

Caracterización ceramológica de las formas cerámicas de época medieval en el despoblado de Legardagutxi (Álava)

(Pottery characterisation of Medieval era ceramic forms from Legardagutxi depopulated area (Alava))

Domínguez, Ainhoa
Sáenz de Urturi, Francisca
Instituto Alavés de Arqueología
San Antonio 41
01005 Vitoria-Gasteiz

Ortega, Luis Ángel
Univ. País Vasco
Dpto. de Mineralogía y Petrología
Aptdo 644
48080 Bilbao
e-mail: npporcul@lg.ehu.es

BIBLID [1137-4489 (2001), 11; 7-22]

En este trabajo queremos dar a conocer los primeros resultados obtenidos a través del análisis de las cerámicas de época medieval del yacimiento de Legardagutxi. La analítica nos ha permitido profundizar en la funcionalidad de las piezas. Así pues, nos ha permitido caracterizar analíticamente las producciones destinadas a cocina y las de almacenaje o contención de productos. Las primeras presentan un enriquecimiento de calcio en sus arcillas que no poseen las de almacenaje.

Palabras Clave: Cerámica medieval. Análisis químico. Funcionalidad de las piezas.

Legardagutxiko Erdi Aroko aztarnategiko zeramiken azterketaren lehen emaitzak agertarazi nahi ditugu lan honetan. Azterketak piezen funtzionaltasunean sakontzea ahalbidetu digu. Hala bada, sukaldeko ontzien eta produktuak bildu edo edukitzeko zeregina zuten produkzioen ezaugarriak era analitikoan ezagutu ahal izan ditugu. Horietako lehenen buztinek kaltzio ugari agertzen dute, baina ez da hori gertatzen produktuak gordetzeko erabilitakoetan.

Giltz-Hitzak: Erdi Aroko zeramika. Análisi kimikoa. Piezen funtzionalitasuna.

Dans ce travail, nous voulons faire connaître les premiers résultats obtenus par les analyses des céramiques d'époque médiévale du gisement de Legardagutxi. L'analyse nous a permis d'approfondir la fonctionnalité des pièces. Par conséquent, nous avons pu caractériser analytiquement les productions destinées à la cuisine et au stockage des produits. Les premières présentent un niveau de calcium dans leurs argiles que ne possèdent pas celles de stockage.

Mots Clés: Céramique medievale. Analyses chimiques. Fonctionnalité des pièces.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca dentro de un proyecto de investigación más amplio centrado en la caracterización física, mineralógica y química de la cerámica de época medieval en el País Vasco. Esta labor la hemos comenzado a desarrollar sobre los materiales cerámicos recuperados en el despoblado de Legardagutxi (Lermanda, Alava). Su estudio posee un especial interés por la posible actividad alfarera detectada en el yacimiento.

En esta primera aproximación al estudio arqueométrico de la cerámica de época medieval, nos hemos centrado en establecer las bases sobre la metodología del trabajo a seguir, en consecuencia, plantharemos los criterios de creación de fábricas, así como de la selección de los individuos que las componen y el método analítico. Igualmente realizaremos una serie de precisiones sobre el origen y la tecnología de las cerámicas. El estudio resultante de la confrontación final entre ambas disciplinas, la arqueológica y la arqueométrica será objeto de un trabajo posterior, porque la labor analítica continúa en curso.

1. EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

EL despoblado de Legardagutxi se localiza en el actual término de Lermanda (Alava). Una aproximación más detallada puede encontrarse en Sáenz de Urturi (1994) y Domínguez; S. de Urturi (en prensa). El material cerámico analizado se ha elegido de las estructuras M, O, B, C y H. En el sector I se encuentran las estructuras B y C. La primera de ellas, parece ser un horno y la C se corresponde con unos silos se encuentran en el interior de un edificio. En el sector II se localizan la M y la O, ésta última puede corresponderse con el vertedero de un alfar, en cambio, la estructura M constituye los restos de un edificio. Por último, en el sector III se localizaron dos fosas en forma de cubeta que se denominaron respectivamente H-2 y H-4. En el sector III también se identificó una estructura de forma ovalada y excavada en las gravas del terreno, que puede ser interpretada como un horno.

2. METODOLOGÍA

2.1. Criterio de selección de muestras

La selección de las muestras analizadas ha estado condicionada fundamentalmente, por dos factores: la excesiva fragmentación de las piezas cerámicas y por la depuración que presentan las arcillas de sus pastas.

Aunque en un trabajo arqueométrico, el principal objetivo es el estudio de la naturaleza y características de la pasta que constituye la cerámica, independientemente de la morfología de la misma; en nuestro caso, y debido a la gran homogeneidad de la misma, la selección de las muestras se ha hecho con un criterio más "arqueológico" que "arqueométrico", es decir nos hemos basado fundamentalmente en las formas reconocibles de las cerámicas.

Nuestro estudio es pues, ciertamente limitado ya que el número de piezas con morfología reconocible es escaso y se han despreciado para este estudio aquellos fragmentos donde no era posible reconocer formas. Este trabajo podría ser completado cuando quede resuelto el estudio arqueológico sobre los mecanismos de fragmentación de las cerámicas y por tanto la asignación de estos fragmentos (al menos en una pasta) a formas concretas y modos de fabricación.

No obstante, se ha realizado una agrupación de las pastas en función de las características “de visu” que presentan, centrándonos en aspectos tales como la granulometría de los componentes externos, la presencia de agregados y la coloración:

GRUPO 1: Este grupo está integrado por pastas de color marrón, rojo y anaranjado. En el exterior de la misma se aprecian destellos micáceos. Algunas de ellas presentan un espatulado. La granulometría es muy fina, impidiendo como ya hemos comentado su subdivisión en grupos. El enegrecimiento que presentan algunas muestras cerámicas, se puede deber entre otras causas, a la exposición directa al fuego que ha podido sufrir la pieza o bien por alteraciones postdeposicionales.

GRUPO 2: Las piezas aquí asociadas poseen un color blanco, beige y a veces adquieren tonalidades grisáceas. La pasta también es muy fina y decantada pero en ésta se aprecian unos componentes de granulometría más gruesa de color rojo y marrón, que no se pueden apreciar en el grupo 1. Los fragmentos de vasijas aquí asociadas están muy fracturadas, debido probablemente al espesor tan fino que poseen en torno al 0,3 cm.

