

## Seis décadas de TIPOLOGÍA ANALÍTICA



## Actas en homenaje a GEORGES LAPLACE

Sei hamarkada TIPOLOGIA ANALITIKOAn aritzen  
GEORGES LAPLACEn omenezko aktak

Six décennies de TYPOLOGIE ANALYTIQUE  
Actes en hommage à GEORGES LAPLACE

13, 14 y 15 Noviembre 2012

Vitoria-Gasteiz

Aitor Calvo  
Aitor Sánchez  
Maite García-Rojas  
Mónica Alonso  
(editores)

**Seis décadas de TIPOLOGÍA ANALÍTICA  
Actas en homenaje a GEORGES LAPLACE**

\* \* \*

Sei hamarkada TIPOLOGIA ANALITIKOAN aritzen  
GEORGES LAPLACEN omenezko aktak

\* \* \*

*Six décennies de TYPOLOGIE ANALYTIQUE  
Actes en hommage à GEORGES LAPLACE*

Vitoria-Gasteiz, 13, 14 y15 Noviembre 2012

*edición a cargo de*  
Aitor CALVO, Aitor SÁNCHEZ,  
Maite GARCÍA-ROJAS y Mónica ALONSO-EGUÍLUZ

Edición: Enero de 2015

© De la edición: Aitor Calvo, Aitor Sánchez, Maite García-Rojas y Mónica Alonso-Eguíluz

© De los textos e imágenes: sus autores

ISBN: 978-84-697-2159-9

Depósito legal/Lege gordailua: VI-31/2015

Foto de portada tomada de la Adenda Gráfica de *Dialektikè. Cahiers de Typologie Analytique*, 2006, Hommage à Georges Laplace, Diputació de Castelló, p. 165.

**Edita:**



**Patrocina:**



## LA ESTRATIGRAFÍA ANALÍTICA: 25 AÑOS DE ENSAYO Y APRENDIZAJE EN EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO

Estratigrafia Analitikoa: 25 urte erregistro arkeologikoaren azterketa eta interpretazioaren aurrean frogatzen eta ikasten

*La Stratigraphie Analytique: 25 ans d'essais et d'apprentissage dans l'analyse et l'interprétation des données archéologiques*

Juan Carlos LÓPEZ QUINTANA

*AGIRI Arkeologia Elkarte, Círculo de Estratigrafía Analítica*

Andoni SÁENZ DE BURUAGA

*Círculo de Estratigrafía Analítica, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*

### Resumen

La práctica analítica en estratigrafía arqueológica es una creación original de G. Laplace, habiendo sido ensayada inicialmente en los depósitos pleistocénicos pirenaicos de Olha 2, Gatzarria y Poeymaïlh. En conexión directa con estos primeros trabajos, su aplicación en Hego Euskal Herria comienza en 1989 en el yacimiento paleolítico de la cueva de Arrillor (Araba). Esta cavidad fue, por su complejidad estratigráfica, el marco idóneo para el aprendizaje y ensayo de este procedimiento de análisis e interpretación desde la dialéctica de los sucesos estratigráficos. Supuso, además, una escuela práctica para la definición del marco conceptual y operativo del método, que será experimentado y contrastado con posterioridad en contextos arqueológicos ampliamente diferenciados (cuevas de Santa Coloma y Antoliña, abrigo de Kanpanoste, asentamiento al aire libre de Pareko Landa, dolmen de Mendigana...). A partir de 1996, con la creación del Círculo de Estratigrafía Analítica (Gasteiz) y de su revista *Krei* como medio de difusión científica, se inicia un proceso de reflexión y debate sistemáticos de cara a la adecuación del marco metodológico e instrumental propios de la Estratigrafía Analítica. Exponemos en el presente trabajo una síntesis histórica y una actualización en relación al marco conceptual, a la jerarquización y articulación de los rasgos cualitativos definitorios, a los recursos gráficos de representación y al procedimiento de aproximación a la cuantificación de los componentes sedimentarios. Incluimos, finalmente, como ejemplos prácticos de aplicación, los casos de los depósitos estratigráficos de la cueva de Santimamiñe (Bizkaia) y del monumento megalítico de Katillotxu V (Bizkaia).

### Palabras clave

Estratigrafía Analítica, Georges Laplace, Dialéctica, Análisis Estructural.

## Laburpena

G. Laplaceren berezko sorkuntza da jardute analitikoa estratigrafia arkeologikoan. Hasieran, Pirinioetako Olha 2, Gatzarria eta Poeymaïlh aztarnategietako metaketa pleistozeniarretan probatu zen. Lehenengo lan hauekin lotura zuzenean, 1989an, Hego Euskal Herriko Paleolito Aroko Arrillor (Araba) haitzuloan erabili zen. Kobazulo hau esparru ezin hobea izan zen, bere konplexutasun estratigrafikoagatik, analisi-eta interpretazio-prozedura hori ikasteko eta saioa egiteko, gertakari maila estratigrafikoen dialektikatik. Era berean, metodoaren kontzeptu- eta erabilera-esparruaren definiziorako eskola praktikoa izan zen, eta, ondoren, testuinguru arkeologiko oso ezberdinetan izan zena espermentatua eta egiaztatua (Santa Coloma eta Antoliña haitzuloetan, Kanpanoste harpean, Pareko Landa aire zabaleko aztarnategian, Mendigana trikuharrian...). 1996 urteaz geroztik, Estratigrafia Analitikoaren Zirkuluaren (Gasteiz) sorkuntzarekin eta *Krei* aldizkariarekin, bere argitalpen zientifiko gisa, hausnarketa eta eztabaida sistematiko prozesu bat hasten da, Estratigrafia Analitikoaren metodo eta tresneria egokitzeko asmoz. Artikulu honetan sintesi historikoa aurkezten da, alde batetik, eta, bestetik, kontzeptu-esparru, ezaugarri kualitatibo definigarrien hierarkia eta artikulazioa, irudikatze baliabideen eta jalkin osagaien kuantifikazioarako prozedura gaurkotzea. Azkenik, Santimamiñe kobazuloko (Bizkaia) metaketa estratigrafikoa eta Katillotxu V monumentu megalitikokoa (Bizkaia) hartu ditugu aplikazio praktikoaren adibide gisa.

### *Gako-hitzak*

Estratigrafia Analitikoa, Georges Laplace, Dialektika, Analisi Estrukturala.

## Résumé

La pratique analytique en stratigraphie archéologique est une création originale de G. Laplace, qui a été essayée pour la première fois dans les dépôts du Pléistocène pyrénéen de Olha 2, Gatzarria et Poeymaïlh. En rapport direct avec ces premiers travaux, son application dans Hego Euskal Herria commence en 1989 sur le gisement paléolithique de la grotte de Arrillor (Araba). En raison de sa complexité stratigraphique, cette cavité a été le cadre idéal pour l'apprentissage et l'expérimentation de cette méthode d'analyse et d'interprétation à partir de la dialectique des événements stratigraphiques. La grotte était aussi une école de formation pour la définition du cadre conceptuel et opérationnel de la méthode, qui sera expérimenté et contrastée plus tard en très différents contextes archéologiques (grottes de Santa Coloma et Antoliña, abri de Kanpanoste, gisement de plein air de Pareko Landa, dolmen de Mendigana ...). Depuis 1996, avec la création du Cercle de Stratigraphie Analytique (Gasteiz) et sa revue *Krei* comme moyen de diffusion scientifique, un processus de réflexion et de discussion systématique commence pour l'adéquation de un cadre méthodologique et instrumentale propre de la Stratigraphie Analytique. Dans cet article nous exposons une synthèse historique et une mise à jour en ce qui concerne au cadre conceptuel, la hiérarchie et l'articulation des caractéristiques qualitatives qui définissent, aux ressources graphiques de représentation et au procédure d'approche aux quantification des composants sédimentaires. Enfin, nous avons inclus comme exemples pratiques, des cas de dépôts stratigraphiques de la grotte de Santimamiñe (Biscaye) et du monument mégalithique de Katillotxu V (Biscaye).

