cerámicas de época romana no han sido objeto de este estudio. Sin embargo, algunos análisis realizados en el poblado vizcaíno de *Berreaga* (único poblado estudiado con clara perduración en época romana hasta el s. I d. C), demuestran una continuidad tecnológica en la elaboración de vajillas a mano para cocinar, manteniéndose la tradición de añadir cantidades importantes de calcita machacada. Esto sucede en un poblado en el que se han encontrado algunas sigillatas, pero que a nuestro parecer no fue plenamente romanizado, más bien al contrario, habría sido abandonado con la llegada de los romanos.

No parece suceder lo mismo con los asentamientos plenamente romanos de nueva creación, a la vista de los resultados de algunos análisis realizados y publicados (RECHIN, IZQUIERDO et alii. , 1996). Nosotros mismos hemos visto algunos análisis aún inéditos del yacimiento romano de *Oiasso* (Irun, Gipuzkoa) en los que se ve claramente un cambio composicional y tecnológico en la elaboración de las cerámicas de cocina más características de este periodo, las ollas de cuerpo ovoide, de labio de sección triangular y borde plano, decorado con impresiones de peine. Este es un modelo cerámico de nueva creación que no tiene paralelos anteriores y que aporta una innovación tecnológica similar al menos a la de la generalización a comienzos de la Edad del Hierro de las cerámicas desgrasadas con calcita.

Por último, no debemos perder de vista que este intento de síntesis se ha planteado a partir de los resultados de los análisis ceramológicos. Éstos, al margen de las nuevas hipótesis que permiten plantear y de las tesis que llevan a aceptar como más verosímiles para su interpretación, ofrecen nuevas perspectivas para comprender mejor la complejidad de lo que debió de ser el cambio tecnológico en las sociedades protohistóricas y la multiplicidad de fenómenos interrelacionados que este hecho entraña. Esto es evidente, pero se asume generalmente de forma simplificada ante la falta de documentación pertinente. Quizás por ello sea importante tener en cuenta esta última reflexión sobre la importancia que la arqueometría puede tener, más allá de los resultados concretos de sus análisis.

CRONOLOGIA	C ¹⁴	TIPOS DECORACIONES CERÁMICAS	CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS	CULTURAS ARQUEOLÓGICAS
100 d C.	50±50 d.C. (Berrega)	Cerámica a torno		
100-		-----		
200-	120±80 (Intxur)	Recipientes globulares de pie desarrollado y grandes cuellos exvasados.		
300-	230±80 (Buruntza)	Decoración de cordones digitados.		
400-	310±80 (Intxur) 320±80 (Buruntza) 360±70 (Berreaga) 450±80 (Intxur)	Ollitas globulares pulidas negras		
500-	460±85 (La Hoya A3) 470±80 (Munoaundi)	-----		
600-	580±85 (La Hoya B2/B3) 640±90 (Apatesaro I bis)	Acanaladas. Cerámicas pintadas al grafito. Superficies peinadas o estriadas. (Cuenca de Pamplona)		
700-		-----		
800-	760±80 (Henayo IIIC)			
900-	860±80 (Encinedo)	Recipientes con orejas de prehensión cercanas al borde		
1.000-	950±85 (La Paul)	Boquique y excisiones complejas (ajedrezados, etc.) Coladores o queseras.		
1.100-	1.130±50 (Aparrea)	-----		
1.200-	1.220±70 (Aparrea) 1.270±100 (La Hoya B3) 1.300±100 (Encinedo)	Cazuelas carenadas con incisiones de dientes de lobo. Impresiones y excisiones de circulitos		
1.300-				
1.400-	1.380±20 (Monte Aguilar II)			
1.500-	1.560±20 (Monte Aguilar V)			
1.600-				
1.700-	1.760±100 (Solacueva VIB)			

Figura 18. Cuadro recapitulativo de las conclusiones principales de la tesis doctoral.

V.- BIBLIOGRAFIA

- ADAN-BAYEWITZ, D. & PERLMAN, I.
1985 Local Pottery Provenience Studies: A Role for Clay Analysis, *Archaeometry* 27 (2), 203-217.
- AGORRETA, J.A. & LLANOS, A.
1972 Nuevas sepulturas de Hoyos de Incineración en Alava. *Estudios de Arqueología Alavesa* V, p. 99-112.
- AGORRETA, J.A.; LLANOS, A.; APELLANIZ, J.M. & FARIÑA, J.
1975 Castro de Berbeia (Barrio, Alava) Memoria de excavaciones. Campaña de 1972. *Estudios de Arqueología Alavesa* 8. p. 221-292.
- ALMAGROGORBEA, M.
1994 Urbanismo de la hispania "céltica". Castros y oppida del centro y occidente de la Península Ibérica. *Complutum Extra* 4, 1994 p. 1-75. Madrid.
1995 Mouvements celtiques dans la Péninsule Ibérique. Une révision critique. In *L'Europe celtique du Ve au I^{er} siècle avant J.C. Contacts, échanges et mouvements de population. Actes du II Symposium International*. Sceaux. p. 13-26
- ALMAGRO-GORBEA, M. & GRAND AYMERICH, J.
1990 Avaricum: Un oppidum hallstático en la cuenca del Loira. *Revista de Arqueología* 110. p. 29-36
1991 Les fouilles récentes à Bourges et les recherches sur les importations étruscoitaliques. *Bulletin de la Société Nationales des Antiquaires de France*. p. 312-339.
- ALMAGRO-GORBEA, M. et al.
1993 L'état des recherches à Bourges Avaricum: Le site de hauteur, les tombes aristocratiques et les importations méditerranéennes à l'Age du fer. *Actes du XII^e Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*. Bratislava. p. 215-227
- ALTUNA, J. & ARESO, P.
1977 Excavaciones en los cromlechs de Oyanleku (Oyarzun, Guipúzcoa) *Munibe* 29, 65-76. San Sebastián.
- ALTUNA, J.; ARMENDARIZ, A.; ETXEBERRIA, F.; MARIEZKURRENA, PEÑALVER, X. & ZUMALABE, F.
1995 Gipuzkoako Karta Arkeologikoa: Carta Arqueológica de Guipúzcoa. *Munibe Suplemento n. 10*. San Sebastián.
- ALTUNA, J.; MARIEZKURRENA, K.; ARMENDARIZ, A.; BARRIO, L. DEL; UGALDE, TX. & PEÑALVER, X.
1982 Carta Arqueológica de Guipúzcoa. *Munibe* 34, 12-42 + Cartografía. San Sebastián.
- ANTÓN, G.
1973 *Análisis por difracción de rayos x de cerámicas ibéricas valencianas*, Valencia.
- APELLANIZ, J.M.
1974 El grupo de los Husos durante la prehistoria con cerámica. *Estudios de Arqueología Alavesa* 7. Vitoria.
1975 El grupo de Santimamiñe durante la prehistoria con cerámica del País Vasco. *Munibe* 25, 217-227. Donostia-San Sebastián.
- ARANEGUI, C. & ANTÓN, G.
1973 Análisis por difracción de rayos x de cerámicas ibéricas. Cerámicas grises, *XII Congreso Nacional de Arqueología*, 513-518, Zaragoza.
- ARMENDARIZ, J.
1991 Avance del estudio arqueológico de la cuenca medibaja del río Arga (Navarra): prospecciones. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 4. pp. 41-60.
- ARNOLD, D.E.
1985 *Ceramic theory and cultural process*. Cambridge University press, Cambridge.
- ARRIBAS, J.G.; BENEITEZ, P. & CALDERON, T.
1992 Aplicación de la termoluminiscencia a la autenticación de piezas de museo: un ejemplo sobre supuestos materiales Nazcas y Tiahuanacos del Museo de America, *Revista Española de Antropología americana* 22.
- AYALA, M^a M. & ORTIZ, R.J.
1987 Análisis por difracción de rayos x de vasos de yeso hallados en la cueva de Amador. Cehegún. Murcia, *Anales de Prehistoria y Arqueología* 3, 38.
- AYALA, M^a M. & ORTIZ, R.J.
1989 Análisis por difracción de rayos x de vasos de yeso hallados en la comarca de Lorca. Murcia, *XIX Congreso Nacional de Arqueología*, 309-322, Zaragoza.
- BACARIA, A.; BUXEDA, J.; RIGOIR, Y. & RIGOIR, J.
1993 Les importations des DSP Provençales et Languedociennes dans le Nord-Est de la Péninsule Ibérique à la lumière des analyses archéométriques, *Actes du Congrès de la S.F.E.C.A.G.*, Versailles 1993, Marsella: 341-353.
- BALDEON, A.
1986 Excavaciones de urgencia. Santa Maria de Estarrona. *Arkeoiuska* 84. *Investigación Arqueológica*. Gobierno Vasco. Vitoria. p. 79-80.
- BALFET, H.; FAUVET-BERTHELOT, M.F. & MONZON, S.
1989 *Lexique et typologie des poteries*. Presses du CNRS. Paris.
- BARAHONA, E.
1974 *Arcillas de ladrillería de la provincia de Granada: evaluación de algunos ensayos de materias primas*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- BARANDIARAN, J.M.
1964 Excavaciones en Solacueva de Lacoizmonte (Jócano Alava) Campañas de 1961-1962. *Boletín del Instituto Sancho el Sabio* 8 n. 1 y 2 p. 5-28. Vitoria.
1968 Excavaciones en Solacueva de Lacoizmonte (Jócano Alava) Campaña de 1966. *Estudios de Arqueología Alavesa* 3, 117-130. Vitoria.
- BARRIOS, J. et alii.
1991 Características estructurales y mineralógicas de cerámicas campaniformes procedentes de Monturque (Córdoba), *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 30 (3): 187-193.
- BERROCAL RANGEL, L.
Los pueblos célticos del Suroeste de la Península Ibérica. *Complutum Extra*, 2. Madrid. Departamento de Prehistoria de la Universidad Complutense
- BISHOP, R.L.; RANDS, R.L. & HOLLEY, G.R.
1982 Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective. in SCHIFFER, ed.: *Advances in archaeological Method and Theory* 5. Academic Press Inc. p: 275-330.
- BISHOP, R.L. & H. NEFF
1989 «Compositional Data Analysis in Archaeology». En R.O. Allen (ed.): *Archaeological Chemistry IV*, American Chemical Society, Advances in Chemistry Series 220, Washington: 57-86.
- BLAZQUEZ, J.M^a & VALIENTE, J.
1981 Cástulo III *Excavaciones Arqueológicas en España* 117, Madrid.

- BLAZQUEZ, J.M^a, et al.
1985 Cástulo V *Excavaciones Arqueológicas en España* 140, Madrid.
- BLOT, J.
1984a Les cromlechs d'Apatesaro I et Ibis (Compte rendu des fouilles) *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 36, San Sebastián. p. 91-97
1984b Les cromlechs de Sohendi (Compterendu des fouilles). *Munibe (Antropologia-Arkeologia)* 36, San Sebastián. p. 83-90.
- BRONITSKY, G.
1986 The use of materials science techniques in the study of pottery construction and use En SCHIFFER, M.B. (ed.): *Advances in Archeological Method and Theory*, vol. 9, Academic Press, Nueva York: p. 209-276.
- BRONITSKY, G. & HAMER, R.
1986 Experiments in ceramic technology: The effects of various tempering materials on impact and thermal shock resistance *American Antiquity* 51(1): p. 89-101.
- BUKO, A.
1984 "Problems and Research Prospects in the Determination of the Provenance of Pottery", *World Archaeology* 15(3), pp. 348-365.
- BUTZER, K.W.
1989 *Arqueología. Una Ecología del hombre: método y teoría para un enfoque contextual*. Bellaterra, Barcelona.
- BUXEDA, J. & GURT, J.M.
1991 La THS de l'Atelier d'Abella (Naves, Catalogne). Problèmes technologiques, *Actes du Congrès de la S.F.E.C.A.G.*, Cognac, 1991, Marsella: 431-434.
- BUXEDA, J.; CAU, M.A.; SAGRISTA, A. & TUSET, F.
1991 *Appréciation macroscopique et détermination des fabriques*, *Actes du Congrès de la S.F.E.C.A.G.*, Cognac, 1991, Marsella: 425-430.
- BUXEDA, J. & CAU, M.A.
1995 Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas. *Complutum* 6. 293-309.
- CAPEL, J.
1986 Estudio mineralógico y geoquímico de sedimentos y cerámicas arqueológicas de algunos yacimientos de La Mancha, *Oretum* 2, 55-153.
- CAPEL, J. & DELGADO, R.
1978 Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3, 343-356.
- CAPEL, J., et al.
1979 Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 4, 345-360.
1982 Algunos aspectos del proceso de manufacturación de cerámicas neolíticas. Estudio del contenido de desgrasantes mediante lupa binocular, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 7, 73-111.
1983 Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámicas a la almagra, *XIV Congreso Nacional de Arqueología*, 95-104, Zaragoza.
1984 Cerámicas con decoración a la almagra: identificación y caracterización de los términos almagra, aguada y engobe. Proceso decorativo *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 9, 97-114.
1986a La Sima de los Intentos: estudio óptico y mineralógico, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 11, 65-71.
- 1986b *Contribución de la geoquímica al estudio de la investigación prehistórica*. In: en Homenaje a L. Siret, 1986: 119-129, Sevilla.
- CASTIELLA, A.
1975 Cata en el poblado del Hierro de Muru-Astráin. *Noticiario Arqueológico Hispánico. Prehistoria* 4.
1977 La Edad del Hierro en Navarra y Rioja. *Excavaciones Arqueológicas en Navarra* 8, Pamplona.
1985 El Castillar, Mendavia, poblado protohistórico. *Trabajos de Arqueología Navarra* 4, 65-139.
1986 Nuevos yacimientos protohistóricos en Navarra. *Trabajos de Arqueología Navarra* 5. 133-173.
1988 Asentamiento protohistórico de Sansol (Muru-Astráin, Navarra). Memoria de excavación 198-687. *Trabajos de Arqueología Navarra* 7, 145-220.
1990 Enterramientos en el contexto protohistórico de Sansol (Muru-Astráin, Navarra). *II Simposio sobre celtíberos*. pp. 149-157.
1991-92a Consideraciones sobre el poblado y necrópolis de Sansol (Muru-Astráin, Navarra, Navarra). Campaña de 1988. *Trabajos de Arqueología Navarra* 10, 225-287.
1991-92b Informe de los trabajos arqueológicos realizados en los yacimientos de Allomendi (Salinas) y Machamendi (Ubañi). *Trabajos de Arqueología Navarra* 11, 421-425.
1993 De la protohistoria navarra: la Edad del Hierro. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 1. Pamplona: Universidad de Navarra. pp. 121
1995 En los albores de la Historia. La Edad del Hierro. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 3, 185-230. Pamplona.
1997 A propósito de un campo de hoyos en la cuenca de Pamplona. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 5, 41-80. Pamplona.
- CASTIELLA, A. & SESMA, J.
1988-1989 Piezas metálicas de la protohistoria navarra: armas. *Zephyrus XLII*, 383-404.
- CASTRO MARTÍNEZ, P.V.; MICO PEREZ, R. & SANAHUJA YLL, M.E.
1995 Genealogía y cronología de la "Cultura de Cogotas I" *BSA-AGI*, 51-119
- CAU, M.A.
1993 *Las cerámicas tardorromanas de cocina modeladas a mano o torneta de Sa Mesquida, Sta Ponça (Calviá, Mallorca): Caracterización arqueométrica y estudio arqueológico. Una propuesta metodológica*. Memoria de Licenciatura inédita, Universidad de Barcelona.
- CAVA, A. & BEGUIRISTÁIN, M.A.
1991/92 El Yacimiento Prehistórico del Abrigo de la Peña (Marañón, Navarra). *Trabajos de Arqueología Navarra* 10. Pamplona.
- COURTOIS, L.
1976 *Examen au microscope pétrographique des céramiques archéologiques*. C.R.A. Notes et Monographies techniques 8, 24-26.
- CULBERT, T.P. & SCHWALBE, L.A.
1987 «X-ray fluorescence survey of Tikal ceramics», *Journal of Archaeological Science* 14 (6), 635-657.
- CUOMO DI CAPRIO, N. & VAUGHAN S.J.
1993 An experimental study in Distinguishing Grog (chamotte) from Argillaceous Inclusion in Ceramic Thin Sections. *Archeomaterials* 7, 21-40.

CUOMO DI CAPRIO, N.

- 1994 *Technique di cottura*. In *Ceramica romana e archeometria: Lo stato degli studi. Quaderni del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti. Sezione Archeologica. Università di Siena*. Firenze.

DARVILL, T. & TIMBY, J.

- 1982 *Textural analysis: a review of Potentials and limitations*, en FREESTONE, I.C., et al., eds., 1982: *Current researchs in ceramics: thinsection studies, British Museum Occasional Paper 32*, 73-87. Londres.

DE ANDRÉS, A.M.; PALACIOS J.M. & MENENDEZ, P.

- 1988 *Characterization of ceramics sherds from the period transition of Bronze to Iron Ages in the Central Region of Iberian Peninsula*, en FARQUHAR, R.M.; HANCOCK, R.G.H. y PAVLISH L.A. (Eds.): *Proceedings of the 26th International Archaeometry Symposium*, Toronto 1988. University of Toronto.

DE ANDRÉS, A.M.^a & BALCAZAR J.L.

- 1989 *Study of ceramic sherds of Early Bronze Age shelters (Peña Corva, Guadalajara, Spain)*. En MANIATIS, Y. (Ed.) *Archaeometry. Proceedings of the 25th International Symposium*, Atenas 1986. Elsevier Publishers, Amsterdam: 593-601.

DE ANDRÉS, A.M. & MUÑOZ, I.

- 1992 *The Roman ceramics of Salobreña (GranadaSpain) and their raw materials*, en VANDIVER, P.; DRUZIK, J.; WHEELER, G.S. y FREESTONE, I.C. (Eds.): *Material issues in Art and Archaeology III*, San Francisco 1992, *Material research Society Symposium Proceedings 267*: 627-632. Pittsburgh (Pennsylvania).

DE ANDRÉS, A.M.; MUÑOZ, I.; GARCÍA RAMOS, G. & VARGAS, M.

- 1993 *Caracterización de cerámicas romanas de Salobreña (Granada) II: Epoca imperial (s.III d.C.)*. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 32 (1) 45-47.

DE ANDRÉS, A.M.; MENENDEZ, P. & MUÑOZ, I.

- 1993 *Estudio arqueométrico de cerámicas prehistóricas gallegas, El Cuaternario en España y Portugal*, *Instituto Tecnológico Geominero de España 1*, 357-367.

DE BRUIN, M., et al.

- 1976 *The use of trace element concentrations in the identification of objects*. *Archaeometry 18 (1)*, 75-83.

DE LA CASA, C.; LÓPEZ DE AZCONA, M.C.; MINGARRO, F. & RODRIGUEZ, J.M.

- 1993 *Arqueología Hortense: estudios complementarios*, *Cistercium 192*: 163-205.

DELABESSE, S. & TROADEC, J.

- 1991 *Un complesso di abitati sul promontorio. I Celti*. Venecia. p: 120.

ÉCHALLIER, J.C.

- 1981 *L'étude des minéraux argileux par diffraction des rayons X*, *Physio*, 1, 43-58.
- 1982 *La provenance des amphores massaliotes. Données nouvelles sur un problème d'histoire économique*, *Documents d'Archéologie Méridionale 5*, 139-144.
- 1984 *Eléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques*, *Documents d'Archéologie Méridionale, Serie Méthodes et Techniques 3*.

ÉCHALLIER, J.C. & COURTIN, J.

- 1994 *Aproche minéralogique de la poterie du Néolithique ancien de la Baume Fontbrégoua à Salernes (Var)*. *Gallia Préhistoire 36*, 267-297.

ÉCHALLIER, J.C. & JULLIEN, J.

- 1985 *Remarques sur des poteries iberiques du IVème siècle av. J.C. de la province d'Alicante (Espagne)*, *Documents et Travaux 9*, 113-117.

ÉCHALLIER, J.C. & MERY, S.

- 1989 *L'évolution minéralogique et physicochimique des céramiques au cours de la cuisson*. *Géologues 87/88*, 64-69

E.V.E (Ente Vasco de la Energía)

- 1995 *Mapa geológico del País Vasco escala:1/100.000*. Departamento de Industria, Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco.

EVENSEN, M.M., HAMILTON, P.J. & O'NIONS, R.K.

- 1978 *Rare earth abundances in chondritic meteorites*. *Geoch. Cosmoch. Acta 42*, 1199-1212.

FABRIES, J.; TOURET, J. & WISBROD, A.

- 1982 *"Analyse Modale" in ROUBAULT, M. Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant*. Ed. Lamarre-Poinat 3ème ed. 382 pp. Paris.

FEATHERS, J.K.

- 1989 *Effects of temper on strenght of ceramics: reponse to Bronitsky & Hamer* *American Antiquity 54*. 579-588.

FRANKLIN, V.M. & VITALI, V.

- 1985 *The environmental stability of ancient ceramics*, *Archaeometry 27 (1)*, 3-15.

FREESTONE, I.C.

- 1982 *Applications and potential of electron probe microanalysis in technological and provenance investigations of ancient ceramics*, *Archaeometry 24 (2)*, 99-116.

FREESTONE, I.C., et al., eds.

- 1982 *Current researchs in ceramics: thinsection studies*, *British Museum Occasional Papers*, núm. 32, Londres.

GALLART, M.^a D.

- 1977 *Las cerámicas de Sagunto: introducción a una metodología del estudio de las cerámicas de Sagunto y su relación con la geología de la zona*, *Saguntum 12*, 73-88.
- 1980a *«La tecnología de la cerámica neolítica valenciana. Metodología y resultados del estudio ceramológico por medio de microscopía binocular, difracción de rayos x y microscopía electrónica»*, *Saguntum 15*, 57-91.
- 1980b *La tecnología cerámica*, en MARTI OLIVER, B. et al., 1980: 165-173.

GALLART, M.^a D. & LÓPEZ, F.

- 1988a *Mineralogía de cerámicas de la Edad del Bronce de la Cueva del Moro (Olvena, Huesca)*, *Bolskan 5*, 27-38.
- 1988b *Análisis mineralógico de las cerámicas neolíticas de la Cueva de Chaves (Casbas, Huesca)*, *Bolskan 5*, 5-26.

GALLART, M.D. et alii,

- 1991 *La DRX y el análisis de imagen en el estudio de cerámicas arqueológicas. Aplicación a las cerámicas neolíticas de Alonso Norte (Alcañiz, Teruel)* *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía 14*: 79-88.

GALVÁN, J.

- 1980-81 *Aplicación de las técnicas de microscopía electrónica y difracción de rayos x al estudio de la cerámica de El Perchel en Arcos del Jalón (Soria)*, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología 7-8*, 161-168.

GALVÁN, J. & GALVÁN, V.

- 1987 *Estudio mineralógico de cerámicas procedentes de El Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba)*, en MARTIN de la CRUZ, J.C., 1987: 270-278.

- GALVÁN, J., et al.
1973 Estudio mineralógico de cerámica de la Edad del Bronce, de la cueva de La Vaquera (Segovia), *XII Congreso Nacional de Arqueología*, 241-250, Zaragoza.
- GALVÁN, V.
1993 *Análisis mineralógico y geoquímico de cerámicas procedentes del SE Peninsular*, Universidad Autónoma de Madrid. Colección de tesis en microficha.
- GALVÁN, V.; FERNANDEZPOSSE, M.D. & SÁNCHEZ PALENCIA, F.J.
1993 Tipos cerámicos y Geoquímica: El Castrelin de San Juan de Pazuelas (León) *Archivo Español de Arqueología* 66: 248-257.
- GANCEDO, J.R., et al.
1985 Mössbauer spectroscopic, chemical and mineralogical characterization of iberian pottery, *Archaeometry* 27 (1), 75-82.
- GARCÍA HERAS, M.
1993 Depositiones invisibles. Micro-procesos de calcitización postdeposicional en cerámicas celtibéricas. *Arqueología espacial* 16-17, 391-406
1993a Celtiberian pottery production in the Spanish Late Iron Age. A case study in the Central Meseta (Soria, Spain), en DURAN, P. y FERNANDEZ, J.F. (Eds.) *Proceedings of the Third European Ceramic Society Conference*, Madrid 1993, Vol. 2 (Properties of Ceramics) Faenza Editrice Ibérica S.L., Castellón 953-958.
1993b *Castiliterreño (Izana, Soria). Un modelo de producción cerámica de una comunidad celtibérica del Alto Duero en la IIª Edad del Hierro*. Universidad Complutense de Madrid, Memoria de Licenciatura inédita.
1994 Viaje al interior de una cerámica. El valor de las técnicas de caracterización en el estudio de la cerámica arqueológica. *Revista de Arqueología* 159: 26-35.
1997 *Caracterización arqueométrica de la producción cerámica numantina*. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense. Madrid.
1998 Caracterización Arqueométrica de la Producción Cerámica Numantina. *B.A.R. International Series n° 692*, Oxford.
- GARCÍA HERAS, M.; FERNÁNDEZ RUIZ, R. & TORNERO, J.D.
1997 Analysis of Archaeological Ceramics by TXRF and Contrasted with NAA. *Journal of Archaeological Science* 24 (11): 1.003-1.014.
(En prensa) El análisis de cerámicas arqueológicas mediante fluorescencia de rayos X por reflexión total (TXRF) y su contrastación mediante análisis por activación de neutrones (NAA). In *Segunda reunión de Arqueometría. Primer Congreso Nacional*. 12-14 de Junio. Granada.
- GARCÍA HERAS, M. & OLAETXEA, C.
1992 Métodos y análisis para la caracterización de cerámicas arqueológicas. Estado actual de la investigación en España. *Archivo Español de Arqueología* 65: 263-289.
- GARCÍA RAMOS, G., et al.,
1974 «Materias primas y técnicas empleadas en artesanía popular de la tierra cocida en Extremadura», *Estudios Geológicos* 30, 407-421.
- GARIDEL, Y.
1985 Experimentations pratiques de technologies céramiques *Documents d'Archéologie Méridionale* 8: 133-139.
- GENIS, M.T.; PRADELL, T. & VENDRELL SAZ, M.
1991 Caracterización de la cerámica protocampaniense de Rhode (Alt Empordà, Catalunya). *VII Congreso de conservación de bienes Culturales, Deusto 1988*. Servicio central de publicaciones del Gobierno vasco, Vitoria: 338-353.
- GONZÁLEZ PEÑA, J.M.
1974 Relación entre las características físicas del componente arcilloso y el comportamiento de las pastas cerámicas. *Estudios geológicos* 30. 399-406.
- GONZÁLEZ, A. & PINA, J.A.
1983 Análisis de las pastas cerámicas de vasos hechos a torno de la fase orientalizante de Peña Negra (675-550/35AC), *Lucentum* 2, 115-145.
- GONZÁLEZ, C., et al.
1985 «Productos de alfarería de Cerro Macareno (Sevilla). Naturaleza y procedencia de las ánforas y otros objetos cerámicos. Siglos VIII al III a.J.», *Noticiario Arqueológico Hispano* 21, 157-174.
- GONZÁLEZ PEÑA, J.M.
1974 Relación entre las características físicas del componente arcilloso y el comportamiento de las pastas cerámicas, *Estudios Geológicos* 30, 399-406.
- GORROCHATEGUI, J.
1988 Situación lingüística de Euskal Herria y zonas aledañas en la antigüedad. In II Congreso Mundial Vasco. *Congreso de Historia de Euskal Herria. Iª Sección. Antigüedad y Edad Media. Tomo I. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz*. p. 111-124.
- GOSDEN, C.H.
1987 The production and exchange of La Tène A wheel-turned pottery in Bohemia, *Archeologické Rozhledy* 39 (3), 290-316.
- GRACIA, M.
1980 *Estudio de cerámicas de interés arqueológico por espectroscopía Mössbauer*, Madrid.
- HARBOTTLE, G.
1982 Chemical characterization in archaeology, en ERICSON y EARLE eds., 1982: 13-51.
- HENDERSON, J. (ed)
1989 *Scientific Analysis in Archaeology and its Interpretation*, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- HERNANDEZ VERA, J.A.
1986 Difusión de elementos de la Cultura de Cogotas I hacia el Valle del Ebro. I Coloquio de Historia de La Rioja. *Cuadernos de Investigación Histórica*. IX. Fasc. 1. pp. 65-79.
- HOARD, R.J., O'BRIEN, M.J., GHAAVY, M. & GOPALARATNAM, V.S.
1995 A Materials-science Approach to Understanding Limestone-tempered Pottery from the Midwestern United States. *Journal of Archaeological Science* 22: 823-832.
- HUERTAS, J.; HUERTAS, F. & LINARES, J.
1991 Evaluación de las fases no cristalinas en cerámicas arqueológicas por DRX, *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía* 14: 71-78.
- HUGHES, M.J. (ED.)
1981 *Scientific Studies in Ancient Ceramics*, British Museum Occasional Paper, n° 19, Londres.
- HUGHES, M.J., et al., eds.
1991 *Neutron activation and plasma emission spectrometric analysis in archaeology. Techniques and applications*, British Museum Occasional Paper, núm. 82, Londres.
- HULTHEN, B.
1977 On documentation of pottery. *Acta Archaeologica Lundensia*. Series in 8° minore: n° 3. p. 10-13.

- IBISATE, A.J.
1993 El Encinedo. *ARKEOIKUSKA* 92. (Memoria sucinta de excavaciones). Gobierno Vasco. p. 274-275
- JORNET, A.
1984a Arqueometría: estudios sobre cerámica arqueológica, *Revista de Arqueología*, 35, 18-27.
1984b La cerámica en la arqueometría, *Boletín del MAN* 2, 77-84.
- KAMILLI, D.C. & LAMBERGKARLOUSKY, C.C.,
1979 Petrographic and electron microprobe analysis of ceramics from Tepe Yahya, Iran, *Archaeometry* 21 (1), 47-59.
- KINGERY, W.D.,
1974 A notes on the differential thermal analysis of archaeological ceramics, *Archaeometry* 16 (1), 109-112.
- LARREA, F.J.; OLAETXEA, C.; ORTEGA, L.A. & TARRIÑO, A.
1999 Cerámicas de la Edad del Hierro en Guipúzcoa: Aportación de la petrografía acerca del área fuente de las arcillas. In CAPEL MARTINEZ, JOSEFA, (ED.) *Arqueometría y Arqueología*. Monográfica Arte y Arqueología nº 47 (Segunda reunión de Arqueometría. Primer Congreso Nacional). Universidad de Granada, p. 159-172.
- LEMOINE, C & PICON, M.
1982 La fixation du phosphore par les céramiques lors de leur enfouissement et ses incidences analytiques. *Revue d'Archéométrie* 6, 101-112.
- LINARES, J., et al.
1983 La arcilla como material cerámico. Características y comportamiento, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 8, 479-490.
- LITTLE, G.M.
1985 The technology of pottery production in Northwestern Portugal during the Iron Age: (Methodology and preliminary results) *Cuadernos de Arqueología Serie II*, vol 2. 249-252. Porto.
- LLANOS, A.
1961 Algunas consideraciones sobre la cavidad de Solacueva y sus pinturas rupestres (Jócano-Alava). *Munibe* 1, 45-64. San Sebastián.
1968 El poblado hallstático del Pico de San Pedro (Villanueva de Valdegobia, Alava). *Estudios de Arqueología Alavesa* 3.
1973 Excavaciones arqueológicas en el poblado de la Edad del Hierro de La Hoya, Laguardia (Alava) *XIII C.A.N. Huelva* 1973. pp. 593-596.
1974 Urbanismo y arquitectura en poblados alaveses de la Edad del Hierro. *Estudios de Arqueología Alavesa* 6. 101-146. Vitoria.
1978 Bizkar. Nuevo yacimiento de Depósito en Hoyos. Maeztu (Alava) *Estudios de Arqueología Alavesa* IX, 245-264.
1983 La Hoya. Un poblado del primer milenio antes de Cristo. Diputación Foral de Alava. Instituto Alavés de Arqueología.
199a Dos nuevos yacimientos del horizonte de Cogotas I en Alava. El depósito en Hoyo de "La Paul" y cueva de Los Goros. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 4. p. 219-238. San Sebastian. Eusko Ikaskuntza.
1991b Excavaciones en Solacueva de Lacoizmonte (Jócano-Alava) Campañas de 1980-81. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología* 4. 219-238. San Sebastian. Eusko Ikaskuntza.
- LLANOS, A.; APELLANIZ, J.M.; AGORRETA, J.A. & FARIÑA, J.
1975 El Castro del Castillo de Henayo (Alegria-Alava) Memoria de excavaciones. Campañas de 1969-1970. *Estudios de Arqueología Alavesa* 8.
- LLANOS, A. & FERNANDEZ MEDRANO, D.
1968 Necrópolis de Hoyos de Incineración en Alava. *Estudios de Arqueología Alavesa* 3, 45-72.
- LLANOS, A. et Al.
1987 *Carta Arqueológica de Alava*. 1. (Hasta 1984). Instituto Alavés de Arqueología. Consejo de Cultura. Diputación Foral de Alava. Vitoria-Gasteiz.
- LLANOS, A., RUIZ DE ESCUDERO, J.A. & MURGA, F.
1968 La Cueva de la Iglesia y su yacimiento arqueológico. Retes de Tudela. *Estudios de Arqueología Alavesa* 2, 73. Vitoria.
- MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H & GUILFORD, C.
1996 *Atlas de rocas ígneas y sus texturas*. Masson, Barcelona. 148 pp.
- MAGGETTI, M.
1995 Méthode chimique contre méthode mineralogiquee pétrographique dans l'étude des céramiques anciennes. In *Estudios sobre cerámica antiga (Proceedings of European meeting on Ancient Ceramics) celebrado en Barcelona* del 18-20 de Noviembre de 1994. Barcelona: Generalitat de Catalunya. pp. 235-237
- MAGGETTI, M. & GALLETTI
1980 Composition of Iron Age ceramics from Châtillon-sur-Glâne (Kt. Fribourg, Switzerland) and the Heuneburg (Kr. Sigmaringen, West Germany). *Journal of Archaeological Science* 7(1), p. 87-97
- MAGGETTI, M. & SCHWAB, H.
1982 Iron Age fine pottery from Châtillon-sur-Glâne and the Heuneburg). *Archaeometry* 24 (1), p. 21-36
- MANIATIS, Y. & TITE, M.S.
1981 Technological examination of Neolithic-Bronze Age pottery from Central and Southeast Europe and from the Near East *Journal of Archeological Science* 8 (1): p. 59-76.
- MARFIL, R.
1970 Estudio petrogenético del Keuper en el sector meridional de la Cordillera Ibérica. *Estudios Geológicos* 26, 113-161.
- MARTÍN, D., et al.
1985 Composición mineralógica y evaluación de las temperaturas de cocción de la cerámica de Campos (Cuevas de Almanzora, Almería). Estudio preliminar, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 10, 131-185.
1989 Mineralogical composition and evaluation of firing temperatures of the Purchena pottery (Almería, Spain), *Archaeometry. Proceedings of the 25th International Symposium, Amsterdam*.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J.C.
1987 El Llanete de Los Moros. Montoro, Córdoba *Excavaciones Arqueológicas en España*, Madrid.
- MAS PEREZ, F.
1984 *Estudio de las arcillas de interés cerámico de la provincia de Alicante*, Alicante.
- MASSON; (ed.)
1990 *La conservation en archéologie*. Paris.
- MAYA, J.L. & PETIT, M.A.
1986 El grupo del Nordeste. Un nuevo conjunto de cerámicas con boquique en la Península Ibérica. *Anales de Arqueología y Prehistoria* 2, 49-71.

- MIDDLETON, A.P. & FREESTONE, I.C., eds.
1991 *Recent Developments in Ceramic Petrology*, British Museum Occasional Paper, núm. 81, Londres.
- MIDDLETON, A.P., et al.
1985 Textural analysis of ceramic thin sections: evaluation of grain sampling procedures, *Archaeometry* 27 (1), 64-74.
- MILLÁN, A., et al.
1991 Caracterización mineralógica de cerámicas campaniformes: yacimiento Preresca (Madrid), *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas* 7, 57-70.
- MOHEN, J.P.
1980 L'Age du Fer en Aquitaine du VIII au III siècle avant Jesus Christ. *Memoires de la Société Préhistorique Française* 14, Paris.
- MONTAGU, J.
1989 *Les secrets de fabrication des céramiques antiques*. Ed. Jean Montagu. Saint Vallier.
- NAVARRETE, M^a S. & CAPEL, J.
1980 Algunas consideraciones sobre la cerámica a la almagra del Neolítico andaluz *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 5, 15-35.
- NAVARRETE, M^aS., CAPEL, J.; LINARES, J.; HUERTAS, F. & REYES, E.
1991 *Cerámicas neolíticas de la provincia de Granada. Materias primas y técnicas de manufacturación*. Universidad de Granada.
- NICHOLSON, P.T.
1989 *Iron Age pottery production in the HunsrückEifelKultur of Germany*, BAR, Int. Ser., 501, Oxford.
- NÚÑEZ GOMEZ, R.; CAPEL, J. & REYES CAMACHO, E.
1991 Hidrólisis de materiales cerámicos. Estudio preliminar. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía* 14. 89-94
- OLAETXEA, C.
1991 Tres nuevos poblados de la Edad del Hierro en la protohistoria de Gipuzkoa. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 43. 175-180. San Sebastián.
- 1991a Prospección arqueológica orientada a la localización de poblados de la Edad del hierro en Gipuzkoa. Campañas de 1987-88, 1988-89 y 1989-90. *Cuadernos de Sección de Eusko Ikaskuntza. Prehistoria y Arqueología* 4, 197-218.
- 1993 *La tecnología cerámica en la Protohistoria de Gipuzkoa*. Universidad Complutense de Madrid, Memoria de Licenciatura inédita.
- 1993 La disolución de los desgrasantes de calcita en las cerámicas de los poblados de la Edad del Hierro en Gipuzkoa. Análisis petrográficos. Implicaciones en cuanto a su conservación. *European Meeting on Ancient Ceramics*. 76. Barcelona (Abstract)
- 1995 Sondeo estratigráfico en el poblado de Moru (Elgoibar-Gipuzkoa). *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 47, 199-201.
- 1995a La disolución de los desgrasantes de calcita en las cerámicas de los poblados de la Edad del Hierro de Gipuzkoa. Análisis petrográficos. Implicaciones en cuanto a su conservación. In *Estudis sobre ceràmica antiga (Proceedings of European meeting on Ancient Ceramics) celebrado en Barcelona del 1820 de Noviembre de 1994*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. p. 95-98
- OLAETXEA, C.; LARREA, F.J.; & ORTEGA, L.A.
1996 Análisis tecnológico y petrográfico de cerámicas de Bourges I (Bourges, Francia) *Complutum* 7, 163-173
- OLAETXEA, C. ; PEÑALVER, X. & VALDES, L.
1990 El Bronce final y la Edad del Hierro en Gipuzkoa y Vizcaya. *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 42, 161-166. Donostia-San Sebastián.
- OLIN, J.S. & FRANKLIN, A.D.(Eds.)
1982 *Archaeological ceramics*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- OLIN, J.S; HARBOTTLE, G. & SAYRE, E.V.
1978 Elemental compositions of Spanish and Spanish-colonial majolica ceramics in the identification of provenience. *Archaeological Chemistry II (G.F.Carter, ed.) Advances in Chemistry series*, 171. American Chemical Society Washington D.C. 200-229.
- ORTEGA, L.A.; OLAETXEA, C.;TARRIÑO, A. & LARREA, F.J.
(En prensa) Presencia de desgrasantes añadidos de naturaleza ígnea en cerámicas elaboradas a mano de la Edad del Hierro. In *Segunda reunión de Arqueometría. Primer Congreso Nacional. 12-14 de Junio. Granada*
- 1999 Presencia de desgrasantes añadidos de naturaleza ígnea en cerámicas elaboradas a mano de la edad del Hierro. In Capel Martínez, Josefa, (ED). *Arqueometría y Arqueología*. Monográfica Arte y Arqueología nº 47. (Segunda reunión de Arqueometría. Primer Congreso Nacional). Universidad de Granada, p. 133-142
- PALOL, P.; GURT, J.M., TUSET, F.; PLANAS, C.; BUXEDA, J.; CAU, M.A. & ALCÓBE, X.
1991 Clunia: Producer and receiver centre of Hispanic Terra Sigillata, en BUDD, P et alii. (Eds.): *Archaeological Sciences 1989. Proceedings of a Conference on the Application of Scientific Techniques to Archaeology*, Bradford, 1989. Oxbow Books, Monograph nº 9, Oxford: 83-94.
- PAUTREAU
1986 Céramiques peintes du Premier Age du Fer au Camp Allaric à Alzonnes (Vienne). *Revue Aquitania. Supplément* 1. p. 139-166
- PEACOCK, D.P.S.,
1967 The heavy mineral analysis of pottery: a preliminary report, *Archaeometry* 10, 97-100.
- 1970 The scientific analysis of ancient ceramics: a review, *World Archaeology* 1 (3), 375-389.
- 1974 Amphorae and the baetican fish industry, *Antiquaries Journal* 54 (2), 232-243.
- PEACOCK, D.P.S., ed.,
1977 *Pottery and early commerce. Characterization and trade in roman and later ceramics*, Londres.
- PELÁEZ, M^a N.
1982-83 Puesta a punto de algunas técnicas físico-químicas para el estudio de cerámicas arqueológicas, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 9-10, 151-210.
- PÉREZ ARANTEGUI et al.
1996 Arqueometría y caracterización de Materiales arqueológicos. *Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología* IV, 41. Teruel.
- PICON, M.
1987 La fixation du baryum et du strontium par les céramiques, *Revue d'Archéométrie* 11, 41-47.
- 1991 L'analyse par activation neutronique estelle la meilleure méthode que l'on puisse employer pour déterminer l'origine des céramiques?, *Revue d'Archéométrie* 15, 95-101.
- 1995 Compositions chimiques et détermination de l'origine des céramiques: réflexion sur la nature des preuves. In *Estudis sobre ceràmica antiga (Proceedings of European meeting on Ancient Ceramics) celebrado en Barcelona del 1820 de Noviembre de 1994*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. pp. 229-233.

- RADO, P.
1990 *Introducción a la tecnología de la cerámica*. Ed. Omega. Barcelona. p.14
- RENFREW, C.
1977 Introduction: production and exchange in early state societies, the evidence of pottery, en PEACOCK ed., 1977: 1-20.
- RENFREW, C. & BAHN, P.
1991 *Archaeology, theories, methods and practice*, Londres.
- RICE, P.M.
1987 *Pottery Analysis: A sourcebook*. Chicago University Press, Chicago.
- RIGBY, V.; MIDDLETON, A.P. & FREESTONE, I.C.
1989 The Prunay workshop: technical examination of La Tène bichrome painted pottery from Champagne. *World Archaeology* 21 (1), p. 1-16.
- RINCÓN, J.M.^a
1981a Estudio de la composición de los colorantes superficiales de dos cerámicas del poblado de la Muela de Cástulo (Linares, Jaén), en BLAZQUEZ, J.M.^a, y VALIENTE, J., 1981: 237-242.
1981b Estudio comparativo de los colorantes superficiales rojos de varias piezas cerámicas del poblado de la Muela de Cástulo (Linares, Jaén), en BLAZQUEZ, J.M.^a, y VALIENTE, J., 1981: 243-249.
1983 Aplicación de la micro-sonda raman al estudio de cerámicas prehistóricas, *Trabajos de Prehistoria*, 40, 273-282.
1985a Estudio mineralógico de piezas cerámicas de la Edad del Bronce del poblado de la Muela de Cástulo, en BLAZQUEZ, J.M.^a, et al., 1985: 319-328.
1985b Análisis mineralógico de piezas de cerámica común e ibérica de Cástulo, en BLAZQUEZ, J.M.^a, et al., 1985: 329-337.
1985c Mineralogía de las cerámicas de la Edad del Bronce del yacimiento del Cerro de San Pedro (Huelva), en BLAZQUEZ, J.M.^a, et al., 1985: 339-344.
1985d Composición mineralógica y microestructura de cerámicas de Terra Sigillata de la Península Ibérica, en BLAZQUEZ, J.M.^a, et al., 1985: 345-362.
- RINCÓN, J.; BARBA, M.F. & NAVARRO, F.
1990 Estudio macro y microanalítico de cerámicas indígenas de la isla del Hierro (Islas Canarias en RINCÓN, J.M. (Ed.): Ciencia y tecnología de los materiales Cerámicos y Vitreos. España '89, *Sociedad española de Cerámica y Vidrio*: 265-270.
- RINCÓN, J.M.^a & VALLE, F.J.
1983 Estudio mineralógico por DRX de diferentes piezas cerámicas prehistóricas de fondos de cabaña de Getafe (Madrid), *Estudios de Prehistoria y Arqueología Marileñas* 2, 255-263.
- RISQUEZ, C.
1992 *Las cerámicas de cocción reductora en el Alto Guadalquivir durante la época ibérica: hacia una tipología contextual*. Universidad de Granada, Colección Tesis en microficha.
- ROUBAULT, M.
1982 3ème ed. *Détermination des minéraux des roches*. Lamarre-Poinet. Paris.
- RUIZ URRESTARAZU, E.
1995 Mapas. In *Geografía de Euskal Herria*. Tomo 2. *El Relieve*. Etor-Ostoa. Lasarte-Oria.
- RUIZ ZAPATERO, G.
1983-84 *Los campos de urnas del NE de la Península Ibérica*. 2 vols. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- RYE, O.S.
1988 *Pottery technology. Principles and reconstruction*. Taraxacum Inc., manuals in Archaeology, n° 4, Washington (2ª ed.)
- SÁNCHEZ CARPINTERO, I.
1985 Análisis mineralógico de materiales procedentes de Marañón (Navarra) Anexo I de (CAVA y BEGUIRISTAIN, 1991/92) *Trabajos de Arqueología Navarra* 10, 137-140. Pamplona.
- SAYRE, E.V. & R.W. DODSON
1957 Neutron Activation Study of Mediterranean Potsherds, *American Journal of Archaeology* 61, 35-41.
- SERNA GANCEDO, A; MALPELO GARCÍA, B; MUÑOZ FERNANDEZ, E; BOHIGAS ROLDAN, R.; SMITH, P. & GARCÍA ALONSO, M.
1994 La cueva del Aspío (Ruesga, Cantabria). Avance al estudio del yacimiento. En *Homenaje al Dr. Joaquín González Echegaray. Monografía del Museo y centro de Investigación de Altamira* 17. 369-396.
- SERRANO, E. & GONZÁLEZ AMUCHÁSTEGUI, M.J.
1995 Introducción al Relieve. In *Geografía de Euskal Herria*. Tomo 2. *El Relieve*. Etor-Ostoa. Lasarte-Oria.
- SESMA, J.
1991-92 Monte Aguilar (Bardenas Reales). 1988-1989. *Trabajos de Arqueología Navarra* 10. 412-414.
1995 Diversidad y complejidad: Poblamiento de Navarra en la Edad del Bronce. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 3. 147-184.
- SESMA, J. & GARCÍA, M.L.
1993-94 Monte Aguilar (Bardenas Reales de Navarra). Campañas de 1990-1991. *Trabajos de Arqueología Navarra* 11. 276-280.
1994 La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en las Bardenas Reales de Navarra. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 2. 89-217.
- SHENNAN, S.
1992 *Arqueología cuantitativa*. Ed. Crítica. Barcelona.
- SHEPPARD, A.O
1980 *Ceramics for the archeologist*. 18ª ed. Carnegie Institution. Washington.
- SHOTTON, F.W. & HENDRY, G.L.
1979 The developing field of petrology in archaeology, *Journal of Archaeological Science* 6(1), 75-84.
- SHOVAL, S; GAFT, M; BECK, P & KIRSH, Y.
1993 Thermal behaviour of limestone and monocrystalline calcite tempers during firing and their use in ancient vessels. *Journal of Thermal Analysis* 40, 263-273.
- SILVÁN, L.
1982 *Cerámica del País Vasco*. San Sebastián. CAP.
- SLATER, E.A. & TATE, J.O., eds.
1988 *Science and archaeology*, BAR 196, Oxford.
- SMITH, P. & MUÑOZ, J.L.
1984 La ocupación de las cuevas en la Edad del Hierro. *Boletín Cántabro de Espeleología* 4. 129-139. Santander.
- STERN, W.B. & DESCOEUDRES, J.P.
1977 X-ray fluorescence analysis of archaic greek pottery, *Archaeometry* 19 (1), 73-86.