De este segundo grupo, se ha estudiado solamente una muestra (Arra 8). Esta decisión ha quedado condicionada por dos factores. El primero, la gran cantidad de muestra necesaria para la analítica (al menos 8 gramos) ha impedido la selección de un número mayor de muestras, ya que en algunos casos, implicaba la total desaparición de las piezas cerámicas. Por ello, y este constituye el segundo factor, para poder analizar las vasijas asociadas a este grupo, su estudio formal deberá estar resuelto, o al menos minimizado.

Como podremos apreciar en el análisis químico de las piezas, estos grupos no son ilustrativos de los resultados analíticos obtenidos. Por otra parte, un análisis de visu de la pasta cerámica, fundamentado principalmente en el aspecto exterior de la pieza, no es suficiente para constituir por sí sólo una fábrica.

2.2. Preparación de muestra

Los fragmentos cerámicos seleccionados pesaban al menos 8 gramos y a veces, algunos de ellos se han tenido que cortar las piezas con una sierra mecánica para seleccionar la muestra necesaria sin estropear la vasija.

Las muestras se han molido a polvo usando un molino vibratorio Pulverisette de Fritsch con cazoleta y bola de ágata durante tiempos que oscilan entre 30 minutos y 3 horas, hasta conseguir un tamaño de grano inferior a 20m.

Los análisis químicos se han realizado en los Serveis Científico-Tècnics de la Universitat de Barcelona, mediante una doble preparación de perla y se ha considerado la media de dos medidas. Los detalles analíticos pueden verse en Cau (1994).

3. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Se han realizado 30 análisis químicos de elementos mayores y traza de cerámicas seleccionadas correspondientes a diversos tipos de fragmentos, especialmente bordes y fondos de vasijas. Los resultados de los análisis se encuentran en la tabla 1.

La figura 1 y 2 muestra histogramas de abundancia de los diferentes elementos, donde destaca la distribución bimodal que presentan las muestras para algunos elementos, especialmente el K₂O y TiO₂ entre los elementos mayoritarios y el Th, y en menor medida CaO, Rb y V. Las muestras estudiadas corresponden a diversos sectores del yacimiento y a fragmentos de cuerpos diferentes, no observándose claramente una asignación de las modas de los historiogramas ni por la localización ni por utilidad de la cerámica.

Se ha realizado un análisis de componentes principales considerando por una parte los elementos mayoritarios y por otra los elementos traza. Para los elementos mayoritarios se han encontrado tres factores principales que agrupan el 84.8 % de la varianza. De acuerdo con Le Maitre (1982): *'Examinando los 'eigenvalores', es posible deducir algo sobre la forma general de la distribución de los datos en un espacio p-dimensional, y sobre el número de procesos posibles que han podido ser responsables de la variación de los datos. Por ejemplo, si el primer eigenvalor es grande comparado con el resto, es posible que un proceso geológico principal cause la variación de los datos. Por otro lado, si el 1^{er} y 2^o eigenvalor son grandes, es probable que dos sean los procesos que han operado, y así sucesivamente'*. En este caso, la manipulación de la arcilla (desgrasado, p.e.) puede contribuir a la variación química de las cerámicas.

Estudiando la matriz rotada (Tabla 2) podemos observar la relación que presenta la variación química de los elementos en relación con el resto. Al primer factor contribuyen el TiO₂, el CaO y el K₂O; al segundo factor contribuyen la sílice y en menor medida la alúmina; y la tercer factor especialmente el FeO y MgO, y en menor medida TiO₂, Al₂O₃ y K₂O.

En la figura 3 y 4 se han proyectado las muestras en el espacio Factor 1-Factor 2, que agrupa el 73% de la varianza. Aunque en este espacio no se distingue claramente dos grupos, si se pueden individualizar algunas mues-

tras ricas en sílice, potasa y alúmina (componentes mayoritarios en las arcillas), que corresponden fundamentalmente a Jarras. Todas estas muestras se caracterizan por ser pobres en CaO. Estas mismas diferencias pueden observarse en la figura 3 y donde se proyectan las muestras en el espacio Factor 1-Factor 3, que agrupa el 62% de la varianza.

En el estudio de componentes principales de los elementos traza (tabla 3) se observan solo dos factores importantes, agrupando igualmente el 84.8% de la varianza. La proyección de las muestras en el Factor 1-Factor 2 diferencia claramente dos grupos de muestras, por un lado Ollas y algunos fondos y por otro Jarras y lebrillo (figura 5).

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). El diagrama multielemental de la figura 6 normalizando los valores frente al PAAS (pizarras post arcaicas de Australia) Taylor y McLennan (1985) es el que mejor refleja las variaciones químicas en las cerámicas y el que nos permite evidenciar las similitudes y las diferencias dentro las diferentes muestras estudiadas. en este diagrama se observan varias peculiaridades reseñables:

Todas las muestras presentan composiciones químicas muy similares a las arcillas naturales, con algunas diferencias significativas en algunos elementos. Así, todas las muestras correspondientes a jarras (independientemente de su morfología), tinaja y lebrillo presentan empobrecimiento importante en CaO, Sr, y elementos de transición. Estas muestras están relativamente enriquecidas en elementos de elevado radio respecto a las Ollas (Figura 5). Por el contrario, las muestras estudiadas que corresponden a fragmentos de ollas presentan contenidos elevados en CaO (similares o superiores a la media de las arcillas mundiales, y notablemente superiores a la media de las piezas estudiadas en este trabajo (hasta el doble en cuanto al contenido en CaO). Estas muestras presentan empobrecimiento en elementos litófilos, mientras que presentan mayores contenidos en elementos de transición. Respecto a los fondos estudiados aparecen fondos con similitudes tanto a uno como al otro grupo descrito previamente.

La muestra ARRA-11 corresponde a una pieza especial, que tradicionalmente ha sido asociada a mesa y con forma similar a lebrillo. Esta pieza presenta características químicas intermedias entre los dos grupos de piezas que se han descrito previamente, presenta contenidos relativamente elevados en CaO y en elementos litófilos y es pobre en elementos de transición.

4. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

El material cerámico analizado se enmarca en una cronología que abarca el período comprendido entre el siglo XIII y el XV, aproximadamente. La cocción de las piezas se ha realizado, principalmente en atmósfera oxidante.

Algunos de los fondos analizados presentaban una cocción reductora con una postcocción oxidante. Por otra parte, la funcionalidad de las piezas se ha establecido, principalmente a tenor de un criterio morfológico, pudiéndose identificar dos grupos. Uno de ellos, formado por ollas de cocina y el otro por unas producciones (jarras, tinaja y lebrillo) destinadas al almacenaje de líquidos y alimentos.