### *Mot Cles*

Stratigraphie Analytique, Georges Laplace, Dialectique, Analyse Structurale.

\* \* \*

## 1. Breve aproximación a la historia y a los enunciados teóricos generales de la Estratigrafía Analítica.

La “práctica analítica” en estratigrafía arqueológica constituye un ensayo original de definición objetiva e interpretación dinámica de los depósitos sedimentarios concebida por G. Laplace y aplicada, desde los años 60 del pasado siglo, a sus excavaciones arqueológicas en una serie de cuevas y abrigos rocosos situados en el tercio noroccidental del Pirineo (como Gatzarria, Olha, Poeimailh, Bignalats,...) (Figura 1).

Un sistema de identificación de los depósitos estratigráficos, a través de la aplicación simultánea y jerárquica de las observaciones analíticas de los sedimentos y de las manifestaciones paleontológicas en ellos contenidas, y expresado mediante un lenguaje abreviado, iba a suplantarse a las tradicionales denominaciones estratigráficas amparadas en el uso consecutivo de secuencias alfabéticas o numéricas.

Una propuesta operativa innovadora ésta, unida metodológicamente al progreso y enriquecimiento del “sistema de excavación de las coordenadas cartesianas” o “método Laplace-Méroc” (LAPLACE y MÉROC, 1954a y 1954b; LAPLACE, 1971).



**Figura 1.** Georges Laplace en la cueva de Gatzarria a inicios de los años 70 (tomado de la Adenda Gráfica de: *Dialektikê. Cahiers de Typologie Analytique*, 2006, *Hommage à Georges Laplace*, Diputació de Castelló, 165).

La fundación del Centre de Palethnologie stratigraphique Eruri, en la localidad bearnesa de Arudy (Pyrénées Atlantiques), al final de los años 60, y, directamente asociado con ello, la celebración en él de los Seminarios de Tipología Analítica, ininterrumpidamente de 1969 a 1989, iban a facilitar la transmisión de esa praxis instrumental a otros investigadores que participaban en aquellos encuentros de reflexión y debate. En consecuencia, nuevas aplicaciones prácticas de “lectura analítica” sobre los procesos de estratificación iban a proponerse seguidamente en diversas actuaciones de campo. Entre otras, deben de citarse las experiencias de F. Lévêque en los yacimientos de La Grande Roche de la Plématrie, en Quinçay (Vienne, France), y de La Roche à Pierrot, en Saint-Césaire (Charente Maritime, France), de M. Livache en la cueva de Poeimailh (Pyrénées Atlantiques, France) o de P. Gambassini en la cueva de Castelcivita (Salerno, Italia).

Nosotros, por nuestra parte, comenzamos a tratar las secuencias estratigráficas conforme a esta “perspectiva analítica” desde la segunda mitad de los 80. Y fue especialmente en la excavación de la cueva de Arrillor (Araba), por A. Sáenz de Buruaga, donde, desde 1989, se centraron los esfuerzos de “comprensión analítica” del proceso de sedimentación y conformación de los depósitos estratigráficos (Figura 2). Así, durante toda la primera mitad de los años 90, Arrillor, merced a su complejidad depositacional, constituyó una verdadera escuela práctica de ensayo y aprendizaje, desde el análisis laplaciano, de la identificación,

definición y entendimiento dinámico del registro estratigráfico. Unas enseñanzas que pronto pasarían a contrastarse y enriquecerse con nuevas excavaciones emprendidas por algunas de las personas que participaban en aquella primera experiencia sistemática de praxis estratigráfica analítica en Hego Euskal Herria.



**Figura 2.** Perfil estratigráfico de la cueva de Arrillor (Murua, Zigoitia. Araba).

En este sentido, en paralelo con las investigaciones en Arrillor, entre 1989-1997 (HOYOS *et al.*, 1999), hay que mencionar las de A. Sáenz de Buruaga en el abrigo de Kanpanoste (Araba), en 1990 (SÁENZ DE BURUAGA, 2004), las de J. C. López Quintana en el sitio al aire libre de Pareko Landa (Bizkaia), entre 1994-1997 y 1999 (LÓPEZ QUINTANA, 1996), las de C. Grima y B. Pastor en la cueva de Santa Coloma (Araba), entre 1994-1996 (GRIMA y PASTOR, 1996), o las de M. Aguirre en Antoliñako Koba (Bizkaia), entre 1995-2008 (AGUIRRE, 2000).

La convergencia común en los aspectos elementales del proceso de análisis del registro estratigráfico, la conveniente discusión sobre las casuísticas particulares documentadas en las diferentes excavaciones, el indispensable acuerdo en el proceso de definición de las estructuras estratigráficas conforme a la utilización de una homogénea nomenclatura, impulsaban y exigían una necesaria profundización conceptual de la “sistemática analítica” en la práctica estratigráfica.

De esta suerte, en los inicios del año 1996 procedíamos a la constitución del Círculo de Estratigrafía Analítica, como marco autónomo para el debate de esas ideas, y de forma inherente, abordábamos el proceso de formulación y normalización del cuerpo teórico y de la praxis operativa de lo que denominamos como “Estratigrafía Analítica” (cfr. SÁENZ DE BURUAGA, 1996, 1999 y 2006; SÁENZ DE BURUAGA *et al.*, 1998). Además, en paralelo con ello, creábamos la revista *Krei* (Figura 3), concebida prioritariamente como el medio oportuno de difusión científica en el que dar cabida a los planteamientos y avances en nuestras propias experiencias, y, en términos más generales, como un instrumento libre de exposición y contraste de reflexiones en torno a la metodología y a la problemática de la estratigrafía en Arqueología.

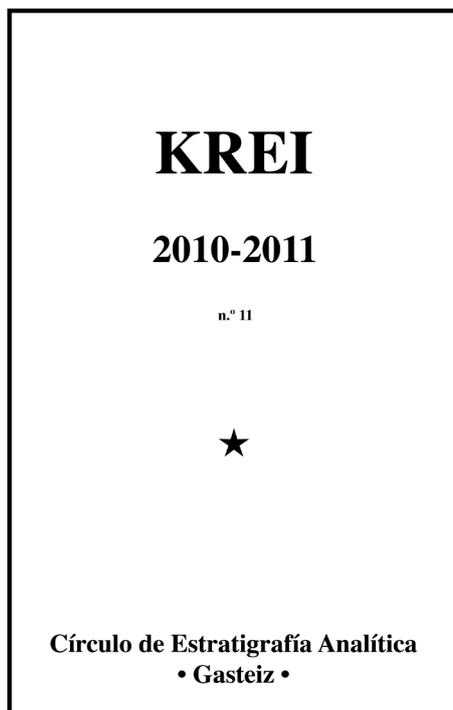


Figura 3. Portada del número 11 (2010-2011) de la revista “Krei”. Círculo de Estratigrafía Analítica, Gasteiz.