TAYLOR, S.R. & MCLENNAN, S.M.

- 1985 *The continental crust: its composition and evolution*. Backwell, Oxford, 312 pp.

TITE, M.S.

- 1969 Determination of the firing temperature of ancient ceramics, *Archaeometry* 11, 131-143.
- 1995 Firing temperature determinations How and why?. En A. LINDAHL y O. STILBORG eds.: *The aims of laboratory analyses of ceramics in archaeology* (Lund, 1995). Historie och Antikvitets Akademien, Konferenser 34, Estocolmo, p. 37-42.

TITE, M.S. & MANIATIS, Y.,

- 1975 Examination of ancient pottery using the scanning electron microscope, *Nature* 257, 122-123.

TORRES, J.A. & VIERA, J.A.

- 1983 *Mapa geológico de Euskalerría*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Sección de Geología. Logroño.

UGARTECHEA, J.M.; LLANOS, A.; FARIÑA, J. & AGORRETA, J.A.

- 1971 El castro de las Peñas de Oro, Valle de Zuya, Alava *Investigaciones Arqueológicas en Álava*. p. 217-262

UNZUETA, M.

- 1990/1 Bizkaia prerromana: Últimas investigaciones e interpretación arqueológica. *Kobie (Serie Paleoantropología)* XIX, 55-73
- 1991a Recinto fortificado de Berreaga. III campaña de excavaciones. *Arkeoikuska-91. Investigación arqueológica*. Eusko Jaurilaritza. Vitoria.
- 1991b Castro de Berreaga. (Mungia/Zamudio) I y II campañas de excavaciones. *Arkeoikuska-90. Investigación arqueológica*. Eusko Jaurilaritza. Vitoria.

VALDES, L.G.

- 1984 Avance a la III campaña de excavaciones del castro protohistórico de Marueza (Nabarniz, Vizcaya), 1984, y excavación de urgencia en el castro de Kosmoaga (Luno, Vizcaya). *Kobie (Serie Paleoantropología y Ciencias Naturales)* XIV, 181-192. Bilbao.

VEGAS, J.I.

- 1975 Planteamiento para un estudio de la cerámica espatulada *XIII Congreso Nacional de Arqueología* (Huelva, Octubre de 1973).

VENDRELL-SAZ, M., et al.

- 1991 Proto-campanian and A-campanian ceramics: characterization of the differences between the black coatings, *Archaeometry* 33 (1), 109-117.

VENDRELL-SAZ, M.; PRADELL, T.; GARCÍA, M. & MOLERA, J.

- 1991 Origin and manufacture of the Roman molda of Andújar (Spain), en BURRAGATO, F.; GRUBESSI, O.; y LAZZARINI, L. (Eds.) *European Workshop on Archeometric Research and Archaeological Studies of Ancient Ceramics, Roma* 1991:373-384.

WANDIBBA, S.

- 1982 Experiments in textural analysis, *Archaeometry* 24(1), p. 71-75.

WARDLE, P.

- 1987 Peripatetic potters, pots or provision. The interpretation of pottery fabric data. En C.F. GAFFNEY y V.L. GAFFNEY (eds.): *Pragmatic archaeology. Theory in crisis?*. B.A.R. British Series 167, 27-34. Oxford.

WEYMOUTH, J.W.

- 1973 X-ray diffraction analysis of prehistoric pottery, *American Antiquity* 38, 339-344.

WILLIAMS, D.F.

- 1977 The romano-british black-burnished industry: an essay on characterization by heavy mineral analysis, en PEACOCK ed., 1977: 163-220.

WILSON, A.L.

- 1978 Elemental analysis of pottery in the study of its provenance: a review, *Journal of Archaeological Science* 5 (3), 219-236.

WILSON, M.

- 1989 *Igneous petrogenesis*. Unwin Hyman, Londres, 466 pp.

YARDLEY, B.W.D., MACKENZIE, W.S., & GUILFORD

- 1990 *Atlas of metamorphic rocks and their textures*. Longman Scientific & Technical. London.

APENDICE I

CATALOGO DE YACIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

Este sencillo catálogo de yacimientos recoge a modo de ficha los datos fundamentales de los poblados, depósitos en hoyos, cuevas o cromlechs cuyas cerámicas se han estudiado en el presente trabajo.

El modelo que se ha seguido es el de la Carta Arqueológica de Gipuzkoa (ALTUNA et al., 1995), modificando o simplificando algunos aspectos de la misma.

Nuestra intención no era la de dar una información exhaustiva por lo que hemos incluido al final una bibliografía de referencia que permite ampliar los datos conocidos acerca de estos yacimientos.

Sin embargo, hay que hacer constar que también se pueden encontrar en este sencillo catálogo multitud de datos aún inéditos que han podido recopilarse e incluirse gracias a la disposición favorable de los directores de excavaciones. Entre estos datos, hay una serie de dataciones a cuyo suministro solemos ser tan poco proclives los arqueólogos.

El apartado de Cronología recoge todas las dataciones que hemos podido obtener. En el de Secuencia Cultural, en cambio, se hace mención a la adscripción cronológica relativa que han expresado los excavadores de dichos yacimientos.

Sorprenderá quizás, el que existan muchos yacimientos cuyos materiales procedan exclusivamente de prospecciones, pero, incluir los mismos era el único modo de acceder a una distribución geográfica más extensa y regular.

El orden que se ha seguido es el de Depósitos en Hoyos, Poblados de Bizkaia, Poblados de Gipuzkoa, Poblados de Álava, Poblados de Navarra, Cuevas y Cromlechs. Dentro de cada una de estas categorías, hemos ordenado los yacimientos por orden alfabético.

LOS DEPÓSITOS EN HOYOS

APARREA (BIURRUN, NAVARRA)

SITUACIÓN

* T.M. BIURRUN

* Situado en el término municipal de Biurrun, en el límite S. de la Cuenca de Pamplona, sobre un amplio glacis aterrazado de 13 Has. de superficie.

DESCRIPCIÓN

Se han documentado un total de 11 estructuras de tipo depósitos en hoyos de diversas formas, excavados en las gravas de base. Estos depósitos son de funcionalidad variada: funeraria, almacenaje, hogares, basureros, etc.

HISTORIA

Ha sido excavado a lo largo de 1994 y 1995 en varias intervenciones de urgencia por J. SESMA y J. GARCIA.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano: Suspensiones de pezón, digitaciones corridas, superficies texturadas con rugosidades. En general no hay decoraciones.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final. (Anterior a los campos de urnas)

CRONOLOGÍA

1220 ± 70 a. de C.
1130 ± 50 a. de C.

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA, 1995)
(CASTIELLA, 1997)

BIZKAR (MAESTU, ÁLAVA)

SITUACIÓN

* T.M. MAESTU

* El yacimiento se encuentra en la carretera vecinal que va de Maestu a Corres a unos 200 m. del pueblo de Maestu.

DESCRIPCIÓN

Es un yacimiento de depósito en hoyos formado por 5 ejemplares cuyas dimensiones oscilan entre 0,45 y 1 m. de diámetro y entre 1,03 y 0,20 m. de profundidad. En la actualidad se halla destruido.

HISTORIA

Fue descubierto en 1977 por MARTINEZ DE AGUIRRE y excavado el mismo año por miembros del Seminario de Arqueología.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano: Vaso cóncavoconvexo, vaso grande liso, suspensiones de pezón, digitaciones corridas, superficies texturadas con rugosidades.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final.

CRONOLOGÍA

2.620 ± 100 BP

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1978)
(LLANOS et al., 1987)

ENCINEDO (RIBERA ALTA, ÁLAVA)

SITUACIÓN

* En el T.M. de Ribera Alta en la entidad de Villambrosa.

* Se sitúa en el corte de un camino agrícola a mano derecha del camino de Alcedo a Villambrosa.

DESCRIPCIÓN

Los hoyos han sido descubiertos por los cortes producidos por la realización del camino agrícola.

HISTORIA

El camino de parcelaria dejó a la vista uno de los hoyos que fue excavado por ANA JESUS IBISATE en 1992. Posteriormente se fue

descubriendo el resto que también ha sido objeto de actuaciones de salvamento durante 1993.

MATERIALES CERÁMICOS

Cuencos lisos. Algún fragmento con decoración de boquique.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final.

CRONOLOGÍA

Hoyo 2, nivel 1 3.250 ± 100 B.P.

Hoyo 3, nivel 4 2.810 ± 80 B.P.

BIBLIOGRAFÍA

(IBISATE, A.J., 1993)

LA PAUL (ARBIGANO, ÁLAVA)

SITUACIÓN

* T.M. RIBERA ALTA

* En la carretera L-622, a unos 500 m. antes de llegar a Arbigano.

DESCRIPCIÓN

Se trata de un único hoyo del que no quedaba más que un tercio en el que se recogió abundante material cerámico de gran interés.

HISTORIA

Fue descubierto en 1980 por F. MURGA al aparecer por causa de la desviación del arroyo existente a un nuevo cauce. Se excavó el mismo año bajo la dirección de A. LLANOS.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano: Cordones, digitaciones, ungulaciones, rugosidades, incisiones punzantes, excisión con ajedrezado, boquique, etc.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final.

CRONOLOGÍA

2.900 ± 85 B.P.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, A. 1991a)

LA TEJA (SUBIJANA, ÁLAVA)

SITUACIÓN

* T.M. VITORIA-GASTEIZ

* En un arenal situado junto a la carretera nacional N-1, entre los km. 342 y 343.

DESCRIPCIÓN

Yacimiento de depósito en hoyos compuesto por siete ejemplares. La estratigrafía era similar en todos los casos, estando compuesta por una capa de relleno superpuesta a una de depósito.

HISTORIA

Fue descubierto en 1967 por JUAN ANTONIO MADINABEITIA. Excavado en 1968 por FERNANDEZ MEDRANO y LLANOS y en 1971 por AGORRETA y LLANOS.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano: recipientes hemisféricos grandes. Vasos de perfil concavoconvexo, cordones, digitaciones, ungulaciones, incisiones punzantes, excisión con ajedrezado, boquique, etc.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, y FERNANDEZ MEDRANO, 1968)

(AGORRETA y LLANOS, 1972)

(LLANOS et al., 1987)

MENDIZORROZA (VITORIA-GASTEIZ, ÁLAVA)

SITUACIÓN

* T.M. VITORIA-GASTEIZ

* El yacimiento está situado en el casco urbano de Vitoria, a unos 60 m. al S. del cruce del camino de Salbatierrabide. Actualmente desaparecido.

DESCRIPCIÓN

Es un yacimiento de depósito en hoyos compuesto por un solo ejemplar. El hoyo se componía únicamente de una capa de depósito a ras de tierra ya que los estratos superiores fueron destruidos en su labor de extracción de gravas.

HISTORIA

Fue descubierto en 1938 por FERNANDEZ MEDRANO, D. quien lo excavó el mismo año.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano: Cuencos de carena alta con decoraciones de dientes de lobo (protocogotas?), vaso ovoide de perfil cóncavoconvexo, etc.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, A; FERNANDEZ MEDRANO, D, 1968)

(LLANOS et al., 1987)

SANTA MARIA DE ESTARRONA (ESTARRONA, ÁLAVA)

SITUACIÓN

* T.M. DE ESTARRONA.

* En una zanja de canalización de aguas en el término denominado "Santa María" del pueblo de Estarrona.

DESCRIPCIÓN

Se trata de un único hoyo en el que se observaban abundantes restos de cerámicas y carbón de unos 90-95 cm. de altura y anchura máxima de 120 cm.

HISTORIA

El yacimiento apareció en 1984 como consecuencia de la realización de una canalización de aguas a Estarrona. Se realizó una excavación de urgencia dirigida por A. BALDEON para evitar su total desaparición.

MATERIALES CERÁMICOS

Abundantes recipientes decorados con cordones digitados. Hay un gran recipiente decorado con profusión de mamelones.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Antiguo?

CRONOLOGÍA

3.780 ± 100 B.P. (I-14.589)

BIBLIOGRAFÍA

(BALDEON, 1986).

LOS POBLADOS - BIZKAIA -

BERREAGA (MUNGIA/ZAMUDIO/GAMIZ)

SITUACIÓN

* T.M. Mungia, Gamiz-Fika y Zamudio.

DESCRIPCIÓN

El poblado, situado sobre un espolón orientado hacia el NW, presenta varias terrazas casi horizontales; está rodeado por una muralla de piedra construida en seco con el fin de cerrar el fácil acceso existente por el lado SE.

La terraza Oeste, tras algunos trabajos de excavación dejó a la luz el lienzo interior de la muralla así como algunas estructuras de habitación próximas. La terraza Este proporcionó así mismo restos de habitación.

La muralla, que llegó a rodear el asentamiento, presenta en una de las zonas excavadas una anchura superior a los 2,50 m., no pudiéndose precisar con exactitud al estar cubierta en este lugar por los cimientos de una ermita. Construida en mampostería, con alternancia de lajas de caliza y arenisca presenta un grueso relleno interior formado por los mismos tipos de materiales.

HISTORIA

En 1988, M. UNZUETA y A. MARTINEZ llevaron a cabo una serie de sondeos estratigráficos con el fin de situar cronológicamente este recinto. En 1989 y 1990 M. UNZUETA realizó sendas campañas de excavación con una duración total de siete meses.

MATERIALES CERÁMICOS

* Cerámica: Según M. UNZUETA (1991) los ajuares asociados a las estructuras de habitación situadas en la terraza Oeste corresponderían al período comprendido desde la II Edad del Hierro hasta el período romano. Con anterioridad, en el sondeo practicado en 1988 se hallaron restos cerámicos de carácter protohistórico. Los restos se encuentran en estudio.

CRONOLOGÍA

2.310 ± 50 B.P. (GrN-20774) Celtibérico*

1.900 ± 50 B.P. (GrN-20772) Cabaña 2-Romano

SECUENCIA CULTURAL

Hierro II-Romano

BIBLIOGRAFÍA

(UNZUETA, M. 1991a)

(UNZUETA, M. 1991b)

(UNZUETA, M. 1990/1)

KOSNOAGA (GERNIKALUNO)

SITUACIÓN

* T.M. de Gernika Luno.

* En la cumbre del monte también llamado Aixerrota, sobre la orilla derecha de la ría de Mundaka, en la carretera que va de Gernika a Luno.

DESCRIPCIÓN

Se trata de un pequeño poblado defendido de forma natural por la pendiente sobre el valle y con tres posibles líneas defensivas artificiales hacia el Norte.

HISTORIA

Fue notificada su existencia por MARIA VICTORIA GONDRA al Dr. Luis VALDES en la primavera de 1983. Este último confirmó la existencia del yacimiento y realizó varios sondeos de urgencia en 1984.

MATERIALES CERÁMICOS

Existe cerámica tanto a mano como a torno. Esta última es de carácter celtibérico. La cerámica a mano se acercaría a la forma 6 de Castiella de la tabla de superficies sin pulir y está decorada con estriaciones o "peinados" bastante profundos.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I-Hierro II

CRONOLOGÍA

2.050 ± 50 B.P. (CSIC-696)

BIBLIOGRAFÍA

(VALDES, 1984)

(UNZUETA, M. 1990/1)

MARUELEZA (NABARNIZ)

SITUACIÓN

* T.M. de Nabarniz.

* Se sitúa en el monte del mismo nombre a 547 m. s.n.m. Antes se denominaba también "Castro de Arrola".

DESCRIPCIÓN

Es un recinto de una 4 Ha. de desarrollo defendido naturalmente en sus vertientes SE y NE. Por el lado NW y SW se aprecian grandes obras de defensa en varias líneas. El estudio detallado de esas líneas de defensa ha llevado a descubrir una estructura de "muro gálico" en algunas de ellas. La zona mensurable de la muralla tiene un desarrollo de 400 m.

HISTORIA

En la década de los cuarenta la Diputación de Bizkaia encargó a TARACENA y FERNANDEZ AVILES que prospectasen el "castro de Arrola". Ellos confirmaron su pertenencia a la Edad del Hierro. En 1981 L. VALDES comienza un proyecto de estudio y excavación a largo plazo del citado yacimiento.

MATERIALES CERÁMICOS

Hay cerámica a torno rápido de carácter celtibérico. La cerámica a mano ha sufrido la disolución del desgrasante de calcita dando lugar a pastas porosas en la actualidad. Se distingue un recipiente de borde recto sin labio diferenciado de forma globular similar a la forma 10 de Castiella.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro II

CRONOLOGÍA

2.094 ± 50 B.P. (CSIC-684)

2.050 ± 50 B.P. (CSIC-681)

BIBLIOGRAFÍA

(VALDÉS, 1984)

(OLAETXEA, PEÑALVER y VALDÉS, 1990)

LOS POBLADOS - GIPUZKOA -

BASAGAIN (ANOETA):

SITUACIÓN

* T.M. ANOETA

* En la cima del monte Basagain a 650 m. de distancia y 200 m. por encima del río Oria a la altura de IRURA

DESCRIPCIÓN

El poblado se sitúa en una colina alargada, a unos 200 m. por encima del río Oria y con amplio campo visual sobre el valle. Toda la colina está rodeada por una muralla completamente cubierta de tierra de la que sólo es apreciable un gran talud que deja una abertura en forma de puerta en la vertiente SE hacia el río Oria. En el lado W hay un tramo de muro visible que corresponde con el trazado de la muralla, pero que no podemos asegurar que no sea más moderno al coincidir con una separación de terrenos actuales.

La superficie encerrada en este único recinto parece tener una 4 Ha.

HISTORIA

En 1987 K. ORIA se dirigió a la Sociedad de Ciencias Aranzadi sugiriendo la posibilidad de la existencia de un poblado en dicho lugar. Pero no fue hasta 1992, y tras un aviso acerca de un posible monumento cercano dado por J. TELLABIDE, en que tras una nueva exploración del lugar C. OLAETXEA confirmó la existencia del yacimiento arqueológico hallando material cerámico en superficie y restos de la muralla.

MATERIALES CERÁMICOS

Fragmentos informes de cerámica desgrasada con calcita, muy porosos por la disolución de la misma.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

BURUNTZA (ANDOAIN):

SITUACIÓN

* T.M. ANDOAIN

* En la cumbre del monte Buruntza. A 400 m. al NNE de Andoain.

DESCRIPCIÓN

El yacimiento se localiza sobre el río Oria con un desnivel sobre el mismo de unos 400 m. La ladera Norte presenta una pendiente muy elevada, casi vertical, de muy difícil acceso, en dirección SWNE.

La ladera Sur, con una inclinación uniforme, bastante acusada, está interrumpida a 50 m. por debajo de la cumbre por una terraza de entre 4 y 10 m. de anchura, limitada en su parte exterior por una muralla de 2,5 m. de anchura y 0,5 m. de altura conservada en la zona excavada. Esta muralla, que va a morir en sus dos extremos en el escarpe situado cara al Norte, delimita el yacimiento por los lados Sur y Este, abarcando una superficie aproximada de una Ha.

HISTORIA

Fue descubierto en 1989 por C. OLAETXEA. Posteriormente, OLAETXEA, X. PEÑALVER y E. URIBARRI realizaron en el mismo año una cata para recoger restos cerámicos. De 1992 a 1996 se excavó bajo la dirección de C. OLAETXEA.

MATERIALES CERÁMICOS

Fragmentos de al menos 100 vasijas diferentes, predominando los fondos planos y las decoraciones de cordones digitados.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

CRONOLOGÍA

Cata: 2.810 ± 90 BP (I-16.127)

Nivel I: 2.270 ± 80 BP (I-17.167)

Nivel I: 2.180 ± 80 BP (I-17.168)

BIBLIOGRAFÍA

(OLAETXEA, 1991)

(OLAETXEA, 1991a)

(OLAETXEA, 1997)

INTXUR (TOLOSA-ALBIZTUR):

SITUACIÓN

* T.M. TOLOSA-ALBIZTUR

* En la cumbre del monte Intxur. A 1.500 m. al SW de Albiztur y a 800 m. al NE del barrio Aldaba de Tolosa.

DESCRIPCIÓN

El poblado de Intxur se encuentra situado en lo alto del monte del mismo nombre que marca la divisoria de los términos municipales de Albiztur y Tolosa.

El dominio visual del poblado es excelente, divisándose desde su vertiente sur parte del río Oria así como los pasos de montaña que conducen al mismo valle.

El monte presenta dos cumbres separadas unos 400 m. en línea recta (de unos 743 m.), existiendo entre ambas una plataforma horizontal de cota no mucho más baja (738 m. aprox.) Esta plataforma alcanza una anchura máxima de unos 30 m. en la zona equidistante de ambas cumbres.

El poblado se halla defendido por una serie de defensas (murallas y fosos) paralelas, más numerosas en torno a las dos cumbres del yacimiento, con un mayor desarrollo en la vertiente Sur.

En la zona superior del yacimiento existe un recinto limitado al Norte por una muralla situada sobre la línea de cresta (en torno a la cota 740) que pasando sobre las dos cumbres gira hacia la vertiente Sur formando en ésta una línea paralela a la anterior (cota 710) que marca a su vez el límite exterior de un aterrazamiento casi horizontal que rompe la línea de pendiente y que se desarrolla en toda esta línea Sur de la muralla con dirección WSWNE con una anchura variable entre 6 y 16 m. Este recinto principal abarca una superficie de unas 4 Ha. y engloba la plataforma superior del monte.

La muralla alcanza en la zona próxima a la cumbre Oeste 2,5 m. de anchura y 0,80 m. de altura conservada (2 m. de altura calculada), estando formada por dos lienzos paralelos de lajas areniscas de diversos tamaños colocadas a seco y un relleno de cascajo y tierra. Las piedras de la base de la muralla tienen un mayor tamaño que la media.

Esta muralla se desarrolla a lo largo del perímetro del recinto, unos 1,5 Km. de longitud. En la zona próxima a la cumbre Este no llega a cerrarse adquiriendo el sistema defensivo un aspecto laberíntico, que permite sin embargo la entrada al recinto.

Exteriormente a este recinto principal, y de forma aproximadamente paralela en la vertiente Sur (cota 690) y concéntrica en los extremos, se desarrolla otro aterrazamiento con anchura variable entre 4 y 10 m., siendo visible una muralla exterior en algún punto del trazado.

En el extremo WSW del yacimiento, se desarrollan tres líneas defensivas que manteniendo cada una de ellas una cota horizontal, y de forma concéntrica respecto a la cumbre W alcanzan un mayor

desarrollo hacia la vertiente Sur interrumpiéndose al Norte. las dos más próximas a la cumbre son dos aterrazamientos con anchuras entre 3,5 y 5 m.; la última línea de defensa (la de cota inferior) es un gran foso cuya anchura en la base es de 1,25 m. y en la boca de 3 m., oscilando su altura entre los 4 m. de la zona interior y los 2, 80. de la zona exterior por efecto de la pendiente.

En el extremo opuesto del poblado, alrededor de la cumbre Este se desarrollan varias líneas defensivas únicamente en la vertiente Sur. La más exterior es un foso de parecidas características al descrito anteriormente.

HISTORIA

Aunque hay datos históricos escritos que demuestran que el yacimiento se conocía ya desde 1560, fue en los años 50 de este siglo cuando el yacimiento fue "redescubierto" por CARLOS ELOSEGUI al pasar en un avión sobre el mismo. Esta noticia llegó a manos de J.M. BARANDIARAN, quien en 195758 y 59 emprendió varias campañas de excavaciones que le llevaron a asegurar que se trataba de un castro de la edad del Hierro aunque no encontró material arqueológico.

En 1985 X. PEÑALVER retomó la excavación con hallazgos de abundante material cerámico, metálico y paleocarpológico que confirman la existencia del poblado de la edad del Hierro y que terminaron en 1993.

MATERIALES CERÁMICOS

Abundantes restos cerámicos a mano con desgrasante de calcita ya disuelto. El repertorio de formas y decoraciones gira en torno a los fondos planos, los perfiles en "S" y los cordones digitados de todos los tamaños y estilos.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

CRONOLOGÍA:

AREA 1: 2.720 ± 80 BP (I-16.837)
 AREA 3: 2.400 ± 80 BP (I-15.489)
 AREA 1: 2.260 ± 80 BP (I-15.488)
 AREA D: 2.180 ± 80 BP (I-16.386)
 AREA D: 2.070 ± 80 BP (I-16.923)
 GRANO
 AREA D: 2.030 ± 80 BP (I-16.924)

BIBLIOGRAFÍA

(ALTUNA, et al., 1982)
 (OLAETXEA, PEÑALVER y VALDES, 1990)

MORU (ELGOIBAR):

SITUACIÓN

* T.M. ELGOIBAR

* En el monte del mismo nombre, en la vertical del río Deba a 400 m. al SE del barrio de San Pedro de Elgoibar.

DESCRIPCIÓN

El recinto fortificado ocupa una superficie de aproximadamente una Ha. Esta superficie se halla delimitada por un muro semide-ruído en la vertiente Nordeste del monte correspondiendo aproximadamente con la curva de nivel de 445 m. Este muro tiene su continuación en la zona Sureste del monte con otro muro que parece de factura más reciente.

Todo este conjunto de muros y restos de murallas encierra una planicie que se encuentra en lo más alto del monte y cuya defensa natural es notable en las tres cuartas partes del mismo, por estar formada por los escarpes casi verticales que bajan hasta el valle del Deba.

HISTORIA

Fue descubierto en 1990 por C. OLAETXEA. El año 1991 éste mismo, junto con X. PEÑALVER y E. URIBARRI realizaron un sondeo estratigráfico que proporcionó diverso material arqueológico.

MATERIALES CERÁMICOS

Fragmentos de cerámica a mano desgrasada con calcita ya disuelta (2 bordes); fragmentos de panza de cerámica a torno de pasta muy fina.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

CRONOLOGÍA

Sondeo: 2.670 ± 100 BP (I-16.862)
 2.170 ± 80 BP (I-16.861)

BIBLIOGRAFÍA

(OLAETXEA, 1991)
 (OLAETXEA, 1991a)
 (OLAETXEA, 1995)

MUNOANDI (AZPEITIA-AZKOITIA):

SITUACIÓN

* T.M. AZPEITIA-AZKOITIA

* Se accede desde el barrio de San Martín, por medio de un camino que llega hasta el caserío Arre-Portilla.

DESCRIPCIÓN

Yacimiento de unas 7 Has. de superficie rodeado en su totalidad por una muralla semienterrada. Existe una amplia terraza paralela a la muralla entre el NO. y el Oeste.

HISTORIA

Fue descubierto en Septiembre de 1995 por OLANO, ALIJOSTES y SAN JOSE en una campaña de prospecciones. El mismo año realizaron una cata con resultados positivos.

MATERIALES CERÁMICOS

Fragmentos informes de cerámica a mano desgrasada con calcita ya disuelta.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro II

CRONOLOGÍA

Cata: 2.420 ± 80 BP (I-18.368)

MURUGAIN (ARRASATE-ARETXABALETA-ARAMAIONA):

SITUACIÓN

* T.M. ARRASATE-ARETXABALETA-ARAMAIONA

* En lo alto del monte Murugain, entre las provincias de Alava y Gipuzkoa a 1 Km. al S. del barrio de Santa Agueda de Arrasate.

DESCRIPCIÓN

Es un poblado fortificado que ocupa la zona más alta del monte Murugain, defendido por una muralla que rodea totalmente la cumbre, con forma aproximadamente trapezoidal. La base mayor del trapecio discurre con orientación NWSE y una longitud aproximada de 325 m. La base menor, aproximadamente paralela a la anterior tendría unos 240 m. de largo. Este recinto es cerrado por el lado SE por un tramo de muralla de orientación NESW de 175 m. de largo que es cortado por la pista que asciende a las antenas repetidoras de la cumbre. Finalmente, el recinto se cierra con un tramo ligeramente ascendente de orientación NS de unos 200 m. de largo.

En la zona SSE, la muralla se hace más visible al quedar casi exenta por una zanja interior que parece más moderna.

La muralla, más visible en el extremo W, está constituida por un aparejo de lajas a seco de 1,25 m. de anchura aproximada y una altura sobre el terreno en la actualidad de 0,70 m. en la zona más visible.

La superficie total del yacimiento es de unas 4,70 Ha.

HISTORIA

Fue descubierto por J.A. MUJICA y C. OLAETXEA en 1988. El mismo año C. OLAETXEA y X. PEÑALVER realizaron una cata recogiendo material arqueológico.

MATERIALES CERÁMICOS

Fragmentos pequeños de cerámica a mano desgrasada con calcita ya disuelta; uno presenta una decoración con cordón.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

BIBLIOGRAFÍA

(OLAETXEA, 1991)

(OLAETXEA, 1991a)

MURUMENDI (BEASAIN):**SITUACIÓN**

* T.M. BEASAIN

* En la cumbre del monte del mismo nombre a 5 Km. al N. de Beasain y a 3 Km al ENE del Barrio de Astigarreta.

DESCRIPCIÓN

El yacimiento se localiza en la parte superior del monte Murumendi. El lado Este del mismo está limitado por un escarpe rocoso vertical de dirección NWSE de imposible acceso. El acceso por los lados S, E y N, relativamente fácil, está interrumpido por dos terrazas semicirculares concéntricas que en la zona S. van a morir al escarpe, mientras que en la zona N. desaparecen en el terreno antes de alcanzarlo.

La terraza exterior se desarrolla con forma de semicírculo de 100 m. de radio con centro en la cumbre; con una anchura de 4 m, está limitada en su parte externa por un amontonamiento de piedras del terreno (posible derrumbe de una muralla) que discurre a lo largo de todo su desarrollo con una anchura aproximada de 1,5 m.

A 45 m. en dirección a la cumbre, discurre la segunda terraza, también semicircular con un radio de 55 m. medidos desde la cumbre. tanto la anchura, como el amontonamiento de piedras exterior presentan las mismas características de la terraza precedente.

En la zona N., y dentro del recinto limitado por la terraza superior, existe un cráter circular de unos 30 m. de diámetro, posiblemente una cantera antigua de extracción de piedra caliza para muros o para cal. La superficie total del yacimiento es de 1,6 Ha.

HISTORIA

En 1986 L. DEL BARRIO hizo referencia a las estructuras aterrazadas como posible poblado, pero no será hasta 1992 en que un equipo dirigido por C. OLAETXEA confirme la existencia de yacimiento arqueológico mediante la realización de una cata que ofreció restos cerámicos y metálicos.

MATERIALES CERÁMICOS

Fragmentos de dos bordes de cerámicas a torno muy finas; un fragmento de cerámica a mano desgrasada con calcita ya disuelta.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro-Medieval?

CRONOLOGÍA

1.200 ± 80 B.P. (I-17.184)

LOS POBLADOS - ALAVA -

CASTRO DE BERBEIA (BARRIO):**SITUACIÓN**

* T.M. VALDEGOBIA

* Es uno de los poblados alaveses más occidentales situado sobre el pueblo de Barrio.

DESCRIPCIÓN

Castro situado sobre un cerro en forma de espolón, que desciende en suave rampa en las laderas Sur y Sureste. La ladera N. está fuertemente defendida por escarpes naturales, mientras la S. y SE. están surcadas por varias terrazas donde aún se pueden observar restos de muros de construcción de piedra y estructuras defensivas concéntricas alternantes. El acceso al poblado se realiza por la ladera Sur.

HISTORIA

Es conocido desde muy antiguo, pues existió como despoblado hasta el S. XIV. En 1967 se hizo la primera prospección. Durante los años 1969 y 70 se efectuaron dos campañas de excavaciones por LLANOS, APELLANIZ, AGORRETA y FARIÑA.

MATERIALES CERÁMICOS

Bronce Final (dientes de lobo incisos, excisa y digitada), Hierro I (ollitas globulares bruñidas, cordones digitados, etc.)

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I, Romanización, Altomedieval.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1974)

(AGORRETA, LLANOS, APELLANIZ, FARIÑA, 1975)

(LLANOS et al., 1987)

CASTILLO DE HENAYO (ALEGRIA DE ALAVA-DULANTZI):**SITUACIÓN**

* T.M. ALEGRIA DE ALAVADULANTZI

* En plena llanada alavesa a 14 km. de Vitoria, en un cerro en forma de espolón sobre el pueblo de Dulantzi.

DESCRIPCIÓN

Castro situado sobre un cerro en forma de espolón, que desciende en suave rampa en las laderas Sur y Sureste. la ladera N. está fuertemente defendida por escarpes naturales, mientras la S. y SE. están surcadas por varias terrazas donde aún se pueden observar restos de muros de construcción de piedra y estructuras defensivas concéntricas alternantes. El acceso al poblado se realiza por la ladera Sur.

HISTORIA

Es conocido desde muy antiguo, pues existió como despoblado hasta el S. XIV. En 1967 se hizo la primera prospección. Durante los años 1969 y 70 se efectuaron dos campañas de excavaciones por LLANOS, APELLANIZ, AGORRETA y FARIÑA.

MATERIALES CERÁMICOS

Bronce Final (excisa y digitada), Hierro I (ollitas globulares bruñidas, cordones digitados, etc.)

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final, Hierro I, Hierro II.

CRONOLOGÍA

Nivel IIIa 970 ± 110 a. de C. (CSIC-106)

Nivel IIIc 760 ± 80 a. de C. (I-8687)

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1974)

(LLANOS, APELLANIZ, AGORRETA, FARIÑA, 1975)

(LLANOS et al., 1987)

LA HOYA (LAGUARDIA):**SITUACIÓN**

* T.M. LAGUARDIA

* Poblado situado al pie de la Sierra de Cantabria, en la Rioja alavesa, a unos 700 m. al n. del pueblo de Laguardia.

DESCRIPCIÓN

El yacimiento es un pequeño "tell" que se eleva unos 3 m. sobre el terreno circundante en sus zonas N., E. y O. presentando un suave declive en dirección Sur. El total de la muralla conservada es de unos 360 m. aproximadamente. La zona Oeste y Norte están construidas con una fuerte y bien trabada muralla de sillarejo de grandes piedras calzadas con rípios y cimentadas en la roca natural. Llega en algunos puntos a 3 m. de altura conservada. Su estructura constructiva es a base de muros de sillarejo paralelos rellenos interiormente con piedras sueltas.

Se conoce bien la estructura urbana del momento celtibérico. El poblado queda ordenado siguiendo un trazado de retícula con manzanas cerradas. En el espacio excavado se han puesto al descubierto varias calles empedradas. Las plantas de las viviendas son de rectangulares a trapezoidales. La techumbre se sustenta mediante postes centrales en los que se apoyaría el envigado. Las paredes tienen un zócalo de mampostería y un levante de adobes con intervalos de postes verticales de madera. Adosados a las paredes se encuentran unos bancales corridos.

HISTORIA

El yacimiento fue descubierto en 1935 por SANPEDRO MARTINEZ la Sociedad de Amigos de Laguardia realizó excavaciones el mismo año. En 1950 realizaron algunos sondeos FERNANDEZ MEDRANO y RUIZ DE GAONA. De 1951 a 1953 fue excavado por G. NIETO. Ya en 1973 retomó las excavaciones A. LLANOS y las dirigió durante XIV campañas, en las dos últimas de las cuales se excavó también parte de la necrópolis.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano, gran diversidad de formas y tamaños. Gran número de recipientes cerámicos, lisos y decorados con digitaciones, ungulaciones, incisiones, cordones, excisiones, pintadas, grafitadas. A torno hay una gran diversidad de tamaños y formas dentro de la denominada cerámica celtibérica. Hay muchas pintadas con círculos y bastoncillos, bolas, etc.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce-Hierro I-Hierro II.

CRONOLOGÍA

Nivel C 3.410 ± 90 B.P.

Nivel B3 3.220 ± 100 B.P.

Nivel B2/B3 2.530 ± 85 B.P.

Nivel A3 2.410 ± 85 B.P.

2.300 ± 85 B.P.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1973)

(LLANOS, 1983)

(LLANOS et al., 1987)

PEÑAS DE ORO (VALLE DE ZUYA):**SITUACIÓN**

* T.M. ZUYA

* En el monte del mismo nombre, ocupando la mayor parte de su cumbre cerca del pueblo de Vitoriano.

DESCRIPCIÓN

Poblado emplazado en colina amesetada, pero que ocupa también la ladera y algunas zonas en acantilado simple. La zona amesetada tiene el nombre de campa de escotilla (Escotilla III), que delimita por el N. y el O. con un cinturón rocoso en el que se abren dos portillos (Escotilla I y Escotilla II, el más meridional). Hay restos de defensas artificiales, alternantes, con muros de contención de mampuestos muy toscos.

HISTORIA

Fue descubierto por J.M. BARANDIARAN en 1918, quien regresó en 1934 y confirmó la importancia del yacimiento. hasta 1964 no comenzaron los primeros trabajos de campo, llevándose a cabo 4 campañas consecutivas hasta 1967 por UGARTECHEA, LLANOS, FARIÑA y AGORRETA las excavaciones se realizaron en tres lugares, en el portillo llamado Escotilla II, en el denominado Escotilla I y en la Campa o Escotilla III.

MATERIALES CERÁMICOS

Formas en general altas de cuellos abiertos o cilíndricos, cuerpos de formas compuestas, bases planas o con fondo cóncavo refundido con pie muy desarrollado.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final-Hierro.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1974)

(UGARTECHEA et al., 1971)

(LLANOS et al., 1987)

PICO DE SAN PEDRO (VILLANUEVA DE VALDEGOBIA):**SITUACIÓN**

* T.M. VALDEGOBIA

* Poblado situado al N. el pueblo de Villanueva de Valdegobia sobre un espolón rocoso de forma triangular.

DESCRIPCIÓN

Emplazamiento clásico de espolón con defensas concéntricas de tipo alternante y muros de tierra para contención de los terraplenes. Hay en total 4 escalonamientos.

HISTORIA

Lo descubrieron en 1962 miembros del Instituto Alavés de Arqueología. en 1967 se realizaron dos sondeos estratigráficos a cargo de A. LLANOS.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano, cordones con digitaciones, digitaciones, peinada, incisiones corridas, puntillado y acanaladuras.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1968 y 1974)

(LLANOS et al., 1987)

LOS POBLADOS - NAVARRA -

ALLOMENDI (SALINAS DE PAMPLONA):

SITUACIÓN

* T.M. SALINAS

* El yacimiento está a 517 mts. a corta distancia del casco urbano de Salinas.

DESCRIPCIÓN

La amplia llanura de su última terraza fue ocupada durante la protohistoria como lo evidencian materiales recogidos en superficie

HISTORIA

Fue descubierto por J.A. BORJA. CASTIELLA realizó una campaña de sondeos en 1988.

MATERIALES CERÁMICOS

Hay cerámicas tanto a mano como a torno. las cerámicas a mano son muy similares al cercano yacimiento de Sansol. Sobre todo son cuencos, escudillas y ollas.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I, Hierro II

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA, 1991/1992b)

CABEZO DE LA MESA (BARDENAS REALES)

SITUACIÓN

* T.M. BARDENAS REALES

DESCRIPCIÓN

Cerro amesetado situado en el extremo S. de las Bardenas, con ocupación durante el Bronce Tardío y la II Edad del Hierro. Conocido únicamente a través de prospección.

HISTORIA

Se puede identificar con el Llano de la Modorra, del que J.A. HERNANDEZ VERA (1986) publica materiales con decoración de boquí que hallados en superficie.

MATERIALES CERÁMICOS

Boquíque. Algunas cerámicas a torno.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Tardío, Hierro II.

BIBLIOGRAFÍA

(HERNANDEZ VERA, 1986)

(SESMA y GARCIA, 1994)

CASTEJON DE BARGOTA (BARGOTA):

SITUACIÓN

* T.M. BARGOTA

* A corta distancia del casco urbano en un pequeño cerro de 661 m. de cota.

DESCRIPCIÓN

Su topografía ofrece varias terrazas escalonadas y forma un espolón hacia el norte, para quedar unido por el Sur a otras elevaciones. En la terraza superior se recogen la mayor parte de los materiales en superficie.

HISTORIA

Fue descubierto por CASTIELLA en 1985 gracias a las indicaciones del vecino de Bargota José Javier Marquinez. En 1992 se efectuó un sondeo para determinar su importancia. En 1993-95 se han efectuado varias campañas reducidas.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano: cordones digitados. Tiene gran importancia por su abundancia la cerámica a torno.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I, Hierro II.

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA, 1986 y 1994)

EL CASTILLAR (MENDAVIA):

SITUACIÓN

* T.M. MENDAVIA

* El yacimiento es el cerro más bajo de los que hay en la zona pero es el único totalmente aislado. Se encuentra a unos 4 km. al N del pueblo de Mendavia.

DESCRIPCIÓN

El poblado es muy importante por lo bien que se conservan los restos constructivos (casas y hornos). Se excavaron varias viviendas rectangulares con muros de piedra y adobes, formando una hilera de casas que da a una calle empedrada.

HISTORIA

Fue descubierto por Angel ELVIRA. La primera campaña de excavación se llevó a cabo bajo la dirección de GARCIA SERRANO. En 1977, 78, 80, 81, 82 y 91 será CASTIELLA quien dirija cortas campañas de excavaciones.

MATERIALES CERÁMICOS

Hay cerámicas tanto pulidas como sin pulir. Entre las primeras encontramos acanalados e incisiones. En las segundas destaca la abundancia de cordones con digitaciones.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final, Hierro I.

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA, 1977, 1993 y 1994)

CUESTA DE LA IGLESIA (BARDENAS REALES):

SITUACIÓN

* T.M. BARDENAS REALES

* El yacimiento se asienta en un pequeño cerro próximo al Ebro, ocupando su cima y ladera SW.

DESCRIPCIÓN

El poblado se encuentra fuertemente destruido por la erosión y tiene una sencilla estratigrafía. Se reconocen construcciones en tapial y madera destruidas por un incendio. Según los lugareños aparecieron varias inhumaciones durante las labores agrícolas.

HISTORIA

Fue objeto de una corta campaña de excavación a cargo de BEGUIRISTAIN y CASTIELLA que permanece inédita. Durante la primavera de 1992 SESMA llevó a cabo una intervención de urgencia destinada a excavar dos manchas negruzcas exhumadas por la erosión, que resultaron ser depósitos en hoyos.

MATERIALES CERÁMICOS

Abundantes grandes recipientes desgrasados con calcita.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Tardío, Hierro I?.

CRONOLOGÍA

1.275 ± 30 a. de C. GrN 19674

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA, J. y GARCIA, M.L., 1994)

GAZTELUZAR (CIRAUQUI)**SITUACIÓN**

* Término municipal de Cirauqui.

* Se emplaza en un espolón amesetado dominando el valle del río Salado, afluente del Arga, en término municipal de Cirauqui.

DESCRIPCIÓN

El poblado, está protegido por foso y conserva restos de muralla de sillarejo. Se conoce únicamente a través de materiales de prospección, merced a los cuales se puede datar la ocupación durante el Hierro I y II.

HISTORIA

Descubierto por ARMENDARIZ, J. en 1991. Se conoce únicamente a través de materiales de prospección, merced a los cuales se puede datar la ocupación durante el Hierro I y II.

MATERIALES CERÁMICOS

Tanto a mano como a torno.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I, Hierro II

BIBLIOGRAFÍA

(ARMENDARIZ, 1991)

LINOSO I (BARDENAS REALES)**SITUACIÓN**

* Próximo a la vega del Ebro en el extremo S. de las Bardenas Reales.

DESCRIPCIÓN

Pequeño yacimiento del Hierro I situado sobre un promontorio próximo a la vega del Ebro en el extremo S. de las Bardenas Reales.

HISTORIA

Conocido únicamente a través de materiales de prospección.

MATERIALES CERÁMICOS

Destaca del conjunto alguna cerámica excisa.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA y GARCIA, 1994).

MACHAMENDI (UBANI)**SITUACIÓN**

* T.M. UBANI

* El cerro así denominado se levanta potente en su entorno alcanzando los 552 m. de altura.

DESCRIPCIÓN

El aspecto que ofrece el poblado al llegar desde Pamplona es el de una verdadera fortaleza.

HISTORIA

El descubrimiento se debe a las prospecciones que se realizan desde el Departamento de Arqueología de la Universidad de Navarra dirigidas por CASTIELLA. Se realizaron catas en la terraza superior a lo largo de 1988. estas demostraron que el yacimiento está arrasado por la erosión.

MATERIALES CERÁMICOS

Hay poquísimas cerámicas elaboradas a mano.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I.

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA, 1991/1992b)

MODORRA (BARDENAS REALES)**SITUACIÓN**

* Pequeño yacimiento del Hierro I situado sobre un promontorio próximo a la vega del Ebro en el extremo S. de las Bardenas Reales.

DESCRIPCIÓN

De características geográficas y ubicación semejante a LINOSO I, su secuencia es más completa, pues comprende desde el Bronce Final hasta el Hierro I avanzado. Su industria se puede correlacionar con facilidad respecto del vecino Alto de la Cruz de Cortes de Navarra.

HISTORIA

Conocido únicamente a través de materiales de prospección.

MATERIALES CERÁMICOS

Destaca del conjunto alguna cerámica excisa.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final, Hierro I.

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA y GARCIA, 1994).

MONTE AGUILAR (BARDENAS REALES):**SITUACIÓN**

* T.M. BARDENAS REALES

* El yacimiento se asienta sobre un gran cerro testigo de 1 Ha. de superficie.

DESCRIPCIÓN

El poblado está situado sobre un gran cerro testigo y afectado fuertemente por la erosión. Se han reconocido un total de siete fases en el poblado que van desde la fase VII (segunda mitad del s. XVII a. de C.) hasta la fase II (segunda mitad del s. XIV a. de C.).

HISTORIA

Conocido a través de diversos materiales de prospección, ha sido excavado por SESMA a lo largo de tres campañas de 1989 a 1991.

MATERIALES CERÁMICOS

La industria cerámica es muy numerosa. las formas más comunes son cuencos pequeños, cuencos de perfil superior a la me-

dia esfera, tazas, escudillas grandes, vasos de perfil en S carenados de distintas formas y tamaños, grandes tinajas con recubrimientos ornamentales y vasos con barro plástico.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Antiguo-Bronce Tardío, Medieval.

CRONOLOGÍA

GrN 17112	1.365 ± 25 a. de C.
GrN 17113	1.380 ± 20 a. de C.
GrN 19670	1.430 ± 20 a. de C.
GrN 19671	1.560 ± 20 a. de C.
GrN 19672	1.560 ± 20 a. de C.
GrN 19673	1.650 ± 45 a. de C.

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA, y GARCIA, 1993-94)
(SESMA y GARCIA, 1994)
(SESMA, 1995)

MURUGAIN O MURUNDIGAIN (TIEBAS-MURUARTE DE RETA)

SITUACIÓN

* T.M. DE MURUARTE DE RETA

DESCRIPCIÓN

El yacimiento se asienta sobre un cerro acondicionado mediante importantes obras de aterrazamientos y rampas, en término concejil de Tiebas-Muruarte de Reta, próximo a ésta última localidad. Su emplazamiento es estratégico, pues controla el acceso a la Cuenca de Pamplona por el Alto de El Carrascal.