En cambio, la arqueometría, independientemente de la morfología de las piezas cerámicas nos ha permitido realizar una aproximación más coherente a la funcionalidad de las mismas a través de la analítica de sus pastas.

Así pues, las piezas que se destinan al almacenaje de productos se caracterizan por bajos contenidos en CaO frente a la media de muestras aquí estudiadas. En cambio, aquellas que van a sufrir una exposición directa al fuego son ricas en CaO, MgO y elementos de transición, y pobres en litófilos y Na₂O. Estas piezas presentan características químicas idénticas independientemente de cual sea la tipología de las ollas o del sector de procedencia, lo que hace pensar bien en una selección de la pasta ceramicable (arcilla), o bien en el tratamiento que se hace de la misma (purgado o añadido de desgrasantes...). Morfológicamente se han identificado dos tipos de ollas: (i) De labio redondeado y exvasado, cuyo cuello presenta decoración acanalada, su cuerpo es globular y posee decoración incisa parcial. La base es plana. (ii) Labio redondo recto, el cuello es cilíndrico, no se ha podido documentar el cuerpo. La analítica nos ha permitido identificar un tercer tipo de olla, concretamente una de labio triangular con una incisión en el mismo, el cuello posee decoración incisa y cuerpo globular pero menos pronunciado que las anteriores.

Otro dato interesante que nos ha proporcionado la analítica respecto a la funcionalidad de las vasijas, es la confirmación de como las vasijas destinadas al almacenaje, transporte o para servir productos (alimentos y líquidos) se corresponden con las piezas identificadas morfológicamente como jarras, tinaja y lebrillo.

Dentro de este amplio grupo de piezas que destinamos, genéricamente al almacenaje o contención de productos, hay un grupo significativo, concretamente el integrado por las jarras molduradas.

Estas piezas poseen unas características morfológicas similares a las localizadas en Santa Eufemia (Sáenz de Urturi, 1985) o en la Comandancia de Obras (Vitoria; Agorreta *et al.*, 1975). En el caso de las piezas halladas en Santa Eufemia primeramente fueron interpretadas como cazuelas y posteriormente, a tenor de criterios morfológicos se les otorgó el carácter de jarra Sáenz de Urturi (1989) y Domínguez y Sáenz de Urturi (en prensa). Ahora bien, para verificar si ésta pieza ha podido disfrutar de las dos funcionalidades, estimamos que este problema es más oportuno abordarlo mediante la analítica de sus pastas que, exclusivamente, a través de criterios morfológicos.

Igualmente hemos podido documentar la funcionalidad de la pieza (ARRA 8) asignada al grupo 2, concretamente se trata de una producción de almacenaje.

Habida cuenta las notables diferencias químicas de las cerámicas en función de su utilidad podemos estudiar los fondos e intentar asignarlos a uno u otro grupo.

Los fondos del sector M (Fig 4c) presentan características químicas idénticas a las cerámicas que no corresponden a una exposición directa al fuego si no al almacenaje de alimentos contención de líquidos. Los fondos del sector H presentan características químicas muy similares a las ollas de cocina, si bien alguna muestra presenta similitudes a las jarras (ARRA-7). Por último, los fondos procedentes del sector O parecen asignarse a los diferentes grupos (con las reservas propias debido a la escasez de datos químicos). Dos muestras se asemejan a vasijas destinadas al almacenaje, mientras que la tercera se podría asignar a una olla.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Esta primera aproximación al estudio arqueométrico de la cerámica de época medieval en el País Vasco, hemos comenzado por el yacimiento de Legardagutxi. Nos ha permitido verificar el método de creación de fábricas de las cuales seleccionar los individuos analizables, ya que éstas las habíamos establecido de visu, obteniendo dos grupos que ya hemos detallado en el punto 2.1.

No ha sido posible establecerlas de visu, es decir, a través de la observación directa de la pasta y más concretamente, sobre el aspecto exterior de la misma, sino que debe seguirse el siguiente protocolo.

En primer lugar, el estudio de la pasta debe realizarse sobre una fractura fresca de la cerámica que nos permita describir la coloración interna y externa de la misma, así como las heterogeneidades que pueda presentar. Posteriormente, a través de una lupa binocular se estudiará dicha fractura con el fin de determinar sus desgrasantes así como, su tamaño medio, la cantidad, empaquetamiento y naturaleza de los mismos. A ser posible la fractura debe ser siempre la misma y en un plano perpendicular a la superficie de revolución de la pieza.

Tras estos estudios podemos determinar varios grupos o tipos de pasta que agruparemos en fábricas, de las cuales se hará una selección para elaborar láminas delgadas. Posteriormente, en el estudio petrográfico de láminas delgadas mediante microscopio óptico se podría reconocer la textura observable, la mineralogía de los desgrasantes y su distribución y empaquetamiento así como sus formas y proporciones relativas. Por otra parte, siempre y cuando sea posible es aconsejable también, realizar un estudio al microscopio electrónico de alguna de las láminas delgadas.

Con todo ello, en próximos trabajos deberemos seguir este procedimiento para la creación de las fábricas. De esta manera podremos verificar o ratificar, si los dos grupos identificados de visu constituyen por sí mismos fábricas independientes o no.

Por otra parte en el presente estudio hemos podido determinar una manipulación en la pasta cerámica que nos ha permitido realizar una aproximación a la funcionalidad de las piezas cerámicas.

Las diferencias químicas observadas y su asignación a diferentes usos nos parece razonable y creemos que no debe estar condicionada a ningún tipo de alteración o modificación de las características químicas como consecuencia de su uso al fuego de la cerámica como puede ser la posible migración por volatilización de elementos por el fuego, ya que las muestras que se ha estudiado por duplicado (pasta cocida y sobre pasada de cocción) no presentan diferencias químicas significativas.

Resulta especialmente significativo la no aparición de diferencias químicas dentro de las diferentes piezas que conforman diversos tipos morfológicos de diferente cronología, de las diferentes de las piezas cerámicas dentro de los grupos de utilidad, evidenciándose estas diferencias únicamente en la funcionalidad de las muestras. Únicamente la muestra ARRA-11 presenta algunas características químicas intermediarias a estos dos grupos. Así pues, esta pieza es interpretable arqueológicamente pero por el momento, no lo es arqueométricamente hasta no poseer más datos analíticos.