Desde aquel entonces, hemos continuado profundizando y enriqueciendo el sistema estratigráfico analítico: diversificando los ensayos a un nutrido abanico de variados registros sedimentarios y de contextos arqueológicos. La revista *Krei*, por su parte, desde finales del pasado 2011, cuenta ya con 11 volúmenes editados que incluyen un total de 55 artículos en los que, además de sujetos estratigráficos, se han contemplado asimismo otros temas complementarios de interés general<sup>1</sup>.

A continuación, incluimos un repertorio representativo de los yacimientos abordados conforme a los planteamientos de la Estratigrafía Analítica en estas dos últimas décadas, dentro del área geográfica de Hego Euskal Herria (Figuras 4 y 5).

Yacimiento	Secuencia estratigráfica	Fechas excavación	Dirección
Cueva de Arrillor	Musteriense y Magdaleniense	1989-1997	Sáenz de Buruaga
Abrigo de Kanpanoste	Mesolítico - Calcolítico	1990	Sáenz de Buruaga
Cueva de Santa Coloma	Bronce – Edad Media	1994-1996	Grima - Pastor
Santa Lucía (aire libre)	Calcolítico	2002	Lobo Urrutia
Menhir de Arlobi	Prehistoria reciente	2004 y 2006	Lobo Urrutia
Menhir de Pagozarreta	Prehistoria reciente	2005	Lobo Urrutia

<sup>1</sup> Los 11 volúmenes editados de la revista KREI (entre 1996 y 2011) están disponibles y descargables (formato pdf) en el Portal Bibliográfico [dialnet.unirioja.es](http://dialnet.unirioja.es). Fundación Dialnet. Universidad de La Rioja (consultado el 12-9-2012).

Menhir del Portillo del Gustal	Prehistoria reciente	2007	Lobo Urrutia
Pareko Landa (aire libre)	Epipaleolítico - Neolítico	1994-1997 y 1999	López Quintana
Cueva de Antoliña	Auriñaciense – Magdalenense	1995-2008	Aguirre
Cueva de Kobeaga II	Mesolítico	1998	López Quintana
Cueva de Atxondo	Prehistoria reciente	2000	López Quintana - Aguirre
Kurtzia (H-Goierri-I) (aire libre)	Paleolítico medio – Paleolítico superior	2000	Aguirre – López Quintana
Dolmen de Mendigana	Neolítico-Bronce	2001	López Quintana
Cueva de Atxeta	Solutrense – Bronce	2001	López Quintana - Aguirre
Sustrigi (aire libre)	Epipaleolítico	2002-2003	López Quintana
Cueva de Atxagakoa	Musteriense	2002-2004	López Quintana – Guenaga
Mendieta I (aire libre)	Musteriense	2004	Aguirre
Dolmen de Katillotxu I	Neolítico-Bronce	2004-2005	López Quintana – Guenaga
Cueva de Santimamiñe	Magdalenense – Bronce	2004-2012	López Quintana – Guenaga
Cueva de Los Judíos	Edad del Hierro – Romano	2005	López Quintana – Guenaga
Dolmen de Errekatxuetako Atxa	Calcolítico	2006	López Quintana – Guenaga
Dolmen de Katillotxu V	Calcolítico	2006-2008	López Quintana – Guenaga
Menhir de Kurtzegán	Prehistoria reciente	2008	López Quintana – Guenaga
Zabaletxe (aire libre)	Musteriense	2009	Aguirre
Estructura de Biroleo I	Prehistoria reciente	2010	López Quintana – Guenaga
Círculo de Peruxtote	Prehistoria reciente	2010	López Quintana – Guenaga
Cueva de Goikoetxe	Paleontológico	2011	Zallo Uskola <i>et al.</i>
Cueva de Zerratu	Musteriense	2002-2004	Sáenz de Buruaga
Cueva de Aldatxarren	Auriñaciense – Gravetiense	2005-2007	Sáenz de Buruaga
Cueva de Aizorrotz II	Magdalenense – Bronce	2005-2009	Arrese - Telleria

**Tabla 1.** Yacimientos arqueológicos de Hego Euskal Herria con depósitos interpretados desde la Estratigrafía Analítica (Araba coloreado en verde; Bizkaia en azul; y Gipuzkoa en naranja).

La Estratigrafía Analítica constituye un sistema de disección, definición y entendimiento del registro estratigráfico conducido desde los principios de la razón dialéctica y del análisis estructural. Se trata, en otros términos, de un ensayo de prolongación y profundización en el dominio estratigráfico del pensamiento analítico de G. Laplace.

La observación de la estratigrafía pone de manifiesto el movimiento y la transformación permanente de

las situaciones estratigráficas, vertical y horizontalmente. Una pluralidad de expresiones diferenciadas, mas causalmente interconectadas, configuran, de hecho, la complejidad estratigráfica. Una complejidad que los registros dejan patente a través de la composición, distribución, diseño o amplitud de los niveles, unidades o estructuras estratigráficas.



**Figura 4.** *Yacimiento al aire libre de Pareko Landa (Busturia-Bermeo, Bizkaia).*



**Figura 5.** *Cueva de Kobeaga II (Ispaster, Bizkaia).*

La dialéctica nace de la observación detallada y pertinente de los fenómenos naturales, de la lógica que alienta y orienta los procesos de la naturaleza. Una razón crítica que simultáneamente, por una parte, pone de manifiesto la falta de aleatoriedad de esos sucesos, y, por la otra, traduce su causalidad y dependencia mutua.

La lógica dialéctica, como expresión dinámica del pensamiento, permite asimilar, entender, interpretar y explicar esas diversidades aparentes como manifestaciones interdependientes de una unidad de

movimiento. Es decir, comprender la estratigrafía como la representación de una heterogeneidad de expresiones y transformaciones del espacio y del tiempo -asociadas, en nuestro caso, a la incidencia de unos fenómenos generales y otros más particulares propios de la dinámica de los yacimientos arqueológicos-interdependientes entre sí, o, lo que es lo mismo, enlazadas por principios de causalidad compartida.

La estratigrafía es movimiento. Las discontinuidades horizontales y verticales en la secuencia temporal y espacial de un registro denuncian objetivamente el movimiento que asiste al proceso de estratificación. Un movimiento heterogéneo, complejo, contradictorio: con intensidades y ritmos diferenciados que determinan transformaciones y cambios cualitativos en la conformación individual y general de los depósitos y secuencias. La estratigrafía es, pues, movimiento (y movimientos) de la diversidad en la unidad, materializado en forma de núcleo organizado, articulado e interrelacionado de situaciones particulares.

La Estratigrafía Analítica, como expresión de la Estratigrafía Dialéctica, posibilita una aproximación racional a esa realidad contradictoria y a la comprensión científica de sus procesos de cambio permanente, es decir, al conocimiento afín del movimiento e interdependencia estratigráficos.

Como sistemática laplaciana que es, la Estratigrafía Analítica asocia inseparablemente al concepto teórico de racionalidad dialéctica el del análisis estructural. El análisis estructural resulta, por su parte, el instrumento operativo que facilita la inteligibilidad de los hechos y sucesos estratigráficos en movimiento: es decir, conocer los caracteres de los que participan los elementos, y precisar su configuración, su articulación interna.