HISTORIA

Se conoce únicamente por materiales de superficie.

MATERIALES CERÁMICOS

Har cerámicas elaboradas a mano y también torneadas.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I, Hierro II

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA, A. (1995)

PEÑA LARRAGUETA (AÑEZCAR)

SITUACIÓN

* T.M. DE AÑEZCAR

DESCRIPCIÓN

Se ubica sobre la ladera W. de un imponente escarpe calizo, que domina la gran llanada del N. de la Cuenca de Pamplona y el acceso al valle de Juslapeña.

HISTORIA

Conocido únicamente a través de sus materiales de superficie, que permiten fechar la ocupación durante el Hierro I.

MATERIALES CERÁMICOS

Todos ellos elaborados a mano.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA, A. (1985).

PISQUERRA (BARDENAS REALES) .

SITUACIÓN

* T.M. BARDENAS REALES

* Dominando la Bardena Media, en un extremo del polígono de tiro.

DESCRIPCIÓN

Impresionante cerro testigo que domina toda la Bardena Media. En su extensa superficie (alrededor de 5 Has.) se diferencian varias áreas funcionales.

HISTORIA

Se conoce exclusivamente a través de materiales de prospección.

MATERIALES CERÁMICOS

Abundantes fragmentos de grandes recipientes de almacenaje. Decoraciones del tipo del grupo del NE.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Medio.

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA, y GARCIA, 1994)

PLANA YESERA IV (BARDENAS REALES)

SITUACIÓN

* T.M. BARDENAS REALES

* En la Bardena Media, muy próximo al río Ebro.

DESCRIPCIÓN

Plataforma amesetada que domina la vega del Ebro.

HISTORIA

Descubierto en por SESMA y GARCIA.

MATERIALES CERÁMICOS

Destaca algún fragmento de cerámica pintada en rojo.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Medio.

BIBLIOGRAFÍA

(SESMA y GARCIA, 1994)

SAN CRISTÓBAL (GUIRGUILLANO)

SITUACIÓN

* T.M. DE GUIRGUILLANO

DESCRIPCIÓN

Ocupa un cerro prominente con importantes obras de aterrazamientos, en término municipal de Guirguillano

HISTORIA

Se conoce únicamente por materiales de superficie, que corresponde al Hierro I con una posterior ocupación medieval.

MATERIALES CERÁMICOS

Todos ellos elaborados a mano.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I

BIBLIOGRAFÍA

(ARMENDARIZ, J. 1991)

SANSOL (MURU ASTRAIN):*SITUACIÓN*

* T.M. MURU ASTRAIN

* El yacimiento se asienta en un pequeño cerro al NW. de Muru Astrain.

DESCRIPCIÓN

El cerro es de forma ovalada con el eje máximo EW. Por el flanco SW conserva parte del muro de defensa. Los lados N. y Oeste son naturalmente más inaccesibles.

HISTORIA

Fue localizado independientemente por ANA MARIA DE LA QUADRA SALCEDO y ALEJANDRO MARCOS POUS. Este último llevó a cabo una campaña de excavación en 1971. Posteriormente CASTIELLA ex-

cavó el mismo yacimiento en 1972 y retomó las excavaciones de la necrópolis en 1988, 1990, 1991 y 1992.

MATERIALES CERÁMICOS

Se encuentra cerámica con superficie pulida y sin pulir. Ambas se caracterizan por la buena calidad de la arcilla y lo compacta que se presenta la pasta. La decoración sobre las nopolidas consiste en impresiones digitadas sobre cordón y directamente en la pared. La incisión nos ofrece distintos motivos sobre cordones o directamente sobre la pared. La superficie de algunas vasijas aparece peinada.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro I, Hierro II.

BIBLIOGRAFÍA

(CASTIELLA 1975, 1988 y 1991-92a)

LAS CUEVAS

COFRESNEDO (RUESGA, CANTABRIA)*SITUACIÓN*

* T.M. de Ruesga, Matienzo.

DESCRIPCIÓN

El material arqueológico se halla depositado en una sala interior cuyas paredes se hallan decoradas con pinturas esquemáticas. Además en la galería principal se han encontrado restos humanos de al menos tres individuos.

HISTORIA

Descubierta como yacimiento arqueológico en 1981 por miembros de la A.C.D.P.S.. Posteriormente, en 1982 los espeleólogos D. HARTNUJ y I. MILLS descubrieron un interesante depósito de elementos de hierro asociados a una cerámica de borde vuelto.

MATERIALES CERÁMICOS

Varias vasijas de perfil en "S" y borde ligeramente exvasado. El cuello es marcadamente vuelto formando en el interior un ángulo agudo muy característico.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro II

BIBLIOGRAFÍA

(SMITH y MUÑOZ, 1984)

CUEVA DEL ASPIO (RUESGA, CANTABRIA)*SITUACIÓN*

* T.M. de Ruesga.

* La cavidad se sitúa en la margen derecha del valle medio del río Asón, en el borde de la Sierra de Hornijo.

DESCRIPCIÓN

La cueva del Aspio es de grandes dimensiones y totalmente fósil. Posee una boca enorme 28 X 3,5 m. que da acceso a un vestíbulo inmenso (45 m. de anchura por 12 m. de altura). Este está repleto de bloques de tamaño medio. Los materiales se hallaron a modo de depósitos en 4 lugares de la cueva (vestíbulo, a 60 m., a 80 m. y a 120 m.). A unos 180 m. de la entrada se halló un conjunto de pinturas esquemáticas.

HISTORIA

Aunque la cueva era conocida con anterioridad, a principios de los ochenta fue visitada por miembros del C.A.E.A.P que hallaron los primeros materiales prehistóricos del vestíbulo. Posteriormente la Asociación espeleológica Ramaliega retoma el estudio de la cueva y consigue hallar los demás depósitos arqueológicos, así como las pinturas rupestres.

MATERIALES CERÁMICOS

Al menos 19 vasijas, 17 de ellas fabricadas a mano. La mayor parte de ellas son lisas de formas abiertas, de perfil en "S" y borde ligeramente exvasado. El cuello es marcadamente vuelto formando en el interior un ángulo agudo muy característico. Las decoraciones son muy especiales: hileras de impresiones triangulares (pseudoexcisiones?) y círculos impresos dispuestos en triángulo.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro II.

BIBLIOGRAFÍA

(SERNA GANCEDO et alii, 1994)

CUEVA DE LA IGLESIA (ARCENIEGA, ÁLAVA)*SITUACIÓN*

* T.M. de Arceniega, entidad de Retes de Tudela.

* A 30 m. al Este de la iglesia parroquial de Retes de Tudela.

DESCRIPCIÓN

Está formada por una galería de 10 m. de dirección suroeste y otra de dirección Noreste.

HISTORIA

Fue descubierta como yacimiento arqueológico en 1966 por J.A. RUIZ DE ESCUDERO y F. MURGA. En el mismo año realizaron un sondeo estratigráfico.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano, decoraciones con cordón y ungulaciones. Vasijas globulares, cuenco semiesférico.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final - Hierro I

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, RUIZ DE ESCUDERO, y MURGA, 1968)

(LLANOS et al., 1987)

GAZTELUARRO IV - (ARETXABALETA), (GIPUZKOA)*SITUACIÓN*

* T.M. de Aretxabaleta.

DESCRIPCIÓN

La cueva tiene una entrada pequeña, de 1,50 m. de anchura y altura, orientada al NE., que da acceso a un reducido vestíbulo del que parte una galería estrecha y baja. Su longitud es de 21 m.

HISTORIA

Fue descubierta en 1970 por miembros del Grupo de Espeleología Aloña-Mendi de Oñati, quienes hicieron una recogida superficial. En 1982, miembros del Dpto. de Prehistoria de la S.C. Aranzadi practicaron una cata.

MATERIALES CERÁMICOS

Superficie:

4 frags. de un vaso ovoideo con cuello, bruñado, decorado con incisiones lineales.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final-Hierro.

BIBLIOGRAFÍA

(ALTUNA, et al., 1982)

KOBAIRADA (RIBERA ALTA, ÁLAVA)**SITUACIÓN**

* T.M. de Ribera Alta, entidad de Subijana.

* La cueva se halla situada en la pared Oeste del Portillo de Tetxa.

DESCRIPCIÓN

La boca de la cueva es de grandes dimensiones, 20 m. de anchura por 8 m. de altura y está orientada al Este. El interior está formado por una amplia galería principal.

HISTORIA

Fue descubierta en 1938 por D. FERNANDEZ MEDRANO quien realizó un sondeo en 1958. Posteriormente hubo una excavación de D. J.M. DE BARANDIARAN y otra de APPELLANIZ y ALTUNA.

MATERIALES CERÁMICOS

A mano, cuencos pequeños y grandes vasos ovoideos, vasos carenados. Pitones redondos y ovals, verdugones simples, incisiones punzantes y corridas.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Final (Niveles 1B y 1C)

BIBLIOGRAFÍA

(APPELLANIZ, 1974)

(LLANOS, a et al., 1987)

LOS GOROS (HUETO ARRIBA, ALAVA)**SITUACIÓN**

* T.M. de Vitoria, entidad de Hueto de Arriba.

* Las cuevas de los Goros se encuentran en la cabecera del Arroyo del barranco del Goro.

DESCRIPCIÓN

Las bocas de la cueva se encuentran colgadas en la cabecera del barranco del Goro. Comunican todas con un amplio vestíbulo y una única galería. el yacimiento se localiza en el vestíbulo y los primeros 150 m. de galería.

HISTORIA

Fue descubierta como yacimiento arqueológico en 1954 por miembros del Grupo Excursionista Manuel de Iradier quienes encontraron restos humanos con ajuares de tipo visigótico. Más tarde, en los años 70 se vuelven a encontrar otros materiales cerámicos por parte de J.A. MADINAVEITIA. En 1980 la cueva fue prospectada por el INSTITUTO ALAVES DE ARQUEOLOGÍA.

MATERIALES CERÁMICOS

Recipientes decorados con incisiones y boquique. Algunos otros bruñidos.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Medio/Final. Hierro

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS et al., 1987)

(LLANOS, 1991a)

PARANDAI (MENDARO, GIPUZKOA)**SITUACIÓN**

* T.M. de MENDARO.

* En el barrio garagarza de Mendaro en un prado superior al caserío Irabaneta.

DESCRIPCIÓN

Se trata de una pequeña entrada o vestíbulo de 3 m. de largo por 1,30 m. de ancho con pendiente hacia el interior. la cerámica procede del extremo de la primera galería.

HISTORIA

Descubierta en 1992 por miembros de Munibe Taldea de Azkoitia.

MATERIALES CERÁMICOS

Abundantes fragmentos de un gran recipiente de perfil e "S" y cuello desarrollado abierto con digitaciones corridas sobre el labio.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

SOLACUEVA DE LAKOZMONTE (JÓCANO, ÁLAVA)**SITUACIÓN**

* T.M. de Jóceno.

* En el farallón rocoso del N. de la sierra de Arkamo.

DESCRIPCIÓN

Se emplaza en la zona occidental de Alava en el borde Sur del Valle de Kuartango. Esta cueva presenta su boca de entrada en el farallon rocoso que presenta la sierra de Arkamo en su vertiente Norte a unos 940 m. s.n.m.

HISTORIA

Fue descubierta como yacimiento arqueológico en 1960 a través de una serie de materiales encontrados en superficie que fueron entregados a A. LLANOS por sus descubridores J. y J.A. ARBOSA. En 196162 y 1966 hubo varias campañas de excavación a cargo de D.J.M. DE BARANDIARAN. Finalmente en 198081 fue excavada por A. LLANOS de nuevo.

MATERIALES CERÁMICOS

Existen desde cuencos de carena alta con decoración de dientes de lobo (Protocogotas?) hasta materiales más típicos del Hierro I pasando por las cerámicas de boquique e incisas del tipo Cogotas I.

SECUENCIA CULTURAL (Segun A. LLANOS)

NIVEL IV Hierro/Bronce Final

NIVEL V Bronce Medio/Final.

NIVEL VI Bronce Inicial

CRONOLOGÍA

NIVEL VIb 3.710 ± 100 B.P. (I-12.082)

BIBLIOGRAFÍA

(LLANOS, 1961)
 (BARANDIARAN, J.M., 1964)
 (BARANDIARAN, J.M., 1968)
 (LLANOS, 1991b)

URKITTEAITZ II (AZKOITIA, GIPUZKOA)**SITUACIÓN**

* Azkoitia.

* En la base de la ladera septentrional del monte Kakute (macizo de Izarraitz), unos 770 m. al SE. del caserío AittolaZar.

DESCRIPCIÓN

Covacho de planta irregular, de 3,50 x 2,70 m. en sus ejes máximos, con una boca triangular, orientada al SW., de 2 m. de anchura y 1,25 m. de altura. Su suelo está cubierto por un cono de derrubios procedentes del exterior. En su fondo existe una gatera obs-

truida por sedimentos, impracticable, que, no obstante, comunica con la cercana cueva de Urkitte-Aitz III.

HISTORIA

Fue descubierta en 1984 por miembros del Grupo Munibe de Azkoitia, quienes hallaron los materiales arqueológicos en una cata y, fundamentalmente, al desescombrar la gatera mencionada para intentar progresar por ella.

MATERIALES CERÁMICOS

Una vasija grande, casi completa, troncocónica y de fondo plano, decorada con ungulaciones en el borde, dos cordones lisos paralelos en la parte superior de la panza y, por debajo, barro plástico; una vasija, casi completa, carenada y de fondo plano, con el borde decorado con ungulaciones.

SECUENCIA CULTURAL

Bronce Medio.

BIBLIOGRAFÍA

(ALTUNA, et al., 1995)

LOS CROMLECH (Círculos de Piedra)

APATESARO I BIS (LECUMBERRY, BAJA NAVARRA)**SITUACIÓN**

* T.M. de LECUMBERRY.

* El cromlech está construido en un espolón adosado al flanco NW del Monte Okabe.

DESCRIPCIÓN

El cromlech forma parte de un conjunto de 8 de los que han sido excavados el I y Ibis. Está formado por una corona periférica de piedras tumbadas y un amontonamiento central sobre el que se encontró la cerámica.

HISTORIA

Fue descubierto y publicado por J. BLOT en 1972. El mismo realizó una excavación de urgencia en 1981.

MATERIALES CERÁMICOS

Un fragmento de fondo plano con levante de 10 cm de diámetro, muy fino en el centro de la base. de cocción reductora.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

CRONOLOGÍA

2.590 ± 90 B.P. Grif.(n.5.729)

BIBLIOGRAFÍA

(BLOT, 1984)

OIANLEKUN (OIARTZUN)**SITUACIÓN**

* T.M. de Oiartzun

* El conjunto de monumentos se encuentra sobre la ladera SE del monte Basate.

DESCRIPCIÓN

En el lugar se aprecian ahora 4 cromlechs. Existen además numerosos bloques de otros cromlechs ya desaparecidos. Están contruidos con materiales del terreno.

HISTORIA

Fueron descubiertos en 1909 por P. SORALUZE. El cromlech 1 fue excavado en 1976 por ALTUNA y ARESO. El resto de los cromlechs no han sido excavados.

MATERIALES CERÁMICOS

Varios fragmentos informes de panza.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro.

BIBLIOGRAFÍA

(ALTUNA y ARESO, 1977)

(ALTUNA et Al. 1982)

SOHANDY V (SAINT MICHEL, BAJA NAVARRA)**SITUACIÓN**

* T.M. de Saint Michel

* En las cercanías del camino romano de los Puertos de Cize, por encima de los bosques de Harxuri y Bihurri.

DESCRIPCIÓN

El círculo está constituido por ocho grandes bloques de pudingas estratificadas y muy descuidado. El testigo mayor tiene 1, 25 m. de longitud.

HISTORIA

Descubierto junto a los demás cromlechs del conjunto por J. BLOT en 1972. Fue excavado por el procedimiento de urgencia en Septiembre de 1980.

MATERIALES CERÁMICOS

Tres fragmentos cerámicos fueron descubiertos en el curso de las excavaciones. Cerámica de pasta negra mal cocida. Hay un probable fragmento de borde con mamelon de aprensión. la cerámica evocaría al Bronce Final según Coffyn.

SECUENCIA CULTURAL

Hierro?Medieval?

CRONOLOGÍA

800±210 B.P.

(TERMOLUMINISCENCIA-BURDEOS)

BIBLIOGRAFÍA

(BLOT, J., 1984)

APENDICE II

CATALOGO DE PIEZAS ESTUDIADAS

Descripción de las piezas y de los resultados de los análisis petrográficos

INTRODUCCION:

En este catálogo de piezas analizadas, hemos incluido todos los fragmentos sobre los que se ha realizado una lámina delgada que posteriormente se ha estudiado mediante el microscopio petrográfico.

En total, se han analizado 321 fragmentos, de los cuales, 248 pertenecen a los poblados fortificados, 38 a los materiales de los Depósitos en Hoyos (también poblados), 32 a cuevas y solamente 5 a materiales recogidos en excavaciones de círculos de piedra pirenaicos o cromlech.

Hemos incluido un dibujo de la pieza cuando éste era significativamente importante para reconocer la forma de las vasijas o su decoración. En el caso de los fragmentos de galbo sin excesiva significación (y que habían sido elegidos por sus aspectos tecnológicos), hemos prescindido de los dibujos. La mayor parte de las ilustraciones han sido realizadas por nosotros, aunque hay algunas que han sido directamente

te escaneadas desde la publicación, y otras han sido amablemente cedidas por los directores de las excavaciones analizadas.

En el catálogo se recoge el nivel en el que apareció la pieza con una referencia cronológica en los casos conocidos, una breve descripción, se hace mención del color de la pieza (sin darle excesiva importancia como ya explicamos antes) y se dan las medidas cuando éstas sean posibles.

En la segunda parte de la ficha se describe el análisis petrográfico pormenorizado de la cada lámina delgada. Esta es una de las partes fundamentales de nuestra tesis, porque en ella se sustentan la mayoría de las apreciaciones y conclusiones de la misma.

El catálogo sigue el mismo orden que el catálogo de yacimientos y los resultados del análisis petrográfico para una mayor comodidad en el manejo del mismo.

DEPOSITOS EN HOYOS

PIEZA= APARREA-1



NIVEL= HOYO 1

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Mamelones aislados

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Arcilla con desgrasantes heterogéneos poco seleccionados redondeados o subangulosos. Hay mucho cuarzo y algún fragmento de arenisca. Cerámica muy porosa posiblemente por mezcla de arcillas y mal amasado. Hay fragmentos de chamota o argilita y de sílex. Es una arcilla-arena poco seleccionada.

PIEZA= APARREA-2



NIVEL= HOYO-1

FORMA= Fragmento de borde recto

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

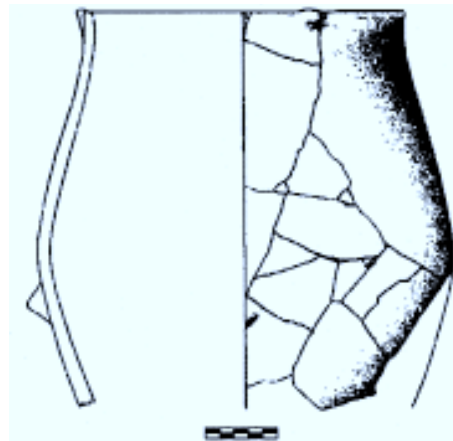
DIAMETRO BOCA= 20.00

DECORACION= Impresiones regulares de instrumento perpendiculares al borde.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundantísimo cuarzo de tamaño variable. Abundantes espículas de esponjas. Algún fragmento de cuarcita y feldepatos. Cocción reductora de final oxidante.

PIEZA= APARREA-3



NIVEL= HOYO 6

FORMA= Fragmento de gran recipiente ovoideo de cuello recto y borde ligeramente exvasado.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 23.00

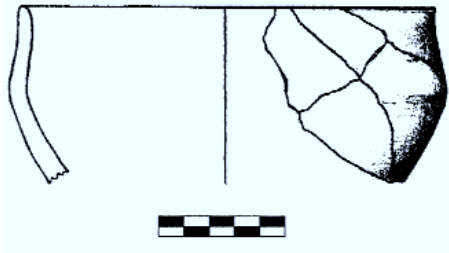
DIAMETRO BOCA= 18.00

DECORACION= Orejas de prehensión en el mismo borde y bajo la panza.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Pasta muy rica en arcilla y pocos desgrasantes. Hay dos fragmentos de calizas micríticas. Los cuarzos son angulosos. Mal amasada y con muchos poros. Distinta de las dos anteriores.

PIEZA= APARREA-4

**NIVEL=** HOYO-6**FORMA=** Fragmento de cuenco con ligera carena.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 14.00**DIAMETRO BOCA=** 13.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Abundante cuarzo, alguno de ellos tiene inclusiones (posiblemente Jacintos de Compostela) Pocos feldespatos y espículas de esponja.

PIEZA= APARREA-5

**NIVEL=** HOYO 6**FORMA=** Fragmento de cuenco.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

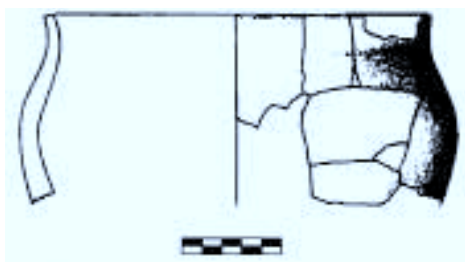
COLOR EXTERNO= GRIS

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo muy abundante y heterogéneo. Alguna espícula y fragmentos de roca caliza.

PIEZA= APARREA-6

**NIVEL=** HOYO 8**FORMA=** Fragmento de ollita globular en ligera "s"

COLOR INTERNO= IRREGULAR

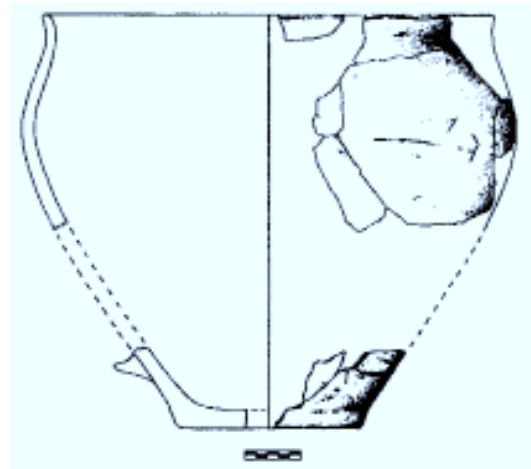
COLOR EXTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 17.00**DIAMETRO BOCA=** 15.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Calcificación secundaria importantísima en los poros. Un fragmento de caliza lleno de espículas de esponja. Espículas. Un fragmento de epidota. Cuarzo muy abundante y alguna cuarcita.

PIEZA= APARREA-7

**NIVEL=** HOYO 8**FORMA=** Gran recipiente concavo-convexo de fondo plano y borde recto.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

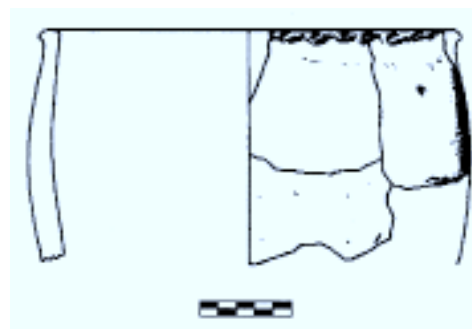
COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ALTURA= 28.00**ANCHURA=** 32.00**DIAMETRO FONDO=** 12.00**DIAMETRO BOCA=** 30.00**DECORACION=** Orejas de prehensión cercanas a la base.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Abundantísimo cuarzo. Alguna cuarcita. Feldespatos. Fragmentos de sílex.

PIEZA= APARREA-8

**NIVEL=** HOYO-8**FORMA=** Fragmento de olla de borde recto.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 15.00**DIAMETRO BOCA=** 14.00**DECORACION=** Impresiones de instrumento perpendiculares al borde cada cm.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= No tiene apenas cuarzo. Tiene chamota o argilita. Es muy rica en arcilla pero tiene mucha porosidad debido probablemente al mal amasado. Muy diferente a todas las demás.

PIEZA= APARREA-9



NIVEL= HOYO 8

FORMA= Fragmento de cuello y borde de recipiente de paredes rectas.

COLOR INTERNO= ROSADO

COLOR EXTERNO= ROSADO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 21.00

DIAMETRO BOCA= 20.00

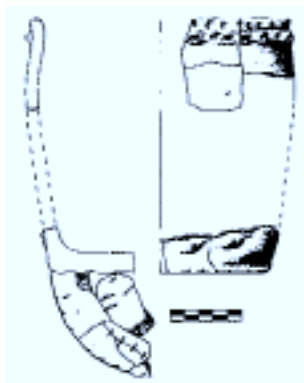
DECORACION= Impresiones de instrumento sobre el borde.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo muy abundante y heterogéneo. Fragmentos de cuarcitas. Espículas de esponja. Fragmentos de sílex. Cocción reductora de final oxidante.

.....

PIEZA= APARREA-10



NIVEL= HOYO-10

FORMA= Fragmento de borde recto de recipiente de fondo plano y paredes rectas.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ALTURA= 20.00

ANCHURA= 21.00

DIAMETRO FONDO= 17.00

DIAMETRO BOCA= 20.00

DECORACION= Ungulaciones alineadas bajo el borde. Cordón digitado inmediatamente inferior.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos de calizas micríticas. Espículas de esponja. Poco cuarzo. Mal amasada.

.....

PIEZA= BIZKAR-1



NIVEL= HOYO 1

FORMA= Fragmento de fondo plano.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO FONDO= 24.00

DECORACION= Aplicación de barro plástico.

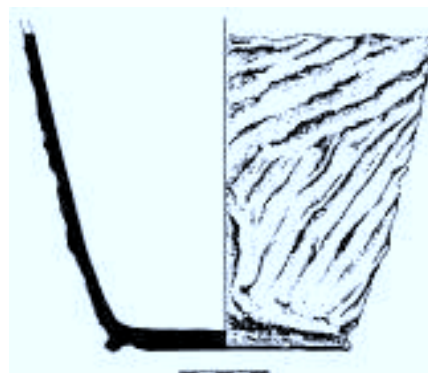
ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Mezcla de arcillas. La pasta es muy rica en arcilla y no contiene más que algún grano de cuarzo, algún grano de chamota y fragmentos de calizas.

OBSERVACIONES= Arcilla muy fina para recipiente tan grueso.

.....

PIEZA= BIZKAR-2



NIVEL= HOYO-4

FORMA= Parte inferior de un recipiente abierto (tipo tiesto) de fondo plano.

COLOR INTERNO= MARRON OSCURO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 28.00

DIAMETRO FONDO= 17.00

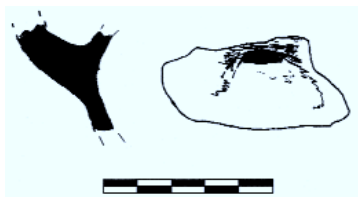
DECORACION= Superficie texturada por digitaciones corridas en ritmos verticales e inclinados.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay mezcla de arcillas. Son arcillas con mucha arena de cuarzo muy fina. Hay granos de chamota fácilmente reconocibles. Presencia de fragmentos de caliza, micas y fel-despatos.

.....

PIEZA= BIZKAR-3



NIVEL= HOYO 0

FORMA= Fragmento de asa

COLOR INTERNO= MARRON

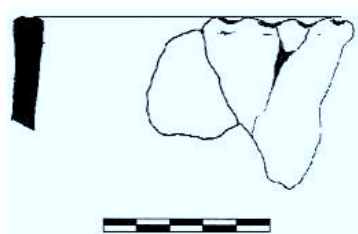
COLOR EXTERNO= ROJO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Posible mezcla de arcillas. Calcificación secundaria importante. Chamota bien visible y abundante. Presencia de fragmentos de caliza y cuarzo. Presencia de espículas en la chamota.

PIEZA= BIZKAR-4



NIVEL= HOYO-5

FORMA= Fragmento de borde recto.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Digitaciones sobre el borde cada centímetro.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Pasta bastante fina con presencia de chamota bastante abundante, fragmentos de caliza y cuarzo.

PIEZA= BIZKAR-5

NIVEL= HOYO-3

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

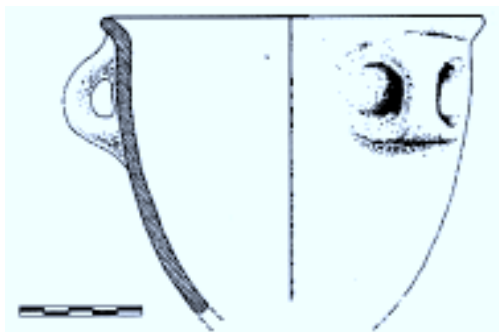
COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Aplicación de barro plástico.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Pasta de poca cohesión y mucha porosidad debida a una mezcla de arcillas no muy lograda. Presencia de algo de chamota, cuarzo y fragmentos de calizas.

PIEZA= BIZKAR-6



NIVEL= HOYO 2

FORMA= Recipiente de cuerpo convexo abierto, cuello concavo y borde redondeado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= NEGRO

ALTURA= 13.00

ANCHURA= 15.00

DIAMETRO BOCA= 15.00

DECORACION= Asa de suspensión con perforación horizontal.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Arcilla de tipo calcáreo. Poca cohesión interna de la pasta. Chamota fácilmente reconocible. Presencia de fragmentos de caliza y de cuarcita. Fragmentos de chamota casi vidriada.

PIEZA= ENCINEDO-1

NIVEL= HOYO 1

FORMA= Fragmento de gran vasija irreconstruible.

COLOR MEDIO= ROJO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Lámina compleja. Hay abundante calcita añadida en romboedros. Aparecen restos de agregados de epidotas. Mucho cuarzo. Algún piroxeno y alguna moscovita. También lo que parece un gran resto de ofita con plagioclasa.

PIEZA= ENCINEDO-2

NIVEL= HOYO-2

FORMA= Fragmento de cuenco con borde recto ligeramente vuelto.

COLOR INTERNO= ROJO

COLOR EXTERNO= ROJO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 14.00

DIAMETRO BOCA= 15.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay una elaboración de la arcilla mediante la mezcla de dos tierras diferentes a las que se les añade abundante chamota. Hay también dos tipos de calcita: micrítica (más abundante) y algún romboedro aislado. Aparece también algún feldespatos y mica blanca

OBSERVACIONES= Buena cocción reductora.

PIEZA= ENCINEDO-3

NIVEL= HOYO-2

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Muestra rica en arcilla con calcitas intencionadas muy pequeñas y algún grano de chamota dudoso. Algún feldespatos.

OBSERVACIONES= Reducción total.

PIEZA= ENCINEDO-4

NIVEL= HOYO-2

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= ROJO

COLOR EXTERNO= ROJO

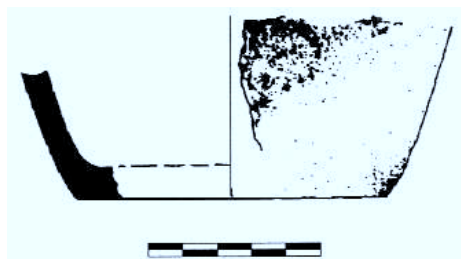
COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

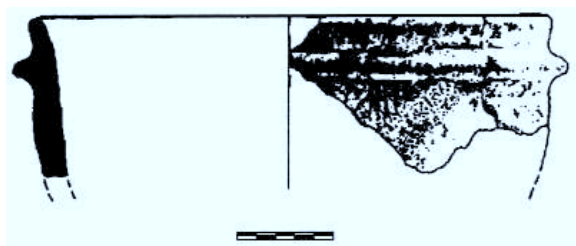
DESCRIPCION= Es una cerámica de pasta muy defectuosa. La arcilla utilizada contiene tanta arena de cuarzo que dificulta la cohesión. Aparece una única calcita. Un anfíbol y dos fósiles de conchas.

PIEZA= ENCINEDO-5**NIVEL=** HOYO-3**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** ROJO**COLOR EXTERNO=** PARDO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** El cuarzo presente es tan abundante que parece añadido intencionalmente. Hay también presencia de chamota. La calcificación secundaria es importante.

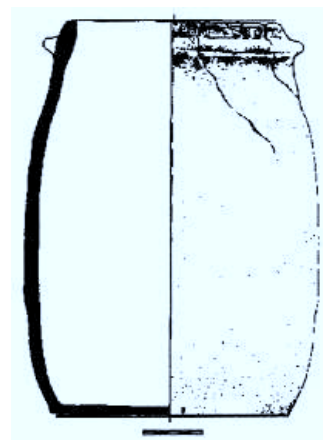
.....

PIEZA= LA PAUL-1**NIVEL=** C**FORMA=** Fragmento de fondo plano de gran recipiente.**COLOR INTERNO=** ROJIZO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 20.00**DIAMETRO FONDO=** 14.00**DECORACIÓN=** Cordón perimetral a media altura con ungulaciones.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Hay una mezcla de arcillas bastante clara. En general una arcilla tiene mucho cuarzo y mica de tamaño microscópico. La otra es más calcárea. Hay chamota muy clara y abundante de tamaño irregular. Presencia de algún resto vegetal.**OBSERVACIONES=** Abundancia de chamota notable.

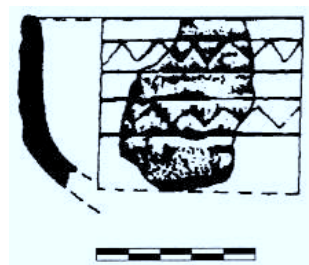
.....

PIEZA= LA PAUL-2**NIVEL=** C**FORMA=** Recipiente troncocónico con cuello -borde concavo oblicuo abierto.**COLOR INTERNO=** ROJO**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** ROJO**ANCHURA=** 26.00**DIAMETRO BOCA=** 26.00**DECORACIÓN=** Cordón perimetral grueso liso a la altura del cuello.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Arcilla con mucha arena de cuarzos y feldespatos. La arcilla del cordón aplicado es diferente con una proporción mayor de cuarzo. Presencia de chamota en cantidad reseñable. Mezcla de arcillas con grumos. Presencia de espículas y microclina.

.....

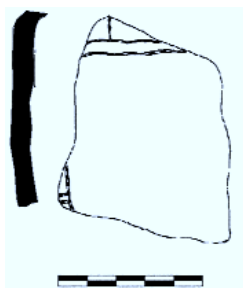
PIEZA= LA PAUL-3**NIVEL=** C**FORMA=** Gran recipiente de fondo plano y perfil recto ligeramente convexo.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** NEGRO**ALTURA=** 29.00**ANCHURA=** 23.00**DIAMETRO FONDO=** 18.00**DIAMETRO BOCA=** 16.00**DECORACIÓN=** Cordón perimetral grueso liso cercano al borde.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Hay una clara mezcla de arcillas. Hay granos de cuarzo muy abundantes. Aparece chamota no muy abundante. Presencia de feldespatos, micas y espículas de esponjas.

.....

PIEZA= LA PAUL-4**NIVEL=** C**FORMA=** Cuenco de cuello-borde recto y base oblicua.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 13.00**DIAMETRO BOCA=** 13.00**DECORACIÓN=** Dientes de lobo incisos entre líneas incisas paralelas perimetrales.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Tiene algún tipo de roca caliza triturada añadida de forma abundante. Hay cuarzo muy abundante. Algún feldespato y micas. Hay restos vegetales visibles.**OBSERVACIONES=** Posibles granos de Chamota o grumos.

.....

PIEZA= LA PAUL-5



NIVEL= C

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

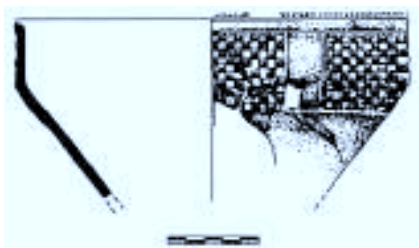
COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Líneas horizontales y verticales de boquique.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay mezcla de arcillas. Cuarzo finísimo abundante. Romboedros de calcita añadida en poca cantidad. Presencia de algún Feldespato y alguna mica. Dudosa presencia de chamota.

PIEZA= LA PAUL-6



NIVEL= C

FORMA= Cuenco formado por cuello-borde rectos y base oblicua.

COLOR INTERNO= IREGULAR

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= IRREGULAR

ALTURA= 16.00

ANCHURA= 21.00

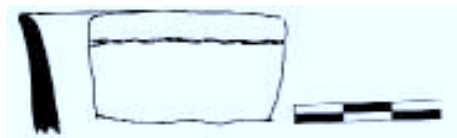
DIAMETRO BOCA= 21.00

DECORACION= Ajedrezado exciso en toda la parte superior en bandas paralelas.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= El cuarzo es abundantísimo y muy fino. Hay una mezcla de arcillas muy clara, pocos feldespatos, alguna mica. Hay alguna espícula de esponja.

PIEZA= LA TEJA-1



NIVEL= SEP.5

FORMA= Fragmento de borde

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ANARANJADO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Fina línea de boquique sobre cuello.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Pasta ultrafina. Sin calcita. Chamota o grumos. Feldespato plagioclase y microclina. Arena muy fina cuarítica. Cuarzos granulados.

PIEZA= LA TEJA-2

NIVEL= SEP.5

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Chamota o grumos. No hay calcita. Arcilla arenosa de cuarzo. Feldespatos. Cuarzos metamórficos con burbujas.

PIEZA= LA TEJA-3



NIVEL= SEP.5

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= GRIS OSCURO

COLOR EXTERNO= GRIS OSCURO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Línea angulosa trazo boquique.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo. Pasta arenosa. Poco feldespato. Mica. Chamota o grumos.

PIEZA= LA TEJA-4



NIVEL= SEP.5

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

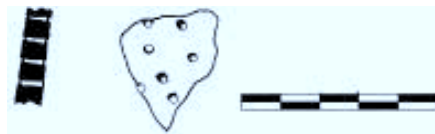
COLOR MEDIO= NEGRO-ROJO

DECORACION= Líneas de finos acanalados paralelos.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo. Feldespato. Mica. Final oxidante que produce un efecto de engobe. Chamota.

PIEZA= LA TEJA-5



NIVEL= SEP.5

FORMA= Fragmento de colador

COLOR INTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROSA

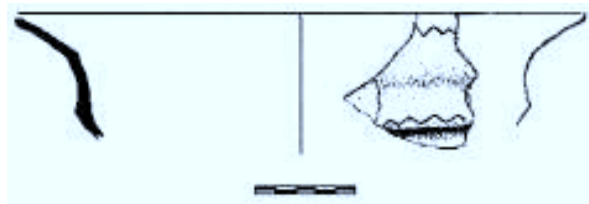
COLOR MEDIO= ROJIZO

DECORACION= Perforaciones multiples.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Pasta fina arenosa de cuarzo. Feldespatos. Mica blanca. Chamota.

OBSERVACIONES= En la lámina se ve tierra de los agujeros del colador totalmente diferente.

PIEZA= MENDIZORROTZA-1

FORMA= Fuente concavo-convexa carenada abierta.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 26.00

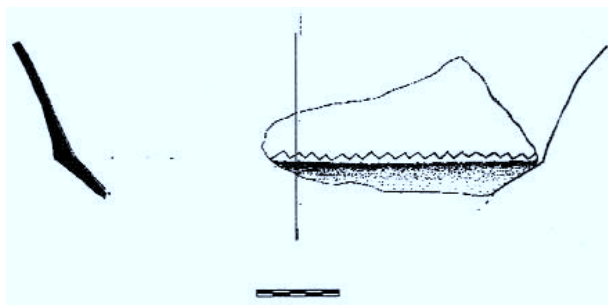
DIAMETRO BOCA= 26.00

DECORACION= Dientes de lobo incisos perimetrales debajo del borde y en la carena.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay una clara mezcla de arcillas. Es una cerámica chamotada. Hay cuarzos de pequeño tamaño poco abundantes. Hay alguna espícula de esponja. Restos vegetales importantes que han podido producir una reducción interna.

.....

PIEZA= MENDIZORROTZA-2

FORMA= Fragmento de carena de fuente concavo-convexa.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= GRIS

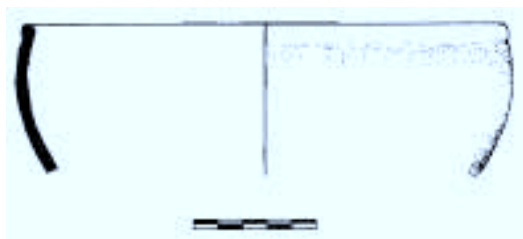
ANCHURA= 26.00

DECORACION= Línea perimetral de dientes de lobo incisos sobre la carena.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Tiene una textura de mezcla de arcillas con algunos granos de chamota. Pero presenta una cantidad excesiva de granos de cuarzo de buen tamaño subangulares o redondeados que pueden ser añadidos. Hay también algún resto vegetal y un grano de calcita.

.....

PIEZA= SANTA MARIA DE ESTARRONA-1

NIVEL= 1

FORMA= Cuenco ovoideo abierto de gran anchura y poca altura.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO ROJIZO

COLOR MEDIO= PARDO

ANCHURA= 24.00

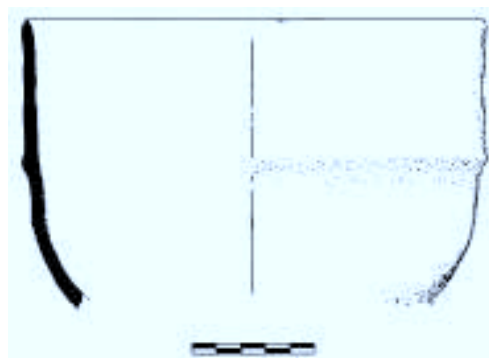
DIAMETRO BOCA= 24.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Desgrasantes que son formados por arcillas de otro color (posibles grumos o chamota). El resto de la pasta es muy fina con desgrasantes de cuarzo de tamaño microscópico y micas blancas.

OBSERVACIONES= Calcificación secundaria importante.

.....

PIEZA= SANTA MARIA DE ESTARRONA-2

NIVEL= 1

FORMA= Recipiente ovoideo de cuello alto recto y carena media.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= PARDO

ALTURA= 15.00

ANCHURA= 20.00

DIAMETRO BOCA= 20.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Los desgrasantes no parecen piedras, sino arcillas de otro color (posibles grumos por mezcla de arcillas o chamota). El resto de la pasta es muy fina con cuarzos y micas microscópicos. Hay una oxidación muy fuerte al final de la cocción.

.....

PIEZA= SANTA MARIA DE ESTARRONA-3

NIVEL= 1

FORMA= Elemento de tipo constructivo de arcilla local.

COLOR INTERNO= PARDO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Arcilla calcárea con abundantísimas espículas de esponjas. Algunos cuarzos. Muy porosa.

OBSERVACIONES= Es muy diferente a la arcilla de las cerámicas.

.....

POBLADOS DE BIZKAIA

PIEZA= BERREAGA-1

**NIVEL=** REVUELTO**FORMA=** Fragmento borde ligeramente vuelto de labio redondeado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Abundante calcita añadida en romboedros. Estos se hallan completamente vacíos por disolución de la misma. Hay algunos cuarzos de pequeño tamaño. Cocción muy reducida.

.....

PIEZA= BERREAGA-2

**NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Borde ligeramente vuelto de labio redondeado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Romboedros de calcita disueltos muy abundantes. Cuarzos de pequeño tamaño también abundantes. Cocción muy reductora. Algún fragmento vegetal

.....

PIEZA= BERREAGA-3

**NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Fragmento de borde recto de labio redondeado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Romboedros de calcita disueltos muy abundantes. Cuarzos de pequeño tamaño. Algún fragmento vegetal. Un posible Jacinto de Compostela.

.....

PIEZA= BERREAGA-4

**NIVEL=** CELTIBÉRICO**FORMA=** Fragmento de fondo de cerámica celtibérica a torno.

COLOR INTERNO= ROJIZO

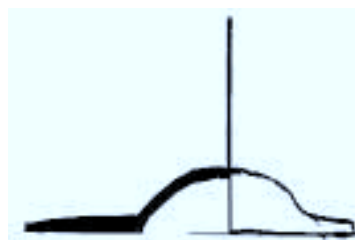
COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= ROJIZO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Cerámica a torno similar a todas las celtibéricas que se han estudiado. Muy fina y homogénea. Posiblemente lavada. Las micas aparecen orientadas por la fuerza del torno. Los cuarzos son micrométricos

.....

PIEZA= BERREAGA-5

**NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Fondo umbilicado de recipiente a torno.

COLOR INTERNO= ANARANJADO

COLOR EXTERNO= ANARANJADO

COLOR MEDIO= ANARANJADO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Cerámica a torno similar a la anterior. Muy fina y homogénea. La orientación de las micas es claramente observable. También hay cuarzos micrométricos.

.....

PIEZA= BERREAGA-6

**NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Fragmento de borde de recipiente de cuello muy marcado y borde vuelto.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= GRIS

COLOR MEDIO= GRIS

DECORACIÓN= Línea incisa marcando la ruptura del cuello.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Además de los consabidos huecos de los romboedros de calcita disuelta, aparecen un fragmento de roca epidotizada y un piroxeno, provenientes seguramente de una zona de ofitas.

.....

PIEZA= BERREAGA-7**NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Fragmento de borde de recipiente de cuello recto y borde biselado.

COLOR INTERNO= MARRÓN

COLOR EXTERNO= ROJIZO

DECORACION= Suave peinado o estriado en la parte interna del recipiente.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantísimos romboedros de calcita casi completamente disueltos. Algunos piroxenos y cuarzos multifracturados

.....

PIEZA= BERREAGA-8**NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Fragmento de borde vuelto y labio redondeado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= MARRÓN

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Disolución prácticamente total de las calcitas. Algún cuarzo, algún piroxeno, alguna espícula de esponja.

.....

PIEZA= BERREAGA-9**NIVEL=** CELTIBÉRICO**FORMA=** Fragmento de fondo de crisol.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= IRREGULAR- OXIDANTE

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Al tratarse de un fragmento de crisol, el desgrasante presente es el cuarzo, de forma muy abundante y de formas subredondeadas en su mayoría. Se ve además algún piroxeno y alguna espícula de esponja.

.....

PIEZA= BERREAGA-10**NIVEL=** CELTIBÉRICO**FORMA=** Fragmento de panza

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Calcitas disueltas muy abundantes. No hay restos de otros minerales, más que mínimos cuarzos.**PIEZA= BERREAGA-11****NIVEL=** ROMANO**FORMA=** Fondo plano de recipiente de pequeño tamaño.

COLOR INTERNO= ROJO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Calcitas disueltas muy abundantes. Hay bastantes cuarzos de pequeño tamaño.

.....

PIEZA= BERREAGA-12**NIVEL=** CELTIBÉRICO**FORMA=** Fragmento de panza

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON ROJIZO

DECORACION= LIGERO ESTRIADO O PEINADO POR TODA LA SUPERFICIE.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Romboedros de calcita disueltos y cuarzos abundantes. También hay presencia de Jacintos de Compostela y algún piroxeno.

.....

PIEZA= BERREAGA-13**NIVEL=** CELTIBÉRICO**FORMA=** Fragmento de borde recto de recipiente de gruesas paredes.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Romboedros de calcita disueltos abundantes.

Restos abundantes de piroxenos, epidotas y fragmentos de ofitas del afloramiento Triásico de Mungia. Presencia de algún Jacinto.

.....

PIEZA= BERREAGA-14 (CATA13)**NIVEL=** HIERRO**FORMA=** Fragmento de panza en el que se observan claramente las calcitas.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Romboedros de calcita no disueltos. Tan abundantes que llegan a ocupar el 60% de la pasta.