6. REFERENCIAS

- CAU, M.A. (1994): Una fábrica importada de cerámica tardorromana de cocina. *Trebalhos de antropologia e Etnologia*. Vol.XXXIV (Fasc. 1-2). Porto. 397pp
- DOMÍNGUEZ, A.; SÁENZ DE URTURI, F. (En prensa): El despoblado de Legardagutxi (Lermanda, Alava): Aproximación a su estudio ceramológico. *XXIV Congreso Nacional de Arqueología*. Cartagena.
- LE MAITRE, R. W. (1982): Numerical pretology. *Elsevier Sci. Pub.* Amsterdam, 281pp.
- LLANOS A.; FARIÑA J.; FERNÁNDEZ D. (1971): Excavaciones arqueológicas en la ciudad de Vitoria. *Investigaciones arqueológicas en Alava (1957-1968)*. Vitoria. 289 y ss. pp.
- SÁENZ DE URTURI, F. (1985): Avance al estudio de cerámicas medievales en Alava. *Actas del I. Congreso Nacional de Arqueología Medieval*. Tomo 11. Huesca. 484 pp.
- SÁENZ DE URTURI, F. (1989): La cerámica medieval no esmaltada en yacimientos alaveses. *La cerámica medieval en el norte y noroeste de la Península Ibérica. Aproximación a su estudio*. Universidad de León. León 62 pp.
- SÁENZ DE URTURI, F. (1994): Sistema de regadío Arrato. *Arqueología de urgencia en Alava (1989-1993)*. Ed. Diputación Foral de Alava. Vitoria. 103-112 pp.
- TAYLOR, S. R. y McLENNAN, S.M. (1985): *The continental crust: ist composition and evolution*. Backwell. Oxford, 312 pp.
- WILSON, M. (1989): *Igneous petrogénesis*. Unwin Hyman. Londres.

Figura 1. Histogramas con los contenidos en diferentes elementos químicos mayoritarios de las cerámicas estudiadas.

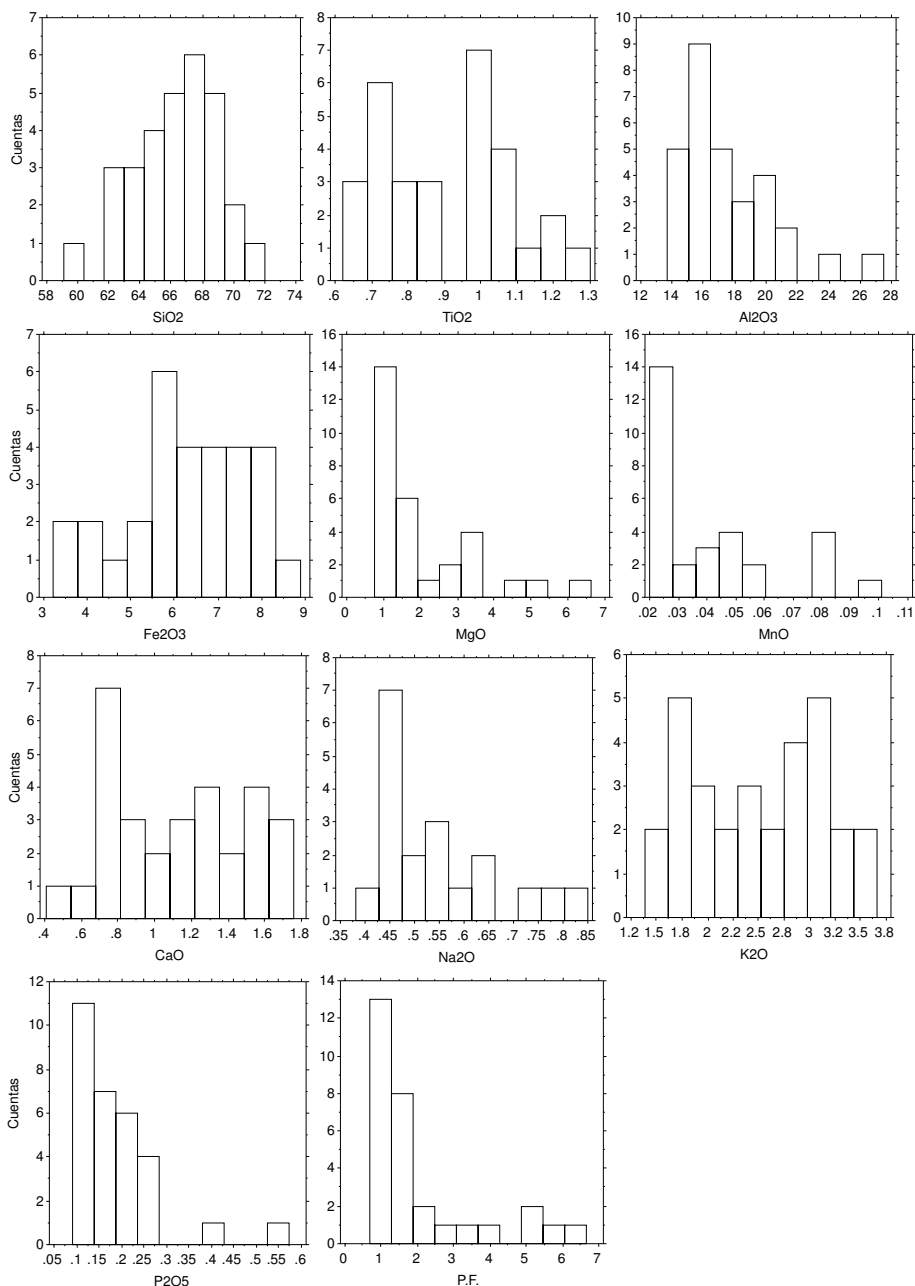


Figura 2. Histogramas con los contenidos en diferentes elementos químicos traza de las cerámicas estudiadas.