Una situación estratigráfica viene determinada por la convergencia de diferentes sujetos, distribuidos y ordenados no casualmente, sino conforme a unos principios de causalidad. Las situaciones estratigráficas se entienden, para la sistemática analítica, conforme a un todo orgánico en el que cada una de ellas conforma una estructura dinámica organizada por relación a ella misma y a la totalidad de la secuencia. Como precisara G. Laplace, una estructura se presenta como un todo integrado de fenómenos solidarios en el que cada uno de ellos depende de los otros, y no puede ser más de lo que es, sino precisamente por la relación que tiene con ellos (LAPLACE, 1974: 4).

Concretamos, pues, el análisis en estructuras provisionales: son los vehículos pertinentes de definición sintética de ese movimiento causal, de la significación de sus elementos constitutivos y de las inseparables interrelaciones estratigráficas derivadas.

Con el análisis estructural, por un lado, se individualizan las situaciones, por medio de la identificación y de la ordenación jerárquica de sus componentes. Por otro, se determinan sus relaciones con otras situaciones estratigráficas, a través de sus homogeneidades y diferencias, de cara a inferir su aparente diversidad causal. Y, finalmente, se precisa su posición en el registro estratigráfico multilineal. Podemos decir, por consiguiente, que el análisis de las estructuras deviene la fórmula práctica de expresión organizada y dinámica de la dialéctica en la búsqueda estratigráfica: traduciendo el grado de significación y relación de los diversos mecanismos y agentes inductores en la dinámica evolutiva de cada estructura y del conjunto de estructuras estratigráficas. Así, pues, supone el medio riguroso y oportuno de cara a identificar, ordenar y organizar el proceso de estratificación conforme a la lógica dialéctica (SÁENZ DE BURUAGA, 2003: 103; *id.*, 2006: 136; *id.*, 2007: 112).

En consecuencia, si el razonamiento dialéctico determina el soporte conceptual de la Estratigrafía Analítica, el análisis estructural resulta, por consiguiente, el vehículo coherente de expresión práctica de esa sistemática.

Detengámonos ahora, puntualmente, en esa práctica y preguntémonos de qué manera hacemos incidir esta serie de planteamientos en nuestras actuaciones. Es decir, ¿cómo nos conducimos operativamente sobre el terreno?, ¿cómo abordamos el análisis de las estructuras?, ¿qué pasos seguimos para definir y razonar el registro estratigráfico?

En concordancia con el marco ideológico que venimos de presentar, en la práctica analítica definimos fundamentalmente las discontinuidades estratigráficas, verticales y horizontales, a partir de criterios tangibles que participan de la composición del sedimento, de su grado de significación objetiva y de los juegos de relaciones de reciprocidad que se establecen entre esas variables.

Así:

- 1) Procedemos a la delimitación topográfica y a una caracterización básica de las estructuras sedimentológicas (por su contenido elemental en elementos de las fracciones sedimentarias y por variadas particularidades propias de esos sujetos) y arqueológicas (por su carácter antrópico, zoológico, botánico,..).
- 2) Jerarquizamos y ordenamos racionalmente esos componentes intrínsecos conforme a la significación cualitativa y/o cuantitativa de sus agregados: valorando necesariamente la asociación y el grado de relación jerárquica entre los elementos sedimentológicos y arqueológicos que eventualmente puedan coexistir en cada estructura.
- 3) Expresamos la definición estructural a través de una sigla técnica compuesta por una sucesión de abreviaturas -pudiendo acompañarse ocasionalmente, además, de números- identificativas de los componentes fundamentales y complementarios de las estructuras y de la articulación jerárquica de esos elementos.
- 4) Representamos figuradamente la ordenación secuencial de las estructuras y sus diversas correlaciones por medio de un organigrama arboriforme, de tipo matricial -la "matrix analítica"- que, trazado a través de una serie de recursos gráficos particulares, traduce una imagen esquemática de la organización interna plurilineal del registro secuencial espacio-temporal.

En consecuencia, la definición estructural se entiende como una síntesis jerárquica de elementos sedimentológicos y arqueológicos cuya ordenación interna -al igual que su eventual permuta temática- dependerá del grado de significación -en términos cuantitativos y, en casos, cualitativos- de los sujetos discriminados por el análisis objetivo y minucioso de los componentes estratigráficos (SÁENZ DE BURUAGA *et al.*, 1998: 12-15). Una serie de convenciones terminológicas, nacidas del contacto crítico con la realidad estratigráfica, facilitarán, de hecho, esa definición sintética e inteligible de las estructuras individualizadas.

#### ◇ Estructura sedimentológica.

La serie sedimentológica deberá reflejar, al menos, la proporcionalidad y significación relativa de las fracciones documentadas (fina, media y gruesa) y su coloración genérica: arcillas marrones (*Am*), limos y arcillas anaranjados (*Laj*), clastos y limos negros (*Cln*),... Si fuera determinante, se cumplimentaría la fórmula con expresiones relativas a la compacidad del sedimento -limos marrones compactos (*Lmk*), arcillas grises plásticas (*Agp*),...-, a la incidencia de importantes perturbaciones de causalidad climática -crioturabación de bloques y arcillas grises (*Kbag*), soliflucción de limos marrones y clastos (*Flmc*),...-, u otras apropiadas a los casos concretos. El carácter revuelto de un sedimento vendrá determinado por la inclusión de una R (=Revuelto) mayúscula al final de la fórmula. Siempre que la fórmula sea excesivamente larga, se evitará la redundancia de letras homólogas seguidas; así una estructura definida inicialmente como *Laabc* (=Limos y arcillas amarillas con bloques y clastos) se simplificará en *Labc*.

Complementariamente, modificaciones sedimentológicas parciales en el seno de una asociación más amplia, vendrán significadas tras un guión a modo de subestructuras: una acumulación zonal de clastos en una serie de limos marrones (*Lm-c*), un encostramiento puntual en un paquete de arcillas grises (*Ag-e*),... Si esas alteraciones tuvieran una incidencia significativa sobre la estructura encajante, a modo de poderse entender como «horizontes», permutarían el orden en la síntesis sedimentológica: un horizonte de gravas en una matriz de arenas rojas (*G-Sr*), un horizonte de rubefacción sobre un depósito de limos marrones (*R-Lm*),...

◇ Estructura arqueológica.

En los casos pertinentes, un guión expresará la asociación entre la serie sedimentológica y la arqueológica. Así, una fosa encajada en un conjunto de limos amarillos (*La-f*), una acumulación zonal de conchas de moluscos en un paquete de arcillas grises (*Ag-m*), una estructura sedimentológica de limos marrones con presencia equilibrada de caracoles tipo helix (*Lm-x*), un depósito de arenas amarillas y clastos asociado a un utillaje industrial especializado en una materia prima (e.g. la lidita) particular por relación al resto de la secuencia estratigráfica (*Sac-l*), un hogar documentado en una estructura global de arcillas anaranjadas (*Aj-b*), más de un hogar en el seno de ese paquete (*Aj-b1, Aj-b2,...*),... Si esa serie sucesiva de hogares, o de otra manifestación arqueológica, constituyera un conjunto estructurado y ordenado en planta y sección, es decir con significación cualitativa propia en la estructura estratigráfica encajante, se singularizaría como «facies» que, como ya se propusiera para el caso de los horizontes, materializarían su relevancia estructural en esa capa por la permuta temática en la fórmula analítica: una facies de hogares en un depósito de arcillas grises (*H-Ag*),... Incluso pudiera constatararse una ordenación de esas facies en la parte superior, media e inferior – respectivamente, *s* (=superior), *m* (=media), *i* (=inferior)–, de ese mismo conjunto sedimentario (*Hs-Ag, Hm-Ag, Hi-Ag*). Estas situaciones de base y de diferenciación en un común depósito encajante son extensibles a casos de horizontes industriales (*I*) y a los ya mencionados sedimentológicos, así un horizonte industrial en un paquete de arcillas marrones y bloques (*I-Amb*), un horizonte industrial en la parte superior de una capa de limos negros con clastos (*Is-Lnc*),...