.....

PIEZA= BERREAGA-15**NIVEL=** REVUELTO**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Calcita completamente disuelta bastante abundante. Presencia de un único piroxeno.

.....

PIEZA= KOSNOAGA-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= MARRON

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Multitud de romboedros de calcita disueltos. Hay cuarzos con burbujas e inclusiones. El barro no parece de tipo volcánico. Hay algún feldespato y algunas micas de los dos tipos.

.....

PIEZA= KOSNOAGA-2

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= MARRÓN

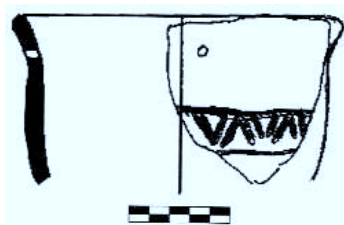
COLOR EXTERNO= MARRÓN

COLOR MEDIO= MARRÓN

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcita disuelta abundantísima. Cuarzos con inclusiones (Jacintos de Compostela) bastante abundantes. Abundante mica

.....

PIEZA= KOSNOAGA-3

NIVEL= HIERRO I

FORMA= Recipiente troncocónico de borde ligeramente abierto.

COLOR INTERNO= MARRÓN

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

DIÁMETRO BOCA= 12.00

DECORACIÓN= Friso de acanalados en la panza con motivos angulares directos e inversos entre dos acanaladuras a 2.2 Cm

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Romboedros de calcita disueltos. Bastantes fragmentos de piroxenos. La matriz tiene un alto porcentaje de cuarzos muy reducidos. Hay Jacintos de Compostela.

.....

PIEZA= KOSNOAGA-4

NIVEL= HIERRO II

FORMA= Gran fondo plano con levante.

COLOR INTERNO= MARRÓN

COLOR EXTERNO= MARRÓN

COLOR MEDIO= NEGRO

DIÁMETRO FONDO= 18.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcitas disueltas abundantes. Algún que otro piroxeno. Muchos cuarzos. Alguna cuarcita. Hay jacintos de Compostela. Algunos granos son subredondeados.

.....

PIEZA= MARUELEZA-1

NIVEL= HIERRO II

FORMA= FRAGMENTO DE FONDO PLANO.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRÓN

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcita disuelta abundante. Presencia clara de Jacintos de Compostela.

.....

PIEZA= MARUELEZA-2

NIVEL= HIERRO II

FORMA= Fragmento de Panza.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcita disuelta abundante y muchos Jacintos de Compostela procedentes de las arcillas de la facies Keuper del Trias.

.....

PIEZA= MARUELEZA-3

NIVEL= HIERRO II

FORMA= Recipiente globular de borde ligeramente vuelto.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcita disuelta abundante y algún cuarzo o posible Jacinto de Compostela.

.....

POBLADOS DE GIPUZKOA

PIEZA= BASAGAIN-1

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR-INTERNO= MARRÓN

COLOR-EXTERNO= ANARANJADO

COLOR-MEDIO= ANARANJADO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita disuelta muy abundante. Epidotas. Cuarzos con burbujas.

.....

PIEZA= BASAGAIN-2

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR-INTERNO= MARRÓN OSCURO

COLOR-EXTERNO= MARRÓN OSCURO

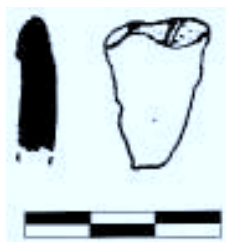
COLOR-MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cerámica muy diferente, sin calcita. Cuarzos de gran tamaño y extinción ondulante (tectónica). Cuarzos con burbujas (Metamorfismo). Fragmentos de agregados de epidotas. Feldespatos sin maclas. Micas agrupadas. Jacintos.

.....

PIEZA= BURUNTZA-1



NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de borde

COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= MARRÓN

DECORACION= Digitaciones sobre esquina del borde.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundantes agregados de epidotas provenientes probablemente de zonas de ofitas. Abundante calcita (romboedros) disuelta. Cuarzos con inclusiones y burbujas. Mica negra y blanca muy escasa.

.....

PIEZA= BURUNTZA-2

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR-INTERNO= PARDO

COLOR-EXTERNO= PARDO

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hornblenda verde (anfíbolitas). Hay piroxenos muy abundantes y epidotas en forma de diopsidos. Gran abundancia de plagioclasa. Mica negra y blanca. Posibles cloritas vermiculizadas. El acabado es un cuidadoso alisado con agua. Pasta distinta sin calcitas.

OBSERVACIONES= Epidotas y plagioclasas pueden provenir de ofitas.

.....

PIEZA= BURUNTZA-3



NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de fondo

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= ROJIZO

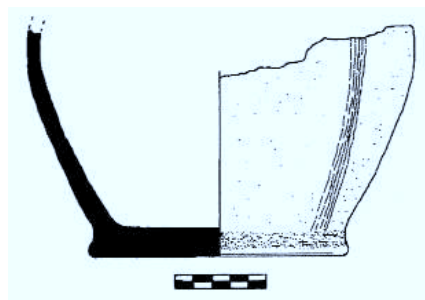
DIAMETRO-FONDO= 12.20

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita disuelta muy abundante. Algún resto vegetal. Alguna plagioclasa. Algún piroxeno. Muy poca mica. Fragmentos de ofitas. Cuarzos de gran tamaño con inclusiones y burbujas (jacintos). Alisada.

.....

PIEZA= BURUNTZA-4



NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fondo plano + arranque de cuerpo recipiente globular.

COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= MARRÓN ROJIZO

ANCHURA= 21.20

DIAMETRO-FONDO= 14.00

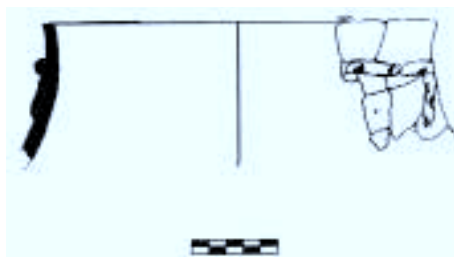
DECORACION= Suaves líneas impresas en sentido vertical a modo de peine de 5 púas

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita disuelta abundante. Alisada. Algún cuarzo. Pocos feldespatos. Algún resto vegetal. Cloritas abundantes. Presencia de epidotas y de algún anfíbol.

.....

PIEZA= BURUNTZA-5



NIVEL= HIERRO

FORMA= Cuello cóncavo rodeado por cordón y comienzo de cuerpo convexo.

COLOR-INTERNO= MARRÓN ROJIZO

COLOR-EXTERNO= MARRÓN OSCURO

COLOR-MEDIO= MARRÓN ROJIZO

ANCHURA= 34.00

DIAMETRO-BOCA= 26.00

DECORACION= Cordón perimetral al cuello digitado a espacios regulares del que surgen otros radiales.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Cuarzos con inclusiones. Grandes epidotas + olivinos + feldespatos alterados (OFITAS). Cristales de cuarzo isomorfos (jacintos). Minerales de hierro y opacos. Romboedros de calcita disueltos (no muy abundantes) de distinta granulometría.

OBSERVACIONES= Zona de ofitas.

.....

PIEZA= BURUNTZA-6



NIVEL= HIERRO

FORMA= Parte de un cuello suavemente cóncavo asociado a fragmento de cuerpo con perfil en "s".

COLOR-INTERNO= GRIS OSCURO

COLOR-EXTERNO= MARRÓN ROJIZO

COLOR-MEDIO= MARRÓN ROJIZO

DECORACION= Cordón aplicado en el cuello con digitaciones, de desarrollo curvo, ondulante.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Paredes alisadas. Abundante calcita disuelta. Algunas epidotas + feldespatos (ofitas). Minerales de hierro (hematites de cocción oxidante). Cuarzos mínimos y otros alterados.

.....

PIEZA= BURUNTZA-7



NIVEL= HIERRO

FORMA= Fragmento de base con fondo plano y arranque de cuerpo oblicuo abierto.

COLOR-INTERNO= MARRÓN

COLOR-EXTERNO= NEGRO

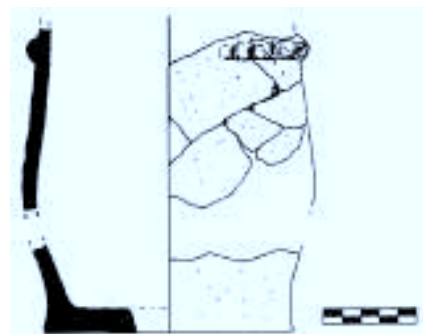
COLOR-MEDIO= MARRÓN

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Hay abundantes restos de calcita disuelta y en disolución. Agrupaciones de biotitas alteradas. Cuarzos y feldespatos y algún anfíbol.

.....

PIEZA: BURUNTZA-8



NIVEL= HIERRO

FORMA= Recipiente de perfil en "s" y fondo plano sin borde conocido.

COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= MARRÓN

COLOR-MEDIO= MARRÓN

ANCHURA= 17.00

DIAMETRO-FONDO= 15.00

DECORACION= Cordón aplicado perimetral en cuello con digitaciones continuas.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Cuarzos con burbujas. Epidotas y fragmentos de roca de textura ofítica. Calcitas disueltas poco abundantes. Cuarzo abundantísimo.

.....

PIEZA= BURUNTZA-9

NIVEL= HIERRO

FORMA= Fragmentos de panza de cerámica de interior negro bruñido.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= MARRÓN

COLOR-MEDIO= ROJIZO

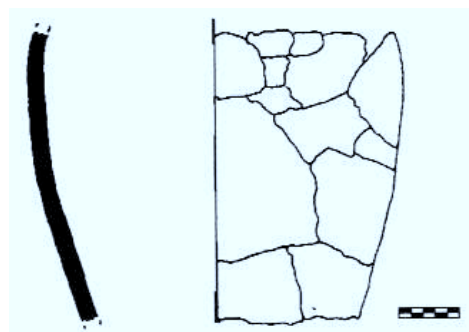
DECORACION= BRUÑIDO INTERNO.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcita disuelta poco abundante. Mucho mineral de hierro. Fragmentos de rocas ofíticas. Feldespatos alterados.

.....

PIEZA= BURUNTZA-10



NIVEL= HIERRO

FORMA= Gran vasija de cuerpo convexo y perfil ovoideo

COLOR-INTERNO= MARRÓN

COLOR-EXTERNO= MARRÓN

COLOR-MEDIO= MARRÓN OSCURO

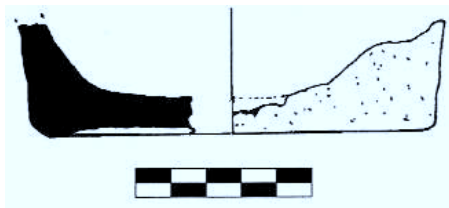
ANCHURA= 34.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Cuarzos porosos (jacintos). Feldespatos alterados. Romboedros de calcita disueltos muy abundantes. Algunos agregados de epidotas. Pelitas. Fragmentos de ofitas (olivino) abundantes. Cuarzos muy pequeños muy abundantes.

.....

PIEZA= BURUNTZA-11



NIVEL= HIERRO

FORMA= Fragmento de base de fondo plano y arranque de panza oblicuo.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= MARRÓN

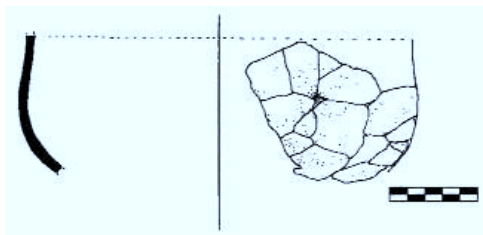
DECORACION= Interior bruñido negro muy brillante.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Marcas de espátula en interior bruñido negro por reducción en la cocción. Cantidad de agregados de epidotas. Cuarzos y feldespatos con inclusiones. Mucha calcita disuelta. Algún anfíbol. Mucho cuarzo mínimo.

OBSERVACIONES= Para contener líquidos?

PIEZA= BURUNTZA-12



NIVEL= HIERRO

FORMA= Panza de escudilla o fuente de gran diámetro y escasa altura.

COLOR-INTERNO= PARDO

COLOR-EXTERNO= PARDO

COLOR-MEDIO= MARRÓN

ANCHURA= 30.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita disuelta bastante abundante. Presencia de agregados de epidotas. Presencia de feldespatos alterados y microclina. Restos vegetales. Hay jacintos.

PIEZA= INTXUR-1



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de borde

COLOR-INTERNO= ROJO

COLOR-EXTERNO= ROJO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DECORACION= Digitación sobre borde+cordón plano.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo con rutilo e inclusiones de yeso. Cuarzo con burbujas. Epidotas: pistachita o zoisita. Fragmentos de roca epidotizados de hasta 2 mm. Feldespatos alterados. Calcita disuelta muy abundante.

PIEZA= INTXUR-2



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de panza

COLOR-INTERNO= ROJO

COLOR-EXTERNO= ROJO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DECORACION= Cordón con digitaciones

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita disuelta muy abundante. Jacintos y Cuarzos con agregados de yeso. Epidotas. Piroxenos. Fragmentos de ofitas alterados a epidotas. Hay cuarzoes que rellenan los huecos de las calcitas, de nueva formacion. Augitas alteradas a epidotas. Origen triásico.

PIEZA= INTXUR-3

NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de panza

COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Interior reductor, final oxidante. Cuarzos con burbujas (jacintos) apenas presentes. Epidotas muy abundantes. Calcita disuelta muy abundante. Algún piroxeno.

PIEZA= INTXUR-4

NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de panza

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO-MARRÓN

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Grandes cuarzoes. Cuarzos con burbujas (jacintos). Epidotas. Calcita disuelta muy abundante. Restos vegetales grandes. Cuarzos mono y policristalinos rellenoando huecos.

PIEZA= INTXUR-5

NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR-INTERNO= MARRÓN

COLOR-EXTERNO= MARRÓN

COLOR-MEDIO= MARRÓN OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita muy abundante. Cocción completamente oxidante. Piroxenos monoclinicos alterados en anfíboles y epidotas. Epidotas. Cuarzos con burbujas. Restos de anfíboles. Cantos blandos.

PIEZA= INTXUR-6

NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de fondo plano

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= MARRÓN

DIAMETRO-FONDO= 16.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Epidotas y agregados de epidotas muy abundantes. Calcita disuelta abundante. Cuarzos con burbujas (jacintos). Alguna plagioclase. Fragmentos de ofitas. Abundancia de cantos blandos (limolitas)

PIEZA= INTXUR-7



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de panza gran recipiente globular de cuello exvasado

COLOR-INTERNO= MARRÓN OSCURO

COLOR-EXTERNO= ANARANJADO

ANCHURA= 40.00

DIAMETRO-BOCA= 40.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Epidotas. Calcitas disueltas. Restos vegetales. Cuarzos granulados y con abundantes inclusiones. Mica blanca. Se han detectados cubos de pirita.

PIEZA= INTXUR-8



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de borde

COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-BASE= 16.00

DECORACIÓN= Pequeñas digitaciones sobre el borde.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Calcita disuelta (Menos abundante). Epidotas. Cuarzos grandes. Feldespatos alterados a epidotas. Cuarzos granulados. Fragmentos de piroxenos. Olivino idingsificado. Hay jacintos. Cantos blandos.

PIEZA= INTXUR-9



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de fondo plano.

COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= ROJIZO

DIAMETRO-BASE= 22.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Epidotas abundantes con feldespatos alterados. Fragmentos de ofitas poco alteradas. Piroxenos. Calcita disuelta muy abundante. Cocción oxidante. Probablemente del Triás.

PIEZA= INTXUR-10



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de recipiente globular de cuello exvasado.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

DECORACIÓN= Cordón perimetral digitado en el cuello.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Calcita disuelta muy abundante. Cuarzos con inclusiones abundantes. Fragmentos mínimos de epidotas. Algún fragmento vegetal mínimo. Limolitas. Presencia de Jacintos de Compostela.

PIEZA= MORU-1



NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de borde

COLOR-INTERNO= PARDO

COLOR-EXTERNO= PARDO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-BOCA= 15.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Calcita disuelta muy abundante. La arcilla utilizada es de alteración de un sustrato volcánico (cinerita alterada). Hay micas que se degradan en arcillas y fragmentos de vidrio volcánico muy vistosos. Abundantísimos restos vegetales. Piroxeno monoclinico.**OBSERVACIONES=** Vulcanismo claro.

PIEZA= MORU-2

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento indeterminado

COLOR-INTERNO= MARRÓN OSCURO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= MARRÓN

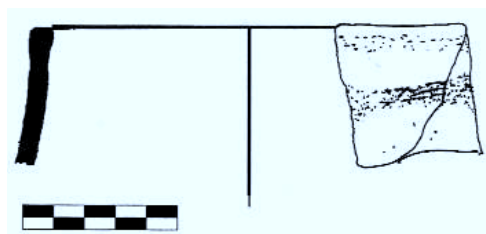
ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Calcita disuelta muy abundante. No hay indicios de vulcanismo. Hay minerales característicos formados por micas agrupadas (micasquistos). Gran limonita o hematite. Cuarzos de gran tamaño. Restos vegetales de gran tamaño.

PIEZA= MORU-3**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento panza (torno)**COLOR-INTERNO=** ANARANJADO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Cerámica extremadamente fina. Abundante mica blanca (moscovita). Aparece también cuarzo de muy pequeño tamaño. La mica se confunde casi con la pasta cerámica decantada.

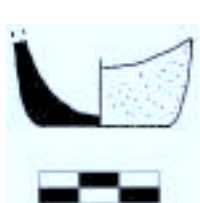
.....

PIEZA= MORU-4**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza (torno)**COLOR-INTERNO=** ANARANJADO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Cerámica a torno extremadamente fina. Abundante desgrasante micáceo orientado. Micas blancas y negras. Algún feldespato mínimo. Cuarzos microscópicos abundantes. Cocción totalmente oxidante. Algún mineral de hierro.**OBSERVACIONES=** Extraordinaria finura de la pasta decantada.

.....

PIEZA= MORU-5**NIVEL=** 1**FORMA=** Fragmento de borde recto de recipiente cóncavo**COLOR-INTERNO=** NEGRO**COLOR-EXTERNO=** NEGRO**COLOR-MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcitas disueltas muy abundantes y cuarzo de pequeño tamaño. El carbono oscurece y enmascara el resto de los minerales. Quedan (cosa extraña) restos de las calcitas en disolución en la lámina.

.....

PIEZA= MORU-6**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de base de vasito troncocónico**COLOR-INTERNO=** MARRÓN**COLOR-EXTERNO=** MARRÓN**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Piroxenos monoclinicos de color amarillo. Cuarzos abundantes. Bastantes feldespatos y micas. Los desgrasantes son mayores que en las piezas a torno. Hay pequeños piroxenos. Grandes biotitas. Fragmentos volcánicos. Plagioclasas.

.....

PIEZA= MORU-7**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR-INTERNO=** NEGRO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcitas disueltas. Rica en arcilla. Anfíbol. Restos de vidrio volcánico.

.....

PIEZA= MORU-8**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza de cerámica a torno**COLOR-INTERNO=** ANARANJADO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Mica blanca muy abundante. Menor cantidad de biotita. Cuarzos abundantes y alguna plagioclasa. Las micas mayores están orientadas pero las más pequeñas forman parte intrínseca de la arcilla.**OBSERVACIONES=** Extremadamente fina.

.....

PIEZA= MORU-9**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR-INTERNO=** ANARANJADO**COLOR-EXTERNO=** NEGRO**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Arcilla muy uniforme y decantada. Algún fragmento de vidrio volcánico. Calcita disuelta muy abundante. Acabado pulido con fuerte reducción. Cuarzos de pequeñísimo tamaño. Cocción bien controlada.

.....

PIEZA= MORU-10**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de asa con decoración incisa**COLOR-INTERNO=** ANARANJADO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** ANARANJADO**DECORACION=** Trazos incisos oblicuos a lo largo del asa.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcita disuelta muy abundante. Cocción oxidante que no ha llegado al ánima. Hay algún piroxeno y restos de vulcanismo alterados (Tierras volcánicas). Se repiten las estructuras micáceas.

.....

PIEZA= MUNOAUNDI-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR-INTERNO=** MARRÓN OSCURO**COLOR-EXTERNO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcita disuelta muy abundante. Fragmentos de rocas ofíticas y diabasas muy alteradas en epidotas y cloritas (resultado de la alteración de plagioclasas y minerales ferromagnesianos). Algún Jacinto de Compostela.

.....

PIEZA= MUNOAUNDI-2**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR-INTERNO=** MARRÓN-ROJIZO**COLOR-EXTERNO=** MARRÓN-ROJIZO**COLOR-MEDIO=** NEGRO**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Calcita disuelta muy abundante (cerca al 20%).

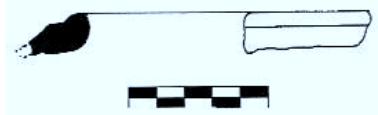
Aparece esporádicamente algún cuarzo bipiramidal del Triás. Hay fragmentos de rocas ofíticas escasos (por lo que se deduce que estaban en la arcilla) y muy alterados en epidotas y cloritas.

.....

PIEZA= MURUGAIN-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR-INTERNO=** PARDO OSCURO**COLOR-EXTERNO=** PARDO OSCURO**COLOR-MEDIO=** NEGRO**DECORACIÓN=** Cordón muy plano**ANÁLISIS PETROGRÁFICO**

DESCRIPCIÓN= Gran cantidad de cloritas o vermiculitas que forman parte de la pasta arcillosa. Son micas infladas en forma de "libro húmedo". Pueden ser biotitas alteradas o cloritas vermiculizadas. Mucha calcita disuelta con contornos bien marcados. Restos vegetales.

.....

PIEZA= MURUMENDI-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de borde de gran olla a torno.**COLOR-INTERNO=** ANARANJADO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** GRIS**ANÁLISIS PETROGRÁFICO**

DESCRIPCIÓN= Pequeñas bolitas o grumos con mayor concentración de granos de cuarzo. Pasta muy rica en arcilla. Cuarzo muy abundante. Mica muy abundante. Algunos poros.

.....

PIEZA= MURUMENDI-2**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de borde entrante de gran recipiente a torno.**COLOR-INTERNO=** GRIS**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO/GRIS**COLOR-MEDIO=** GRIS**ANÁLISIS PETROGRÁFICO**

DESCRIPCIÓN= Mezcla de arcillas muy similares. Cuarzos mínimos y micas finísimas muy abundantes. La mica forma parte de la estructura arcillosa de la cerámica.

.....

PIEZA= MURUMENDI-3**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Restos de material constructivo.**COLOR-INTERNO=** NEGRO**COLOR-EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR-MEDIO=** NEGRO**ANÁLISIS PETROGRÁFICO**

DESCRIPCIÓN= Cuarzos muy abundantes. Fragmentos de espículas de esponja. Feldespatos escasísimos. Micas abundantes. Esta misma arcilla de restos constructivos podría servir para fabricar la cerámica a torno una vez depurada.

.....

POBLADOS DE ALAVA

PIEZA= BERBEIA-1



NIVEL= IV

FORMA= Fragmento de carena.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Leves incisiones en diente de lobo sobre la carena.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundante desgrasante de Chamota. Abundantes restos vegetales. Muchos feldespatos. Mucho cuarzo limpio. (sin inclusiones ni burbujas). Bastante mica blanca.

PIEZA= BERBEIA-2



NIVEL= III

FORMA= Fragmento de borde recto ligeramente exvasado.

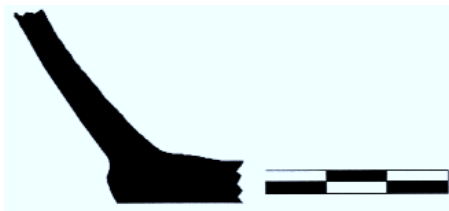
COLOR INTERNO= GRIS-OSCURO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= CARBONOSO

DIAMETRO BOCA= 24.00**DECORACION=** Digitaciones sobre el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundante chamote de varias clases. Trozos de caliza con abundantes microfósiles. Restos vegetales. feldespatos. Calcificación secundaria muy importante.

PIEZA= BERBEIA-3



NIVEL= III

FORMA= Fondo plano con lista ligera saliente.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= MARRON OSCURO

DIAMETRO FONDO= 10.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcita bastante abundante. Trozos de caliza. Muchísimas epidotas. Tiene un engobe blanco interno que puede ser para facilitar la utilización con líquidos.

PIEZA= BERBEIA-4

NIVEL= V FONDO POZO

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= ANARANJADO

COLOR MEDIO= GRIS

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Epidotas abundantes. Calcita abundante. Trozos de calizas. Cuarzo muy reducido.

PIEZA= BERBEIA-5

NIVEL= III

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= ROJO

COLOR MEDIO= GRIS

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Arcilla muy fina a la que se le han añadido desgrasantes calizos de tamaño enorme. El final oxidante de la cocción asemeja a un engobe. Mucho cuarzo de pequeño tamaño. Feldespato microclina. Desgrasante mayor calizo.

PIEZA= BERBEIA-6



NIVEL= II

FORMA= Fragmento de carena suave.

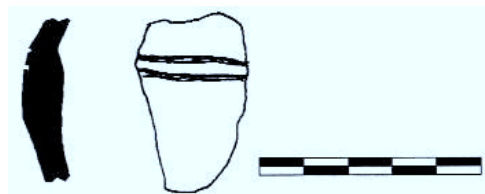
COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= MARRON OSCURO

DECORACION= Digitaciones sobre el borde de la carena "pellizcando" el barro.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcita superabundante. Muchas epidotas. Sílex. Feldespatos. Cuarzo granulado.

PIEZA= BERBEIA-7



NIVEL= II

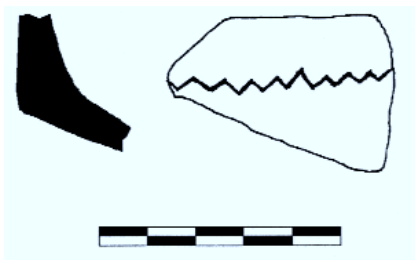
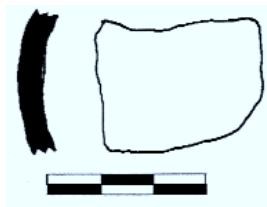
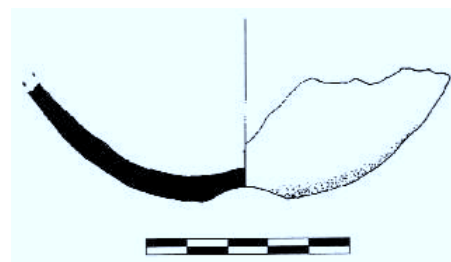
FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Par de acanalados finos incisos.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Algunas calcitas. Algún fragmento de caliza. Epidotas. Piroxenos. Abundantísimo cuarzo de tamaño mínimo. Algún feldespato.**OBSERVACIONES=** Volcanismo muy alterado.

PIEZA= BERBEIA-8**NIVEL=** III**FORMA=** Fragmento de carena.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** PARDO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Línea incisa de dientes de lobo sobre la carena.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Hay un volcanismo claro de Piroxenos + plagioclasas (provenientes de ofitas tal vez). Hay piroxenos de basaltos. Tiene chamote. Cuarzo microgranulado. No hay calcita.**PIEZA= BERBEIA-9****NIVEL=** BASE N II**FORMA=** Manteado de barro de construcción.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Arcilla completamente calcárea con restos de calizas.**PIEZA= BERBEIA-10****NIVEL=** III**FORMA=** Manteado de barro.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Arcilla completamente calcárea con algún fósil.**PIEZA= BERBEIA-11****NIVEL=** II BASE**FORMA=** Fragmento de panza de ollita globular**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ENGOBE GRIS+NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Bruñido.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Restos vegetales. Mezcla de arcillas irregular. Chamota. Cuarzo con burbujas. Feldespato microclina.**PIEZA= BERBEIA-12****NIVEL=** IV**FORMA=** Fragmento de carena.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** PARDO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Restos vegetales. Chamota. Feldespato microclina. Abundantísimo cuarzo, parte de él granulado.**PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-1****NIVEL=** IIIC**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Bruñido exterior.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Arena con cuarzo abundante (25%) anguloso o subanguloso de distribución regular. Se han añadido algunos romboedros de calcita. Hay alguna mica y feldespatos accesorios.**PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-2****NIVEL=** IIIC**FORMA=** Cuenco con onfalos.**COLOR INTERNO=** PARDO**COLOR EXTERNO=** PARDO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DIAMETRO FONDO=** 4.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Presencia de cuarzo. Romboedros de calcita añadida. Estos están afectados por la cocción (pérdida de birrefringencia). Debió de haber temperaturas altas. Hay una calcificación secundaria importante.**PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-3****NIVEL=** IIIC**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** GRIS**DECORACION=** Decoración impresa de muelles.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundante cuarzo subanguloso. Romboedros de calcita añadida. Los romboedros están afectados por la cocción en las paredes externas con un posible enriquecimiento en carbono. Hay varias espículas de esponja.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-4



NIVEL= IIIC

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

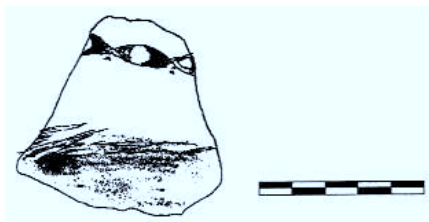
COLOR MEDIO= GRIS

DECORACION= Línea de ungulaciones muy marcada.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Escaso cuarzo subanguloso en la matriz. Abundantes romboedros de calcita añadida. La calcita está disuelta en la pared interna del recipiente hasta una profundidad de 0,80 mm. Algunas de las calcitas no están perfectamente cristalizadas (son más bien calizas). disolución parcial de la calcita.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-5



NIVEL= IIIC

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= ROJIZO (engobe?)

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Línea de digitaciones sobre cordón. Restos de pintura?

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo de pequeño tamaño en la matriz. Hay calcita añadida en romboedros y algunos fragmentos de calizas. La cocción es muy reductora.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-6



NIVEL= IIIB

FORMA= Fragmento de de pie elevado.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con cuarzo de pequeño tamaño subredondeado y subanguloso. Hay carbonatos añadidos no muy bien cristalizados. Cocción muy reductora.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-7



NIVEL= IIIC

FORMA= Fragmento de pie elevado.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= NEGRO

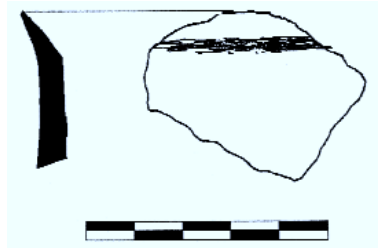
COLOR MEDIO= MARRON

DIAMETRO FONDO= 9.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con cuarzo subanguloso. Calcita añadida en romboedros.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-8



NIVEL= IIIB

FORMA= Fragmento de borde ligeramente exvasado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Carece de calcita añadida. El cuarzo es abundantísimo y de pequeño tamaño (0,09 mm) impregnando la mitad de la matriz. Los granos son subredondeados. Muy fina.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-9



NIVEL= IIIB

FORMA= Fragmento de borde.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= GRIS

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita añadida en romboedros muy abundante. la proporción del cuarzo disminuye enormemente frente a los otros fragmentos. Hay una calcificación secundaria abundante rellenando los poros internos.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-10

**NIVEL=** IIIC**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ENGOBE ROJO+NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Acanaladura fina triple.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= No hay romboedros de calcita. El cuarzo es muy abundante. Hay orlas de combustión interna de elementos vegetales. Hay un oscurecimiento debido al carbono de la cocción reductora en la pared externa.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-11

**NIVEL=** IIIA**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= GRIS-IRREGULAR

COLOR EXTERNO= GRIS

COLOR MEDIO= GRIS

DECORACION= Líneas irregulares plásticas.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Matriz semivitrificada que ha sufrido alta temperatura en la que observamos cuarzos, algún feldespato y alguna espícula de esponja. Los carbonatos añadidos (calcitas y fragmentos de calizas están muy alterados por la cocción completamente reductora.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-12

**NIVEL=** IIIA**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Cordón decorado con digitaciones.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Enormes fragmentos de carbonatos (calizas y calcitas) añadidos a la matriz en la que existe cuarzo, alguna espícula de esponja y alguna mica.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-13

**NIVEL=** IIIA**FORMA=** Fragmento de base poco elevada.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON-ROJIZO

COLOR MEDIO= BEIGE

DIAMETRO FONDO= 8.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Es un fragmento algo diferente. Hay trozos de otro tipo de arcillas (chamotas?, pelitas?). aparte de esto la matriz con abundantes granos de cuarzo y algún feldespato y mica. Tiene calcitas añadidas de buen tamaño.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-14

**NIVEL=** IIIA**FORMA=** Fragmento de pie elevado.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= GRIS

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay tres tipos de carbonatos añadidos (calcitas, calizas y fragmentos de conchas fósiles). aparece algún resto vegetal calcinado. La matriz carece casi de componentes silíceos y es más rica en arcilla.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-15

**NIVEL=** IIIA**FORMA=** Fragmento de borde biselado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Bruñido fino.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Matriz con cuarzo y presencia de espículas. Calcitas añadidas. Cocción muy reductora.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-16



NIVEL= IIIA

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= GRIS OSCURO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Canales suaves paralelos hechos con torneta?

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con abundantes granos de cuarzo de pequeño tamaño. Romboedros de calcita añadidos.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-17

NIVEL= I

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita exageradamente abundante. Los granos de cuarzo desaparecen casi de la matriz (la arcilla no debió ser la misma que los fragmentos anteriores).

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-18



NIVEL= IIIA

FORMA= Fragmento de fondo con lista saliente.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

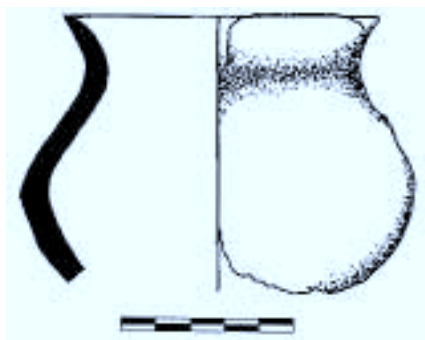
COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DIAMETRO FONDO= 15.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo abundante en la matriz y calcitas añadidas de gran tamaño (hasta 2 mm.)

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-19



NIVEL= IIA

FORMA= Ollita globular en s.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 6.00

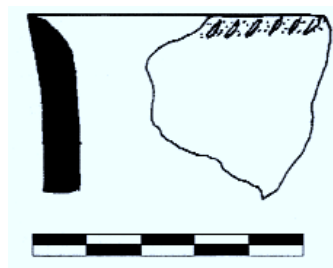
DIAMETRO BOCA= 5.00

DECORACION= Espatulado-bruñido.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con abundante cuarzo y alguna mica a la que se añaden romboedros de calcita no muy abundantes. Cocción muy reductora.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-20



NIVEL= IIIA

FORMA= Fragmento de borde biselado.

COLOR INTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR EXTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO BOCA= 20.00

DECORACION= Línea incisa con espátula sobre el borde.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con granos de cuarzo, mica y alguna espícula a la que se añaden romboedros de calcita.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-21



NIVEL= IIIB

FORMA= Fragmento de carena.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR MEDIO= PARDO-ROJIZO

DECORACION= Acanaladuras finas paralelas por debajo de la carena.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con abundante cuarzo a la que se añaden calcitas. Cocción regular oxidante.

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-22

NIVEL= IIIB

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= NEGRO-ROJIZO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz más rica en arcilla de tipo calcáreo. Los desgrasantes carbonatados son una gran mayoría disminuyendo porcentualmente la presencia de cuarzo hasta el 4%

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-23

**NIVEL=** IIA**FORMA=** Fragmento de borde-cuello con orificio de suspensión.**COLOR INTERNO=** PARDO**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** NEGRO**DIAMETRO BOCA=** 19.00**DECORACION=** Digitaciones sobre el labio externo.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Cuarzos y micas en la matriz. Abundantes romboedros de calcita añadidos. Cocción reductora total.

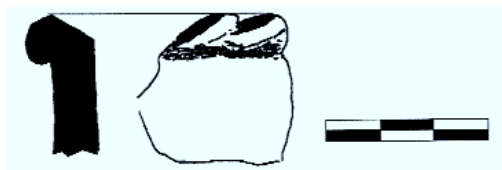
.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-26

**NIVEL=** IIB**FORMA=** Fragmento de pie elevado.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ENGOBE ROJO+NEGRO?**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Matriz con abundantes granos de cuarzo y alguna mica. Hay romboedros de calcita añadidos.

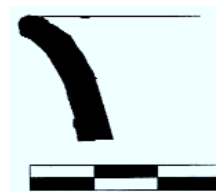
.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-24

**NIVEL=** IIA**FORMA=** Fragmento de borde biselado.**COLOR INTERNO=** PARDO-ROJIZO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO**COLOR MEDIO=** ANARANJADO**DECORACION=** Grandes digitaciones sobre el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Matriz bastante arcillosa con 12% de cuarzo y calcita añadida abundante.

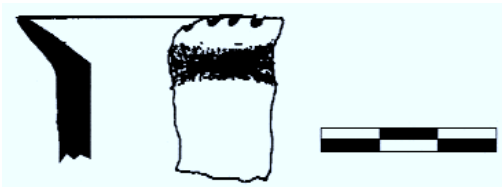
.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-27

**NIVEL=** IIB**FORMA=** Fragmento de borde exvasado.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** GRIS**DECORACION=** Bruñido perfecto**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Matriz con abundantes granos de cuarzo, algunas micas y espículas de esponjas. Romboedros de calcita y algunos fragmentos de calizas añadidos en la pasta.

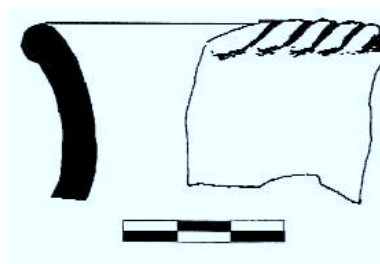
.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-25

**NIVEL=** IIA**FORMA=** Fragmento de borde biselado.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Incisiones de espátula sobre borde.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantes granos de cuarzo en la matriz. Hay alguna mica y alguna espícula. Se observan unos pocos romboedros de calcita añadidos.

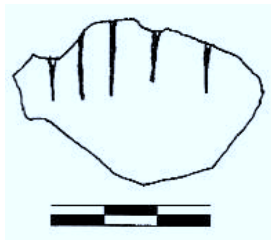
.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-28

**NIVEL=** IIB**FORMA=** Fragmento de borde exvasado.**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** GRIS**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Incisiones de espátula sobre el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Los romboedros de calcita añadidos aparecen vacíos y tienen una aureola rojiza por afección de alguna reacción química debida a las altas temperaturas. La matriz está semivitrificada.

.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-29



NIVEL= IIB

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

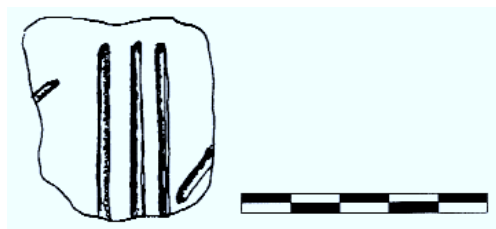
DECORACION= Líneas incisas finas verticales.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con abundante cuarzo. hay muchos carbonatos añadidos (calcitas y fragmentos de calizas). Estos últimos son muy abundantes.

.....

PIEZA= LA HOYA-1



NIVEL= B1

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= NEGRO

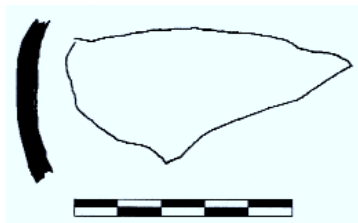
DECORACION= Leves acanaladuras formando motivo triple vertical y otro inclinado.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Sobre una pasta con un 6% de granos de cuarzo muy finos, se ha añadido abundante calcita en forma de romboedros.

.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-30



NIVEL= IIB

FORMA= Fragmento de panza de ollita globular.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

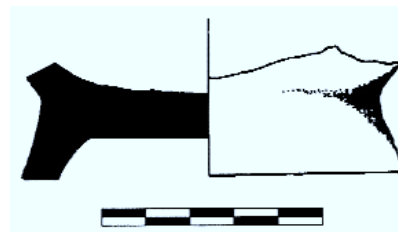
COLOR MEDIO= GRIS

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Matriz con mucho cuarzo subanguloso y micas. No hay calcitas añadidas.

.....

PIEZA= LA HOYA-2



NIVEL= B1

FORMA= Fragmento de pie elevado anular.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-FONDO= 11.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= En un fondo arcilloso bastante "limpio", se ha añadido abundante calcita en forma de romboedros y también fragmentos de roca caliza.

.....

PIEZA= CASTILLO DE HENAYO-31



NIVEL= IIA-B

FORMA= Restos de manteado de barro.

COLOR INTERNO= ROSA

COLOR EXTERNO= ROSA

COLOR MEDIO= ROSA

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Manteado de barro de construcción. Arcilla calcárea verduzca con improntas vegetales y algún cuarzo. Completamente diferente a las cerámicas.

.....

PIEZA= LA HOYA-3



NIVEL= B1

FORMA= Fragmento de borde.

COLOR-INTERNO= MARRON

COLOR-EXTERNO= MARRON OSCURO

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= En un fondo arcilloso bastante "limpio", se ha añadido abundante calcita en forma de romboedros y también fragmentos de roca caliza.

.....

PIEZA= LA HOYA-4

**NIVEL=** B1**FORMA=** Fragmento de borde plano.

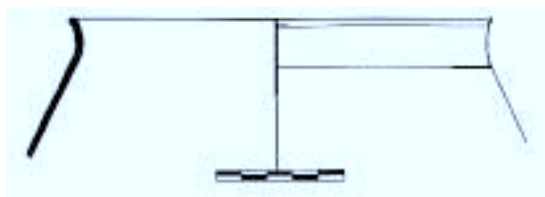
COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO**DESCRIPCIÓN=** Romboedros de calcita añadida abundantemente sobre una arcilla probablemente de origen cuaternario.

PIEZA= LA HOYA-5

**NIVEL=** A3**FORMA=** Fragmento de cuello/borde de vasija a torno.

COLOR-INTERNO= ANARANJADO

COLOR-EXTERNO= ANARANJADO

COLOR-MEDIO= ANARANJADO

DIÁMETRO-BOCA= 18.00**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Cerámica a torno radicalmente diferente. Es una arcilla levigada en la que sólo encontramos un 4-5% de desgrasante de tamaño inferior a 50 micras.

PIEZA= LA HOYA-6

**NIVEL=** B1**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR-INTERNO= GRIS

COLOR-EXTERNO= GRIS

COLOR-MEDIO= NEGRO

DECORACIÓN= Impresiones de cuerdas formando motivos horizontales y verticales triplicados.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Romboedros de calcita añadida abundantemente sobre una arcilla probablemente de origen cuaternario.

PIEZA= LA HOYA-7

**NIVEL=** B4**FORMA=** Fragmento de panza.

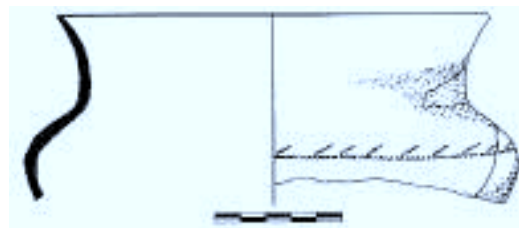
COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= PARDO

COLOR-MEDIO= GRIS

DECORACIÓN= Impresiones profundas a modo de espiga.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Sobre una pasta con abundante arena de cuarzo se han añadido romboedros de calcita machacada y algunos pocos fragmentos de roca caliza.

PIEZA= LA HOYA-8

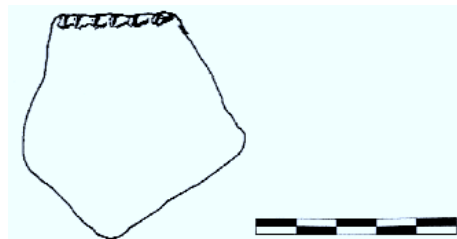
**NIVEL=** B4**FORMA=** Ollita globular de cuello alto ligeramente exvasado.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= MARRÓN OSCURO

ANCHURA= 22.00**DIÁMETRO-BOCA=** 20.00**DECORACIÓN=** Leves impresiones de muelles formando una línea perimetral en el círculo máximo del que parten cortas líneas inclinadas hacia arriba.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Sobre una arcilla muy limpia se han añadido abundantes romboedros de calcita y fragmentos de caliza.

PIEZA= LA HOYA-9

**NIVEL=** A2**FORMA=** Fragmento de borde recto.

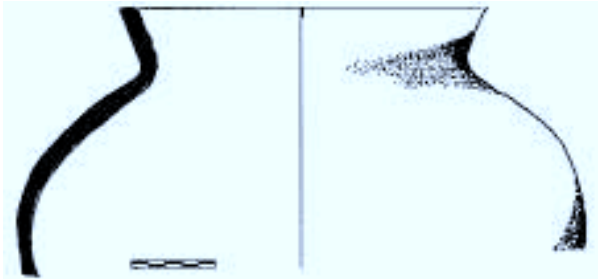
COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DECORACIÓN= Pequeñas digitaciones con ungulaciones corridas sobre el borde.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Abundantes romboedros de calcita y fragmentos de roca caliza añadidos.

PIEZA= LA HOYA-10



NIVEL= A2

FORMA= Gran olla globular de borde exvasado.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= GRIS

ANCHURA= 36.00

DIAMETRO-BOCA= 22.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundantísima calcita machacada en romboedros sobre una arcilla bastante limpia (sin desgrasantes naturales).

PIEZA= LA HOYA-11



NIVEL= A2

FORMA= Fragmento de cuello recto con borde exvasado y labio biselado. COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= ROJIZO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-BOCA= 28.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Arcilla cuaternaria con pocos cuarzós sobre la que se han añadido algunos romboedros de calcita.

PIEZA= LA HOYA-12



NIVEL= B3

FORMA= Fragmento de borde ligeramente abierto.

COLOR-INTERNO= ROJO

COLOR-EXTERNO= ROJO

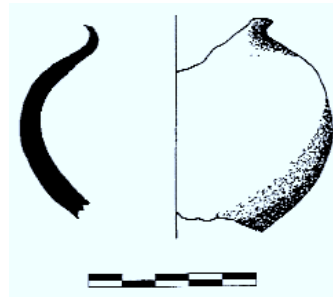
COLOR-MEDIO= GRIS

DECORACION= Pintura (engobe) rojo tanto al interior como al exterior.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Similar a las anteriores. Sobre una arcilla con abundante cuarzo se han añadido romboedros de calcita y fragmentos de rocas calizas. la pintura es un engobe, pues afecta a toda la superficie. El grosor es de 0,20 mm

PIEZA= LA HOYA-13



NIVEL= B3

FORMA= Ollita globular.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

ANCHURA= 10.00

DECORACION= Bruñido intenso en toda la superficie.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Es una cerámica especial, pues se parece mucho a las desgrasadas exclusivamente con arena de cuarzo. Únicamente aparecen algunos romboedros de calcita sueltos por toda la lámina.

PIEZA= LA HOYA-14



NIVEL= B2

FORMA= Ollita globular de borde muy abierto.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= NEGRO

ALTURA= 7.50

ANCHURA= 11.00

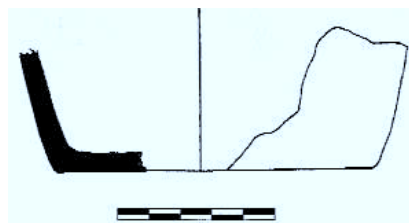
DIAMETRO-BOCA= 12.00

DECORACION= Bruñido intenso en toda la superficie.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= 15% de romboedros de calcita añadidos a la arcilla.