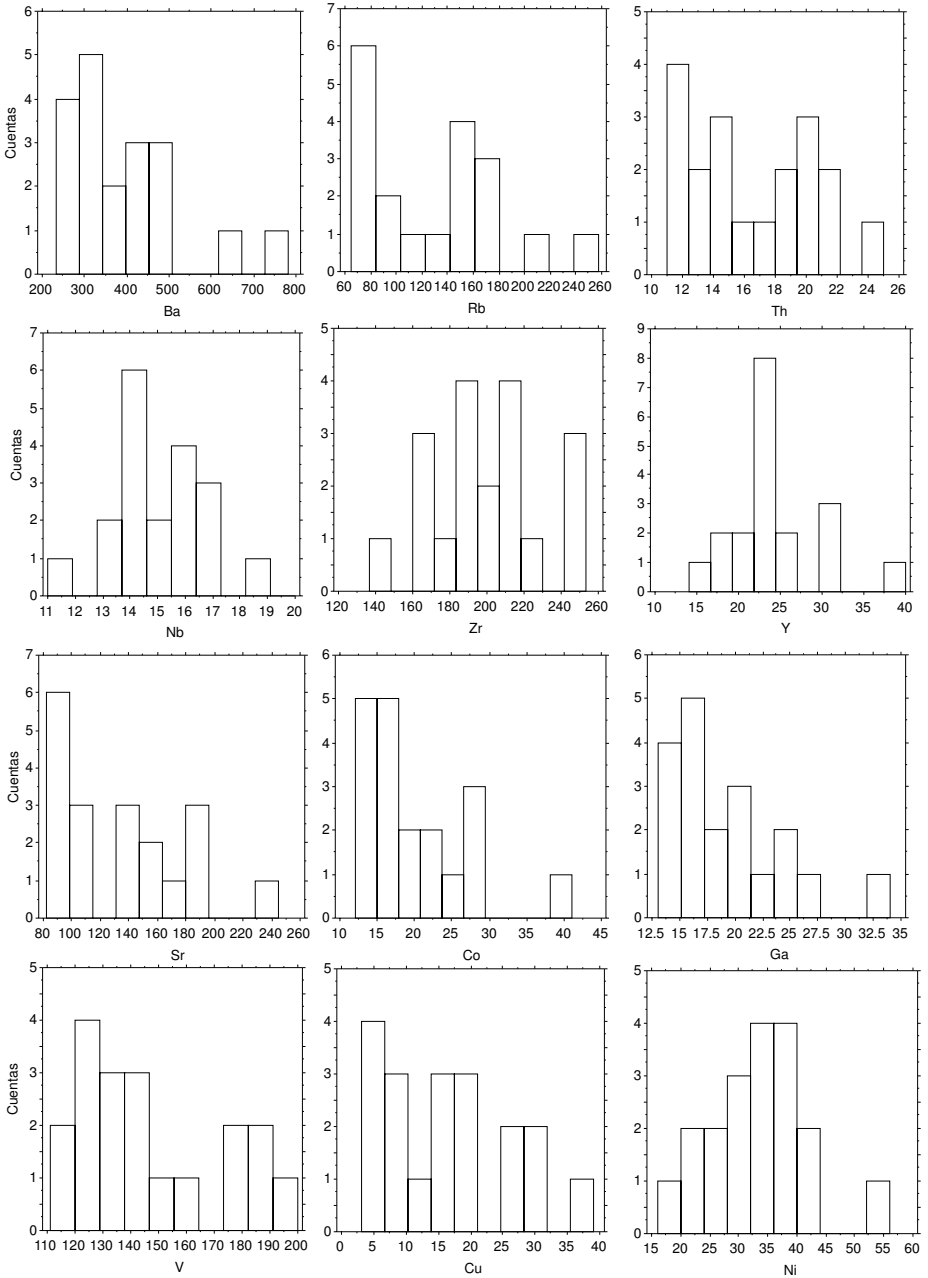


Figura 3. Representación de las muestras estudiadas en los planos de máxima varianza calculados en el análisis de componentes principales considerando los elementos mayoritarios.

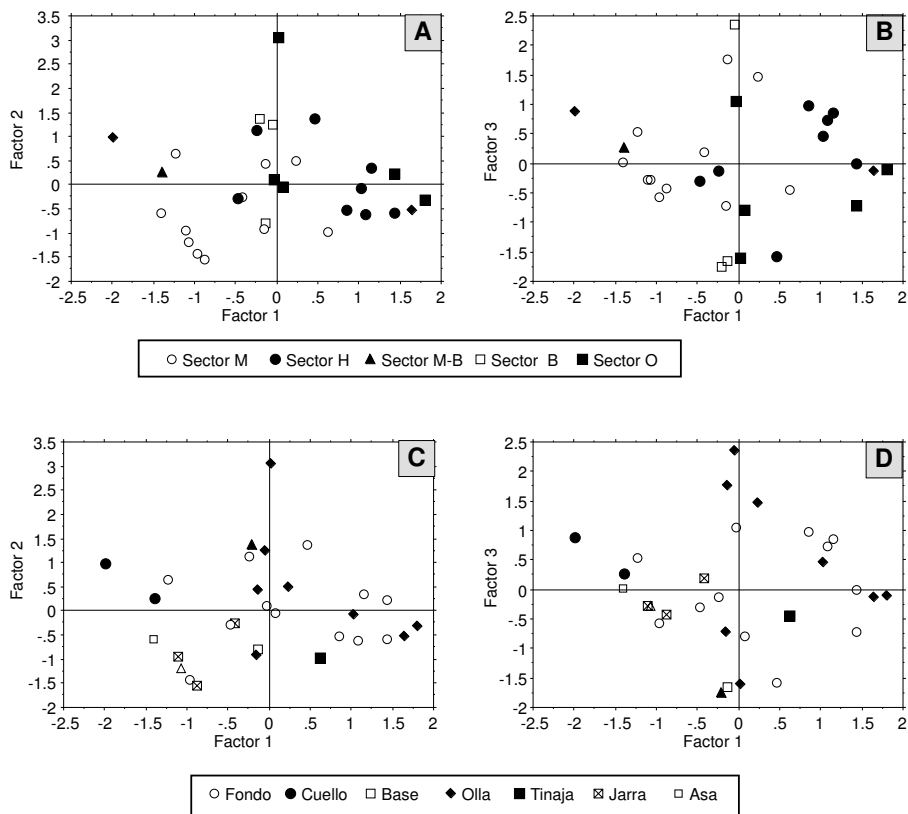


Figura 4. Representación de las muestras estudiadas en los planos de máxima varianza calculados en el análisis de componentes principales considerando los elementos traza.