Con todo, quedaría, por último, plantear -aunque lo sea brevemente- qué supone cognitivamente la apuesta de la Estratigrafía Analítica.

Como lo hemos venido abogando en nuestra sucesiva reflexión teórica sobre el método (*cf.* SÁENZ DE BURUAGA, 2003: 103-104), comprender *analíticamente* la complejidad estratigráfica conlleva asumir la particularidad y diversidad material de los depósitos, contemplar su dinámica desde un prisma de evolución plural, y explicar su singularidad como movimiento o fase evolutiva en el proceso de transformación histórica. Y ello facilitará, por coherencia, la comprensión e interpretación desde similar entendimiento de los fenómenos y situaciones en ellos contenidas. Pues, no olvidemos que el entendimiento de la estratigrafía no es un hecho aleatorio o espontáneo, sino que está en función del marco conceptual y del contexto ideológico de los que participa -lo sea conscientemente o no- quien la interpreta (*cf.* SÁENZ DE BURUAGA, 1997: 108-114).

La Estratigrafía Analítica constituye una alternativa a la tradicional perspectiva descriptiva en el registro estratigráfico, y a su inducida concepción de los procesos y fenómenos naturales. Dicho de otro modo: supone una respuesta desde el racionalismo científico a la interpretación históricamente predeterminada, limitada e inmovilista, propiciada por una comprensión analógica del hecho estratigráfico y, por extensión, del patrón ideológico de corte “histórico-cultural” que ha perfilado su asimilación.

Entendemos, pues, la Estratigrafía Analítica como el marco intelectual, científicamente adecuado, para una aproximación lógica, rigurosa y dinámica de la estratigrafía y de las circunstancias y sujetos,

tanto en ella contenidos, como de los que participa. No se trata, en manera alguna, de un mero recurso instrumental: caprichosamente ensayado para enunciar -simple o complejamente, según prefiera verse- los registros estratigráficos. Conceptualmente, supone, en suma, la expresión dialéctica de la estratigrafía, y, metodológicamente, el medio de búsqueda racional -y de significación pertinente- de los mecanismos evolutivos determinantes de las situaciones estratigráficas. En definitiva, una herramienta de transformación en la interpretación y conocimiento renovados de la naturaleza de los fenómenos estratigráficos y de la realidad estratigráfica en la naturaleza. Sencillamente, una proyección de la sistemática laplaciana de cara a la identificación, definición, registro y comprensión de la Estratigrafía.

Antes de concluir este apartado, incluimos, de seguido, una actualización de las convenciones terminológicas, a las que previamente nos hemos referido, y que son sobre las que concretamos, en la práctica, la formulación simplificada de las estructuras estratigráficas.

<b>Convenciones terminológicas en Estratigrafía Analítica (2012)</b>			
<b>I. CARACTERES SEDIMENTOLÓGICOS</b>			
<b>1.- Fracción</b>			
Fina	Arcilla	A	
	Limo	L	
	Arena	S	
Media	Grava	G	
Gruesa	Clastos	C	
	Bloques	B	
<b>2.- Color</b>			
	Amarillo	a	
	Beige	e	
	Blanco	l	
	Gris	g	
	Marrón	m	
	Naranja	j	
	Negro	n	
	Oliva	o	
	Rojo	r	
Verde	v		
<b>3.- Compacidad</b>			
	Suelto	t	
	Plástico	p	
	Compacto	k	
<b>4.- Alteración (después de guión: -)</b>			
Carbonato u horizonte estalagmítico		T	
Brecha		B	
Encostramiento o concreción		E	
Contacto erosivo		V	
Cubeta erosiva		Cv	
Sumidero		Sd	

Hendimiento		D	
Soliflucción		F	
Crioturbación		K	
Rubefacción		R	
Fosfatos		P	
Manganeso		Mn	
<b>II. CARACTERES ARQUEOLÓGICOS (DESPUÉS DE GUIÓN: -)</b>			
<b>1.- Temas antrópicos</b>			
Combustión	Hogar	H	
	Carbón	C	
	Ceniza	Z	
Oquedad	Fosa	F	
	Agujero	U	
Materia prima	Cuarcita	Q	
	Lidita	L	
	Vulcanita	V	
<b>2.- Temas zoológicos</b>			
	Hueso	O	
	Molusco	M	
	Helix	X	
<b>3.- Temas botánicos</b>			
	Carbón	C	

**Tabla 2.** Convenciones terminológicas en Estratigrafía Analítica. Propuesta de 2012.

Articulación de caracteres			
<b>1.- Signos</b>			
	Tendencia	()	
	Adición	+	
	Inclusión	[]	
	Yuxtaposición	=	
<b>2.- Elementos de orden</b>			
	Superior	s	
	Medio	m	
	Inferior	i	
	Números	1, 2, 3,...	
<b>3.- Normas de articulación</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La definición de las estructuras estratigráficas (niveles) vendrá dada por la asociación jerárquica de los caracteres sedimentológicos y arqueológicos documentados.</li> <li>• En la fórmula de expresión, el bloque relativo a los caracteres sedimentológicos <i>siempre</i> se escribirá con la primera letra en mayúscula. El bloque referente a alteraciones o caracteres arqueológicos lo hará cuando su incidencia en la estructura encajante sea significativa (a modo, según el caso, de “horizontes” o “facies”) y permutará su orden ante el bloque sedimentológico. Ej.: <i>Lm-x; X-Lm</i>.</li> </ul>			

• En situaciones estratigráficas de inclusión, la estructura encajante prevalecerá en el orden a la encajada, representando la encajada entre corchetes. Ej. $Almp [Lamc]$
• En caso de reiteración de letras seguidas a la hora de la denominación, siempre que la fórmula sea excesivamente larga, se procederá a su simplificación en una. Ej.: $Laabc = Labc$ .
• Las partes revueltas de una estructura estratigráfica se individualizarán con una R mayúscula dispuesta al final de la denominación de la misma y sin mediar guión. Ej.: $AlaR$ .
• Siempre que sea posible, se intentará fijar la fórmula de expresión en un máximo de cuatro letras.

**Tabla 3.** Normas de articulación de caracteres para la definición de secuencias estratigráficas.

## 2. Determinación y jerarquización de componentes sedimentológicos en Estratigrafía Analítica: aplicación práctica en el trabajo de campo.