PIEZA= LA HOYA-15



NIVEL= A3

FORMA= Fondo plano con levante ligeramente abierto.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

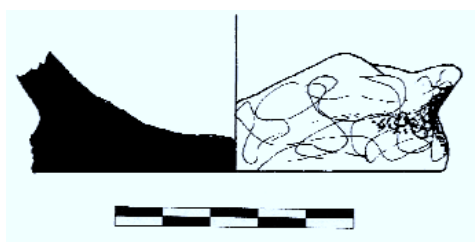
DIAMETRO-FONDO= 10.50

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Romboedros de calcita muy abundantes (26%) y algunos pocos fragmentos de caliza.

.....

PIEZA= LA HOYA-16



NIVEL= B3

FORMA= Fragmento de fondo plano con lista de fondo saliente.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-FONDO= 10.30

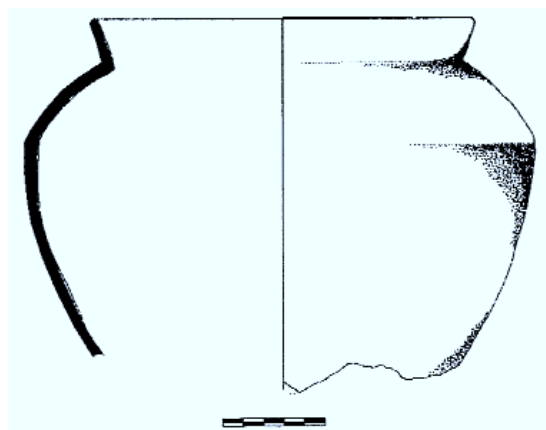
DECORACIÓN= Rugosidades.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Romboedros de calcita añadidos y también fragmentos de caliza. Se observan algunos fragmentos de cuarzo también.

.....

PIEZA= LA HOYA-17



NIVEL= A3

FORMA= Olla globular de espalda alta con cuello marcado corto ligeramente exvasado.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= IRREGULAR

ANCHURA= 24.00

DIAMETRO-BOCA= 18.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Son más abundantes los fragmentos de roca caliza que los mismos romboedros añadidos. Hay un fragmento vegetal.

.....

PIEZA= LA HOYA-18



NIVEL= A3

FORMA= Fragmento de borde engrosado de gran tinaja a torno.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= OXIDANTE

DIAMETRO-BOCA= 20.00

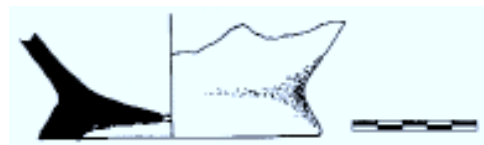
DECORACIÓN= Engrosamiento del labio formando un labio doble.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Cerámica a torno completamente levigada. Sólo hay cuarzos y micas inferiores a 50 micras.

.....

PIEZA= LA HOYA-19



NIVEL= C

FORMA= Fondo anular ligeramente elevado perforado en el centro de la base.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

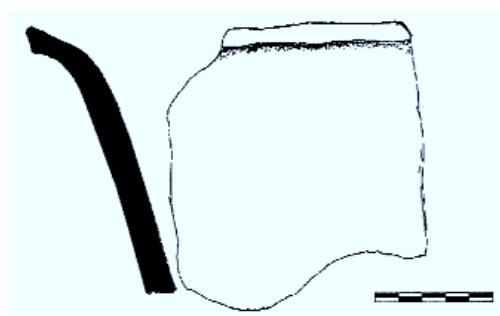
DIAMETRO-FONDO= 9.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Abundantísima calcita añadida en romboedros de hasta 1 mm. Hay un fragmento vegetal.

.....

PIEZA= LA HOYA-20



NIVEL= B4

FORMA= Fragmento de cuello/borde ligeramente abierto y biselado.

COLOR-INTERNO= OXIDANTE

COLOR-EXTERNO= OXIDANTE

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Sobre una arcilla con abundante desgrasante (natural?) de cuarzo de pequeñísimo tamaño se han añadido calcitas y fragmentos de caliza.

.....

PIEZA= LA HOYA-21



NIVEL= B4

FORMA= Fondo anular elevado con perforaciones en el anillo de base.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-FONDO= 10.00**DECORACION=** bruñido intenso en toda la superficie.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** En una arcilla sin apenas desgrasantes de cuarzo se ha añadido calcita en romboedros.

PIEZA= LA HOYA-22



NIVEL= A3

FORMA= Fragmento de fondo plano con levate con tendencia a cerrarse.

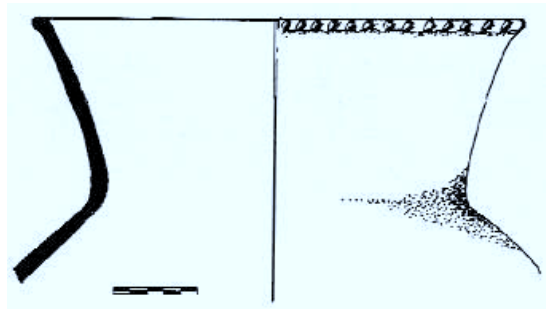
COLOR-INTERNO= OXIDANTE

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-FONDO= 10.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantísima calcita (32%) añadida en una arcilla bastante limpia.

PIEZA= LA HOYA-23



NIVEL= B2/B3

FORMA= Parte superior de gran recipiente con cuello marcado y borde abierto.

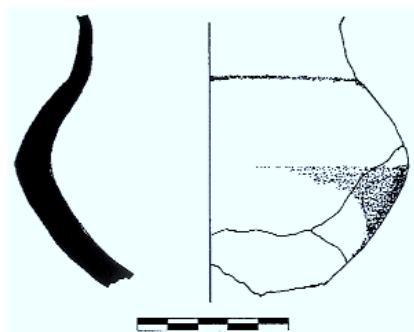
COLOR-INTERNO= ROJIZO

COLOR-EXTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR-MEDIO= NEGRO

DIAMETRO-BOCA= 32.00**DECORACION=** Digitaciones con ungulaciones sobre el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Los fragmentos de caliza añadidos son en este caso también más abundantes que las calcitas.

PIEZA= LA HOYA-24



NIVEL= B2/B3

FORMA= Ollita globular de cuello recto.

COLOR-INTERNO= IRREGULAR

COLOR-EXTERNO= IRREGULAR

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 14.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Muy numerosos romboedros de calcita añadidos a una arcilla bastante limpia.

PIEZA= LA HOYA-25



NIVEL= A3

FORMA= Recipiente de carena alta ligera con labio corto abierto y borde redondeado.

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 18.00**DIAMETRO-BOCA=** 14.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Muy abundantes romboedros de calcita añadidos a una arcilla bastante limpia.

PIEZA= ORO-1

NIVEL= I

FORMA= Fragmento de panza a torno.

COLOR INTERNO= ANARANJADO

COLOR EXTERNO= ANARANJADO

COLOR MEDIO= GRIS

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Cuarzos abundantísimos. Algunos metamórficos. Hematites.

PIEZA= ORO-2



NIVEL= I

FORMA= Fragmento de fondo plano.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita abundante. Ha desaparecido (disuelto) cerca de las paredes. Trozos de calizas. Restos de tierra volcánica. Cuarzos granulados y con inclusiones.

.....

PIEZA= ORO-3



NIVEL= IIA

FORMA= Fragmento de cuello exvasado.

COLOR INTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR EXTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR MEDIO= PARDO-ROJIZO

DIAMETRO BOCA= 14.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Oxidación completa. Calcita. Sobre todo fragmentos de rocas calizas. Algunas calizas pueden ser de cuevas. Mica blanca abundante. Cuarzo. Calcificación secundaria.

.....

PIEZA= ORO-4



NIVEL= IIA

FORMA= Fragmento de cuello exvasado.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= GRIS-ROJIZO

COLOR MEDIO= GRIS

DIAMETRO BOCA= 24.00

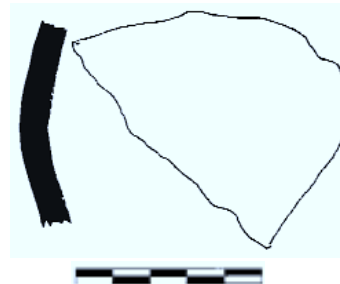
ESPESOR= 1.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcitas marrones por cocción sobrepasada con aureola oscura. Algunas han desaparecido produciéndose una recarbonatación secundaria. Cuarzos. Muchas burbujas de vitrificación.

.....

PIEZA= ORO-5



NIVEL= IIA

FORMA= Fragmento de panza gran recipiente.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Mezcla de arcillas poco lograda. Calcita abundante. Vulcanismo con importantes alteraciones en anfíboles. Fragmentos de calizas.

.....

PIEZA= ORO-6

NIVEL= IIA

FORMA= MANTEADO DE BARRO**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Manteado de barro. Arcilla calcárea. Anisótropa. Abundantes microfósiles. Trozos de roca caliza. Cuarzo abundante de pequeño tamaño.

.....

PIEZA= ORO-7



NIVEL= IIA

FORMA= Fragmento de cuello de ollita globular.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

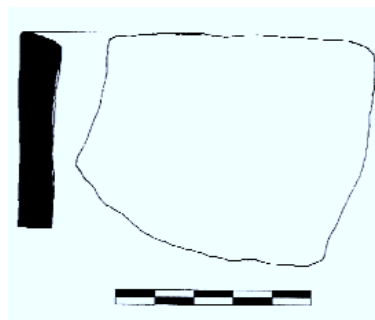
COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO BOCA= 16.00**DECORACION=** Finas incisiones radiales sobre el hombro.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Calcitas abundantes. Restos vegetales. Anfíboles y o piroxenos mínimos. Cuarzo abundante metamorfizado. Disolución de calcitas en superficie interna del desgrasante hasta 1 mm. Cuarzos con abundantes inclusiones.

.....

PIEZA= ORO-8



NIVEL= IIA

FORMA= Fragmento de borde biselado y cuello recto.

COLOR INTERNO= ROJO (ENGOBE)

COLOR EXTERNO= ROJO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

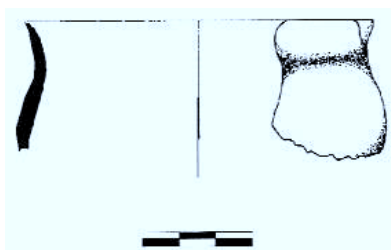
DIAMETRO BOCA= 22.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita muy abundante. Muchos restos vegetales.

Cuarzos granulados, con inclusiones y con extinción ondulate. Mínimos anfíboles. Muscovita.

PIEZA= ORO-9



NIVEL= IIB

FORMA= Fragmento de ollita globular.

COLOR INTERNO= MARRON OSCURO

COLOR EXTERNO= MARRON OSCURO

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO BOCA= 9.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cocción sobrepasada. Calcitas alteradas con cambio en los colores de birrefringencia perdiendo la extinción y volviéndose de color marrón incluso a luz natural. Abundancia de cuarzos de pequeño tamaño. Espículas de esponjas. Anfíboles.

PIEZA= ORO-10



NIVEL= IIB.

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

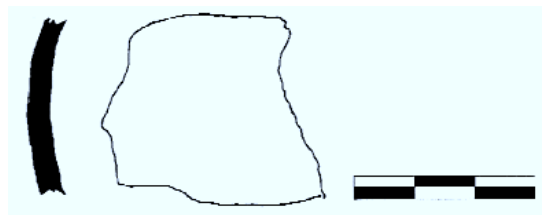
COLOR MEDIO= CARBONOSO

DECORACION= Digitaciones con ungulaciones alineadas sobre la panza.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita abundante. Cuarzos metamórficos y con inclusiones. Abundantes fibras vegetales. Anfíboles de alteración. Fragmentos de vidrio volcánico.

PIEZA= ORO-11



NIVEL= IIB

FORMA= Fragmento de panza de ollita globular.

COLOR INTERNO= MARRON OSCURO

COLOR EXTERNO= MARRON OSCURO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= BRUÑIDO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcitas de gran tamaño en proporción a las paredes de la vasija. Abundancia de pequeños cuarzos. Cuarzos con inclusiones.

PIEZA= ORO-12

NIVEL= IIB

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= ANARANJADO

COLOR EXTERNO= ANARANJADO

COLOR MEDIO= GRIS

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcitas superabundantes. Fragmentos de calizas. Muy poco cuarzo.

PIEZA= ORO-13



NIVEL= III

FORMA= Fragmento de panza de ollita globular.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJIZO-IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzo metamorfizado. Cuarzo con inclusiones de apatito?. Epidotas. Calcita muy abundante. Anfíbol. Fragmento de biotita. Feldespato muy escaso. Hay fragmentos de rocas calizas con epidotas

PIEZA= ORO-14



NIVEL= III

FORMA= Fragmento de cuello.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= GRIS

DECORACION= Cordón con digitaciones profundas sobre el cuello.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Restos vegetales. Presencia de cuarzo metamorfi-
zado y con inclusiones. Calcita superabundante. Piroxenos mí-
nimos. Algún trozo de roca caliza. Minerales de hierro en las
zonas oxidadas.

.....

PIEZA= ORO-15



NIVEL= III

FORMA= Fragmento de panza de gran vasija.

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Cordón con impresiones realizadas con instrumen-
to romo.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita superabundante. Epidota. Pequeños anfí-
boles. Cuarzo con burbujas. Fragmentos de rocas calizas.

.....

PIEZA= ORO-16

NIVEL= III

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= PARDO ROJIZO

COLOR EXTERNO= PARDO ROJIZO

COLOR MEDIO= PARDO ROJIZO

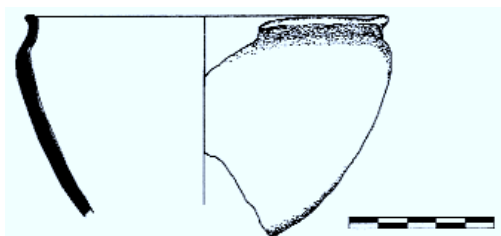
DECORACION= Impresión vertical de peine.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita superabundante. Bastantes piroxenos.
Epidotas. Feldespatos alterados. Sílex.

.....

PIEZA= ORO-17



NIVEL= III

FORMA= Vaso ovoideo abierto con cuello recto.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

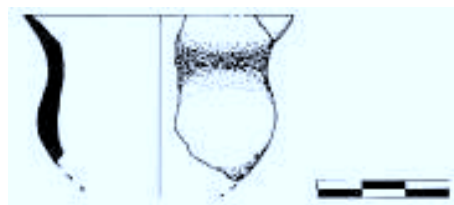
DIAMETRO BOCA= 13.00

DECORACION= Espatulado.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita superabundante. Cuarzos abundantes gra-
nulados y con inclusiones. Piroxenos (pocos). Feldespatos.

PIEZA= ORO-18



NIVEL= III

FORMA= Ollita globular.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcita muy abundante. Epidotas abundantes.
Cuarzos con inclusiones de rutilo. Piroxenos. Feldespatos.
Cuarzo granular abundante.

.....

PIEZA= PICO DE SAN PEDRO-1



NIVEL= II

FORMA= Fragmento de borde recto.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Arcilla a la que se le ha añadido fragmentos de
calcita machacada y de rocas calizas. En la arcilla base había
agregados de epidotas, fragmentos de rocas volcánicas y
cuarzo muy abundante.

OBSERVACIONES= Metamorfismo-Vulcanismo.

.....

PIEZA= PICO DE SAN PEDRO-2



NIVEL= I-II

FORMA= Fragmento de fondo plano.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO BOCA= 14.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay calcita machacada, fragmentos de caliza y
grumos de arcilla calcárea. Aparecen agregados de Epidota,
olivinos y matriz plagioclásica de ofitas. Hay restos muy remo-
vilizados de paredes orgánicas de conchas fósiles de ostraco-
dos (cronología indeterminable).

OBSERVACIONES= Zona de metamorfismo en contacto con ofitas.

.....

PIEZA= PICO DE SAN PEDRO-3



NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

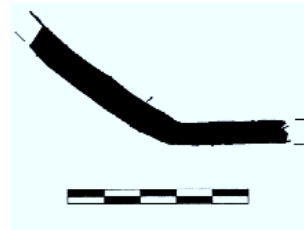
DECORACION= Cordon perimetral digitado.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay mezcla de dos arcillas: una volcánica (piroxenos)+ una arcilla calcárea (fósiles). Hay mucho piroxeno y bastante plagioclasa. Hay varios restos vegetales. Cocida a alta temperatura (pérdida de birrefringencia). No hay calcitas ni calizas.

.....

PIEZA= PICO DE SAN PEDRO-4



NIVEL= PROSPECCIÓN.

FORMA= Fondo plano con arranque de panza muy oblicuo.

COLOR MEDIO= GRIS

DIAMETRO FONDO= 16.00

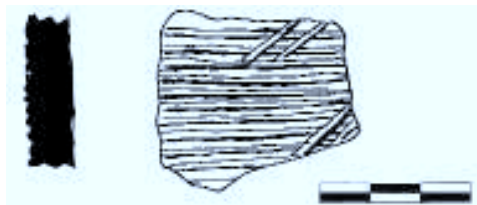
ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Arcilla completamente calcárea con abundantísimos fósiles y algo de cuarzo.

.....

POBLADOS DE NAVARRA

PIEZA= ALLOMENDI-1

**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** MARRON OSCURO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Peinado por la superficie entrecruzado a veces.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Gran abundancia de piroxenos. Cuarzos de extinción ondulante. Rocas con piroxeno más plagioclasa abundante. Posiblemente restos de ofitas. Zona básica o metamórfica.

.....

PIEZA= CABEZO DE LA MESA-1

NIVEL= PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** PARDO CLARO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Bandas de incisiones paralelas que encierran motivos de boquique en media aspa.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Pasta muy fina. El motivo de Boquique realizado con una ruedecilla es claramente anterior a la cocción. Hay cuarzoes y calizas micríticas de pequeño tamaño. 1 único romboedro de calcita. La pasta es claramente calcárea y ha sufrido una cocción reductora.

.....

PIEZA= CABEZO DE LA MESA-2

NIVEL= PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** ROSADO**DECORACION=** Boquique en motivos de ondas.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Pasta fina calcárea con cuarzoes de pequeño tamaño. Hay un relleno importante de calcita secundaria en las impresiones de la ruedecilla. La cocción es oxidante. Es una cerámica homogénea a la anterior.

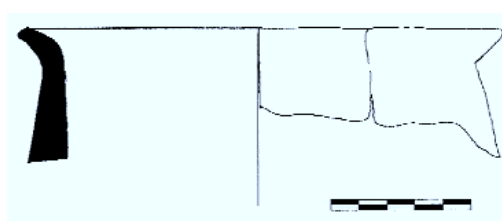
.....

PIEZA= CASTEJON DE BARGOTA-1

NIVEL= PROSPECCIÓN**FORMA=** Frag panza**COLOR INTERNO=** PARDO**COLOR EXTERNO=** PARDO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Mezcla de arcillas no muy bien lograda. Abundancia de calizas fosilíferas alteradas por la cocción. Rocas formadas por minerales de calcita + cuarzoes. Los fósiles identificables son operculinas del Eoceno Inferior provenientes de calizas eocenas.

.....

PIEZA= CASTEJON DE BARGOTA-2

**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de cuello y borde**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DIAMETRO BOCA=** 16.00**DECORACION=** Acabado bruñido**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos de calizas oolíticas muy características, muy abundantes. Algún fragmento de calcita en romboedros. Presencia de feldespatos y micas. Fragmentos de granitos o gneiss en poca cantidad.

.....

PIEZA= CASTEJON DE BARGOTA-3

**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** PARDO ROJIZO**COLOR EXTERNO=** PARDO ROJIZO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Arcilla que contiene multitud de fragmentos de calizas oolíticas y fosilíferas muy características. Fragmentos de rocas con cuarzo, calcitas y micas. Algún romboedro de calcita. Los fósiles identificables son Alveolinas de calizas del Eoceno inferior.

.....

PIEZA= CASTILLAR DE MENDAVIA-1

FORMA= Frag panza**COLOR INTERNO=** ROJIZO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Cerámica gruesa a cuya arcilla se han añadido multitud de calcitas y fragmentos de caliza. Presencia de cuarzoes y de algún fósil.

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-1**NIVEL=** BRONCE TARDIO**FORMA=** Carena

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= ROJIZO

DECORACION= Dientes de lobo-protocogotas.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantes fragmentos de alguna roca detrítica tipo pelita. Hay también cuarzoes abundantes.

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-2**NIVEL=** BRONCE TARDIO**FORMA=** Cuenco

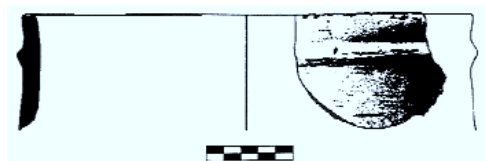
COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DIAMETRO BOCA= 20.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantes cuarzoes y fragmentos de calizas micríticas. Cuarzos de tamaño bastante regular. Muy distinta a la anterior.

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-3**NIVEL=** BRONCE MEDIO**FORMA=** Borde decorado.

COLOR INTERNO= ANARANJADO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= IRREGULAR

DIAMETRO BOCA= 26.00**DECORACION=** Cordon liso en el cuello.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantísima calcita en romboedros grandes añadidos. Algún cuarzo y alguna mica. Hay también algún fragmento grande de roca caliza. Muy distinta de las dos anteriores.

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-4**NIVEL=** BRONCE TARDIO (HIERRO?)**FORMA=** Fragmento panza con desgrasante de calcitas.

COLOR INTERNO= MARRON OSCURO

COLOR EXTERNO= PARDO-ANARANJADO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Abundantísima calcita añadida en forma de romboedros (Más del 40%)

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-5**NIVEL=** BRONCE TARDIO**FORMA=** Fragmento de borde

COLOR INTERNO= PARDO-AMARILLENTO

COLOR EXTERNO= PARDO-AMARILLENTO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Hay fragmentos de calizas micríticas y argilitas o chamota. También algunos cuarzoes. Parecida a Igle-2

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-6**NIVEL=** BRONCE TARDIO**FORMA=** Fragmento de fondo con marcas de esteras.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Rugosidades de barro.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Pasta muy fina con cuarzoes muy pequeños. Hay fragmentos de caliza micrítica. la arcilla utilizada parece calcárea.

.....

PIEZA= CUESTA DE LA IGLESIA-7**NIVEL=** BRONCE TARDIO**FORMA=** Fragmento de panza

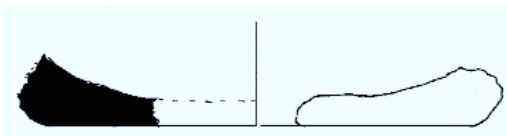
COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= GRIS OSCURO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Abundantes mamelones por toda la panza.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Cocción completamente reductora en una pasta muy fina con algunos cuarzoes pequeños. Hay también algún fragmento de caliza. Es una pasta muy similar a la anterior.

.....

PIEZA= GAZTELUZAR-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO**COLOR MEDIO=** ROJIZO**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Sedimento con escasa cantidad de piroxenos. Hay plagioclasa y cuarzos con seguridad. Restos de feldespatos alterados. Agregados de epidota arlequinados.**PIEZA= GAZTELUZAR-2****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de fondo plano**COLOR INTERNO=** MARRÓN**COLOR EXTERNO=** MARRÓN**COLOR MEDIO=** MARRÓN**DIÁMETRO FONDO=** 16.00**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Sedimento con piroxenos. Hay plagioclasa y cuarzos con seguridad. Agregados de epidota arlequinados.**PIEZA= GAZTELUZAR-3****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACIÓN=** Engobe?**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Abundantísima calcita añadida en romboedros. Los romboedros aparecen opacos y sin extinción debido a la temperatura de cocción alta. Hay una calcificación secundaria muy importante. Hay presencia de feldespatos y micas.**PIEZA= LINOSO-1****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** ROJIZO-ROSADO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO-ROSADO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACIÓN=** Triángulos excisos metopados**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Fragmentos de caliza micrítica de gran tamaño (probablemente añadidos). Calcificación secundaria de las grietas. Cocida a alta temperatura.**PIEZA= MODORRA-I-1****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** MARRÓN OSCURO**COLOR EXTERNO=** MARRÓN OSCURO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACIÓN=** Excisiones triangulares formando dientes de lobo en relieve y triángulos con incisiones paralelas.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Tiene una matriz homogénea pero desgrasantes muy heterogéneos y de distintos tamaños: cuarzos, cuarcitas, areniscas, vegetales, pelitas y argilitas. No se parece a la otra excisión.**PIEZA= MODORRA-I-2****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** GRIS**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACIÓN=** Suaves líneas incisas paralela a la altura del cuello y ungulaciones oblicuas por debajo de éstas.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Pasta fina calcárea con cuarzos de pequeño tamaño y calizas micríticas. Un romboedro de calcita. No se parece nada a la anterior.**PIEZA= MODORRA-I-3****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** GRIS-ROSADO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACIÓN=** Acanalados e impresión de circulitos (tipo Nordeste)**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Cerámica alisada con agua o aplicándole un engobe muy fino en el que apenas se ven desgrasantes. tiene chamota, fragmentos de caliza además de abundante cuarzo de pequeño tamaño.**PIEZA= MACHAMENDI-1****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Gran abundancia de piroxenos. Cuarzos de extinción ondulante. Rocas con piroxeno más plagioclasa abundante.**PIEZA= MONTE AGUILAR-1****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Recipiente con suave carena.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** IRREGULAR**ALTURA=** 6.60**ANCHURA=** 9.70**DIÁMETRO BOCA=** 10.00**ANÁLISIS PETROGRÁFICO****DESCRIPCIÓN=** Mezcla de arcillas. Fragmentos de caliza micrítica, alguna pelita, chamota o argilita. La porosidad es muy abundante.

PIEZA= MONTE AGUILAR-2



NIVEL= FASE II

FORMA= Fragmento de borde y carena

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= IRREGULAR

ANCHURA= 7.00

DIAMETRO BOCA= 9.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Acabado bruñido en las dos paredes. fragmentos de caliza micrítica de pequeño tamaño. Chamota o argilita. Mucha porosidad. Cuarzo de pequeño tamaño muy abundante. Similar a la anterior.

PIEZA= MONTE AGUILAR-3



NIVEL= FASE II

FORMA= Coladorquesera.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR MEDIO= PARDO-ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay abundante chamota añadida. La chamota procede de una cerámica fabricada con arcilla calcárea que ha sufrido una temperatura de cocción muy alta con pérdida de birrefringencia. Hay cuarzitos de pequesísimo tamaño y algún fragmento de caliza micrítica.

PIEZA= MONTE AGUILAR-4



NIVEL= FASE II

FORMA= Ollita globular en ligera "s"

COLOR INTERNO= GRIS

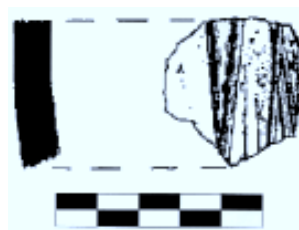
COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos de microfósiles de alguna roca caliza (conchas de ostracodos o similares). Hay una mezcla de arcilla mal acabada y mucha porosidad.

PIEZA= MONTE AGUILAR-5



NIVEL= FASE II

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Incisiones paralelas

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cerámica chamotada. Temperaturas altas de cocción. Arcilla calcárea con pequeños cuarzitos. Igual que MAG3

PIEZA= MONTE AGUILAR-6

NIVEL= FASE II

FORMA= Fragmento de borde

COLOR INTERNO= PARDO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS

DECORACION= Barro plástico

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Temperaturas altas de cocción. Calcita secundaria. Fragmentos de chamota. Cuarzos pequeños. Fragmentos de caliza micrítica.

PIEZA= MONTE AGUILAR-7 90



NIVEL= FASE II

FORMA= Fragmento de borde-cuello de gran tinaja

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= TEJA

COLOR MEDIO= IRREGULAR

DECORACION= Gran cordón con digitaciones

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= La arcilla parece de tipo calcáreo. Aparecen calcitas añadidas, chamota y fragmentos de fósiles (conchas de ostracodos). Abundancia de cuarzo.

PIEZA= MONTE AGUILAR-8

**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de panza**COLOR INTERNO=** GRIS OSCURO**COLOR EXTERNO=** PARDO-ROJIZO**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DECORACION=** Cordones lisos paralelos**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Pasta mal amasada con abundante porosidad. Alguna que otra chamota o argilita. Cuarzo pequeño muy abundante. Cocción irregular.

.....

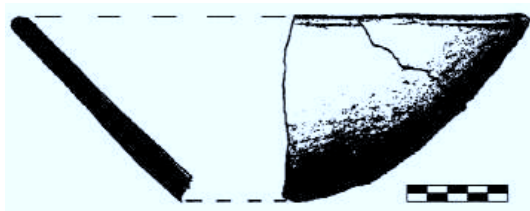
PIEZA= MONTE AGUILAR-11

**NIVEL=** FASE V**FORMA=** Fragmento de tinaja.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** TEJA-ROJIZO**COLOR MEDIO=** IRREGULAR**DECORACION=** Cordones muy elevados con impresiones de instrumento.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla calcárea muy opaca (alta temperatura de cocción). Fragmentos de roca caliza. Cocción oxidante.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-9

**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de borde de gran fuente.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla calcárea con mezcla de chamota. Cuarzo pequeño muy abundante. Mucha porosidad.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-12

**NIVEL=** FASE V**FORMA=** Fragmento de borde exvasado**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** IRREGULAR**DECORACION=** Rugosidades de barro plástico.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Cerámica con desgrasantes de gran tamaño visibles a simple vista. Cuarzos grandes y fragmentos de roca caliza y cuarcita.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-10

**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de fondo plano.**COLOR INTERNO=** ROSADO**COLOR EXTERNO=** ROSADO**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DIAMETRO FONDO=** 12.00**DECORACION=** Impresiones de esteras en el fondo.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Abundancia de microfósiles (fragmentos de concha) Hay chamota. Cuarzos de gran tamaño. Calcificación secundaria. Temperaturas altas de cocción.

.....

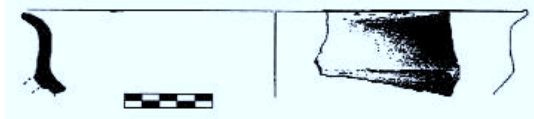
PIEZA= MONTE AGUILAR-13

**NIVEL=** FASE V**FORMA=** Fragmento de borde.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** IRREGULAR**DECORACION=** Incisiones oblicuas sobre el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Cerámica a la que se han añadido abundantes fragmentos de roca de gran tamaño: areniscas y calizas. También se le ha añadido chamota. Todos estos desgrasantes tan grandes y heterogéneos están sin embargo muy bien cementados.

.....

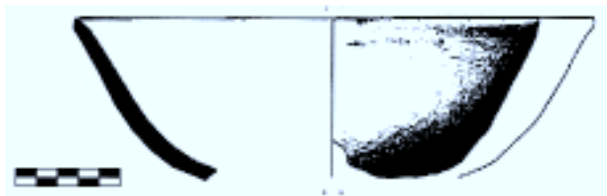
PIEZA= MONTE AGUILAR-14

**NIVEL=** FASE V**FORMA=** Fragmento de borde y carena.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ROJIZO IRREGULAR**COLOR MEDIO=** IRREGULAR**DIAMETRO BOCA=** 28.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Hay alguna chamota o argilita, abundantes fragmentos de conchas microfósiles, algunos fragmentos de caliza micrítica y cuarzos de muy pequeño tamaño. Es una cerámica algo más fina que las anteriores, más parecida a algunas de la fase II

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-15

**NIVEL=** FASE V**FORMA=** Fragmento de borde de gran fuente.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**ANCHURA=** 22.00**DIAMETRO BOCA=** 22.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla calcárea y chamota de gran tamaño. Oxidación muy fuerte al final de la cocción.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-16

**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de carenado.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** IRREGULAR**DECORACION=** Dientes de lobo (protocogotas).**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla calcárea muy limpia con alguna mínima chamota. Algun cuarzo de extinción ondulante. Acabado pulido muy perfecto.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-17

**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** TEJA**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DECORACION=** Impresiones de círculos.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Pasta fina con distintos tipos de chamota. Algunas pelitas. Calcificación secundaria muy importante. Oxidante a temperatura muy alta.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-18

**NIVEL=** PROSPECCIÓN.**FORMA=** Fragmento de borde.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** PARDO**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DECORACION=** Cerámicas del NE círculos impresos**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla calcárea con chamota de pequeño tamaño. Algún cuarzo multifracturado. Similar a la anterior.

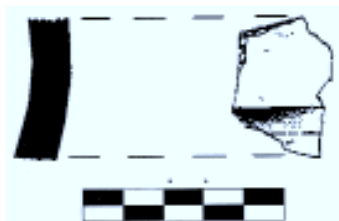
.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-19

**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de borde.**COLOR INTERNO=** MARRON OSCURO**COLOR EXTERNO=** MARRON OSCURO**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DECORACION=** Cerámicas del NE círculos excisos.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla bastante fina con chamota. A diferencia de las dos anteriores presenta algunos cuarzos de mediano tamaño posiblemente añadidos. Muy porosa, bastante similar a las dos anteriores (impresiones de círculos).

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-20**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de cuello.

COLOR INTERNO= ANARANJADO

COLOR EXTERNO= GRIS

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Cerámica pintada.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Bastantes fragmentos de caliza micrítica de pequeño tamaño. Chamota muy grande. Calcificación secundaria. La pared pintada está perfectamente pulida. La pintura afecta a toda la cerámica (engobe).

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-21**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de bordecuello.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON OSCURO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Dientes de lobo protocogotas.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Fragmentos de cuarzo añadido mediano. Algo de chamota. Desgrasante vegetal (un fragmento). Paredes bruñidas.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-22**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de borde.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DIAMETRO BOCA= 28**DECORACION=** Cerámicas del NE Círculos excisos**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Pasta fina con algunas chamotas. Cocción muy reductora de alta temperatura.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-23**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de borde.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Incisiones en retícula.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla calcárea muy fina con algunas chamotas.

Las paredes tienen una capa fina de engobe que parece pintura. Oxidación general.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-24**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de cuello.

COLOR INTERNO= ROSADO ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROSADO ROJIZO

COLOR MEDIO= ROSADIO ROJIZO

DECORACION= Pastilla circular con impresiones de circulitos. Cerámicas del NE.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Calcificación secundaria. Gumos y alguna chamota o argilita. Cocción opoxidante a muy alta temperatura.

.....

PIEZA= MONTE AGUILAR-25**NIVEL=** FASE II**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DECORACION= Leves incisiones en forma de espiga.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Aparecen algunos fragmentos de roca, feldespatos y cuarzos de mediano tamaño. Hay también fragmentos de calizas micríticas y una calcita. Acabado bruñido perfecto.

.....

PIEZA= MURUGAIN (NAVARRA)-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

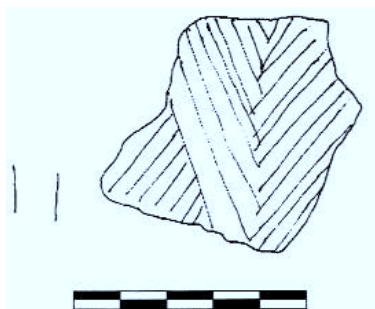
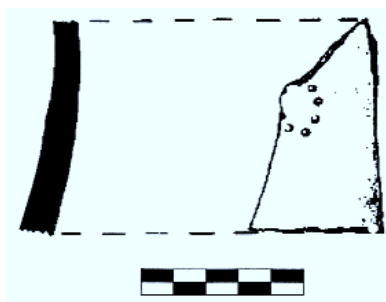
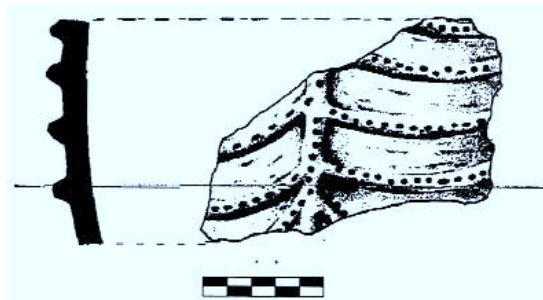
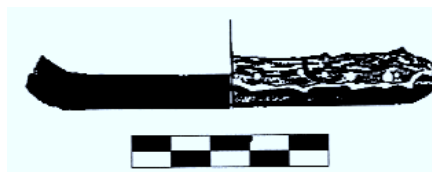
COLOR EXTERNO= PARDO ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay multitud de Piroxenos. también plagioclasas en restos de rocas ígneas que sin duda son ofitas. Cuarzos de extinción ondulante.

.....

PIEZA= PEÑA LARRAGUETA-1**NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** ROJIZO**COLOR EXTERNO=** MARRON**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Peinado o estriado por toda la superficie**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos "frescos" de ofitas con abundante plagioclasa y piroxenos.**PIEZA= PISQUERRA-1****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** TEJA**COLOR MEDIO=** NEGRO**DECORACION=** Circulitos excisos en forma de círculo.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Pasta bastante fina con alguna chamota o argilita. algunas calcitas micríticas. Hay restos de algún microfósil. Cuarzos pequeños. Calcificación secundaria. Cocción muy reductora con final oxidante.**PIEZA= PISQUERRA-2****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** ANARANJADO**COLOR EXTERNO=** ANARANJADO**COLOR MEDIO=** ANARANJADO**DECORACION=** Cordones arboriformes con impresiones de circulitos.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Pasta bastante fina con chamota. Calcificación secundaria muy importante. Cuarzos mínimos bastante escasos. Algún gran fragmento de roca caliza. Es muy similar a la anterior.**PIEZA= PISQUERRA-3****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fondo plano.**COLOR INTERNO=** GRIS**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DIAMETRO FONDO=** 10.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Pasta muy fina con pocas micritas. Calcificación secundaria. Cuarzos muy pequeños. Cocción muy reductora.**PIEZA= PLANA YESERA-1****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento panza.**COLOR INTERNO=** GRIS OSCURO**COLOR EXTERNO=** ROJO VINOSO**COLOR MEDIO=** GRIS OSCURO**DECORACION=** Engobe o pintura rojo-vinosa.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** El color de la pintura está directamente relacionado con la cocción oxidante que ha llegado a oxidar algunos nódulos férricos presentes en la pasta y ha afectado a las micritas que se encontraban en la misma. Calcificación secundaria importante.**PIEZA= PLANA YESERA-2****NIVEL=** PROSPECCIÓN**FORMA=** Fragmento de borde y carena.

COLOR INTERNO= ANARANJADO
 COLOR EXTERNO= ANARANJADO
 COLOR MEDIO= ANARANJADO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Cerámica fina con cuarzos abundantes de distintos tamaños y muy angulosos que denotan intencionalidad en el desgrasante. Distinta de la anterior.

PIEZA= PLANA YESERA-3

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de borde.

COLOR INTERNO= ANARANJADO

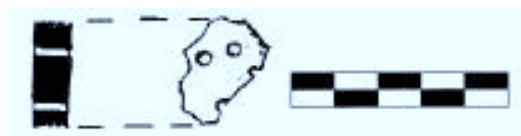
COLOR EXTERNO= ROSA-ANARANJADO

COLOR MEDIO= ANARANJADO-ROJIZO

DECORACIÓN= Mamelón sobre el borde y en la panza.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Pasta calcárea muy rica en arcilla. Los desgrasantes son mínimos de cuarzo. Calcificación secundaria importante.

PIEZA= PLANA YESERA-4

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de colador.

COLOR INTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Pasta rica en arcilla con algunas micritas y alguna moscovita.

PIEZA= PLANA YESERA-5

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Borde de gran fuente.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Alto porcentaje de micritas. Pasta calcárea con temperaturas altas de cocción. Los fragmentos de micrita parecen "machacados" pues son muy angulosos en algunos casos. "Similar a la anterior."

PIEZA= SAN CRISTÓBAL-1

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= MARRON OSCURO

COLOR EXTERNO= MARRON OSCURO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACIÓN= Peinado formando dibujo anguloso entrecruzado.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Gran abundancia de piroxenos. Restos de rocas formadas por piroxeno y plagioclasa. Similar en composición a Allomendi.

PIEZA= SANSOL-1

NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJO-VINO

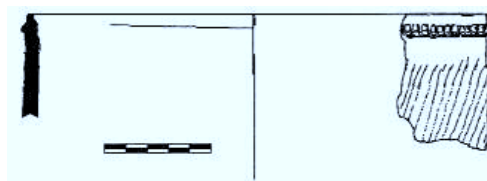
COLOR MEDIO= ROJO-VINO

DECORACIÓN= Pintura rojo-vinosa.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Muchas plagioclasas y piroxenos. Restos de plagioclasa de rocas volcánicas (basaltos u ofitas). También anfíboles (de pequeño tamaño). Muchísimo cuarzo microscópico. Restos vegetales. Pasta cohesionada y depoca porosidad. Alguna epidota. No hay calcitas.

OBSERVACIONES= Tiene una pintura que es casi un barniz de 25 m. Opacificado sin llegar a vitrificarse (alta temperatura). Fin de cocción oxidante.

PIEZA= SANSOL-2

NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde y cuello.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 20.00

DIÁMETRO BOCA= 20.00

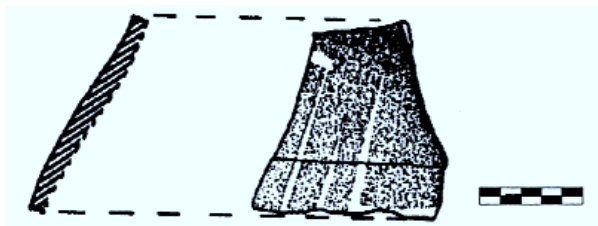
DECORACIÓN= Cordón aplicado debajo del labio con incisiones de instrumento. Acabado peinado superficial.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Fragmentos de rocas con muchas plagioclasas y algún piroxeno(ofitas). Muchísimas plagioclasas y piroxenos. Mucho cuarzo mínimo. Pasta muy compacta y poco porosa. Cuarzo microcristalino, tipo gneis. Hay calcitas introducidas.

OBSERVACIONES= La misma pasta que Muru Astrain-1. Se parece mucho a Buruntza-3

PIEZA= SANSOL-3



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Huellas de pintura de grafito formando motivos angulosos.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos de ofitas. Fragmentos de piroxenos, algún anfíbol, cuarzo muy abundante y algún fragmento epidotizado. Tamaño de grano muy fino. Bruñido perfecto.

PIEZA= SANSOL-4



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Huellas de pintura de grafito formando motivos angulosos.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Bruñido perfecto interrumpido por "huecos" de 0.8 mm que estarían ocupados en principio por la pintura de grafito. Los desgrasantes mayores son fragmentos de ofitas de hasta 1 mm. hay algunos Jacintos de Compostela.

PIEZA= SANSOL-5



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Huellas de pintura de grafito formando motivos angulosos.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundancia de fragmentos poliminerálicos (fragmentos de ofitas frescas). Cuarzos de extinción ondulante.

PIEZA= SANSOL-6

NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde

COLOR INTERNO= ROJO-VINOSO

COLOR EXTERNO= ROJO-VINOSO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Pintura engobe rojo vinoso sobre toda la superficie.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= La cerámica esta cubierta por un engobe rojo de 0.04 mm de espesor. Aparecen algunos jacintos de Compostela. También fragmentos de ofitas frescas en menor proporción.

PIEZA= SANSOL-7



NIVEL= HIERRO I CAMPAÑA 88

FORMA= Fragmento de borde recto un poco vuelto

COLOR INTERNO= ROJO VINOSO

COLOR EXTERNO= ROJO VINOSO

COLOR MEDIO= NEGRO.

DECORACION= Engobe pintura rojo vinoso por toda la superficie.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cerámica completamente desgrasada con calcitas y fragmentos decalizas. Se observan espículas de esponjas. No hay fragmentos de ofitas como en las anteriores. Pintura roja externa de 0.03 mm. de espesor. Es completamente diferente al resto.

PIEZA= SANSOL-8

NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJO VINOSO

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Engobe rojo vinoso en la superficie exterior.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Pintura roja aplicada sólo en el exterior. Fragmentos de ofitas frescas. Algún fragmento vegetal.

PIEZA= SANSOL-9



NIVEL= SUPERFICIAL HASTA 80 CM

FORMA= Fragmento de borde y panza de paredes rectas.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 23.00

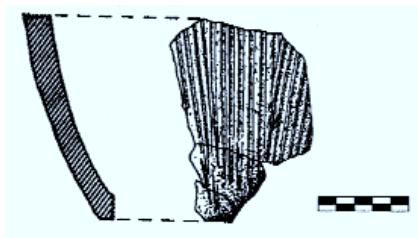
DIAMETRO BOCA= 17.00

DECORACION= Cordón con digitaciones sobre el mismo borde. Por debajo de este toda la superficie esta peinada o texturada.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Misma composición que el resto con abundantes fragmentos de ofitas frescas, piroxeno y plagioclasa. Calcificación secundaria importante en los poros.

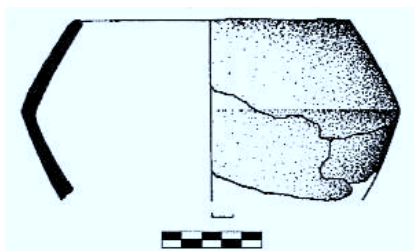
PIEZA= SANSOL-10

**NIVEL=** HIERRO I**FORMA=** Fragmento de fondo con levante.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR-ROJIZO**DECORACION=** Peinado de profundas estrias por toda la superficie.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos de ofitas frescas. Jacintos de Compostela. Calcificación secundaria importante.

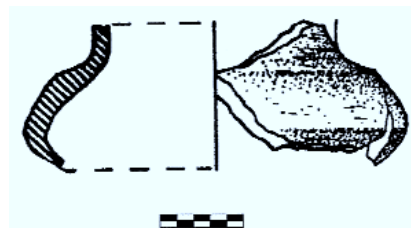
PIEZA= SANSOL-13

**NIVEL=** HIERRO I**FORMA=** Fragmento de ollita globular**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 5.10**DIAMETRO FONDO=** 1.50**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". 1 espícula de esponja.

PIEZA= SANSOL-11

**NIVEL=** HIERRO I**FORMA=** Gran cuenco carenado.**COLOR INTERNO=** IRREGULAR**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 18.00**DIAMETRO BOCA=** 13.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Se observan 2 Jacintos de Compostela. Bruñido perfecto.

PIEZA= SANSOL-14

**NIVEL=** HIERRO I**FORMA=** Fragmento de ollita globular bicarenada.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** IRREGULAR**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 13.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". 1 Jacinto. Calcificación secundaria importante.

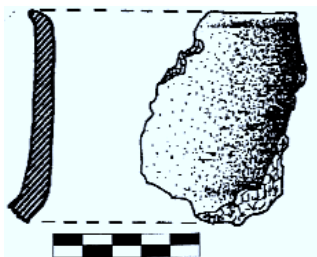
PIEZA= SANSOL-12

**NIVEL=** HIERRO I**FORMA=** Ollita globular de borde recto oblicuo abierto.**COLOR INTERNO=** MARRON**COLOR EXTERNO=** ROJO-VINOSO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 11.00**DIAMETRO BOCA=** 10.00**DECORACION=** Pintura engobe rojo vinoso en la superficie externa.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Se observa 1 Jacinto de Compostela.

PIEZA= SANSOL-15

**NIVEL=** HIERRO I**FORMA=** Fragmento de olla globular de perfil en "S" alto.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** NEGRO**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANCHURA=** 29.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Se observa algún fragmento de epidota.