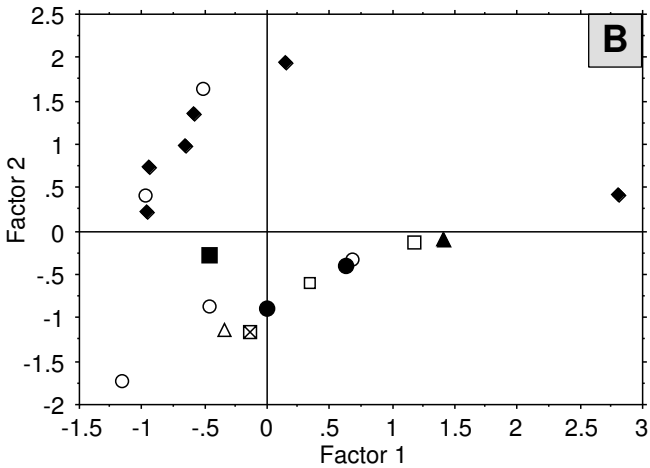
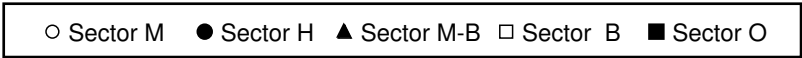
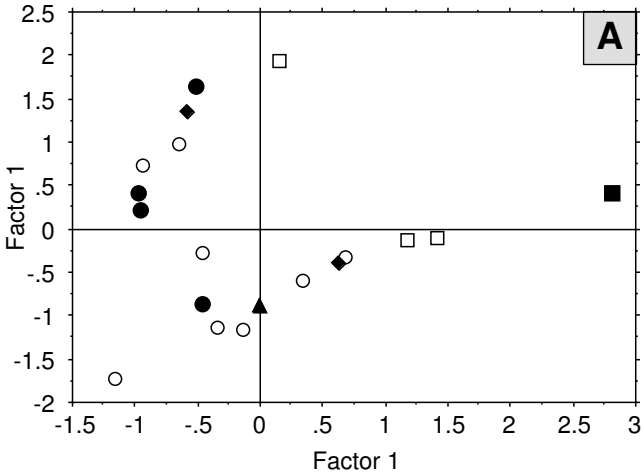


Figura 5. Diagramas multielementales normalizados frente a los valores de las Pizarras Post Arcaicas de Australia según Taylor y McLennan (1985) para diferentes Ollas.

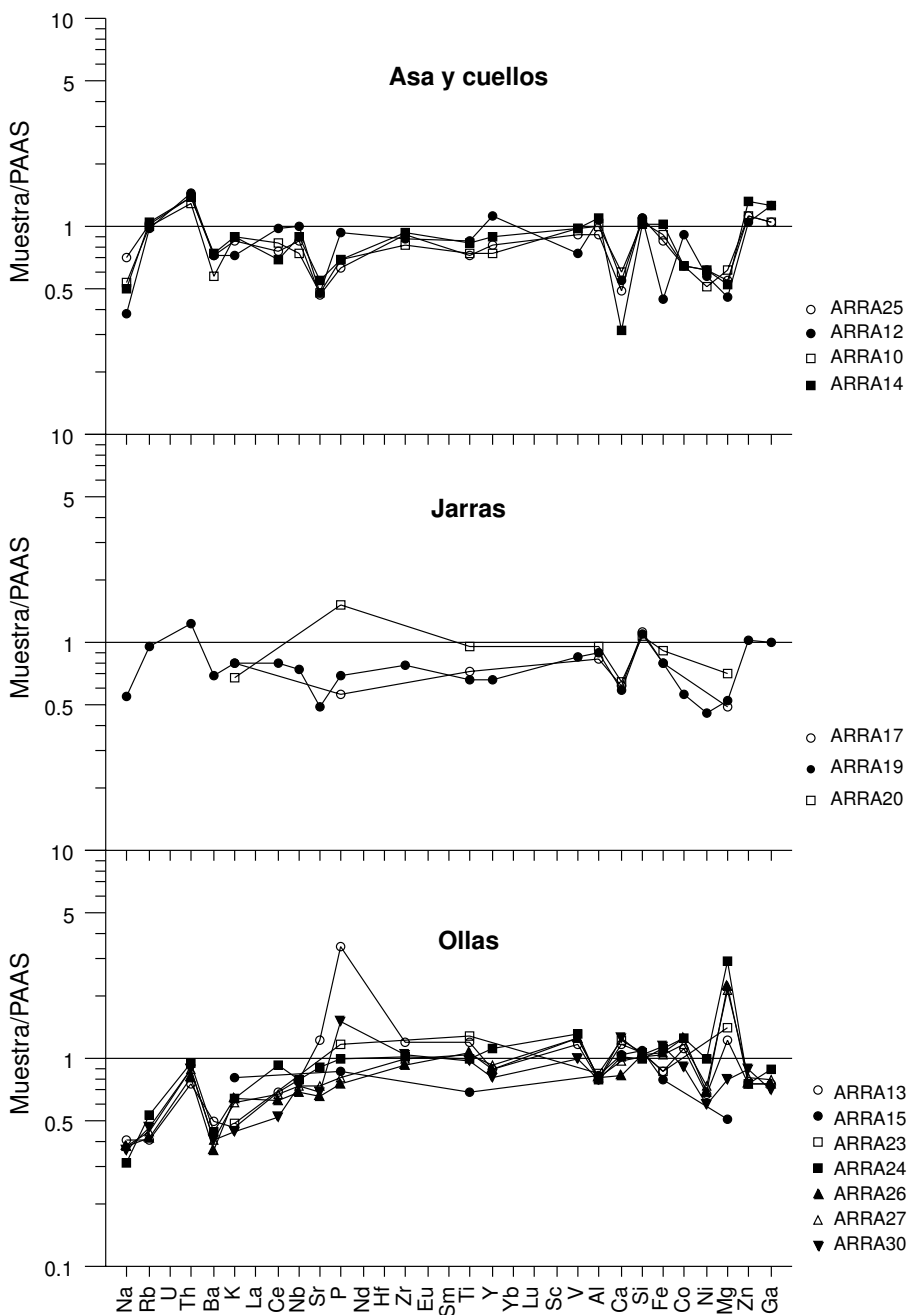


Figura 6. Diagramas multielementales normalizados frente a los valores de las Pizarras Post Arcaicas de Australia según Taylor y McLennan (1985) para los fondos según diferentes sectores.