### 2.1. Criterios de definición de las fracciones sedimentarias: clases granulométricas.

Las diferentes categorías granulométricas de materiales sedimentarios se establecen y clasifican de acuerdo a las dimensiones de los componentes, disponiendo de variados códigos de catalogación, según los especialistas en sedimentología. En Estratigrafía Analítica operamos con el modelo propuesto por G. LAPLACE (*Id.*, 1971). De acuerdo con él, las fracciones sedimentarias determinadas como gruesa (superior a 2 cm), media (entre 2 cm y 2 mm) y fina (inferior a 2 mm), aglutinan una sucesión de clases granulométricas específicas para las fracciones correspondientes (tabla 4). Así, entre los elementos gruesos se individualizan los bloques ( $\varnothing > 10$  cm) y los clastos ( $2 \text{ cm} < \varnothing < 10$  cm). Los medios se identifican con las gravas ( $2 \text{ mm} < \varnothing < 2$  cm). La fracción fina incluye categorialmente aquellos granos con diámetro comprendido entre 2 mm y 20 micras (arenas), por otra parte los emplazados entre 20 y 2 micras (limos) y finalmente aquellos inferiores a 2 micras (arcillas).

Fracción	Dimensión Máxima	Denominación Granulométrica
Gruesa	> 10 cm	Bloque
	10 – 2 cm	Clasto
Media	2 cm – 2 mm	Grava
Fina	2 – 0,02 mm	Arena
	0,02 – 0,002 mm	Limo
	< 0,002 mm	Arcilla

**Tabla 4.** Clases granulométricas (corregido de AGUIRRE et al., 1999: 5).

El reconocimiento de las estructuras estratigráficas y de sus alteraciones se basará en el análisis de determinados caracteres propios de los materiales sedimentarios (granulometría, litología, coloración de tierras, etc.).

El procedimiento operativo descansa en la inspección visual y en la comparación entre materiales. Requiere un instrumental de campo muy elemental (martillo, brújula, recipientes de medidas de capacidad, cribas convencionales, etc.). Además de los datos relativos a la naturaleza de las rocas (caliza, arenisca, etc.), a su angulosidad y desgaste (aristada, roma, rodada), a la dirección y buzamiento de las capas, a la presencia de microestructuras internas (laminaciones cruzadas, paralelas, etc.), o a su coloración (de acuerdo con una tabla gráfica convencional: e.g., *Munsell Soil Chart*, *Code Expolaire de Cailleux y Taylor*), se procederá a discriminar las diferentes fracciones sedimentarias.

Las fracciones gruesa y media no deben ofrecer inicialmente excesivos problemas de verificación. Más compleja puede ser la situación provocada por los materiales más finos, al ser todos ellos blandos, mollares, y encontrarse en los depósitos todas las formas intermedias entre ellos. Así, de cara a su inicial determinación, por lo común, se acepta el valorar su grado de sensación al tacto, derivado de su efecto de adhesión y de su cualidad de rozamiento (AGUIRRE *et al.*, 1999: 6-7).

## 2.2. Tratamiento y jerarquización de componentes sedimentarios.

La jerarquización es una estimación de la repartición de los materiales sedimentarios. Su fundamento inicial descansa en la observación de esos elementos y su comparación por relación a la secuencia en distintas áreas de una misma estructura estratigráfica.

Las fracciones gruesa y, circunstancialmente, media pueden ser determinadas y contabilizadas efectivamente a partir de sondeos de control convenientemente seguidos en aquellas zonas que interese. La discriminación global de los componentes de la fracción fina podría inicialmente establecerse a partir del sacudimiento de una porción de tierra en una botella graduada llena de agua. Al agitarse, la arena permanece en suspensión breves segundos, el limo lo hace en escasos minutos, mientras que la arcilla perdura durante varias horas. Es conveniente, especialmente en sedimentos con predominio de arcilla, no saturar la muestra, y no superar una relación de 1/5 de fracción fina y agua<sup>2</sup>.

Este tipo de observaciones podrían ya proporcionar una primera definición jerárquica de la estructura sedimentaria. De cara a la ratificación de esta inicial aproximación empírica podrían ensayarse recursos volumétricos de fácil aplicación.

En este sentido, el cálculo del volumen proporcional de los componentes del sedimento es una práctica que puede proporcionar resultados satisfactorios. El objetivo es tener una idea aproximada del volumen que ocupan determinados componentes por relación al resto (*e.g.* lo que supone la fracción gruesa por relación a la media y fina).

Para ello, operativamente, se procederá por semitallas, deseablemente establecidas en un subcuadro concreto, y se obrará como sigue:

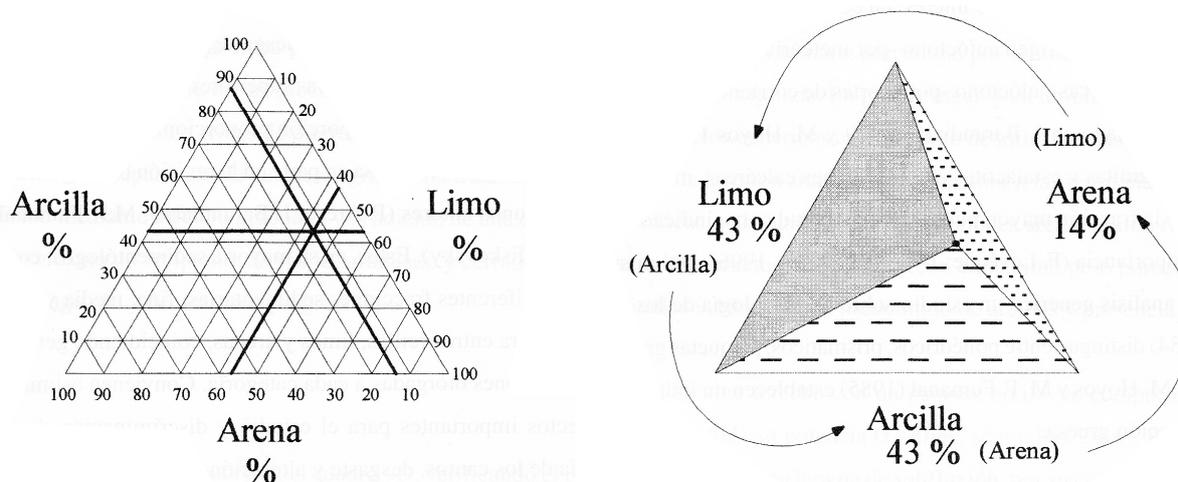
- a. Verter todo el sedimento evacuado en un recipiente con escala gráfica (*e.g.* un cubo con lectura de volúmenes) y anotar la medida total.
- b. Separar en la criba los elementos de las porciones granulométricas gruesa, media y fina y depositarlos, separadamente, en un recipiente con lectura de volúmenes.
- c. Verter sobre el resto deseado una cantidad fija de agua (1, 2, ... n litros) y anotar lo que supone esa fracción por relación a la cantidad de agua vertida, es decir, precisar la diferencia aproximada entre el volumen de agua volcada y el incremento experimentado por la presencia en el recipiente de los componentes sedimentarios.

## 2.3. Recursos gráficos.

Ciertos diagramas triangulares, divididos interiormente en triángulos menores, son usualmente utilizados en la clasificación y nomenclatura de las rocas sedimentarias y en los protocolos de determinación

<sup>2</sup> Si el estado de adherencia de las partículas más finas fuera inicialmente insalvable, podría solventarse el experimento utilizando un agente dispersivo diluido, como el hexametafosfato de sodio ( $\text{Na}_6\text{PO}_4$ ) –conocido comercialmente como «Calgón»– o el silicato de sodio o «vidrio líquido» ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Igualmente, como alternativas en estos casos extremos, podrían ser de utilidad los más elaborados ensayos efectuados a partir del método de discriminación granulométrica mecánico o las analíticas de hidrómetro.

de la textura de los suelos (AGUIRRE *et al.*, 1999: 8-11). A partir del modelo propuesto por la USDA, y partiendo del punto establecido por la distribución porcentual de determinada muestra, puede representarse gráficamente la proporcionalidad de sus tres componentes por relación al total (Figura 6).