PIEZA= SANSOL-16



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde y cuello de gran recipiente de cuello exvasado abierto.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

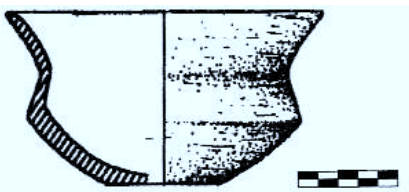
COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Hay un fragmento de ofita de 3 mm. de grosor!

PIEZA= SANSOL-17



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Ollita carenada de borde cuello exvasado y fondo umbilicado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ALTURA= 7.00

ANCHURA= 10.00

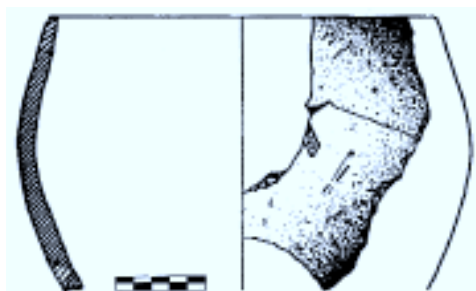
DIAMETRO FONDO= 5.00

DIAMETRO BOCA= 11.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". 1 Jacinto de Compostela.

PIEZA= SANSOL-18



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde de cuenco con suave carenado cerrado.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 22.00

DIAMETRO BOCA= 18.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas".

PIEZA= SANSOL-19



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde y cuello de gran recipiente de paredes rectas.

COLOR INTERNO= MARRON OSCURO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= SANDWICH

DIAMETRO BOCA= 31.00

DECORACION= Cordón digitado bajo el borde. Superficie texturadapeinada por debajo de éste.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Fragmentos de ofita epidotizados de hasta 4 mm.

PIEZA= SANSOL-20



NIVEL= HIERRO I ENTRE SEP 1 Y 2

FORMA= Ollita globular en suave "s".

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 10.00

DIAMETRO BOCA= 10.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Calcificación secundaria importante.

PIEZA= SANSOL-21



NIVEL= HIERRO I ENTRE SEP 1 Y 2

FORMA= Fragmento de gran recipiente de paredes rectas.

COLOR INTERNO= PARDO-ROJIZO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 18.00

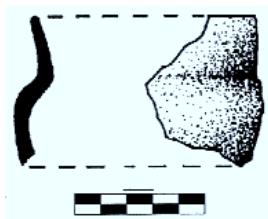
DIAMETRO BOCA= 16.00

DECORACION= Cordón digitado bajo el borde. Peinadoestriado de toda la superficie por debajo de él.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Fragmentos de ofita de hasta 5 mm!

PIEZA= SANSOL-22



NIVEL= ENTRE SEP 1 Y 2

FORMA= Fragmento de ollita globular en "S"

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Hay bastantes cuarzos con inclusiones. Probablemente Jacintos de Compostela. Es una cerámica muy fina.

PIEZA= SANSOL-23



NIVEL= HIERRO I ENTRE SEP 1 Y 2

FORMA= Fragmento de gran recipiente de paredes rectas.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= IRREGULAR

ANCHURA= 23.00

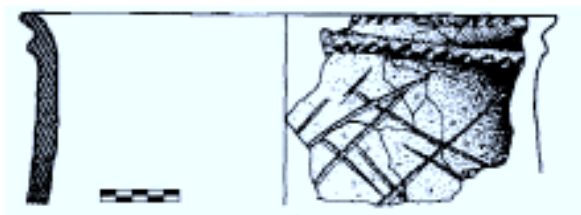
DIÁMETRO BOCA= 22.00

DECORACIÓN= Cordón bajo el borde. Superficie peinadaestriada por debajo de él.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". Bastantes minerales opacos.

PIEZA= SANSOL-24



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de borde y cuello ligeramente exvasado.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

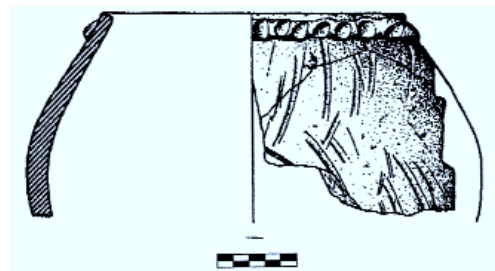
DIÁMETRO BOCA= 27.00

DECORACIÓN= Cordón digitado en el mismo borde. Cordón digitado en el cuello. Incisiones aisladas formando motivos angulosos por debajo de éste.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas". 1 Jacinto de Compostela. Hay un gran fragmento de ofita de unos 4 mm.

PIEZA= SANSOL-25



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de olla ovoidea cerrada.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 27.00

DIÁMETRO BOCA= 17.00

DECORACIÓN= Cordón bajo el borde. superficie peinadaestriada por debajo de éste.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= 2 Jacintos de Compostela. Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas".

PIEZA= SANSOL-26



NIVEL= SUPERFICIAL

FORMA= Fragmento de borde-cuello oblicuo abierto.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

DIÁMETRO BOCA= 22.50

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcificación secundaria muy importante. Gran proporción de fragmentos de ofitas frescas de gran tamaño.

PIEZA= SANSOL-27



NIVEL= HIERRO I

FORMA= Fragmento de tapadera.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= NEGRO

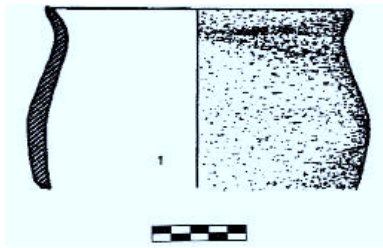
COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 25.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= 2 Jacintos de Compostela. Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas".

PIEZA= SANSOL28



NIVEL= SUPERFICIAL

FORMA= Fragmento de olla con ligerísima carena y borde exvasado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= SANDWICH

ANCHURA= 16.00

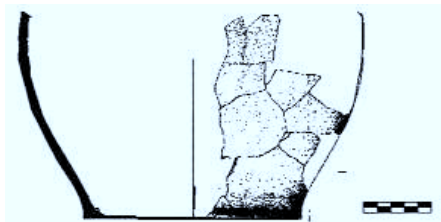
DIAMETRO BOCA= 14.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Fragmentos poliminerálicos de ofitas "frescas".
Cuarzo secundario relleno de poros.

CUEVAS

PIEZA= COFRESNEDO-1



NIVEL= SUPERFICIAL

FORMA= Fondo plano y levante de vasija globular.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

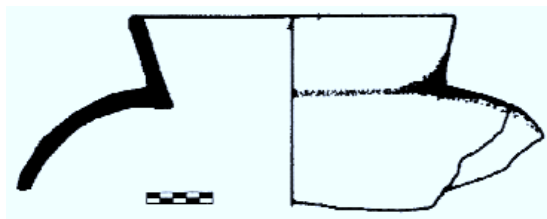
DIAMETRO FONDO= 18.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Romboedros de calcita no muy bien cristalizada. Hay también calcita de cuevas. Cuarzos.

.....

PIEZA= COFRESNEDO-2



NIVEL= SUPERFICIAL

FORMA= Fragmento de cuello y borde gran vasija globular de borde vuelto. Destaca la ruptura de la línea de la panza con el cuello.

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= GRIS

DIAMETRO BOCA= 24.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Abundante calcita de cuevas y algunos fragmentos de calcita bien cristalizada. Hay muy pocos cuarzoes.

.....

PIEZA= CUEVA DE LA IGLESIA-1



NIVEL= 1

FORMA= Fragmento de borde recto.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARON

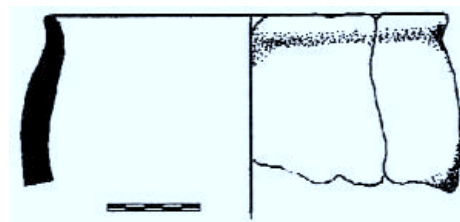
COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= La pasta es finísima con cuarzoes micrométricos. Hay algún grano de Chamota. La distribución del cuarzo es muy regular. Hay mica blanca.

.....

PIEZA= CUEVA DE LA IGLESIA-2



NIVEL= 2

FORMA= Fragmento de ollita globular.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 9.50

DIAMETRO BOCA= 9.00

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Se ve claramente una disolución de los romboedros de calcita de carácter posdeposicional que afecta más rápidamente a los granos menores y más exteriores. La calcita es abundante, en distintos grados de descomposición. Hay calcita de cuevas. Hay cuarzo.

OBSERVACIONES= Disolución en cuevas?

.....

PIEZA= CUEVA DE LA IGLESIA-3

NIVEL= 2

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= MARRON

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Vacíos y restos de calcita muy abundantes. Hay cuarzoes con burbujas, de ambiente metamórfico. Un fragmento de gneiss. Minerales de hierro.

OBSERVACIONES= Disolución total de la calcita como en poblados de vertiente atlántica.

.....

PIEZA= CUEVA DEL ASPIO-1



NIVEL= SUPERFICIAL

FORMA= Vasija globular poco panzada con el cuello muy vuelto.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= OCRE

ANCHURA= 22.00

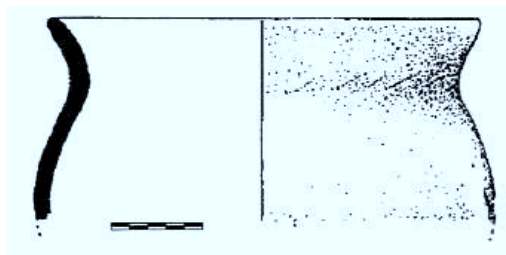
DIAMETRO BOCA= 17.00

DECORACIÓN= Grupos de tres puntos impresos en posición triangular invertida a intervalos. Restos de peinado vertical muy fino en cuello y borde.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Abundantísimos romboedros de calcita añadidos en una proporción del 30% y de gran tamaño (Hasta 3.5 mm)

.....

PIEZA= CUEVA DEL ASPIO-2**NIVEL= SUPERFICIAL****FORMA=** Olla poco panzuda con cuello vuelto y labio de sección semicircular.

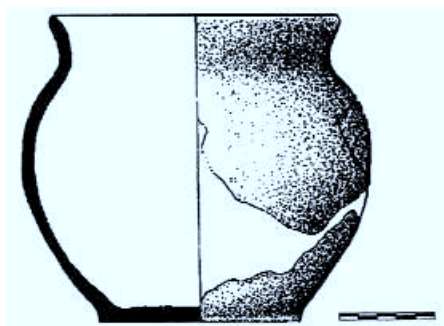
COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= ROJIZO

ANCHURA= 25.00**DIAMETRO BOCA=** 20.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Calcita añadida abundantísima. Minerales poco significativos en la pasta. Cuarzos. Final de cocción reductor.

.....

PIEZA= CUEVA DEL ASPIO-3**NIVEL= SUPERFICIAL****FORMA=** Ollita con base plana poco panzuda y con el cuello muy vuelto.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ALTURA= 14.00**ANCHURA=** 15.00**DIAMETRO FONDO=** 10.50**DIAMETRO BOCA=** 13.00**DECORACION=** Incisiones formando líneas oblicuas aisladas en la zona de unión del cuello con la panza.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantísimos romboedros de calcita añadida. Cuarzos de ínfimo tamaño. Alguna moscovita. La calcita puede ser de cueva y ha sufrido pérdida de birrefringencia.

.....

PIEZA= CUEVA DEL ASPIO-4**NIVEL= SUPERFICIAL****FORMA=** Fragmento de la base completa y parte inferior de la panza de una vasija.

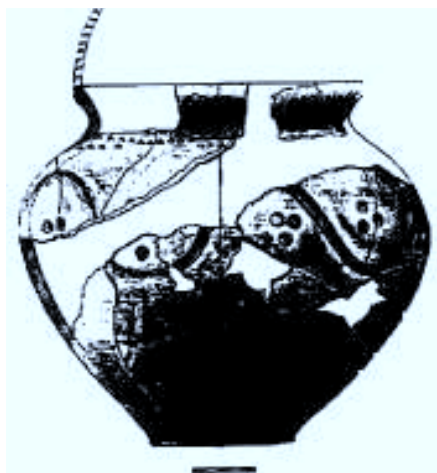
COLOR INTERNO= OCRE

COLOR EXTERNO= OCRE

COLOR MEDIO= OCRE-IRREGULAR

DIAMETRO FONDO= 14.30**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Romboedros de calcita de cuevas y fragmentos de caliza bastante cristalizada que hacen el mismo efecto que los romboedros de calcita pura. Aparece algún fragmento de vegetal quemado.

.....

PIEZA= CUEVA DEL ASPIO-5**NIVEL= SUPERFICIAL****FORMA=** Gran vasija globular de panza muy prominente, base plana y borde muy vuelto.

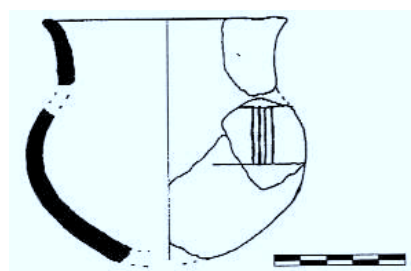
COLOR INTERNO= OCRE

COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= OCRE

ALTURA= 25.00**ANCHURA=** 28.50**DIAMETRO FONDO=** 10.00**DIAMETRO BOCA=** 20.00**DECORACION=** Acanaladura realizada en la parte superior de la panza con el dedo, formando amplias ondas en cuyas partes interiores aparecen profundas impresiones de tres botones circulares formando triángulos. En la base del cuello hay dos hileras horizontales paralelas de pequeños triángulos impresos.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantísimos romboedros de calcita añadida. Cuarzos pequeños. Alguna mica. Un fragmento vegetal quemado. Algún fragmento de caliza de cuevas.

.....

PIEZA= GAZTELUARRO IV-1

NIVEL= PROSPECCION

FORMA= Ollita globular en "S"

COLOR-INTERNO= NEGRO

COLOR-EXTERNO= NEGRO

COLOR-MEDIO= NEGRO

ALTURA= 9.50

ANCHURA= 11.00

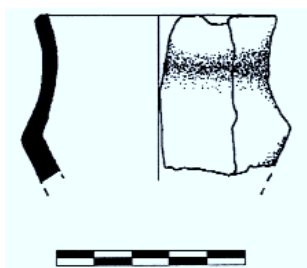
DIAMETRO-BOCA= 9.50

DECORACION= Banda de acanaladuras leves paralelas en el hombro con otras perpendiculares a modo de triglifos.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Más que una arcilla es una arena formada por cuarzos limpios, feldspatos plagioclasa y micas blancas sobre todo. Acabado bruñido cuidadoso. No hay casi arcilla y sin embargo es una cerámica compacta. Calcificación secundaria que llena todos los poros.

PIEZA= KOB AIRADA-1



NIVEL= IB

FORMA= Vasito bitroncocónico carenado.

COLOR INTERNO= GRIS OSCURO

COLOR EXTERNO= GRIS CLARO (ENGobe)

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

ANCHURA= 12.00

DIAMETRO BOCA= 8.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Tiene una especie de engobe que ha sido producido por un alisado con abundante agua. Abundante chamota. Restos vegetales. Carbonatación secundaria. Cuarzo. Mica blanca.

PIEZA= KOB AIRADA-2



NIVEL= IC

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= MARRON CLARO

COLOR EXTERNO= BEIGE

COLOR MEDIO= NEGRO

DECORACION= Bandas de incisiones paralelas encerrando incisiones angulosas múltiples de vértice superior.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundantísima chamota. Engobe o alisado con agua. Cuarzo. Carbonatación secundaria importante. Restos vegetales. Mica blanca muy escasa.

PIEZA= KOB AIRADA-3

NIVEL= IC

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= MARRON

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundantísima calcita, disuelta en la parte interna del recipiente. Cuarzo.

PIEZA= LOS GOROS-1

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= IRREGULAR

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO-ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Muy pocas calcitas. Algún trozo de caliza. Muchísimas epidotas. Piroxenos. Grandes cuarzos con burbujas. Restos vegetales. Metamorfismo.

PIEZA= LOS GOROS-2

NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de panza

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= NEGRO

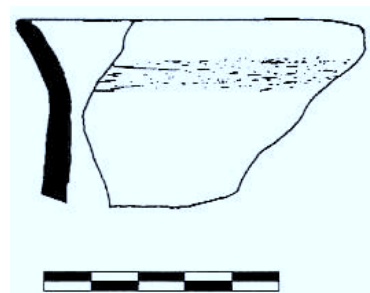
COLOR MEDIO= ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Mezcla de arcillas. Abundantísima calcita. Restos de combustible vegetal interno. Cloritas vermiculizadas. Abundancia de minerales opacos. Micas negras o biotitas.

OBSERVACIONES= Engobe perdido en la lámina.

PIEZA= LOS GOROS-3



NIVEL= PROSPECCIÓN

FORMA= Fragmento de borde exvasado

COLOR INTERNO= MARRON

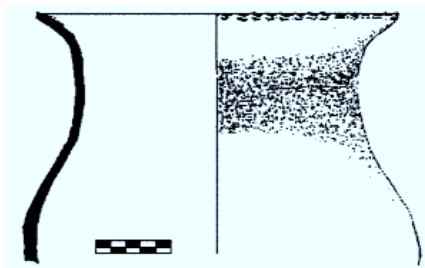
COLOR EXTERNO= MARRON ROJIZO

COLOR MEDIO= GRIS OSCURO

DIAMETRO BOCA= 19.00

ANALISIS PETROGRAFICO

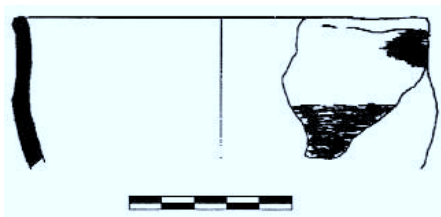
DESCRIPCION= Calcita superabundante. Cuarzo. Algún feldespato. Mica blanca. Restos vegetales.

PIEZA= PARANDAI-1**NIVEL=** PROSPECCION**FORMA=** Recipiente con perfil en "S", cuello desarrollado y borde vuelto.

COLOR-INTERNO= PARDO

COLOR-EXTERNO= PARDO

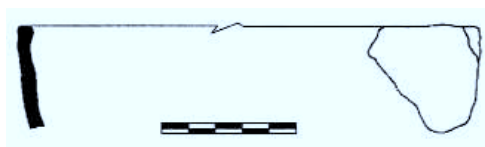
COLOR-MEDIO= PARDO

ANCHURA= 27.00**DIAMETRO-BOCA=** 25.00**DECORACION=** Digitaciones en el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundantísima calcita en romboedros sobre una matriz de arcilla triásica con fragmentos de ofitas muy alteradas. Se observa algún piroxeno y algún Jacinto de Compostela.**PIEZA= SOLACUEVA-1****NIVEL=** V**FORMA=** Cuenco con carena suave a media altura.

COLOR INTERNO= MARRON

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANCHURA= 12.50**DIAMETRO BOCA=** 12.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Tiene bastantes romboedros de calcita pero también hay granos de chamota. Hay calcificación secundaria importante en los poros.**OBSERVACIONES=** Cerámica "híbrida"**PIEZA= SOLACUEVA-2****NIVEL=** V**FORMA=** Vaso troncoconico de borde recto.

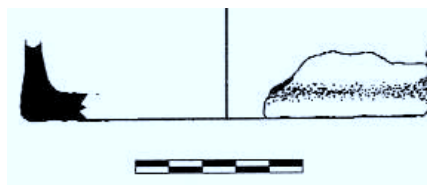
COLOR INTERNO= ROJO

COLOR EXTERNO= ROJO

COLOR MEDIO= GRIS

ANCHURA= 28.00**DIAMETRO BOCA=** 28.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Abundancia total de romboedros de calcita añadidos. También hay cuarzos abundantes y algunos fragmentos de calizas.

.....

PIEZA= SOLACUEVA-3**NIVEL=** V**FORMA=** Fragmento de fondo plano con levante recto.

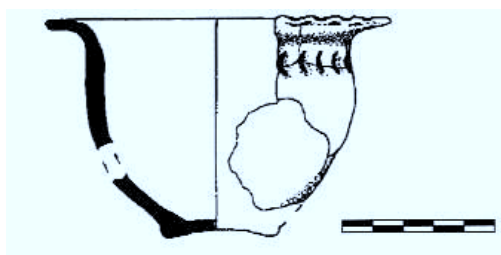
COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO FONDO= 12.00**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Cerámica muy grosera. Con mucha calcita y algunos fragmentos de calizas. Hay algún grano suelto de chamota y algún feldespato. Hay fragmentos de cuarzo y cuarcitas.

.....

PIEZA= SOLACUEVA-4**NIVEL=** IV**FORMA=** Ollita globular de borde exvasado y muy abierto y pie ligeramente levantado.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= NEGRO

COLOR MEDIO= NEGRO

ALTURA= 6.50**ANCHURA=** 10.00**DIAMETRO FONDO=** 3.50**DIAMETRO BOCA=** 10.00**DECORACION=** Digitaciones sobre la esquina del borde y sobre el cuello de forma perimetral.**ANALISIS PETROGRAFICO****DESCRIPCION=** Hay calcitas y algún fragmento de caliza. Cuarzo bastante abundante y un feldespato microclina.

.....

PIEZA= SOLACUEVA-5**NIVEL=** IV**FORMA=** Fragmento de panza de gran recipiente de paredes finas.

COLOR INTERNO= ROJO

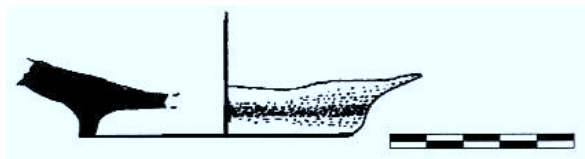
COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

ANALISIS PETROGRAFICO**DESCRIPCION=** Hay abundancia de calcitas en romboedros, algunos fragmentos de caliza. Hay indicios de metamorfismo: Cuarzos con burbujas. Hay también cuarzos cuarcitas y micas. Se observa disolución de las calcitas hasta 1 mm. de profundidad en la pared interna.**OBSERVACIONES=** Metamorfismo.

.....

PIEZA= SOLACUEVA-6



NIVEL= IV

FORMA= Fragmento de pie anular poco elevado.

COLOR INTERNO= NEGRO

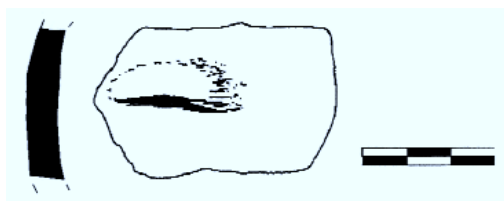
COLOR EXTERNO= PARDO

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO FONDO= 7.00**ANÁLISIS PETROGRÁFICO**

DESCRIPCIÓN= Sobre una arcilla de base muy arenosa con gran abundancia de cuarzos de pequeño tamaño se añaden calcitas machacadas intencionadamente. La arcilla de base contiene epidota y un gran fragmento de ofita. Algunos cuarzos han sufrido metamorfismo.

PIEZA= SOLACUEVA-7



NIVEL= VIB

FORMA= Fragmento de panza con pezón de suspensión horizontal.

COLOR INTERNO= NEGRO

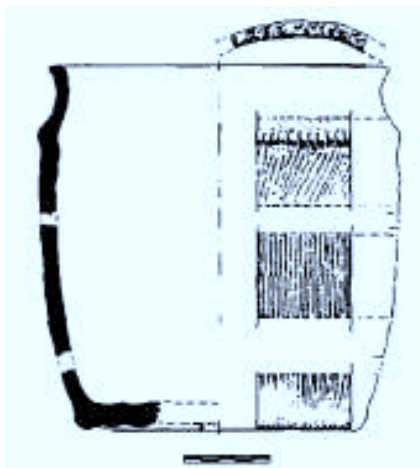
COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= NEGRO

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= La pasta de base es muy rica en arcilla con pequeños fragmentos de cuarzo. Se han añadido granos de chamota fácilmente distinguibles.

PIEZA= SOLACUEVA-8



NIVEL= VII A

FORMA= Gran vasija cilíndrica de paredes rectas y cuello-borde ligeramente reentrante.

COLOR INTERNO= ROJIZO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

COLOR MEDIO= GRIS

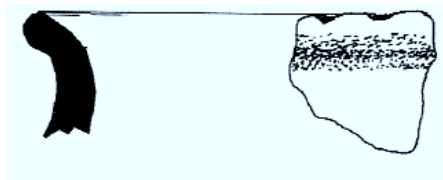
ALTURA= 19.00**ANCHURA=** 19.00**DIAMETRO FONDO=** 15.00**DIAMETRO BOCA=** 18.00

DECORACIÓN= Línea corrida de pezoncitos perimetrales en ruptura de cuello-cuerpo. Estriado o peinado de toda la superficie inferior a dicha línea.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Calcita añadida abundantísima sobre un fondo arcilloso con muy pocos cuarzos. Algún fragmento de caliza.

PIEZA= SOLACUEVA-9



NIVEL= VI A

FORMA= Fragmento de borde exvasado.

COLOR INTERNO= ROJIZO

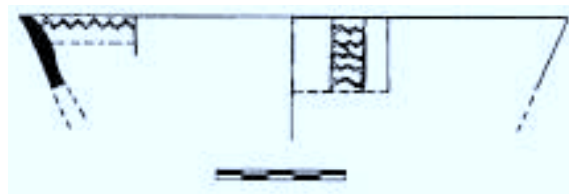
COLOR EXTERNO= IRREGULAR

COLOR MEDIO= NEGRO

DIAMETRO BOCA= 28.00**DECORACIÓN=** Ungulaciones cada centímetro en el mismo borde.**ANÁLISIS PETROGRÁFICO**

DESCRIPCIÓN= Es una cerámica "intermedia": Pasta arcillosa a la que se añadió chamota y algunas calcitas machacadas. Hay también algún resto vegetal.

PIEZA= SOLACUEVA-10



NIVEL= VIB

FORMA= Recipiente troncocónico de cuello recto.

COLOR INTERNO= GRIS

COLOR EXTERNO= NEGRO

ANCHURA= 20.00**DIAMETRO BOCA=** 20.00

DECORACIÓN= Dientes de lobo incisos en zona interna del borde de forma perimetral. Series de dientes de lobo incisos en bandas paralelas incisas.

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

DESCRIPCIÓN= Es una cerámica fabricada a partir de una mezcla de arcillas poco lograda. Hay muchos cuarzos de extinción ondulante y con burbujas debidos a procesos de metamorfismo. Hay feldespatos microclina. La cerámica está chamotada. Hay elementos vegetales y espículas. Grandes cuarzos tal vez añadidos.

PIEZA= SOLACUEVA-11**NIVEL=** VII B**FORMA=** Fragmento de panza.**COLOR INTERNO=** MARRON**COLOR EXTERNO=** GRIS**COLOR MEDIO=** NEGRO**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Arcilla muy rica en cuarzo de pequeño tamaño a la que se le añade chamota y algún grano de cuarzo mayor. Hay pocos restos vegetales. Algún feldespató y alguna espícula.

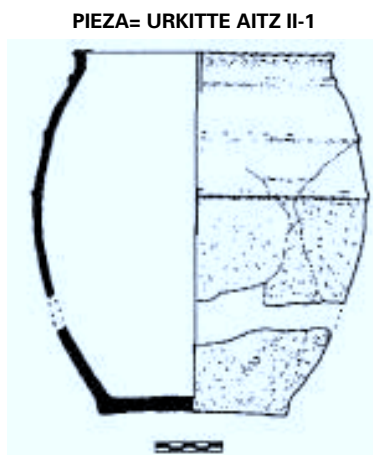
.....

**NIVEL=** VII A**FORMA=** Fragmento de fondo plano.**COLOR INTERNO=** NEGRO**COLOR EXTERNO=** ROJO**COLOR MEDIO=** NEGRO**DIAMETRO FONDO=** 16.00**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Es una arcilla de zona calcárea (marga) a la que se ha añadido chamota. Tiene fragmentos de rocas metamórficas (gneises y esquistos).

OBSERVACIONES= Calcificación secundaria y esquistos.

.....

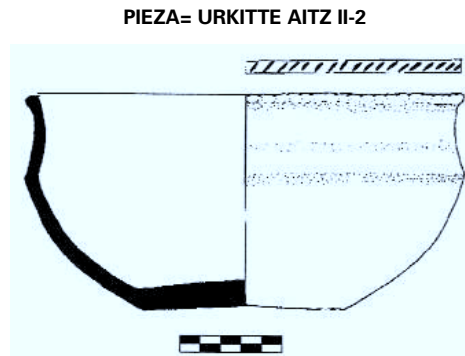
**NIVEL=** PROSPECCION**FORMA=** Gran olla con suave perfil en "S", fondo plano y breve borde exvasado.**COLOR-INTERNO=** NEGRO**COLOR-EXTERNO=** NEGRO**COLOR-MEDIO=** NEGRO**ALTURA=** 30.00**ANCHURA=** 27.00**DIAMETRO-FONDO=** 15.20**DIAMETRO-BOCA=** 21.00

DECORACION= Aplicaciones de barro plástico desde el fondo hasta la mitad de la panza+tres cordones lisos en el hombro+ digitaciones en el borde.

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay una mezcla de arcillas muy clara. Hay chamota y grumos. Un pequeño fragmento de calcita. La cocción oxidante parece buena. Muy rico en arcilla.

.....

**NIVEL=** PROSPECCION**FORMA=** Vasija carenada de fondo plano.**COLOR-INTERNO=** ROJO**COLOR-EXTERNO=** ROJO**COLOR-MEDIO=** MARRON**ALTURA=** 12.50**ANCHURA=** 26.00**DIAMETRO-FONDO=** 12.00**DIAMETRO-BOCA=** 26.00**DECORACION=** Ungulaciones en el borde.**ANALISIS PETROGRAFICO**

DESCRIPCION= Hay una mezcla de arcillas no muy lograda pues se han formado varios grumos. La cocción oxidante ha dado lugar a una pasta rica en óxidos de hierro. Hay algún cuarzo y feldespató.

.....

CROMLECHS

PIEZA= APATESARO IBIS-1

NIVEL= CROMLECH

FORMA= Fragmento de fondo plano.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

DIAMETRO FONDO= 12.00

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Gran abundancia de cuarzos y feldespatos y lo que parecen algunos fragmentos de ofita "frescos" (triturdos).

.....

PIEZA= SOHANDY II-1

NIVEL= CROMLECH

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Cuarzos policristalinos y restos de rocas volcánicas o subvolcánicas.

.....

PIEZA= OIANLEKU-1

NIVEL= CROMLECH-HIERRO

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= PARDO-ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Hay gran variedad de fragmentos de roca. Muchos de estos fragmentos pertenecen a rocas volcánicas o subvolcánicas: cuarcitas, feldespatos, anfíboles, piroxenos y biotita. También aparece algún jacinto de Compostela. Puede haber alguna calcita disuelta (1 ó 2 en toda la lámina)

.....

PIEZA= OIANLEKU-2

NIVEL= CROMLECH-HIERRO

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON OSCURO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Gran abundancia de plagioclasa. Algún fragmento de granito, cuarcita y unos cuantos "huecos" cuya geometría parece responder a romboedros de calcita disueltos. Hay también fragmentos de piroxenos y cuarzos con inclusiones.

.....

PIEZA= OIANLEKU-3

NIVEL= CROMLECH-HIERRO

FORMA= Fragmento de panza.

COLOR INTERNO= NEGRO

COLOR EXTERNO= MARRON ROJIZO

ANALISIS PETROGRAFICO

DESCRIPCION= Abundantes feldespatos y cuarzos que pueden provenir de los granitos cercanos. Hay también fragmentos de piroxenos y anfíboles y bastante biotita. Todos los fragmentos son muy angulosos y denotan intencionalidad (desgrasante añadido).

.....

APENDICE III

TABLAS

DEPOSITOS EN HOYOS															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
APARREA-1	7,5	3	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0
APARREA-2	9,2	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0
APARREA-3	3	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APARREA-4	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0
APARREA-5	6	1,8	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
APARREA-6	7	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0,1
APARREA-7	8	3	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APARREA-8	2,5	0	0	0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APARREA-9	9	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
APARREA-10	4,5	0	0	0	2	7	17	0	5	0	0	0	0	0,1	0
BIZKAR-1	6,25	0	0,1	0	1,75	6,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIZKAR-2	11,5	0	0,5	0	2,5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIZKAR-3	7,5	0	0,2	0	3,75	15,5	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
BIZKAR-4	6,5	0	0,1	0	2,5	14,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIZKAR-5	2,5	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIZKAR-6	2,4	0	0,05	0	6,5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENCINEDO-1	9,4	0,6	2	9,2	2	0	0	2,6	0,3	0	0	0	0	0	0
ENCINEDO-2	15	0,2	0,4	3,9	1,2	13	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0
ENCINEDO-3	8	0,02	1	4,5	0,5	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENCINEDO-4	33	1	0,1	0,05	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0
ENCINEDO-5	34	0	0,01	4,5	0	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA PAUL-1	12,75	0,02	1,5	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
LA PAUL-2	21,5	2,75	0,1	0	0	8,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA PAUL-3	12,15	1,7	0,2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
LA PAUL-4	9,75	0,01	0,02	0	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
LA PAUL-5	15	0,01	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA PAUL-6	25	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
LA TEJA-1	26	0,1	0,05	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0,01	0
LA TEJA-2	27	0,01	0,15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
LA TEJA-3	29	0,01	0,05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0
LA TEJA-4	16	0,04	0,2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0
LA TEJA-5	18	1	0,09	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
MENDIZORROTZA-1	8,25	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0,1	0,001	0
MENDIZORROTZA-2	25	0,25	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
STA. M. ^a ESTARRONA-1	25	0	3	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
STA. M. ^a ESTARRONA-2	30	0,1	4	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
STA. M. ^a ESTARRONA-3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

POBLADOS BIZKAIA															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
BERREAGA-1 (Revuelto)	1	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-2 (Romano)	2	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-3 (Romano)	9	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-4 (Hierro II)	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-5 (Romano)	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-6 (Romano)	1	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-7 (Romano)	3	0	0	8	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0
BERREAGA-8 (Romano)	3	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-9 (Hierro II)	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-10 (Hierro II)	1,5	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-11 (Romano)	0,1	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-12 (Hierro II)	1	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-13 (Hierro II)	2	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-14 (Hierro II)	1	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERREAGA-15 (Revuelto)	0,1	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOSNOAGA-1	4,5	0,25	0,87	23	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
KOSNOAGA-2	2	0	0,5	29	0	0	0,3	0	0	0	0	5	0	0	0
KOSNOAGA-3	6	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
KOSNOAGA-4	8	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0
MARUELEZA-1	1	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0
MARUELEZA-2	2	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0
MARUELEZA-3	1	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POBLADOS GIPUZKOA															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
BASAGAIN-1	3,5	0	0	21	0	0	0	4	0	0	0	0,8	0	0	0
BASAGAIN-2	25	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0,1	0	0
BURUNTZA-1	5	0	1	17	0	0	0	9	0	0	0	3	0	0	0
BURUNTZA-2	2	9	0	0	0	0	0	5	6	4	0	0	0	0	0
BURUNTZA-3	4	2	0	20	0	0	0	6	0	0	0	0,5	0,1	0	0
BURUNTZA-4	3	0	0	16	0	0	0	4,5	0	0	0	0,1	0	0	0
BURUNTZA-5	3,5	0	0	11	0	0	0	11	0	0	0	1,9	0	0	0
BURUNTZA-6	3	0	0	17	0	0	0	4,5	0	0	0	1,5	0,1	0	0
BURUNTZA-7	3	3	3	17	0	0	0	0	0	0,8	0	0,1	0	0	0
BURUNTZA-8	6	0	0	10	0	0	0	3,5	0	0	0	0,1	0	0	0
BURUNTZA-9	3	2	0	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
BURUNTZA-10	6	0	0	11	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0
BURUNTZA-11	6	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0,3	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
BURUNTZA-12	4	1,5	0	15	0	0	0	1,5	0	0	0	2	0	0	0
INTXUR-1	2	0	0	27,5	0	0	0	10,5	0	0	0	1	0	0	0
INTXUR-2	2,5	0	0	23	0	0	0	6,5	4,5	0	0	0,5	0	0	0
INTXUR-3	1,5	0	0	22	0	0	0	12	0	0	0	1,5	0	0	0
INTXUR-4	5,5	0,01	0	26,5	0	0	0	3,5	0	0	0	0,1	1	0	0
INTXUR-5	3,5	0	0	20	0	0	0	6	5	0,03	0	0,1	0	0	0
INTXUR-6	2	2	0	21	0	0	0	7	0	0	0	0,8	0	0	0
INTXUR-7	3	0	0,5	18,5	0	0	0	0,5	0	0	2,5	0,3	1,5	0	0
INTXUR-8	5	2	0	16	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
INTXUR-9	2,5	2	0	20	0	0	0	4,5	1	0	0	0	0	0	0
INTXUR-10	1	0	0,01	24	0	0	0	0,2	0	0	0	0,1	0,001	0	0
MORU-1	1	0	0	25	0	0	0	0	0	0	15	0	1	0	0
MORU-2	4,5	0	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0
MORU-3	4	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MORU-4	8	0,4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MORU-5	7	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0
MORU-6	18	4	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0,3	0	0	0	0
MORU-7	6,5	0	0	27,5	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0
MORU-8	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MORU-9	2	0	0	27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
MORU-10	6	0	0	27	0	0	0	0	1,5	0	5	0	0	0	0
MUNOAUNDI-1	2	0	0	27	0	0	3	0	0	0	0	0	0,1	0	0
MUNOAUNDI-2	0,5	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2	0	0
MURUGAIN-1	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0
MURUMENDI-1	10	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MURUMENDI-2	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MURUMENDI-3	35	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POBLADOS DE ALAVA															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
BERBEIA-1	11	2	0,01	0	0	6,75	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
BERBEIA-2	15	2,5	0	1	10	8	0	0	0	0	0	0	0,01	0,001	0
BERBEIA-3	5	2	0	20	2,5	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
BERBEIA-4	17	2,2	0	8,5	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0
BERBEIA-5	35	0,02	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERBEIA-6	11	1,2	0	26,5	0	0	0	1,5	1,2	0	0	0	0	0	0
BERBEIA-7	17,25	2	0	9,25	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0
BERBEIA-8	10	4	0	0	0	10	0	1,5	4,25	0	0	0	0	0	0
BERBEIA-11	15	2	0,01	0,2	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
BERBEIA-12	25	1	0,01	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0
HENAYO-1 (III C)	25	0,01	0,05	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-2 (III C)	10	0,01	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-3 (III C)	8	0	0,01	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-4 (III C)	2	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-5 (III C)	4	0	0	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-6 (III B)	15	0	0,05	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
HENAYO-7 (III C)	15	0,1	0,01	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-8 (III B)	40	0,01	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-9 (III B)	7	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-10 (III C)	33	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-11 (III A)	8	0,01	0,01	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-12 (III A)	13	0	0,01	17	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-13 (III A)	14	0,1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-14 (III A)	2	0	0,05	27	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-15 (III A)	7	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0
HENAYO-16 (III A)	13	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
HENAYO-17 (I)	1,5	0	0	28	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-18 (III A)	14	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-19 (II A)	22	0	0,01	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-20 (III A)	18	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-21 (III B)	21	0	0,01	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-22 (III B)	4	0	0	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-23 (II A)	14	0	0,01	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-24 (II A)	12	0	0	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-25 (II A)	40	0	0,01	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-26 (II B)	16	0	0,01	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-27 (II B)	16	0	0,01	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
HENAYO-28 (II B)	10	0,1	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-29 (II B)	11	0	0	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HENAYO-30 (II B)	30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-1 (B1)	6	0	0,1	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-2 (B1)	3	0	0,1	17	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-3 (B1)	5	0	0,1	16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-4 (B1)	6	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-5 (A3)	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-6 (B1)	5	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-7 (B4)	11	0	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
LA HOYA-8 (B4)	3	0	0	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-9 (A2)	6	0	0,1	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-10 (A2)	2	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-11 (A2)	4	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-12 (B3)	4	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-13 (B3)	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-14 (B2)	5	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-15 (A3)	3	0	0	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-16 (B3)	5	0	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-17 (A3)	4	0	0	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-18 (A3)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-19 (C)	3	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
LA HOYA-20 (B4)	12	0	0	16	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-21 (B4)	4	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-22 (A3)	3	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-23 (B2/B3)	5	0	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
LA HOYA-24 (B2/B3)	4	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA HOYA-25 (A3)	4	0	0	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORO-1 (I)	30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORO-2 (I)	7	0,5	0,05	13	0	0	2	0	0	0,5	0	0	0	0	0
ORO-3 (IIA)	7	0	0,28	30	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORO-4 (IIA)	6,5	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0
ORO-5 (IIA)	10	3,5	0	14	1	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0
ORO-7 (IIA)	24	0,05	0	13,7	0	0	0	0	0,01	0,05	0	0	0,05	0	0
ORO-8 (IIA)	5	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0
ORO-9 (IIB)	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,1	0
ORO-10 (IIB)	2	0	0	16	0	0	7	0	0	0	0,01	2	0	0	0
ORO-11 (IIB)	7	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORO-12 (IIB)	2	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORO-13 (III)	4	0	0	12	0	0	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0
ORO-14 (III)	4	0	0	20	0	0	0,01	0	0	0	0	0,31	0	0	0
ORO-15 (III)	0,8	0	0	25	0	0	0	0,05	0	0	0	0,2	0	0	0
ORO-16 (III)	2	0	0	20	0	0	0	0,05	0,05	0	0	0,6	0	0	0
ORO-17 (III)	2	0	0	20	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0,8	0	0	0
ORO-18 (III)	7	0	0	15	0	0	1	0	0	0	0	1,5	0	0	0
PICO DE SAN PEDRO-1	26	0	0	16	5,75	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0
PICO DE SAN PEDRO-2	15	0,1	0	12	1	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0
PICO DE SAN PEDRO-3	7	6	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0,5	0	0
PICO DE SAN PEDRO-4	16,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

POBLADOS DE NAVARRA															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
ALLOMENDI-1	5	2	0	0	0	0	13,5	0	0	0	0	2	0	0	0
BARGOTA 1	8	0,01	0,5	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARGOTA 2	5,75	0,2	0,5	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARGOTA 3	7,25	0,07	0,2	0,2	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LARRAGUETA-1	4	4	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
LINOSO-1	2	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
MACHAMENDI-1	12,5	3	0	0	0	0	16	0	0	0	0,01	0	0,5	0	0
MONTE AGUILAR-1 (PROS)	4	0	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-2 (II)	3	0	0	0	7	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-3 (II)	3	0	0	0	5	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-4 (II)	3	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-5 (II)	2	0	0	0	11	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-6 (II)	2	0	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-7 (II)	5	0	0	0,5	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-8 (II)	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-9 (II)	5	0	0	0	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-10 (II)	5	0	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-11 (V)	5	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-12 (V)	7	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-13 (V)	4	0	0	0	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	4
MONTE AGUILAR-14 (V)	2	0	0	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-15 (V)	2	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-16 (II)	0,5	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-17 (II)	2	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-18 (PROS)	5	0	0	0	0,5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-19 (II)	6	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-20 (II)	4	0	0	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-21 (II)	6	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-22 (II)	3	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-23 (PROS)	1	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-24 (PROS)	1	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTE AGUILAR-25 (II)	5	0,1	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CABEZO DE LA MESA-1	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CABEZO DE LA MESA-2	3	0	0,01	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTELLAR MENDAVIA-1	4,75	0	0	28,5	9,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MODORRA-1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
MODORRA-2	2	0	0	0	0,5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
MODORRA-3	6	1	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MURUGAIN(N)-1	10	3	0	0	0	0	16	0	0	0	0	1	0	0	0
PISQUERRA-1	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PISQUERRA-2	2	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PISQUERRA-3	2	0	0	0	0,5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANA YESERA-1	8	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANA YESERA-2	18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANA YESERA-3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANA YESERA-4	0,5	0	0,2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANA YESERA-5	0,4	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN CRISTOBAL-1	4	10	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0,05	0	0	0
SANSOL-1	5	4,5	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-2	9	8	0	5,5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-3	15	4	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0,1	0,01	0	0
SANSOL-4	10	3	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0,1	0,05	0	0
SANSOL-5	9	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0,05	0	0
SANSOL-6	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0,01	0,5	0	0
SANSOL-7	5	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-8	10	2	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0,5	0	0
SANSOL-9	8	4	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-10	6	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0,1	0	0	0
SANSOL-11	7,5	3	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0,1	0,01	0	0
SANSOL-12	8	3	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0,01	0	0	0
SANSOL-13	6	3	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-14	6	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0,1	0	0	0
SANSOL-15	7	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0,1	0	0
SANSOL-16	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0,1	0	0
SANSOL-17	8	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0,1	0	0	0
SANSOL-18	6	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-19	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0,1	0	0
SANSOL-20	5	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0,1	0	0
SANSOL-21	5	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0,1	0	0
SANSOL-22	4	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0
SANSOL-23	5	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-24	6	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-25	5	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	2	0	0
SANSOL-26	3	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
SANSOL-27	3	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0,1	0	0	0
SANSOL-28	5	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0,1	0	0
GAZTELUZAR-1	7	1,5	0	0	0	0	15,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0
GAZTELUZAR-2	4	6	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0,01	0	0	0
GAZTELUZAR-3	2	0,01	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

CUEVAS															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
ASPIO-1	5	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASPIO-2	4	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASPIO-3	3	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASPIO-4	4	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASPIO-5	6	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUEVA DE LA IGLESIA 1	25	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUEVA DE LA IGLESIA 2	6	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUEVA DE LA IGLESIA 3	2	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COFRESNEDO-1	2,5	0	0	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COFRESNEDO-2	1	0	0	5	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTELUARRO IV	52	1	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOBAIRADA-1	9	0,05	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0
KOBAIRADA-2	12	0	0,5	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
KOBAIRADA-3	25,5	0	0	21	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOS GOROS-1	6	2,5	0	3,8	0	0	0	6,5	3	0,7	1	0	0,1	0	0
LOS GOROS-2	4,5	0	0	18,5	0	0	0	0,5	0	0	1,5	0	0,001	0	0
LOS GOROS-3	6	0,1	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0
PARANDAI-1	2	0	0	25	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-1 (V)	6	0	0,01	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-2 (V)	6	0	0,2	40	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-3	8	0,4	0	23	2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-4	22	1	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-5	25,5	0	0,5	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-6	50	1	0,1	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-7	15	0	4	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-8	10	0	0	25,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-9	11	0	0	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLACUEVA-10	15	0	0,1	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0,5	0,01	0
SOLACUEVA-11	30	5	0,01	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0,01	0
SOLACUEVA-12	17	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
URKITTE AITZ II-1	3	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URKITTE AITZ II-2	4	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CROMLECH															
PIEZA	CUARZO	FELDESPATO	MICAS	CALCITA	CALIZA	CHAMOTA	OFITA	EPIDOTA	PIROXENO	ANFIBOL	VOLCANICA	JACINTOS	VEGETAL	ESPICULAS	ARENISCAS
APATESARO I BIS	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OIANLEKU-1	3	2	0	1	0,5	0	3	0	4	2	0	0,2	0	0	0
OIANLEKU-2	4	5	0	3	0	0	2	0	2	1	0	0,3	0	0	0
OIANLEKU-3	5	6	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
SOHANDY V-1	4	6	0,1	0	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Porcentajes de minerales y fragmentos de rocas según análisis modal.