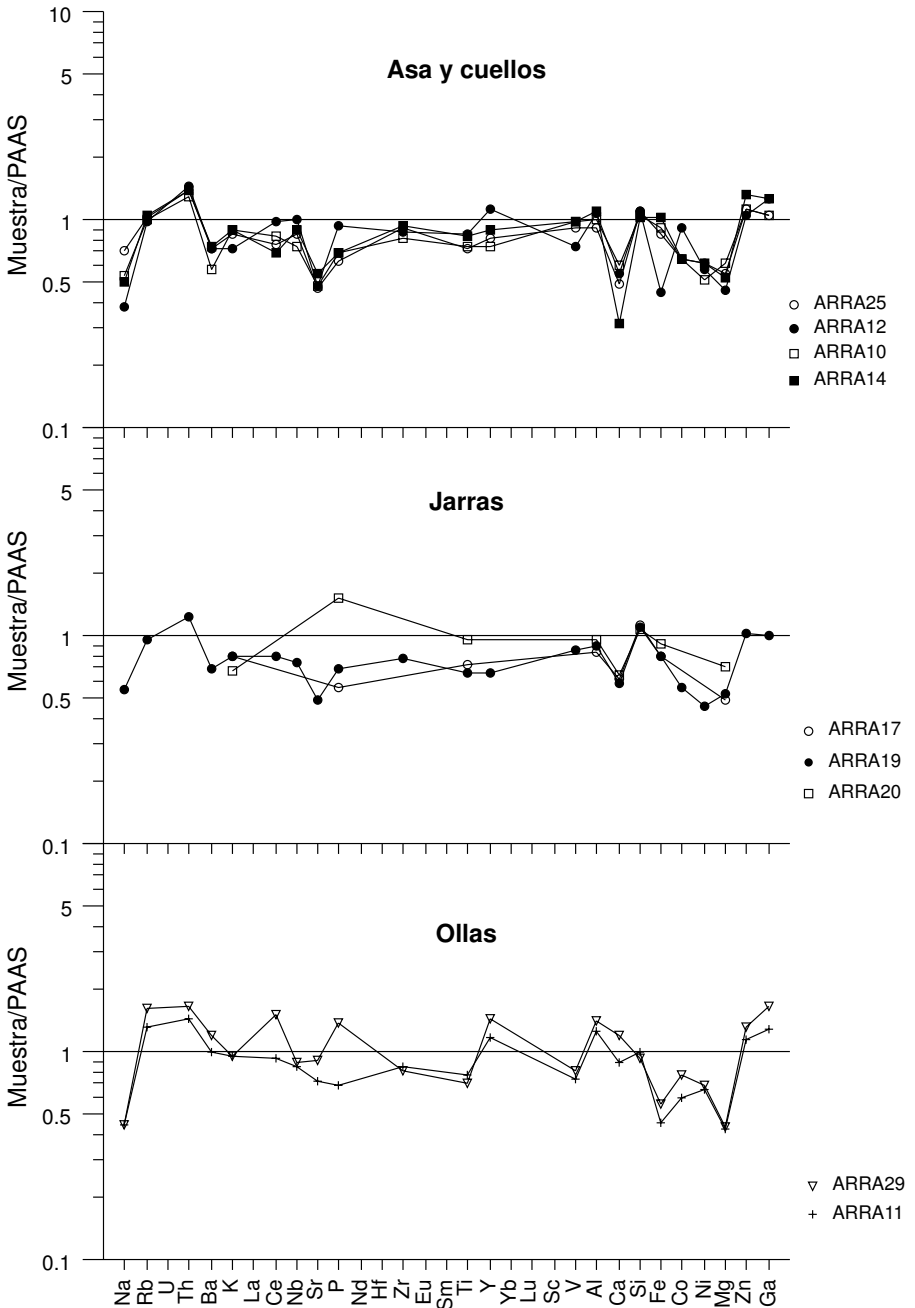


Figura 7. Diagramas multielementales normalizados frente a los valores de las Pizarras Post Arcaicas de Australia según Taylor y McLennan (1985) para diferentes Ollas y Jarras.

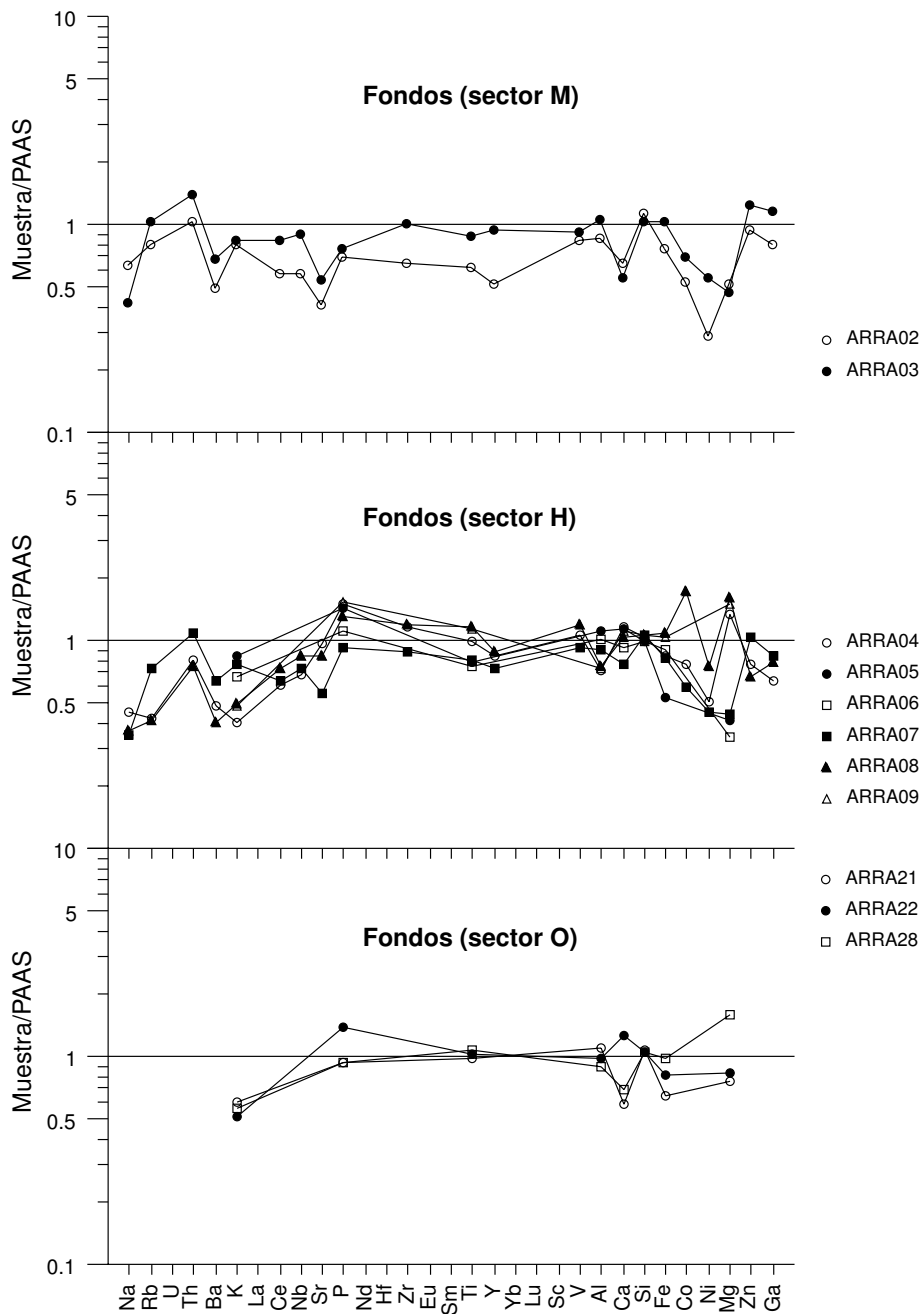


Tabla 1. Analisis químico de las piezas cerámicas del yacimiento de Legardagutxi.