**Figura 6.** Gráfico triangular de distribución de la fracción fina, a partir del triángulo de clasificación U.S.D.A. (Aguirre *et al.*, 1999: 11).

Con el fin de llevar un registro analítico de los datos proporcionados por el procedimiento descrito proponemos complementariamente la confección de un modelo de ficha que recoja información periódica de lugares representativos de la secuencia estratigráfica (AGUIRRE *et al.*, 1999: 19). Además de los datos referenciales de las muestras (cuadro/subcuadro, semitalla y estructura estratigráfica correspondiente), es necesaria la anotación del volumen total contenido en la muestra.

Dentro de la fracción fina, la proporción exacta en porcentajes numéricos de la distribución granulométrica (componentes arcillosos, limosos y arenosos) se anota en las casillas superiores respectivas, dividiéndose la inferior en partes proporcionales a dichas frecuencias. Se representa cada tipo de fracción con su correspondiente trama, con el fin de conseguir una fácil visualización. Este mismo procedimiento se utilizará para los volúmenes ocupados por las fracciones fina, media y gruesa en las casillas centrales. Para la primera de ellas se consigna también el grado de humedad (por medio de las siglas MS, S, H y MH: muy seca, seca, húmeda y muy húmeda respectivamente), su compacidad (KK –muy compacta–, K –compacta–, PP –muy plástica–, P –plástica–, TT –muy suelta–, T –suelta–) y su coloración correspondiente, conforme al *Munsell Soil Chart*, *Code Expolaire de Cailleux y Taylor*.

Se reservan del mismo modo unas casillas para la cuantificación de los elementos de la fracción gruesa en relación con su tipometría, empleando para ello las siguientes categorías: C1 –elementos cuya dimensión máxima está comprendida entre 2 y 4 cm–, C2 –entre 4 y 6 cm–, C3 –entre 6 y 8 cm–, C4 –entre 8 y 10 cm– y B –de más de 10 cm–. La naturaleza litológica de estos elementos y su cuantificación también se registran, empleando siglas que podrían ser: C –caliza–, Z –cuarzo–, K –cristal de roca–, A –arenisca–, L –limonita–, E –esquisto–, Q –cuarcita–, O –ofita–, etc.

Por último, para cuantificar la alteración de los cantos se han dividido éstos en tres categorías: intactos, alterados y descompuestos. Con el objeto de lograr el índice correspondiente se multiplica el porcentaje de cantos descompuestos por 1 y el de alterados por 1/2. Sumando ambos resultados se obtiene un índice comprendido entre 0 (alteración nula) y 100 (alteración casi total) (LÉVÊQUE Y MISKOUSKY, 1996: 47). Hemos aplicado el mismo criterio para cuantificar el desgaste de los cantos, estableciendo por

tanto tres categorías: cantos con aristas angulosas, con aristas romas y con aristas redondeadas. El índice correspondiente se halla multiplicando la frecuencia de la segunda de las categorías por 1 y la tercera por 1/2, logrando una cifra incluida entre 0 (desgaste nulo) y 100 (desgaste prácticamente total). En el modelo de ficha propuesto escribimos en las casillas superiores la expresión numérica, al tiempo que en la inferior cubrimos de trama la porción proporcional al índice referido.

El método perfilado descansa en parte en la revisión bibliográfica de la metodología empleada por algunos autores (P. Areso, I. Barandiaran, M.P. Fumanal y M. Hoyos o F. Lévêque y J.-C. Miskovsky). Estos, en su mayoría sedimentólogos, coinciden en la discriminación de las diferentes fracciones sedimentarias: fina, media y gruesa, distinguiendo dentro de la primera entre arcillas, limos y arenas, coincidiendo generalmente en las horquillas de dimensiones otorgadas a cada categoría. Convienen asimismo en la consideración de aspectos importantes para el estudio y discriminación de la fracción gruesa: granulometría de los cantos, desgaste y alteración, etc.

### 3. Recursos para la representación de la dinámica estructural estratigráfica.

La presentación de la dinámica estructural estratigráfica de un yacimiento deberá ser expuesta mediante comentarios pormenorizados de las diferentes estructuras estratigráficas individualizadas, así como de los tipos de relaciones y contactos entre ellas. Además, una serie de recursos gráficos completarán y enriquecerán la exposición analítica.

◊ La fórmula analítica.

La fórmula analítica utiliza diversos signos y expresiones para describir gráficamente, y de forma resumida, la articulación interna y secuencial de las estructuras estratigráficas. Incluimos, como ejemplo, la fórmula analítica del depósito crioclástico y tramo superior del depósito fluvial de la cueva de Arrillor, según los datos publicados en el nº1 de la revista *Krei* (ORMAZABAL, 1996: 34):

$$[AlaR] = [Ala] = [Lam] = [Lmc] = [Armb] = [Armc \{Armc-h\}] = [Ara] = [Armk1 \{Armk1-h\}] = [Ara2 \{Ara2-cr\}] = [Arrk] = [Agp] = [Aras] = [Arrk2] = [Ara3 \{Ara3-cr\}] = [Arrk3] = [Agp2] = [Aras2] = [Arrk4] = [Ara(m)4 \{Ara(m)4-cr\}] = \dots$$

◊ La Matrix Analítica.

La praxis analítica laplaciana permite la representación figurada de las estructuras deducidas por medio de cuadros esquemáticos lineales ilustrativos globalmente de la organización interna de la estratigrafía. La articulación estructural se expresa a través de un organigrama arboriforme, sugerido de la propuesta de base de E.C. HARRIS (1979), con modificaciones lógicas derivadas de la particular perspectiva analítica. Así, para poder plasmar el movimiento y la transformación permanente de las estructuras estratigráficas, se formuló el **principio de inestabilidad estratigráfica** (AGUIRRE, 1997), por el cual *todo depósito estratigráfico geoarqueológico es susceptible de contener inestabilidades en los caracteres sedimentarios que lo definen, sin perjuicio de su contemporaneidad, y sin que las relaciones derivadas sean redundantes con respecto a las relaciones de superposición*. Este principio posibilita el establecimiento de la “relación horizontal” entre las estructuras estratigráficas, dando lugar a la **Matrix Analítica**<sup>3</sup>: el modelo de Harris aplicado a estratigrafías

3 Para profundizar en los diferentes tipos de relaciones estratigráficas y conocer los recursos gráficos utilizados en la Matrix Analítica, remitimos al siguiente artículo de la revista *Krei*: AGUIRRE RUIZ DE GOPEGUI, M. (1997): “Aplicación instrumental de la Matrix Harris a la práctica de la Estratigrafía Analítica: propuesta de expresión y articulación gráfica. La Matrix Analítica”. *Krei*, 2, pp. 7-19.

leídas desde la perspectiva analítica, con el principio de inestabilidad como herramienta necesaria de articulación.