MUESTRA	As	Nd	Cr	Hf	Ni	Rb	Sr	Zn	Al	Ba	Ca	K	Mn	Ti	V	Cu	Ga	Y
MA-8	0,064	0,000	0,432	0,002	0,169	0,053	0,560	0,174	92,147	1,691	51,592	14,974	1,929	8,506	0,360	0,093	0,024	0,017
MA-10	0,076	0,000	0,369	0,016	0,117	0,060	0,458	0,187	84,109	1,285	37,262	22,274	2,529	11,424	0,357	0,106	0,022	0,033
MA-11	0,066	0,000	0,304	0,000	0,118	0,040	0,481	0,090	92,691	0,360	49,573	12,090	1,356	7,081	0,379	0,119	0,021	0,017
MA-13	0,067	0,000	0,319	0,000	0,130	0,041	0,482	0,152	99,926	0,961	52,105	17,788	1,442	7,983	0,360	0,119	0,027	0,029
MA-15	0,059	0,000	0,273	0,000	0,123	0,036	0,356	0,120	88,898	0,440	55,639	13,466	1,506	6,595	0,258	0,115	0,020	0,022
MA-17	0,075	0,000	0,392	0,000	0,132	0,042	0,393	0,120	93,314	0,519	46,394	12,052	1,522	6,640	0,283	0,138	0,022	0,019
MA-20	0,080	0,000	0,305	0,010	0,132	0,046	0,519	0,099	96,557	0,860	57,729	13,652	1,279	7,873	0,400	0,097	0,027	0,031
MA-22	0,106	0,000	0,467	0,002	0,134	0,042	0,551	0,144	77,627	0,689	55,409	12,319	1,410	10,492	0,404	0,075	0,020	0,025
MA-23	0,068	0,000	0,240	0,000	0,100	0,049	0,346	0,180	81,735	0,775	51,760	11,811	1,318	7,438	0,380	0,091	0,024	0,027
MA-27	0,037	0,000	0,358	0,000	0,113	0,030	0,239	0,119	89,927	0,221	55,291	8,367	1,614	7,523	0,351	0,103	0,021	0,023
MAG-6	0,044	0,041	0,270	0,011	0,122	0,476	1,423	0,380	199,923	1,679	126,682	89,184	0,482	9,541	0,387	0,092	0,067	0,061
MAG-8	0,057	0,000	0,209	0,000	0,102	0,439	1,174	0,300	184,466	0,998	43,562	84,268	0,389	9,007	0,247	0,100	0,056	0,057
MAG-9	0,076	0,000	0,283	0,014	0,115	0,520	1,211	0,367	218,599	0,666	38,325	103,185	0,286	10,070	0,383	0,101	0,073	0,082
MAG-10	0,051	0,016	0,326	0,000	0,149	0,492	2,567	0,430	208,239	1,163	231,306	102,189	0,446	10,217	0,386	0,153	0,062	0,083
MAG-13	0,097	0,000	0,351	0,011	0,134	0,367	0,723	0,111	273,998	0,368	57,934	77,142	0,903	15,412	0,470	0,092	0,088	0,083
MAG-15	0,050	0,018	0,312	0,006	0,108	0,577	1,087	0,282	247,481	1,263	56,355	100,372	0,308	11,190	0,409	0,102	0,091	0,074
MAG-24	0,058	0,000	0,284	0,009	0,130	0,571	1,406	0,326	221,955	0,909	110,708	107,587	0,597	9,808	0,244	0,168	0,071	0,053

Tabla 2. Resultados del análisis mediante TXRF (% en peso versus FE)

MUESTRA	As	Cr	Ni	Rb	Sr	Zn	Al	Ba	Ca	K	Mn	Ti	V	Cu	Ga	Y
MA-8	-1,194	-0,365	-0,772	-1,276	0,000	-0,759	1,964	0,228	1,713	1,175	0,285	0,930	-0,444	-1,032	-1,620	-1,770
MA-10	-1,119	-0,433	-0,932	-1,222	-0,339	-0,728	1,925	0,109	1,571	1,348	0,403	1,058	-0,447	-0,975	-1,658	-1,481
MA-11	-1,180	-0,517	-0,928	-1,398	-0,318	-1,046	1,967	-0,444	1,695	1,082	0,133	0,850	-0,421	-0,920	-1,678	-1,770
MA-13	-1,174	-0,496	-0,886	-1,387	-0,317	-0,818	1,997	-0,017	1,717	1,250	0,159	0,902	-0,444	-0,924	-1,569	-1,538
MA-15	-1,229	-0,584	-0,910	-1,444	-0,449	-0,921	1,949	-0,357	1,747	1,129	0,178	0,934	-0,588	-0,939	-1,699	-1,658
MA-17	-1,125	-0,407	-0,879	-1,377	-0,406	-0,921	1,970	-0,285	1,666	1,081	0,182	0,822	-0,548	-0,863	-1,658	-1,721
MA-20	-1,097	-0,516	-0,879	-1,337	-0,285	-1,004	1,985	-0,066	1,761	1,135	0,107	0,896	-0,398	-1,013	-1,569	-1,509
MA-22	-0,975	-0,581	-0,873	-1,377	-0,259	-0,842	1,890	-0,162	1,744	1,091	0,149	1,021	-0,394	-1,125	-1,699	-1,602
MA-23	-1,167	-0,620	-1,000	-1,310	-0,461	-0,745	1,912	-0,111	1,714	1,072	0,120	0,871	-0,420	-1,041	-1,620	-1,569
MA-27	-1,432	-0,466	-0,947	-1,523	-0,622	-0,924	1,954	-0,656	1,743	0,923	0,208	0,876	-0,455	-0,987	-1,678	-1,638
MAG-6	-1,357	-0,569	-0,914	-0,322	0,153	0,000	2,299	0,225	2,103	1,950	-0,317	0,980	-0,412	-1,036	-1,174	-1,215
MAG-8	-1,244	-0,680	-0,991	-0,358	0,070	-0,523	2,266	-0,001	1,639	1,926	-0,410	0,955	-0,607	-1,000	-1,252	-1,244
MAG-9	-1,119	-0,548	-0,939	-0,284	0,083	-0,435	2,340	-0,177	1,583	2,014	-0,544	1,003	-0,417	-0,996	-1,137	-1,086
MAG-10	-1,292	-0,487	-0,827	-0,308	0,409	-0,367	2,319	0,066	2,364	2,009	-0,351	1,009	-0,413	-0,813	-1,066	-1,081
MAG-13	-1,013	-0,455	-0,873	-0,435	-0,141	-0,955	2,438	-0,434	1,763	1,887	-0,044	1,188	-0,328	-1,036	-1,056	-1,081
MAG-15	-1,301	-0,506	-0,967	-0,239	0,036	-0,550	2,349	0,101	1,751	2,002	-0,511	1,049	-0,388	-0,991	-1,041	-1,131
MAG-24	-1,237	-0,547	-0,886	-0,243	0,148	-0,487	2,346	-0,041	2,044	2,032	-0,244	0,992	-0,613	-0,775	-1,149	-1,276

Tabla 3. Resultados del análisis mediante TXRF tras su transformación logarítmica (Sin ND ni HF).

	As	Cr	Ni	Rb	Sr	Zn	Al	Ba	Ca	K	Mn	Ti	V	Cu	Ga	Y
As	1,00															
Cr	0,38	1,00														
Ni	0,25	0,66	1,00													
Rb	-0,21	-0,40	-0,10	1,00												
Sr	-0,17	-0,29	0,15	0,90	1,00											
Zn	-0,39	-0,38	-0,10	0,81	0,84	1,00										
Al	-0,19	-0,34	-0,05	0,96	0,82	0,65	1,00									
Ba	-0,07	-0,06	0,23	0,38	0,54	0,62	0,21	1,00								
Ca	-0,42	-0,09	0,36	0,46	0,65	0,50	0,43	0,29	1,00							
K	-0,18	-0,39	-0,07	0,99	0,91	0,81	0,95	0,41	0,45	1,00						
Mn	0,29	0,52	0,27	-0,90	-0,83	-0,78	-0,86	-0,27	-0,37	-0,88	1,00					
Ti	0,28	0,20	0,12	0,63	0,52	0,36	0,64	0,25	0,17	0,65	-0,37	1,00				
V	0,25	0,38	0,16	0,01	0,02	-0,13	0,08	0,03	0,05	-0,01	0,01	0,47	1,00			
Cu	-0,30	-0,15	0,16	0,19	0,30	0,22	0,21	-0,02	0,45	0,23	-0,13	-0,22	-0,51	1,00		
Ga	-0,18	-0,36	-0,09	0,97	0,83	0,69	0,99	0,29	0,41	0,96	-0,88	0,67	0,13	0,14	1,00	
Y	-0,11	-0,36	-0,16	0,93	0,82	0,72	0,92	0,29	0,42	0,94	-0,84	0,73	0,19	0,09	0,94	1,00

Tabla 4. Matriz de correlaciones de las variables analizadas mediante TXRF.

SIGLA	YACIMIENTO	Li	Rb	Cs	Be	Sr	Ba	Sc	V	Cr	Co
APA-1	Aparrea	61.465	127.949	11.351	3.801	199.565	550.427	11.82	118.925	85.667	12.129
APA-7	Aparrea	59.886	112	10.749	3.723	109.007	440.885	11.467	113.353	83.357	12.655
APA-8	Aparrea	89.171	132.193	14.765	5.491	157.709	622.653	15.152	127.217	100.961	16.716
APA-9	Aparrea	64.922	97.793	9.099	3.671	148.399	553.025	10.705	116.58	83.655	11.271
APA-10	Aparrea	76.957	92.227	9.69	4.684	129.871	458.166	14.126	121.653	102.351	14.523
MA-9	Sansol	32.87	23.708	1.762	0.932	410.757	525.594	43.178	267.597	225.252	39.513
MA-10	Sansol	37.072	34.806	2.715	1.145	293.048	488.796	29.377	231.13	205.945	52.086
MA-9	Sansol	39.997	26.412	1.369	0.845	327.53	406.889	36.462	297.546	207.614	43.486
MA-21	Sansol	27.314	27.814	1.511	0.954	458.093	677.335	34.844	303.562	228.384	42.522
MA-24	Sansol	26.345	18.52	0.768	0.654	385.376	618.093	43.28	274.177	286.978	43.388
MA-25	Sansol	29.423	28.734	1.394	1.031	296.904	375.172	33.735	288.453	218.927	49.798
MAG-1	Monte Aguilar	132.541	132.304	9.136	2.428	760.504	761.25	15.305	117.614	86.111	17.634
MAG-7	Monte Aguilar	73.333	159.434	15.319	3.584	760.784	399.701	12.232	106.27	76.443	10.313
MAG-11	Monte Aguilar	95.487	171.081	20.645	4.318	325.686	425.645	16.566	168.833	118.936	9.224
MAG-21	Monte Aguilar	77.291	77.886	11.332	5.143	372.459	367.294	14.477	137.164	104.578	16.512
MAG-22	Monte Aguilar	93.742	106.387	16.185	6.164	451.753	422.406	14.592	137.51	96.515	13.856

SIGLA	YACIMIENTO	Ni	Cu	Zn	Ga	Y	Nb	Ta	Zr	Hf	Mo
APA-1	Aparrea	44.981	21.908	128.863	20.48	17.638	12.623	1.238	71.126	2.111	0.128
APA-7	Aparrea	50.614	37.445	123.205	19.579	12.597	13.35	1.287	78.5	2.212	0.07
APA-8	Aparrea	55.076	29.747	149.46	27.9	16.451	15.139	1.578	85.642	2.42	0.496
APA-9	Aparrea	42.909	21.145	100.55	17.835	12.557	12.937	1.322	62.919	1.874	0.144
APA-10	Aparrea	49.182	32.426	157.901	22.566	22.262	15.085	1.504	86.028	2.497	0.036
MA-9	Sansol	100.273	68.585	112.608	19.353	18.143	5.024	0.451	64.104	1.921	0.185
MA-10	Sansol	78.336	63.269	107.011	15.54	19.684	9.862	0.842	124.444	3.185	0.746
MA-9	Sansol	84.829	71.788	106.5	18.302	16.779	6.258	0.507	80.644	2.239	0.598
MA-21	Sansol	75.622	73.808	123.64	17.956	16.566	8.292	0.719	85.94	2.427	0.27
MA-24	Sansol	116.11	101.302	112.901	18.857	18.114	4.836	0.46	71.986	1.966	0.09
MA-25	Sansol	88.927	80.175	117.387	18.116	16.877	7.211	0.584	84.95	2.416	0.431
MAG-1	Monte Aguilar	45.722	61.516	133.544	22.03	19.255	12.898	1.108	80.481	2.191	0.854
MAG-7	Monte Aguilar	35.264	42.149	108.349	21.29	17.258	11.513	1.157	62.855	1.848	0.824
MAG-11	Monte Aguilar	39.083	34.794	90.057	30.168	17.997	14.974	1.476	78.678	2.251	1.912
MAG-21	Monte Aguilar	61.882	37.947	91.28	26.953	27.048	14.716	1.352	77.774	2.148	0.232
MAG-22	Monte Aguilar	42.133	32.442	107.1	27.163	23.984	15.14	1.535	67.916	1.911	0.381

Tabla 5. Resultados de los análisis de ICP-Masas en P.P.M.

SIGLA	YACIMIENTO	Sn	Tl	Pb	U	Th	La	Ce	Pr	Nd	Sm
APA-1	Aparrea	3.35	0.748	22.883	2.185	11.763	32.913	63.813	7.347	26.471	5.047
APA-7	Aparrea	1.815	0.642	23.341	1.933	10.254	23.264	50.074	5.596	19.538	3.839
APA-8	Aparrea	4.013	0.885	26.004	2.77	12.795	29.337	66.324	6.874	24.267	4.884
APA-9	Aparrea	0.596	0.669	19.312	1.906	11.581	27.065	55.942	6.223	22.404	4.354
APA-10	Aparrea	3.924	0.63	27.036	2.45	14.36	38.29	70.487	8.556	31.211	6.025
MA-9	Sansol	0	0.085	4.584	0.543	2.715	10.609	23.789	2.963	12.229	3.071
MA-10	Sansol	0	0.197	8.186	1.165	4.966	17.298	38.855	4.293	16.702	3.672
MA-9	Sansol	0	0.074	3.907	0.747	2.649	10.551	23.593	2.839	11.558	2.837
MA-21	Sansol	0.257	0.113	5.857	0.84	3.593	13.573	30.451	3.471	13.303	3.211
MA-24	Sansol	0	0.082	3.115	0.601	2.04	9.621	21.575	2.724	11.532	2.873
MA-25	Sansol	0	0.081	5.01	0.891	2.966	12.456	27.171	3.195	12.273	2.988
MAG-1	Monte Aguilar	0	0.659	16.887	2.561	12.059	36.761	68.93	8.066	28.35	5.331
MAG-7	Monte Aguilar	4.296	0.855	18.024	3.16	12.245	34.451	62.552	7.407	25.927	4.843
MAG-11	Monte Aguilar	5.599	0.913	26.472	3.049	16.667	44.033	82.948	9.287	32.059	5.703
MAG-21	Monte Aguilar	2.555	0.953	19.421	1.942	10.967	35.891	61.539	8.506	31.937	6.778
MAG-22	Monte Aguilar	4.173	1.317	24.622	2.342	12.428	33.295	62.002	7.884	28.325	5.827

SIGLA	YACIMIENTO	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
APA-1	Aparrea	0.875	3.8	0.575	3.226	0.656	1.784	0.267	1.641	0.249
APA-7	Aparrea	0.721	2.741	0.427	2.371	0.501	1.389	0.207	1.309	0.203
APA-8	Aparrea	0.901	3.694	0.556	2.96	0.615	1.627	0.262	1.61	0.241
APA-9	Aparrea	0.759	3.139	0.454	2.44	0.518	1.338	0.206	1.281	0.183
APA-10	Aparrea	1.161	4.671	0.727	3.867	0.802	2.108	0.331	2.043	0.303
MA-9	Sansol	0.877	3.262	0.53	3.256	0.702	1.899	0.282	1.754	0.256
MA-10	Sansol	0.984	3.533	0.551	3.329	0.736	1.939	0.302	1.852	0.279
MA-9	Sansol	0.896	2.934	0.471	2.954	0.659	1.794	0.273	1.671	0.249
MA-21	Sansol	0.977	3.128	0.485	3.029	0.661	1.831	0.26	1.615	0.232
MA-24	Sansol	0.907	3.268	0.528	3.316	0.719	1.943	0.297	1.737	0.252
MA-25	Sansol	0.919	3.056	0.491	2.95	0.642	1.661	0.257	1.593	0.231
MAG-1	Monte Aguilar	1.073	4.185	0.609	3.511	0.731	1.808	0.282	1.891	0.27
MAG-7	Monte Aguilar	0.882	3.672	0.522	2.876	0.591	1.487	0.243	1.532	0.218
MAG-11	Monte Aguilar	1.009	4.059	0.591	3.142	0.672	1.746	0.279	1.704	0.264
MAG-21	Monte Aguilar	1.366	6.271	0.946	5.143	1.009	2.784	0.408	2.457	0.371
MAG-22	Monte Aguilar	1.102	4.879	0.699	3.808	0.792	2.018	0.307	1.91	0.294

Tabla 5. Resultados de los análisis de ICP-Masas en P.P.M.

APENDICE IV

LAMINAS

LAMINA 1

Foto 1:

Detalle de la impronta dejada por la decoración de boquique. CABEZO DE LA MESA-1 (Bardenas Reales).

Foto 2:

Estriado ancho y profundo presente en muchas de las cerámicas de la cuenca de Pamplona. MA-21 (Sansol).

Foto 3:

BURUNTZA-28. Detalle de la "suciedad" rellenando las oquedades dejadas por la caliza disuelta.

Foto 4:

MODORRA I-2. Detalle de la huella dejada por el instrumento utilizado para realizar incisiones anchas.

Foto 5:

Alternancia Pulido/superficie rugosa producida por la pérdida de la pintura al grafito a causa de un proceso posdeposicional. MA-5 (Sansol)

Foto 6:

MA-5. Otro detalle del proceso explicado en la foto anterior.

Foto 7:

MODORRA I-1. Detalle de la superficie excisa en la que se ha extraído una parte de la pasta.

Foto 8:

Engobe o pintura roja sobre la que se ha efectuado un proceso de pulido con un instrumento cuyas huellas se observan.

LAMINA 1: ACABADOS Y DECORACIONES



Foto 1.

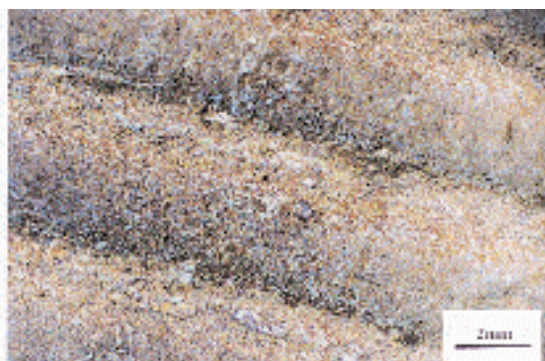


Foto 2.

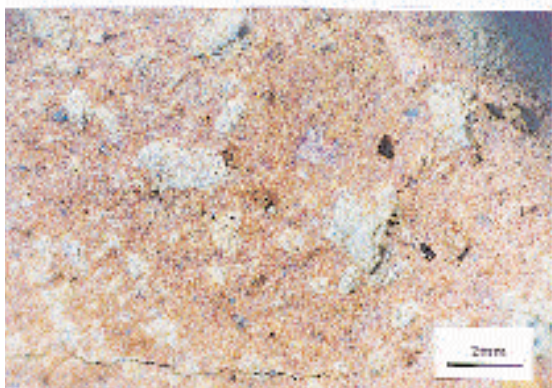


Foto 3.

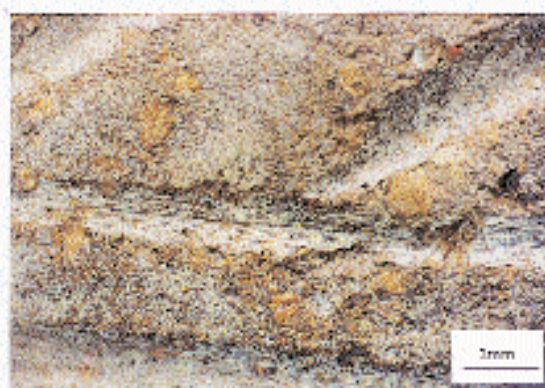


Foto 4.

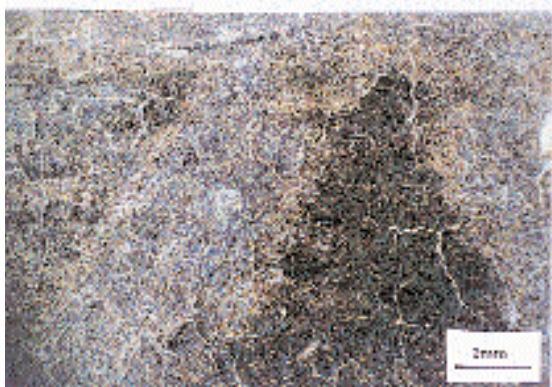


Foto 5.

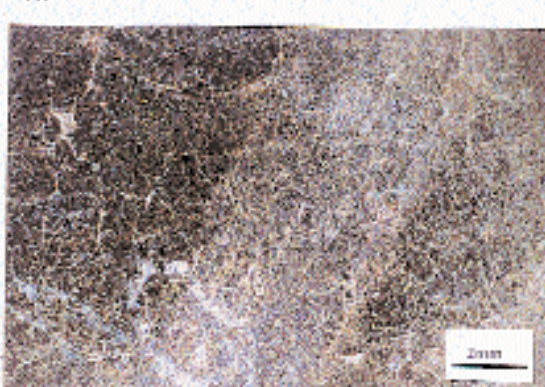


Foto 6.

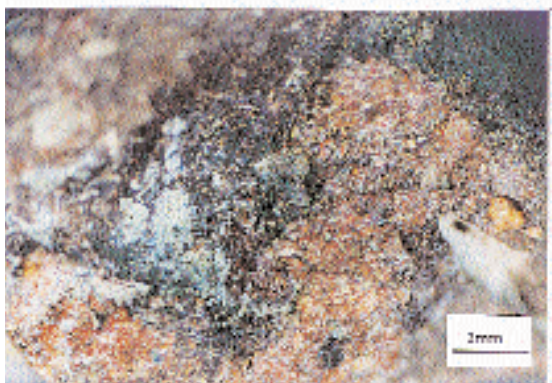


Foto 7.

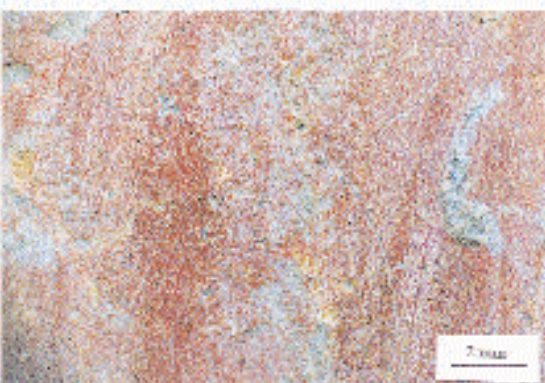


Foto 8.

LAMINA 2

Foto 1:

BASAGAIN-1. Vista textural general de la matriz y los huecos de los romboedros de calcita disueltos a luz natural.

Foto 2:

BASAGAIN-1. Vista textural general de la matriz y los huecos de los romboedros de calcita disueltos a luz polarizada. Obsérvese que las calcitas están completamente disueltas. En la matriz arcillosa apenas se observan desgrasantes de otro tipo.

Foto 3:

MURUGAIN-1. Vista textural general de la matriz y los “huecos” de las inclusiones de calcita con luz natural.

Foto 4:

MURUGAIN-1. Vista textural general de la matriz y los “huecos” de las inclusiones de calcita con luz polarizada (N.C.). Obsérvese la disolución total de las calcitas.

Foto 5:

INTXUR-2. Aspecto textural general con luz natural.

Foto 6:

INTXUR-2. Aspecto textural general con luz polarizada. Obsérvese la presencia de Jacintos de Compostela (J) y sobre todo de Cuarzos (Q) que rellenan los huecos dejados por la disolución de las calcitas. Se observan además los huecos limpios de la disolución de las calcitas y algún piroxeno.

Foto 7:

MA-6 (Sansol). Detalle de incrustaciones de calcita secundaria en superficie y poros de una cerámica pintada roja de Sansol.

Foto 8:

Recrecimientos de cristales de calcita micrítica secundaria en una grieta de la cerámica MA-8 (Sansol).

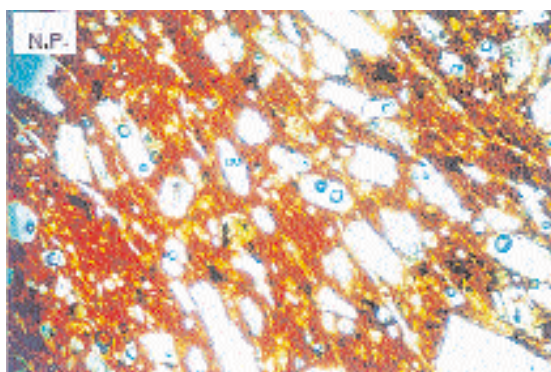
LAMINA 2: PROCESOS POSDEPOSICIONALES

Foto 1.

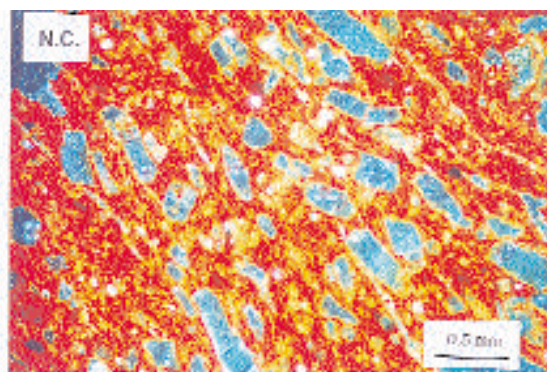


Foto 2.

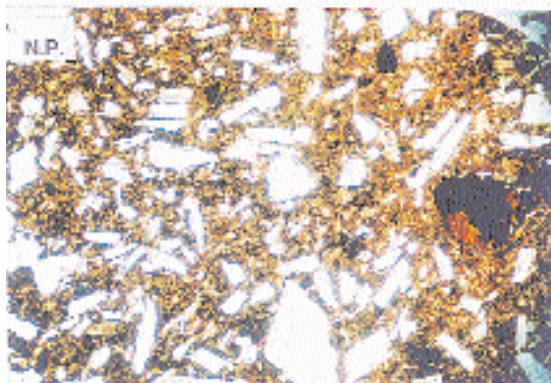


Foto 3.

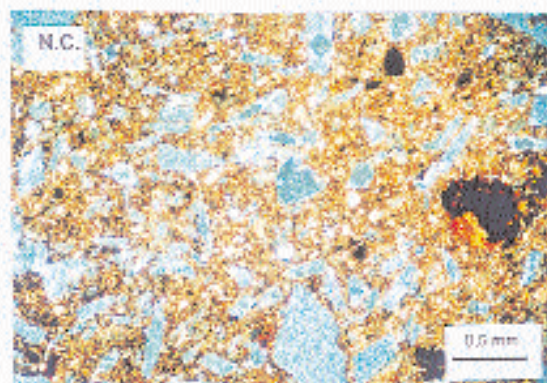


Foto 4.

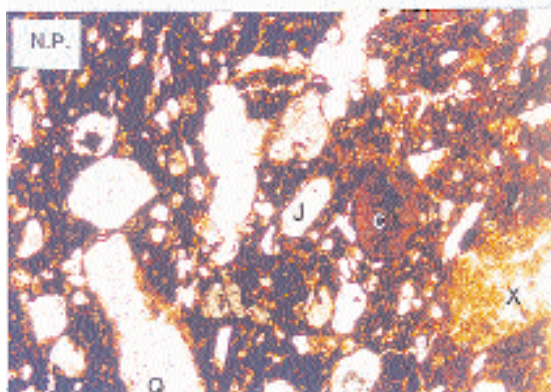


Foto 5.

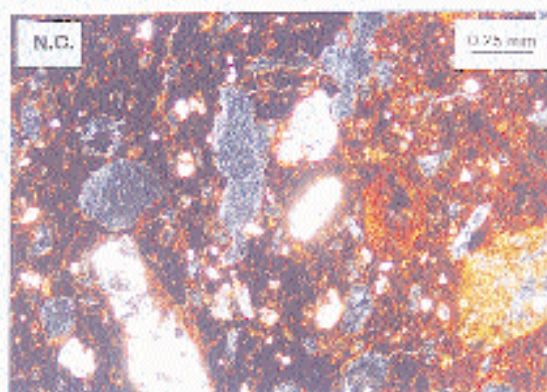


Foto 6.



Foto 7.

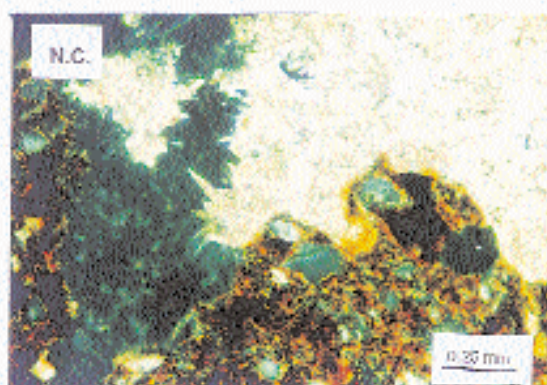


Foto 8.

LAMINA 3

Foto 1:

MONTE AGUILAR-5. Aspecto textural de la cerámica. Se observa una mezcla de arcillas y una adaptación fluidal a los granos de chamota. Es una pasta semielaborada.

Foto 2:

MONTE AGUILAR-7. Destaca la presencia de un romboedro de calcita aislado en una textura bastante fina y rica en arcilla. Desconocemos la finalidad de estas calcitas aisladas.

Foto 3:

Aspecto textural de MONTE AGUILAR-12. Gran heterogeneidad de tamaños y naturaleza de los desgrasantes. Se observa un gran fragmento de caliza con un fósil de concha. Una calcita micrítica propia de la geología de la Bardenas y un fragmento de cuarcita.

Foto 4:

Aspecto textural de MONTE AGUILAR-13. Gran heterogeneidad. Desgrasantes muy gruesos (3,5 mm.) Muy visible una cuarcita. A su izquierda una calcita micrítica de las Bardenas.

Foto 5:

Aspecto textural de APARREA-1. Muy visible un gran fragmento de arenisca. El cuarzo es abundante.

Foto 6:

Aspecto textural de APARREA-1. Se observa abundante cuarzo subanguloso.

Foto 7:

Aspecto textural de APARREA-3. Obsérvese que se trata de una pasta completamente diferente desgrasada con chamota o "grumos" (natural grog). Muy similar a las cerámicas de Cogotas I del Bronce Final de Alava. La arcilla es más limpia que en el resto de las cerámicas.

Foto 8:

APARREA-8. Aspecto textural y presencia de chamotas como desgrasantes. Muy rica en arcillas, similar a la anterior y a las cerámicas de Cogotas I de Alava.

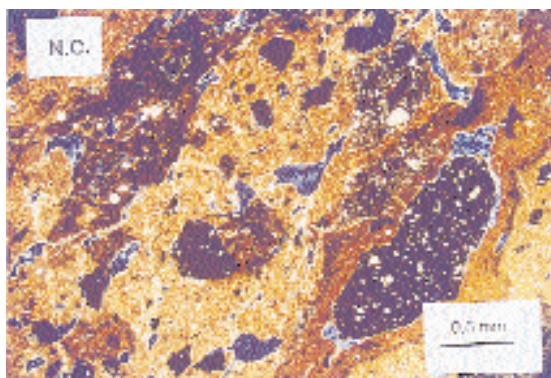
LAMINA 3: BRONCE MEDIO-TARDIO Y BRONCE FINAL DE NAVARRA

Foto 1.

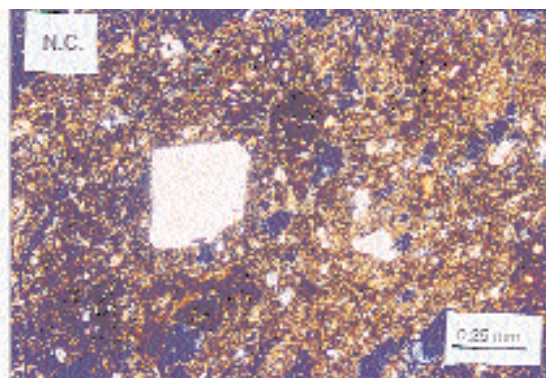


Foto 2.

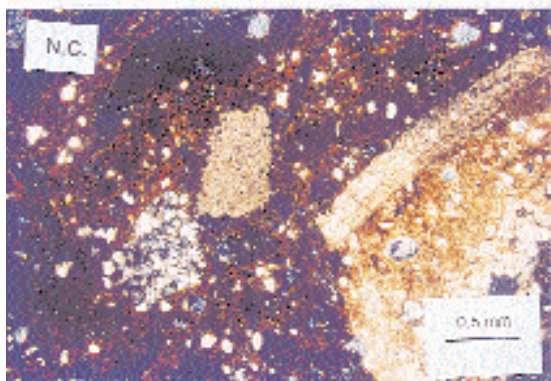


Foto 3.

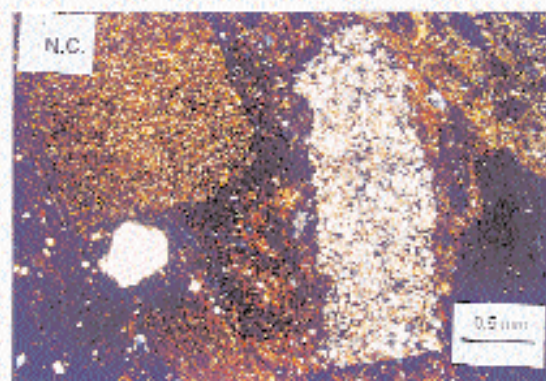


Foto 4.

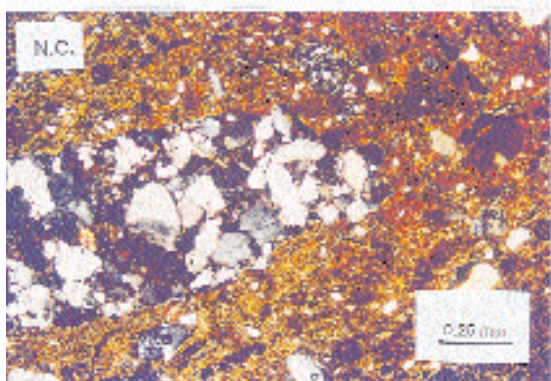


Foto 5.

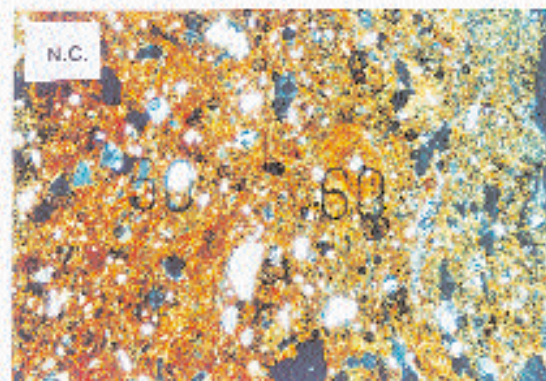


Foto 6.

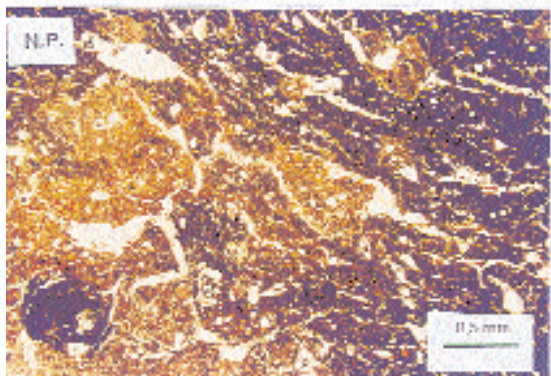


Foto 7.

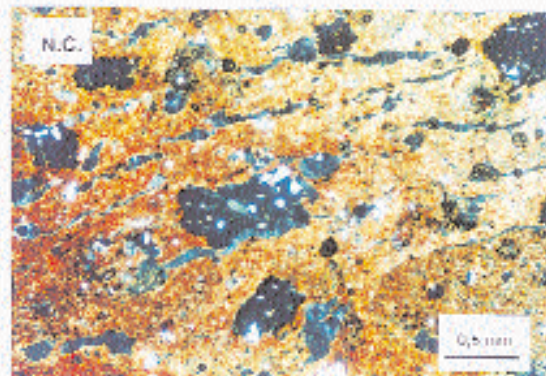


Foto 8.

LAMINA 4

Foto 1:

MA-1 (Sansol). Desgrasantes ofíticos "frescos". Muy angulosos y sin rastro de alteración. Se ve claramente la estructura de las plagioclasas. Son muy abundantes. Luz natural.

Foto 2:

MA-1 (Sansol). Desgrasantes ofíticos "frescos". Muy angulosos y sin rastro de alteración. Se ve claramente la estructura de las plagioclasas. Son muy abundantes. Luz polarizada.

Foto 3:

SAN CRISTOBAL-1. Abundancia de desgrasantes ofíticos poliminerálicos. También hay fragmentos de piroxenos y epidotas. Luz natural.

Foto 4:

SAN CRISTOBAL-1. Abundancia de desgrasantes ofíticos poliminerálicos. También hay fragmentos de piroxenos y epidotas. Luz polarizada.

Foto 5:

MA-2 (Sansol). Aspecto textural. Abundancia de fragmentos de ofitas, piroxenos y plagioclasas. Roturas muy frescas.

Foto 6:

SAN CRISTOBAL-1. Detalle de la foto 4 en la que se ve un gran fragmento de ofita sin ningún indicio de alteración supergénica. 50 X.

Foto 7:

MACHAMENDI-1. Aspecto textural. Fragmento de ofita sin trazas de alteración.

Foto 8:

PEÑA LARRAGUETA-1. Aspecto textural general con dos grandes fragmentos poliminerálicos de ofita y multitud de minerales disgregados de ofita.

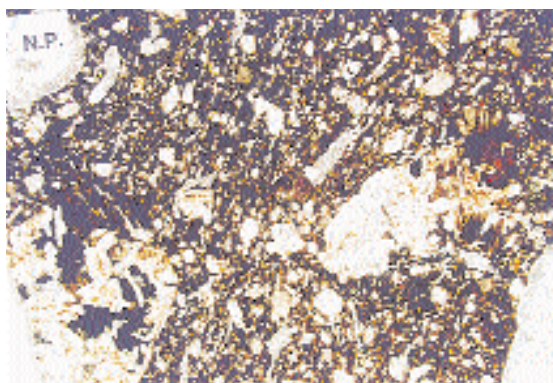
LAMINA 4: POBLADOS DE LA CUENCA DE PAMPLONA. EDAD DEL HIERRO

Foto 1.

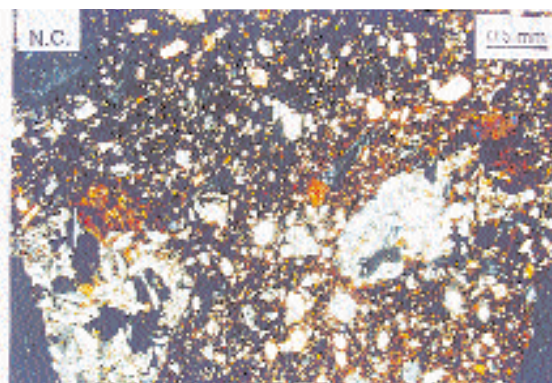


Foto 2.

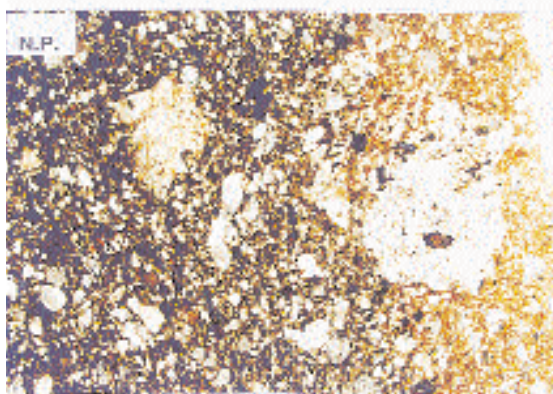


Foto 3.

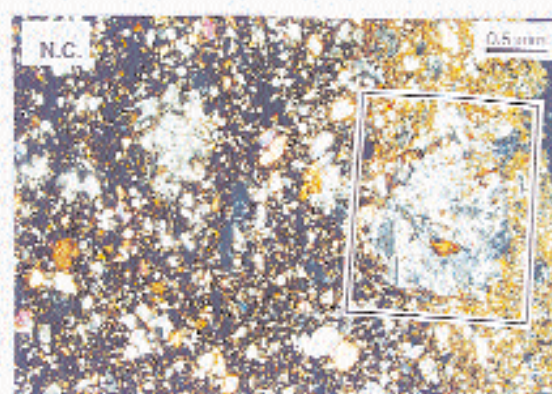


Foto 4.

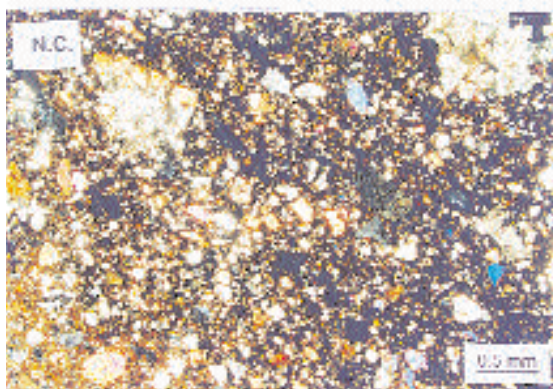


Foto 5.

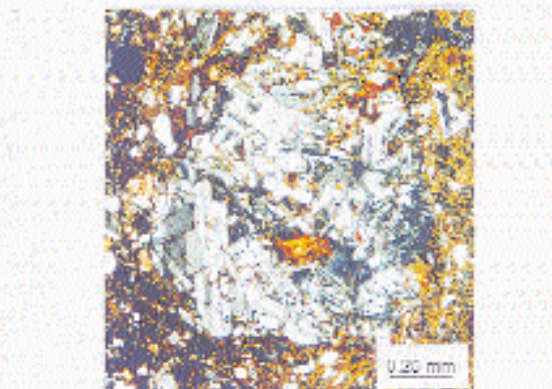


Foto 6.

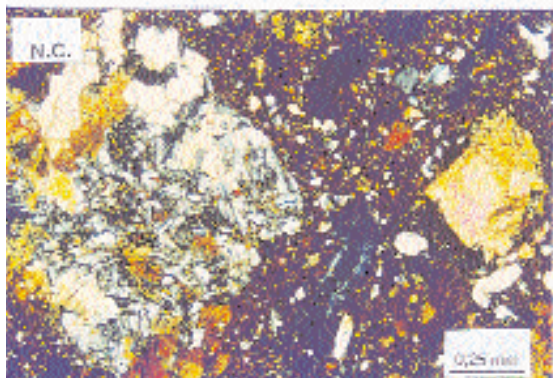


Foto 7.

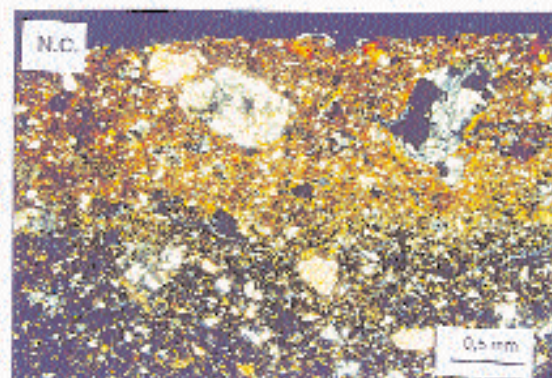


Foto 8.

LAMINA 5

Foto 1:

BASAGAIN-1. Aspecto textural. A la derecha se ve un gran fragmento de epidota. Se observa también un Jacinto de Compostela con forma de romboedro y con una inclusión central. Luz natural.

Foto 2:

BASAGAIN-1. Aspecto textural. A la derecha se ve un gran fragmento de epidota. Se observa también un Jacinto de Compostela con forma de romboedro y con una inclusión central. Luz polarizada.

Foto 3:

INTXUR-1. Aspecto textural. La luz natural atraviesa los huecos de las calcitas. Se observa también un gran Jacinto de Compostela del Trias.

Foto 4:

INTXUR-1. Aspecto textural. La luz polarizada muestra el fondo de la lámina a través de los huecos de la calcita disuelta. Se observa también un gran Jacinto de Compostela del Trias.

Foto 5:

MORU-8. Aspecto textural. Romboedros de calcita disueltos. Matriz rica en arcilla con unos pocos granos de cuarzo. Luz natural.

Foto 6:

MORU-8. Aspecto textural. Romboedros de calcita disueltos. Matriz rica en arcilla con unos pocos granos de cuarzo. Luz polarizada.

Foto 7:

INTXUR-12. Aspecto general de la matriz. Calcitas disueltas abundantes. Fragmentos de epidota alterados. Luz natural.

Foto 8:

INTXUR-12. Aspecto general de la matriz. Calcitas disueltas abundantes. Fragmentos de epidota alterados. Luz polarizada.

LAMINA 5: POBLADOS DE GIPUZKOA

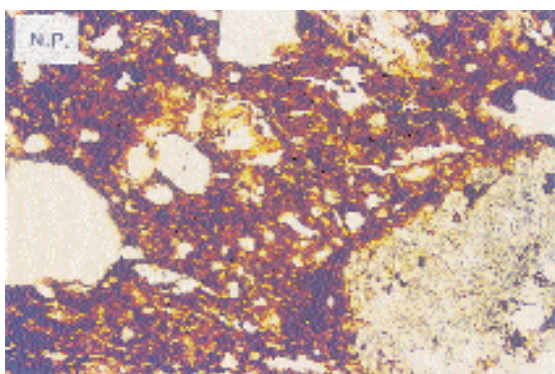


Foto 1.

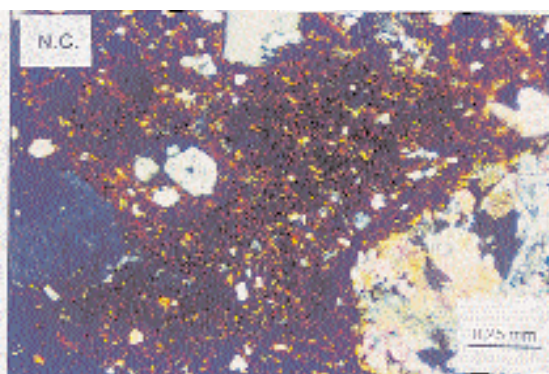


Foto 2.

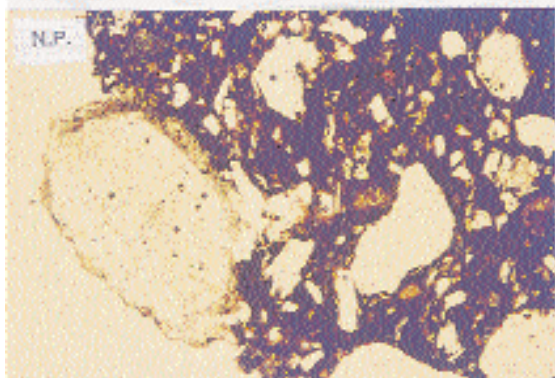


Foto 3.

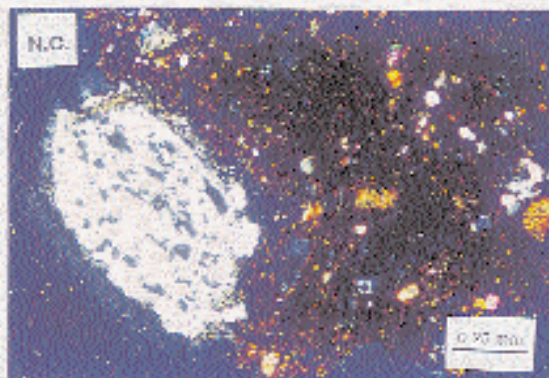


Foto 4.