Muestra	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PF
ARRA02	70.7	0.62	16.18	5.43	1.14	0.02	0.83	0.76	2.93	0.11	0.97
ARRA03	64.76	0.88	19.71	7.31	1.04	0.02	0.72	0.5	3.05	0.12	1.03
ARRA04	66.35	0.99	13.66	6.19	2.97	0.05	1.54	0.55	1.51	0.24	5.48
ARRA05	62.29	0.8	21.13	3.86	0.91	0.03	1.48		3.12	0.23	5.13
ARRA06	62.27	0.75	19.22	6.65	0.76	0.03	1.21		2.53	0.18	5.09
ARRA07	66.87	0.81	17.07	6	0.99	0.02	1	0.43	2.86	0.15	3.09
ARRA08	67.51	1.17	14.46	7.84	3.53	0.1	1.35	0.45	1.84	0.21	0.78
ARRA09	67.59	1.16	14.14	7.54	3.36	0.06	1.46		1.83	0.25	1.5
ARRA10	66.11	0.74	18.71	6.64	1.37	0.02	0.79	0.65	3.3	0.11	0.85
ARRA11	63.49	0.78	23.66	3.32	0.93	0.02	1.16	0.53	3.51	0.11	1.35
ARRA12	68.93	0.86	20.15	3.21	1	0.02	0.71	0.46	2.69	0.15	1.06
ARRA13	66.98	1.21	15.03	6.22	2.69	0.06	1.53	0.49	1.73	0.56	2.88
ARRA14	63.89	0.84	20.55	7.35	1.15	0.02	0.41	0.6	3.32	0.11	0.78
ARRA15	69.2	0.69	15.59	5.73	1.14	0.02	1.35		3	0.14	1.89
ARRA16	68.7	1.08	16.69	5	2.47	0.04	0.96	0.45	2.05	0.38	1.38
ARRA17	71.02	0.72	15.66	5.72	1.08	0.02	0.81		2.94	0.09	0.67
ARRA18	70.03	0.68	16.17	5.86	1.19	0.02	0.8	0.75	3.03	0.11	0.83
ARRA19	69.15	0.66	16.81	5.79	1.16	0.02	0.77	0.66	2.97	0.11	1.31
ARRA20	67.09	0.96	18.06	6.66	1.56	0.04	0.83		2.5	0.24	0.94
ARRA21	66.63	0.98	20.79	4.65	1.68	0.02	0.77		2.25	0.15	0.83
ARRA22	65.42	1.02	18.27	5.93	1.81	0.04	1.64		1.91	0.22	2.41
ARRA23	66.94	1.29	15.96	6.23	3.14	0.05	1.61		1.83	0.19	1.73
ARRA24	62.66	1.01	15.13	8.17	6.52	0.08	1.34	0.38	2.4	0.16	1.23
ARRA25	68.26	0.72	17.4	6.09	1.22	0.02	0.64	0.84	3.18	0.1	0.75
ARRA26	65.05	1.07	15.5	7.81	4.92	0.08	1.09	0.46	2.37	0.12	0.7
ARRA27	64.51	1.04	15.21	7.58	4.69	0.08	1.28	0.46	2.26	0.13	1.33
ARRA28	65.55	1.08	16.85	7.12	3.51	0.08	0.89		2.06	0.15	1.52
ARRA29	59.07	0.71	26.5	4.1	0.96	0.02	1.56	0.54	3.56	0.22	1.63
ARRA30	65.6	0.97	15.12	8.32	1.73	0.05	1.64	0.44	1.64	0.24	3.85
ARRA31	63.46	1	14.52	8.79	1.89	0.05	1.66		1.39	0.19	6.55

Tabla 1 (Continuación). Analisis químico de las piezas cerámicas del yacimiento de Legardagutxi.

Muestra	Ba	Rb	Th	Nb	Pb	Zr	Y	Sr	Ce	Co	Ga	V	Zn	W	Cu	Ni
ARRA02	316	126	15	11	18	137	14	82	46	12	16	126	80	3	6	16
ARRA03	441	164	20	17	29	208	25	108	67	16	23	137	104	5	16	30
ARRA04	321	69	12	13	16	244	23	195	49	18	13	162	66	2	20	28
ARRA07	415	119	16	14	23	187	20	112	52	14	17	140	89	3	5	25
ARRA08	267	66	11	16	18	253	24	169	59	40	16	181	58	2	29	42
ARRA10	377	160	19	14	25	170	20	96	66	15	21	145	95	4	8	28
ARRA11	645	209	21	16	42	178	32	144	75	14	26	112	97	4	18	36
ARRA12	474	157	21	19	36	184	30	96	78	21	25	111	89	5	14	32
ARRA13	327	65	11	15	17	252	24	244	55	26	15	178	64	2	27	37
ARRA14	485	168	20	17	28	198	24	109	55	15	25	145	112	4	13	34
ARRA16	337	87	14	16	23	218	24	157	50	17	16	127	77	3	10	21
ARRA18	383	147	17	14	26	191	18	83	58	14	18	132	88	4	3	23
ARRA19	447	154	18	14	25	163	18	98	63	13	20	128	87	4	5	25
ARRA24	291	86	14	15	26	216	30	183	75	29	18	199	64	2	38	55
ARRA25	471	162	20	16	28	191	22	94	60	15	21	137	95	4	9	34
ARRA26	234	67	12	13	18	197	24	132	50	29	15	188	64	1	25	38
ARRA27	266	71	13	14	19	208	25	148	54	27	16	188	69	1	29	41
ARRA29	781	257	24	17	50	172	39	182	122	18	33	122	112	6	17	38
ARRA30	267	74	13	14	17	221	22	137	42	21	14	151	75	1	20	33