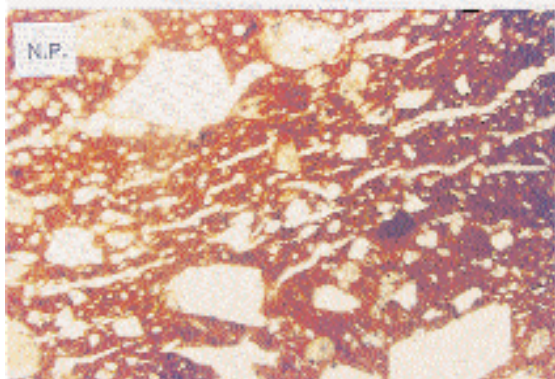


Foto 5.

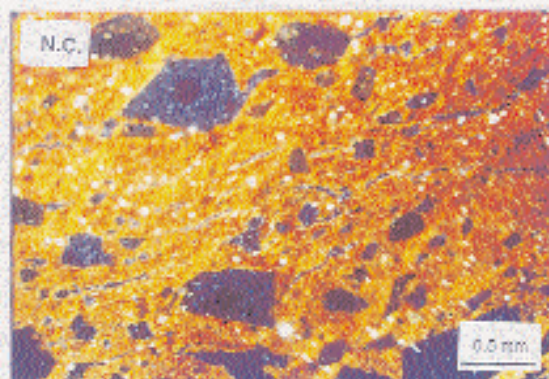


Foto 6.

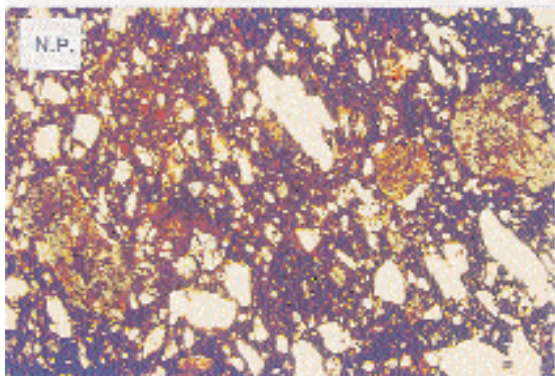


Foto 7.

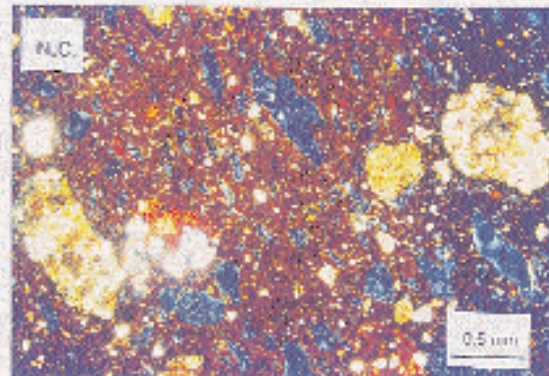


Foto 8.

LAMINA 6

Foto 1:

MARUELEZA-3. Aspecto textural general. La cocción muy reductora y el consolidante empleado para restaurar la pieza han oscurecido enormemente la lámina.

Foto 2:

MARUELEZA-3. Aspecto textural general. Se observa perfectamente la disolución de los desgrasantes de calcita y los "huecos" que ésta produce.

Foto 3:

KOSNOAGA-4. Aspecto textural general. Se observa una pasta con abundantes cuarzos (muchos de ellos Jacintos de Compostela) sobre la que se han añadido numerosos romboedros de calcita de hasta 0,75 mm.

Foto 4:

KOSNOAGA-4. Aspecto textural general con luz polarizada. Se observan perfectamente tanto el fondo "detrítico" con abundante cuarzo como la disolución total de los romboedros de calcita.

Foto 5:

BERREAGA-12. Aspecto textural de la lámina con luz natural. Se observan algunos "huecos" de romboedros de calcita, en el resto de la pasta se observan algunos cuarzos redondeados presentes en la arcilla.

Foto 6:

BERREAGA-12. Con luz polarizada se observan perfectamente los huecos de la calcita disuelta, en contraste con el color blanco de los cuarzos.

Foto 7:

BERREAGA-9. Cantidad de cuarzos de distinto tamaño llenan por completo esta lámina correspondiente a un crisol de fundición de *Berreaga*. La tecnología de fabricación es completamente distinta al resto de las cerámicas debido a su función y a las altas temperaturas que tiene que soportar. Estas temperaturas disociarían la calcita.

Foto 8:

BERREAGA-14. Unico ejemplo de cerámica desgrasada con calcita que no se ha disuelto por mar del enterramiento del yacimiento de *Berreaga*. Este pequeño fragmento se halló debajo de la muralla al desmontar una parte de ésta durante la excavación. las calcitas están presentes (luz polarizada) y guardan sus colores de birrefringencia.

LAMINA 6: POBLADOS DE BIZKAIA

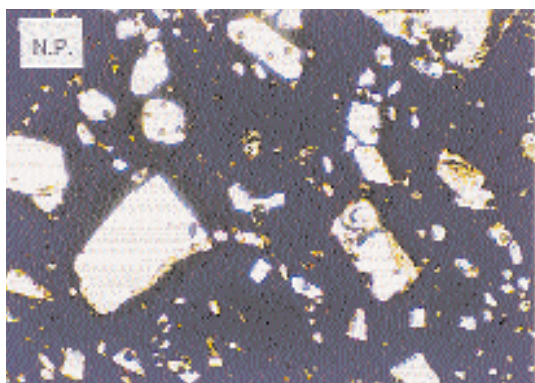


Foto 1.

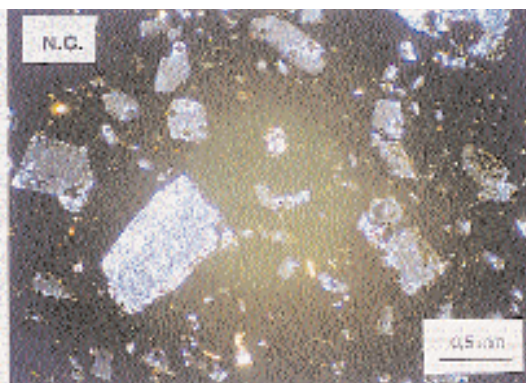


Foto 2.

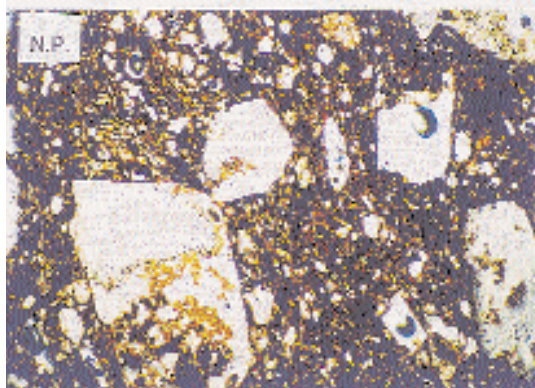


Foto 3.

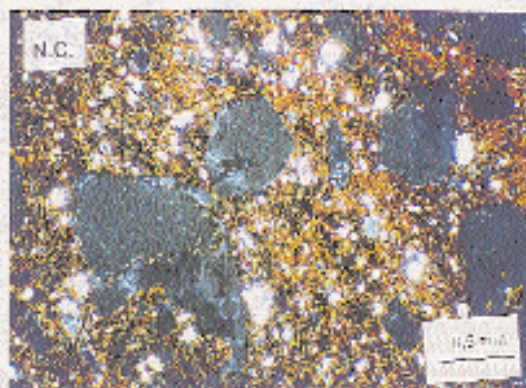


Foto 4.

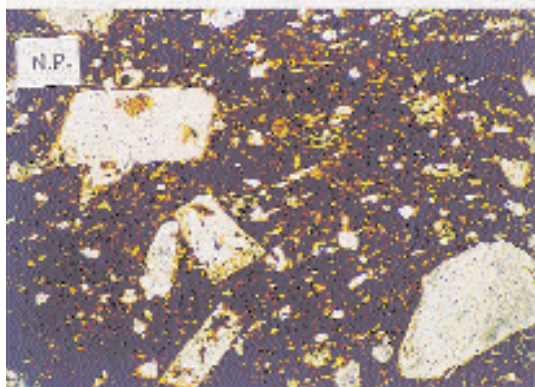


Foto 5.

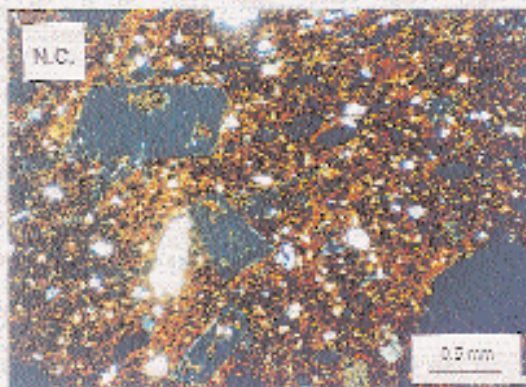


Foto 6.

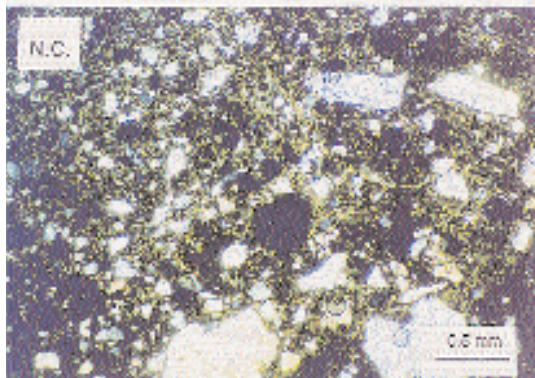


Foto 7.

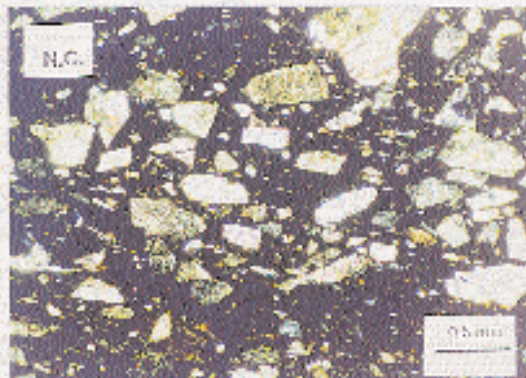


Foto 8.

LAMINA 7

Foto 1:

MENDIZORROTZA-1. Lámina correspondiente a un cuenco carenado con decoración Protocogotas. Destaca el aspecto textural abigarrado en el que se distinguen algunos granos por la porosidad que orla su contorno (inferior centro), que nosotros consideramos chamotas.

Foto 2:

SANTA MARIA DE ESTARRONA-1. Aspecto textural abigarrado, con posible mezcla de arcillas y granos de chamota y/o grumos. Las pastas son más arcillosas que las de los poblados de la Edad del Hierro, pero tienen una menor cohesión (abundante porosidad y grietas).

Foto 3:

BIZKAR-2. Posible mezcla de dos arcillas y granos con grietas en sus contornos que nosotros consideramos chamotas.

Foto 4:

ENCINEDO-2. Microfotografía en la que se muestran dos posibles grandes granos de chamota, rodeados de grietas en sus contornos, la pasta es muy arcillosa y poco cohesionada.

Foto 5:

LA PAUL-1. Aspecto textural similar a las 4 anteriores fotografías. Posible mezcla de arcillas, muchas grietas que parecen delimitar algunos granos de chamota.

Foto 6:

LA PAUL-6. Aspecto textural completamente diferente de esta cerámica decorada con un ajedrezado exciso típico de Cogotas 1. La cerámica se caracteriza por la ausencia de desgrasantes añadidos voluntariamente y la presencia de una arena fina de cuarzo. También existe posiblemente una mezcla de dos arcillas.

Foto 7:

LA TEJA-3. Cerámica similar a la anterior. Se trata de una microfotografía correspondiente a una pieza decorada con boquique, que se caracteriza por no tener desgrasantes añadidos y contener una arena fina de cuarzo, similar a la de las ollitas globulares pulidas de los niveles inferiores de Castillo de Henayo.

Foto 8:

LA TEJA-5. Fotografía correspondiente a un colador. El aspecto textural y petrográfico repite las mismas características que la cerámica anterior.

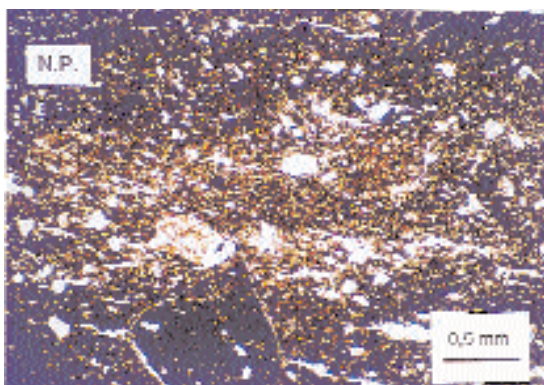
LAMINA 7: POBLADOS DE ALAVA (DEPOSITOS EN HOYOS)

Foto 1.

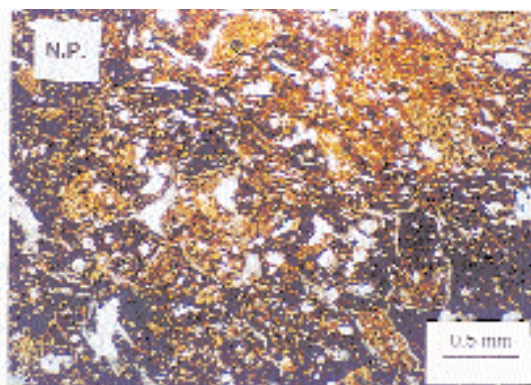


Foto 2.

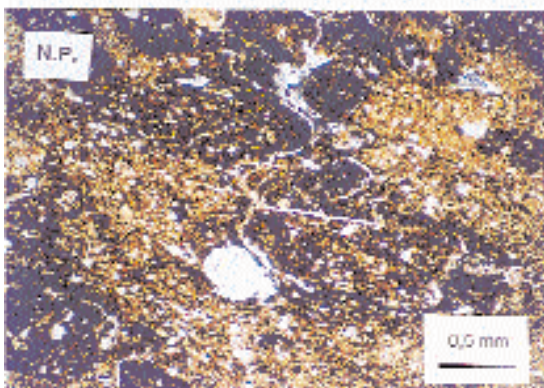


Foto 3.

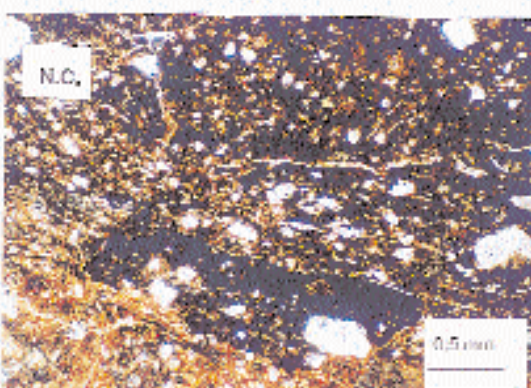


Foto 4.

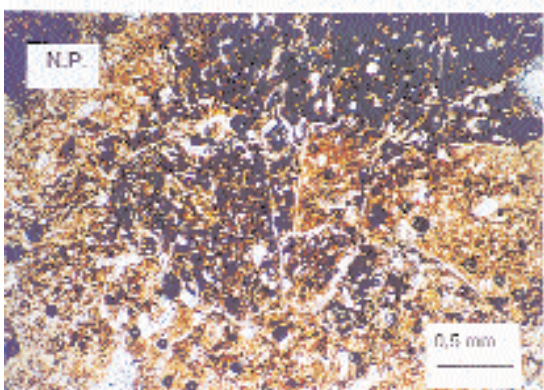


Foto 5.

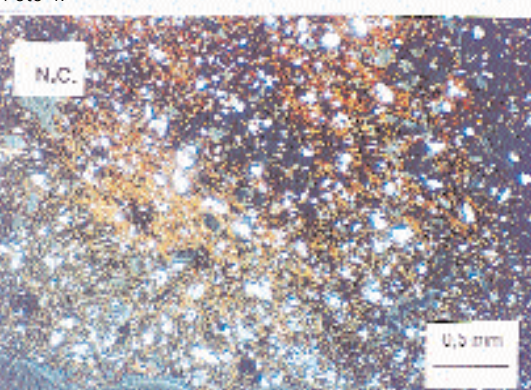


Foto 6.

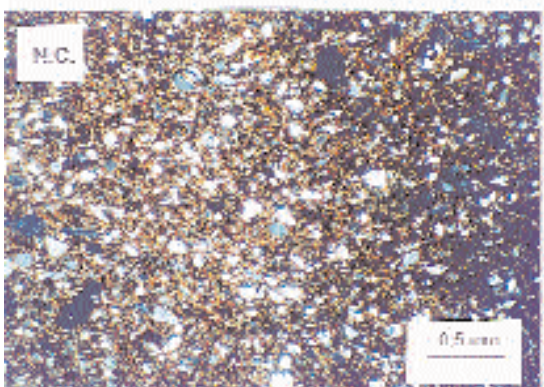


Foto 7.

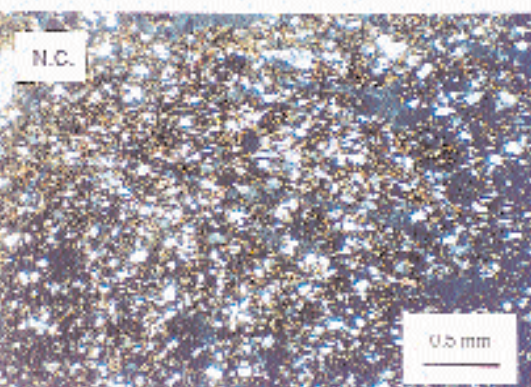


Foto 8.

LAMINA 8

Foto 1:

LA HOYA-7. Aspecto textural de la lámina. Se observan multitud de romboedros de calcita inferiores a 1 mm. El fondo está formado por una arcilla con cuarzos de pequeño tamaño bastante abundantes. La cocción reductora da una coloración oscura a la cerámica.

Foto 2:

LA HOYA-22. Fragmentos de roca caliza de hasta 1,3 mm. añadidos como desgrasante además de los romboedros de calcita. La arcilla de base contiene cuarzos redondeados probablemente de algún sedimento cuaternario.

Foto 3:

LA HOYA-13. Aspecto textural de una ollita globular pulida muy similar a las cerámicas **desgrasadas con arena fina de cuarzo**. En esta lámina sólo aparecen dos fragmentos de calcitas inferiores a los 0,4 mm. En cambio el cuarzo es bastante abundante.

Foto 4:

CASTILLO DE HENAYO-9. Aspecto textural de una cerámica desgrasada con abundantes romboedros de calcita perfectamente cristalizada, añadidos voluntariamente. La proporción es muy abundante y los tamaños de los desgrasantes de calcita son inferiores a 1 mm. Existen desgrasantes de todos los tamaños por lo que la adición parece el efecto de añadir "todo" lo previamente triturado.

Foto 5:

CASTILLO DE HENAYO-8. Aspecto textural de una ollita globular pulida del grupo de las **cerámicas desgrasadas con arena fina de cuarzo**. Obsérvese el tamaño y la distribución regular de los desgrasantes de cuarzo. Aún no sabemos si eran añadidos o estaban presentes en la arcilla, aunque esta última suposición es la más probable por el tamaño ínfimo de los desgrasantes (de consistencia similar al polvo).

Foto 6:

CASTILLO DE HENAYO-1. Cerámica muy similar a la anterior, a la que se le han añadido algunos romboedros de calcita de tamaño inferior a medio milímetro y cuya funcionalidad no vemos muy clara. Vemos que la arcilla de base es idéntica a la anterior.

Foto 7:

BERBEIA-1. Aspecto textural de una cerámica del castro de *Berbeia*, decorado con incisiones de dientes de lobo (probablemente protocogotas). Se observa que no tiene nada que ver con todo el resto de las fotografías de la lámina. La arcilla "base" es mucho más limpia y parece que han añadido fragmentos de chamota, que se pueden observar en color negro y gris oscuro. Mantiene un parecido mucho mayor a algunas de las cerámicas de los depósitos en hovos.

Foto 8:

ORO-7. Aspecto general de la lámina. Destacan en primer plano y en color blanco varios ejemplares de Jacintos de Compostela, propios de las arcillas del Keuper del diapiro de Salinas de Añana, sobre el que se eleva el yacimiento. En color más oscuro (gris y marrón), se observan los romboedros de calcita añadidos, de tamaños inferiores a medio milímetro.

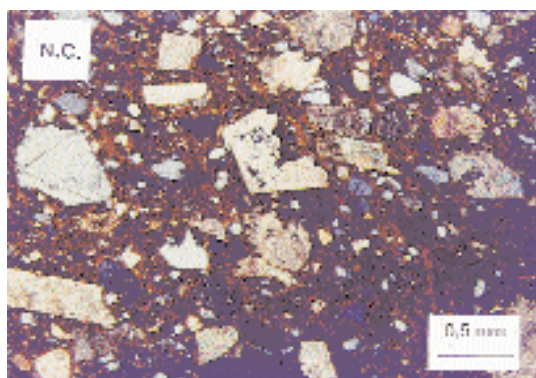
LAMINA 8: POBLADOS DE ALAVA (BRONCE FINAL-HIERRO)

Foto 1.

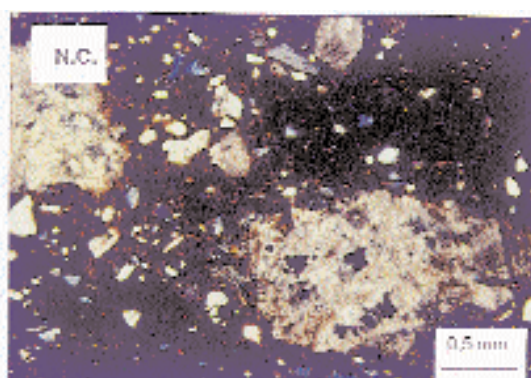


Foto 2.

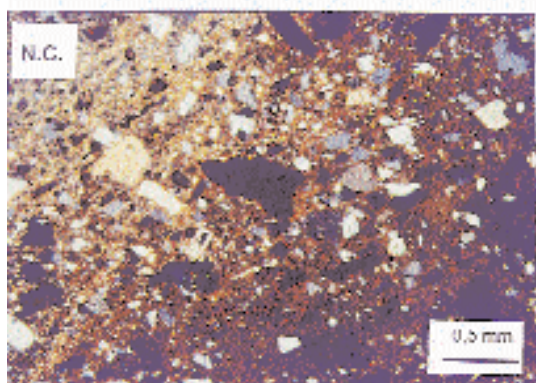


Foto 3.

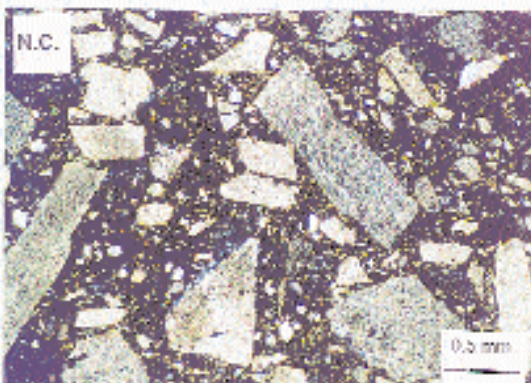


Foto 4.

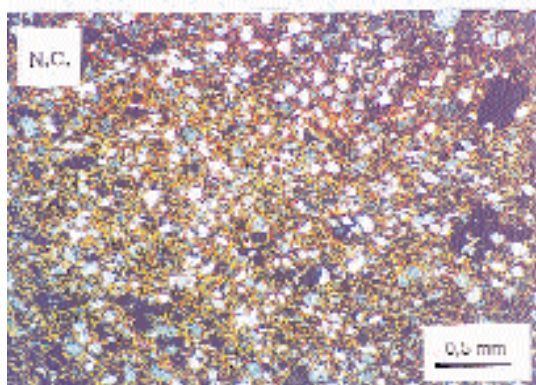


Foto 5.

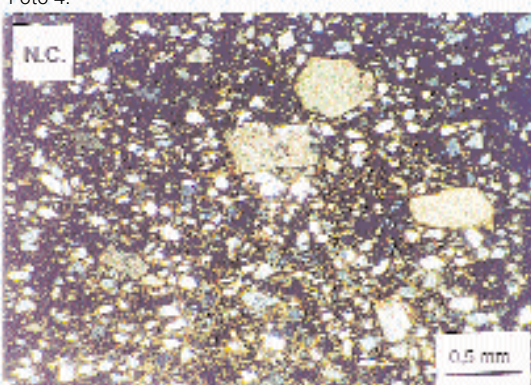


Foto 6.

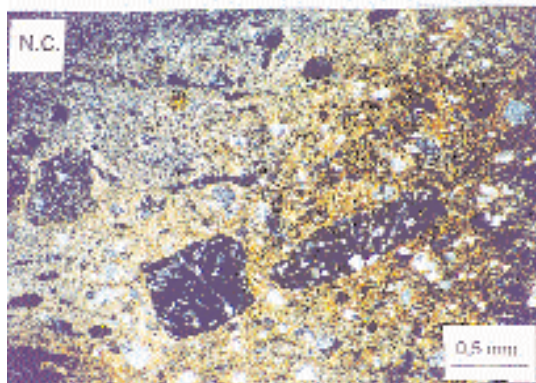


Foto 7.

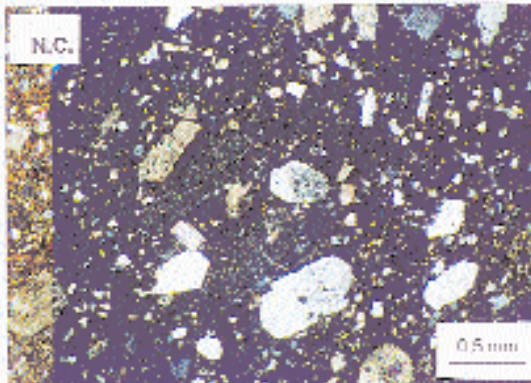


Foto 8.

LAMINA 9

Foto 1:

MURUMENDI-1. Aspecto textural general. Extremada finura de la matriz. Tamaño de grano en torno a 25μ .

Foto 2:

MORU-17. Aspecto textural general. Los cuarzos son de 30μ .

Foto 3:

LA HOYA-5. Aspecto textural general. Hay algunos poros y cuarzos de muy pequeño tamaño.

Foto 4:

MORU-18. Aspecto textural. Cuarzos y micas muy finos.

Foto 5:

BERREAGA-4. Aspecto textural general. Nícoles cruzados. Textura muy fina, presencia de cuarzos y micas.

Foto 6:

BERREAGA-5. Aspecto textural general con luz polarizada. Textura fluidal que demuestra la elaboración de la pasta. Tamaño de las partículas de cuarzo 40μ .

Foto 7:

LA HOYA-18. Aspecto textural general. Se observan las mismas características. Levigación de la pasta tamaño de desgrasantes inferior a 30μ y textura fluidal.

Foto 8:

ORO-1. La lámina presenta un aspecto diferente al resto. Es una cerámica a torno mucho menos depurada y con una presencia mayor de desgrasante de cuarzo de mayor tamaño (hasta $0,2\text{ mm.}$). Es la única excepción a las características presentes en todas las demás cerámicas realizadas a torno.

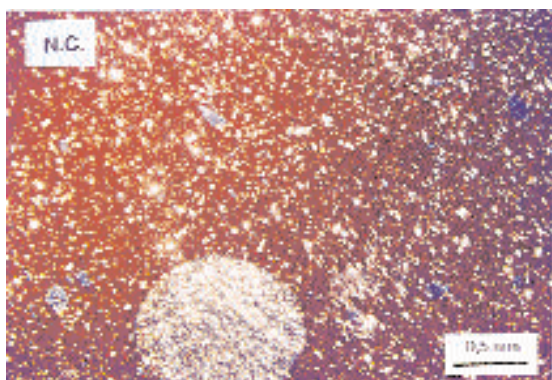
LAMINA 9: CERAMICAS CELTIBERICAS A TORNO

Foto 1.

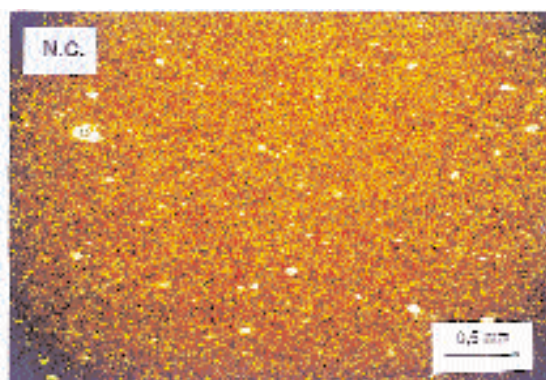


Foto 2.

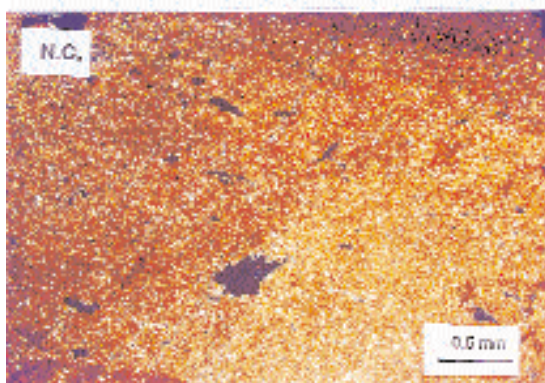


Foto 3.

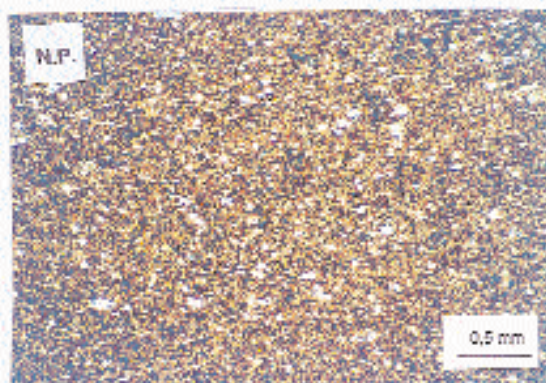


Foto 4.

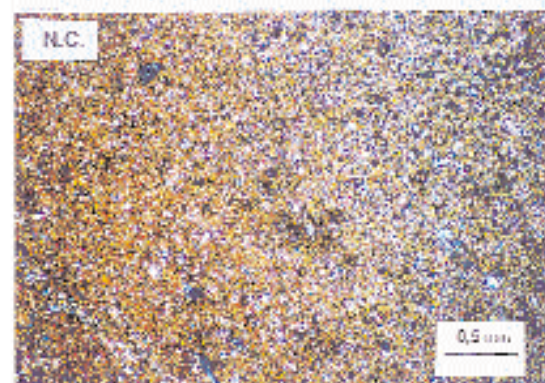


Foto 5.

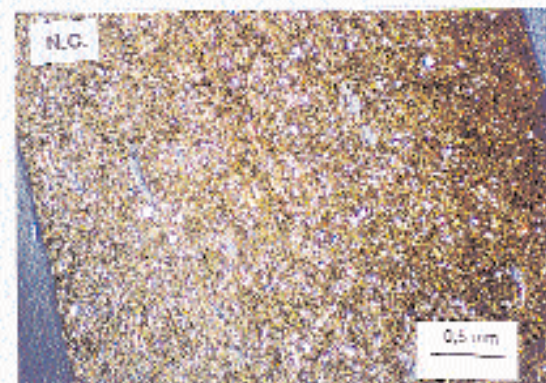


Foto 6.

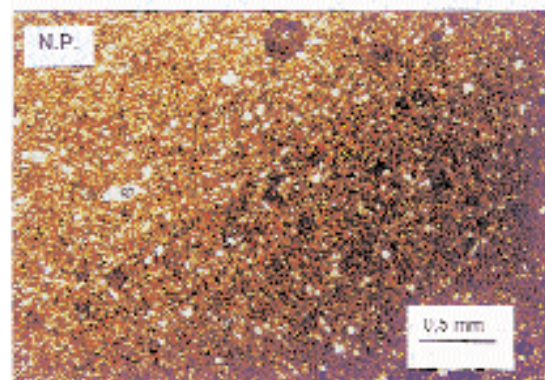


Foto 7.

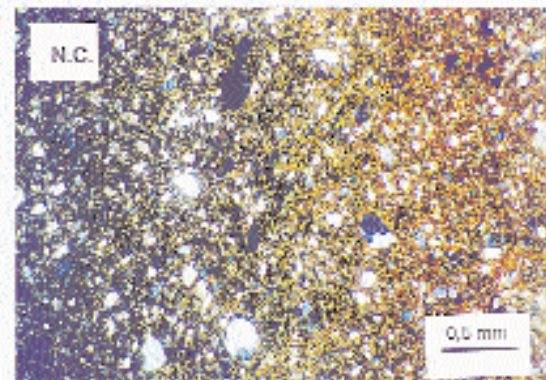


Foto 8.

LAMINA 10**Foto 1:**

OIANLEKU-2. Aspecto textural general. Participa de las características de las cerámicas de los castros de la Cuenca de Pamplona con fragmentos de rocas subvolcánicas.

Foto 2:

OIANLEKU-2. Además de lo anteriormente citado se observa la disolución de algunos romboedros de calcita similar a la de los poblados de Gipuzkoa.

Foto 3:

SOHANDY-1. Aspecto textural general. Fragmentos de rocas subvolcánicas sin apariencia de alteración supergénica.

Foto 4:

SOHANDY-1. Misma vista con luz polarizada.

Foto 5:

APATESARO I BIS-1. Aspecto textural general. Gran fragmento de roca volcánica o subvolcánica, (podría ser un fragmento de ofita).

Foto 6:

APATESARO I BIS-1. Aspecto textural general. Gran fragmento de roca volcánica o subvolcánica. (Podría ser un fragmento de ofita). Luz polarizada.

Foto 7:

SOHANDY-1. Aspecto textural general. Fragmentos de rocas subvolcánicas sin apariencia de alteración supergénica. Muy similar a las cerámicas de los poblados de la Cuenca de Pamplona.

Foto 8:

OIANLEKU-3. Aspecto textural general. Destacan algunos desgrasantes monominerálicos: piroxenos y feldespatos.

LAMINA 10: CERAMICAS DE CROMLECHS

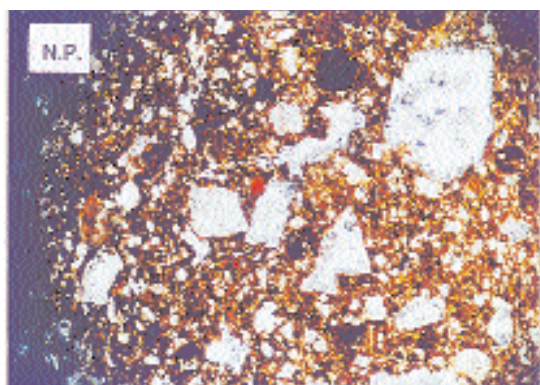


Foto 1.

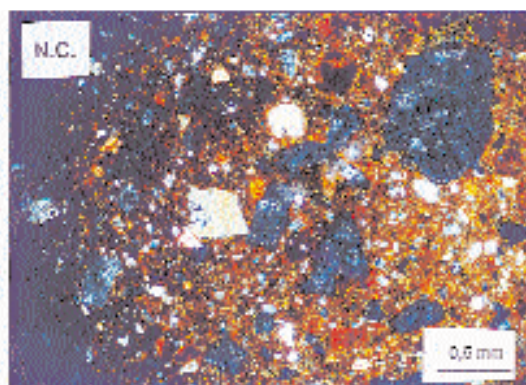


Foto 2.

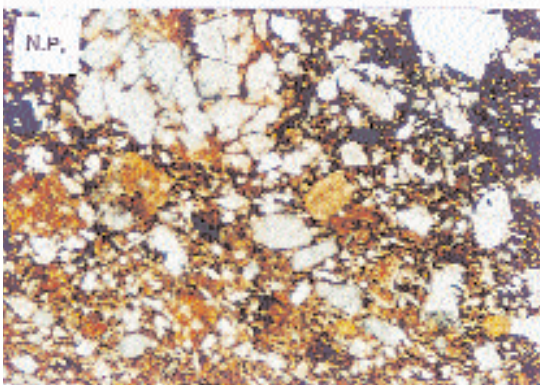


Foto 3.

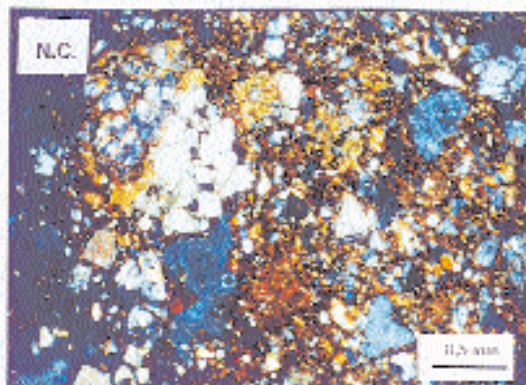


Foto 4.

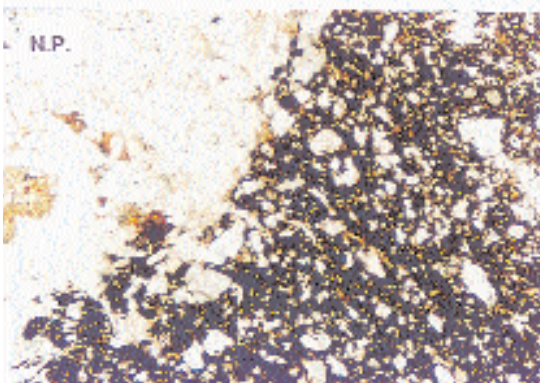


Foto 5.

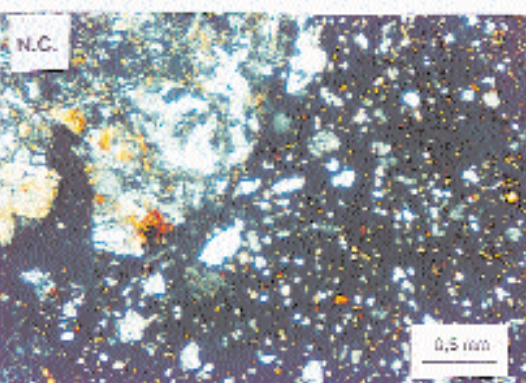


Foto 6.

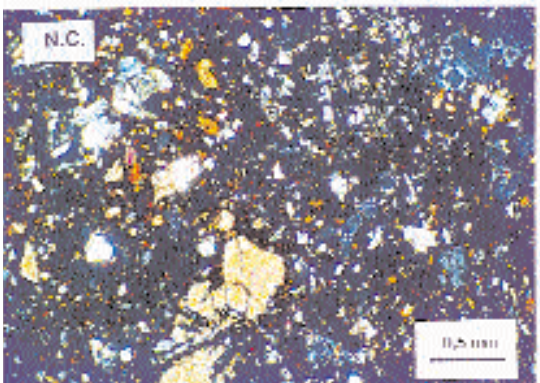


Foto 7.

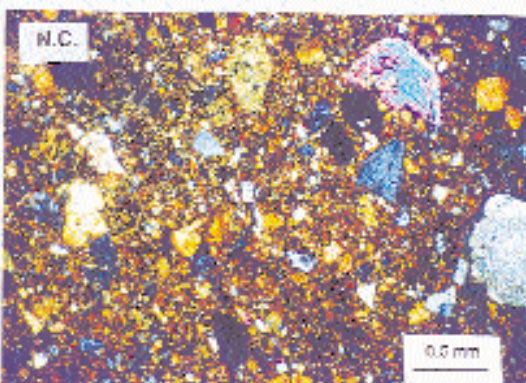


Foto 8.

LAMINA 11

Foto 1:

GAZTELU-ARRO IV-1. Aspecto textural de una ollita globular pulida del grupo de las **cerámicas desgrasadas con arena fina de cuarzo**. Pertenece a una ollita decorada con acanalados suaves. Obsérvese el tamaño y la distribución regular de los desgrasantes de cuarzo. La proporción de los desgrasantes supera el 50% del total de la pasta. La pasta guarda una textura fluidal por lo que ha sido trabajada.

Foto 2:

GAZTELUARRO IV-1. Aspecto textural general. Nícoles cruzados. Destaca la enorme abundancia de granos de cuarzo de pequeñísimo tamaño. También se observan algunas micas. La estructura es sólida y compacta.

Foto 3:

PARANDAI-1. Aspecto textural general a luz natural. Hay una abundancia de romboedros de calcita machacada de distintos tamaños.

Foto 4:

PARANDAI-1. Aspecto textural general a luz polarizada. Además de las calcitas, hacia el ángulo superior derecho se observa un fragmento de ofita muy alterado, de aspecto epidotizado.

Foto 5:

KOBAIRADA-1. Aspecto textural. Se observan granos de chamota muy oscuros, en una pasta calcárea mucho más clara.

Foto 6:

SOLAVUEVA-10. Aspecto textural de una cerámica decorada con líneas incisas de dientes de lobo. Estas cerámicas de la Edad del Bronce presentan un aspecto abigarrado, con mezcla de arcillas y grietas en los puntos de contacto de lo que parecen ser chamotas o grumos de la propia arcilla. En bastantes ocasiones se pueden observar fragmentos vegetales.

Foto 7:

SOLACUEVA-5. Cerámica del nivel IV de Solacueva (Hierro), que presenta una composición similar a las cerámicas de los castros. Hay multitud de romboedros de calcita añadidos, de tamaño inferior al milímetro.

Foto 8:

ASPIO-1. Romboedros de calcita añadidos de tamaño superior a 4 milímetros en las cerámicas de la Segunda Edad del Hierro de esta cueva de Cantabria. A pesar del exagerado tamaño, se consiguió una cohesión importante mediante la cocción.

LAMINA 11: CERAMICAS DE CUEVAS

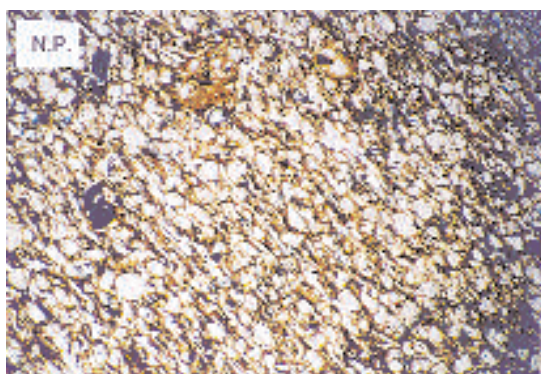


Foto 1.

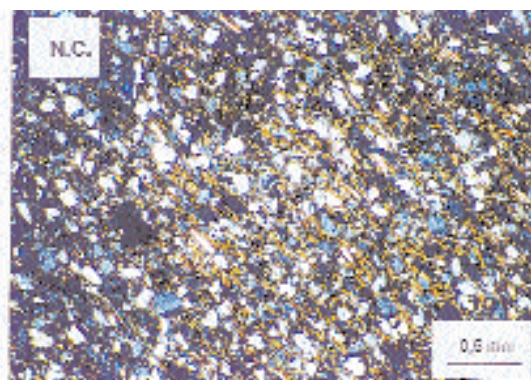


Foto 2.

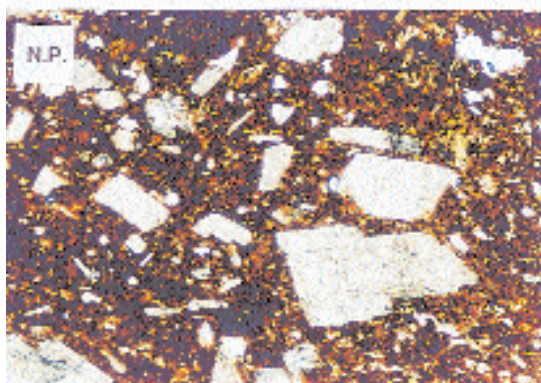


Foto 3.

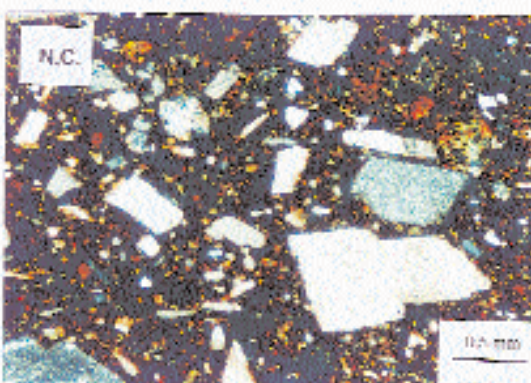


Foto 4.

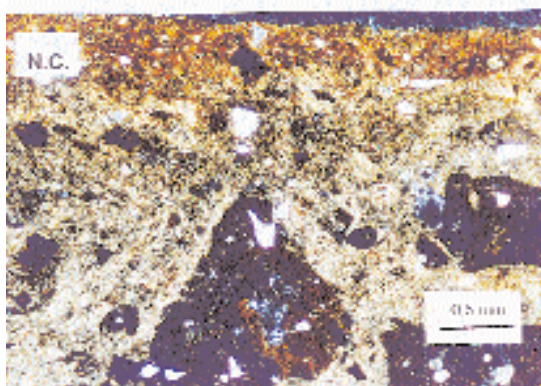


Foto 5.

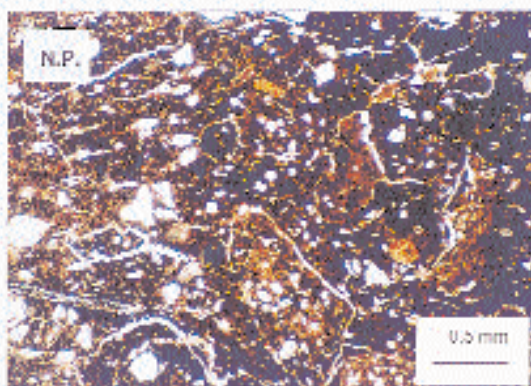


Foto 6.

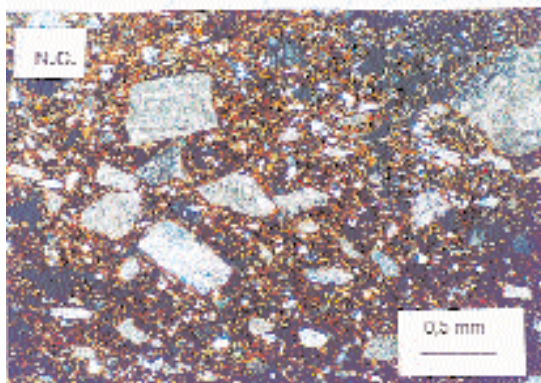


Foto 7.

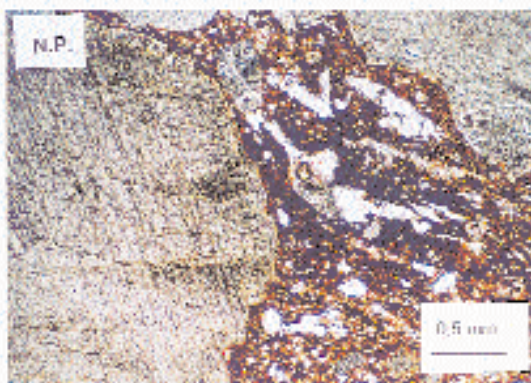


Foto 8.