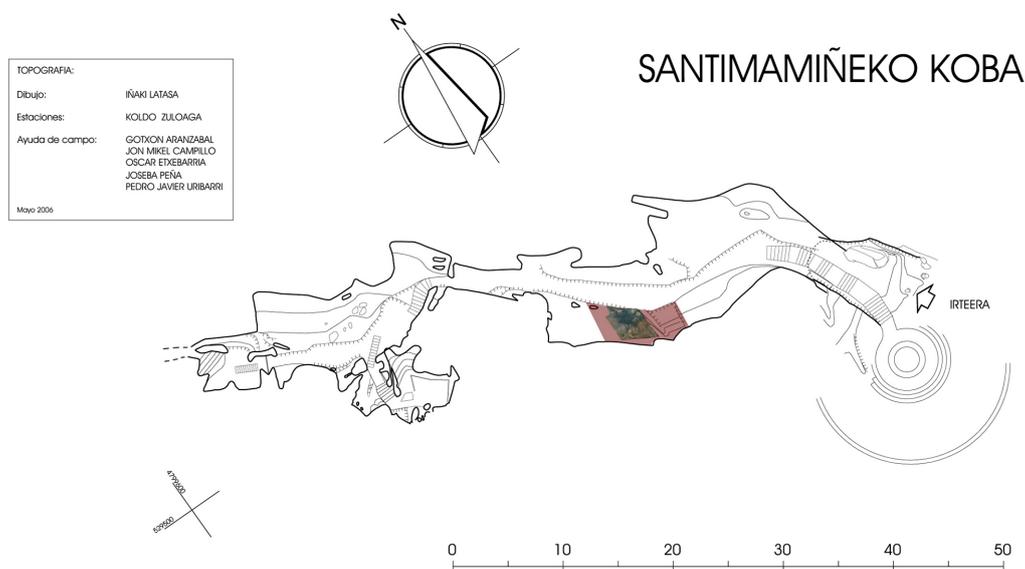
La nueva «matrix» derivada proporcionará una imagen sintética de la caracterización analítica de las estructuras, de su articulación e interdependencia estructural y de su ordenación secuencial en el registro estratigráfico.

#### 4. Ejemplos prácticos de aplicación de la Estratigrafía Analítica.

De cara a asimilar los conceptos expuestos, pasamos a ilustrar las pautas de definición estructural, de su articulación en el registro estratigráfico global y de su interpretación, a través de dos ejemplos prácticos: 1) el depósito arqueológico de la cueva de Santimamiñe, con una secuencia que abarca desde finales del estadio isotópico 3 (MIS 3) hasta *ca.* la mitad del Estadio Isotópico 1 (MIS 1); y 2) el monumento megalítico de Katillotxu V, estructura antrópica construida en el Calcolítico sobre un suelo que conserva evidencias de ocupaciones premegalíticas.

##### 4.1. El depósito arqueológico de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia).

Los recientes trabajos de excavación en el depósito arqueológico de la cueva de Santimamiñe (2004-2012) han revelado una secuencia estratigráfica de 6 metros de potencia, en la que se suceden 27 unidades estratigráficas, articuladas en cuatro conjuntos definidos en base a criterios geoclimáticos y paleontológicos (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2007 y 2011) (tabla 5 y figuras 7-14). El conjunto inferior acoge dos niveles con contenido paleontológico, desarrollados entre el final del estadio isotópico MIS 3 y la primera parte del estadio isotópico MIS 2, entre *ca.* 27000 y 20000 BP. Por encima se asienta el complejo de inundación, un potente paquete de limos y arcillas estériles, depositado durante el GI-2. El conjunto meso-superior, formado durante el Tardiglaciario (GS-2, GI-1 y GS-1), se concreta por la presencia significativa de procesos crioclásticos y acoge las primeras ocupaciones humanas de la cueva: del Magdalenense inferior tardío, Magdalenense superior-final y Aziliense, entre *ca.* 14700 y 10000 BP. Por último, el conjunto superior se deposita durante la primera mitad del Holoceno, con ocupaciones mesolítica (muy leve), neolítica y del Calcolítico-Bronce, entre *ca.* 7600 y 3700 BP.



**Figura 7.** Topografía del tramo inicial de la cueva de Santimamiñe, con indicación (en color) del área de excavación arqueológica entre los años 2004 y 2012. Topografía: Grupo de Espeleología ADES.

El estudio granulométrico de la secuencia de Santimamiñe, dentro del marco metodológico de la Estratigrafía Analítica, se ha realizado sobre un volumen de 624 litros de sedimento. Sin embargo, la cuantificación de la fracción fina, realizada a partir del agitado de una porción de tierra en un recipiente graduado lleno de agua, ha resultado problemática. En una buena parte de los niveles examinados, el componente arcilloso aparece infrarrepresentado, por hallarse adherido a la fracción limo y arena, fracciones con valores casi siempre predominantes<sup>4</sup>. Por tanto, la fracción fina (arcilla, limo y arena) se define a partir de los datos del estudio sedimentológico de laboratorio de P. ARESO y A. URIZ (*Id.*, 2011). Sin embargo, la separación y cuantificación de las diversas clases granulométricas (fracción fina, media y gruesa) ha aportado interesantes resultados, que complementan el estudio sedimentológico de laboratorio. Las siguientes figuras (figuras 9-12) muestran una síntesis del estudio granulométrico de la secuencia de Santimamiñe (fracción gruesa, granulometría general y tipometría y litología de la fracción gruesa).



**Figura 8.** Fotografía del corte estratigráfico frontal de Santimamiñe (2004-2007), entre las bandas 17 y 18.

<sup>4</sup> En el caso de Santimamiñe, el empleo de hexametáfosfato de sodio (Calgón) tampoco ha procurado un resultado satisfactorio.

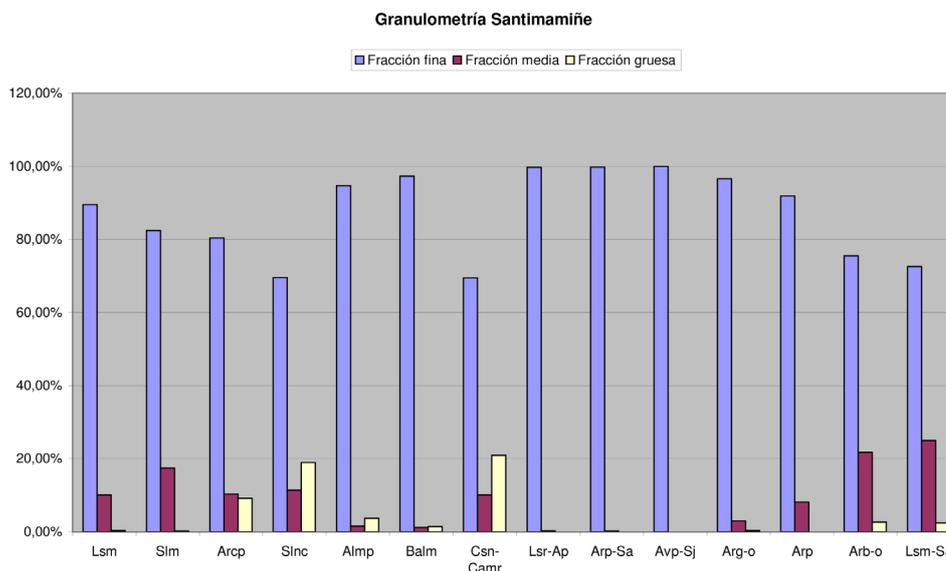


Figura 9. Granulometría general en la secuencia de Santimamiñe (el techo de la secuencia a la izquierda).

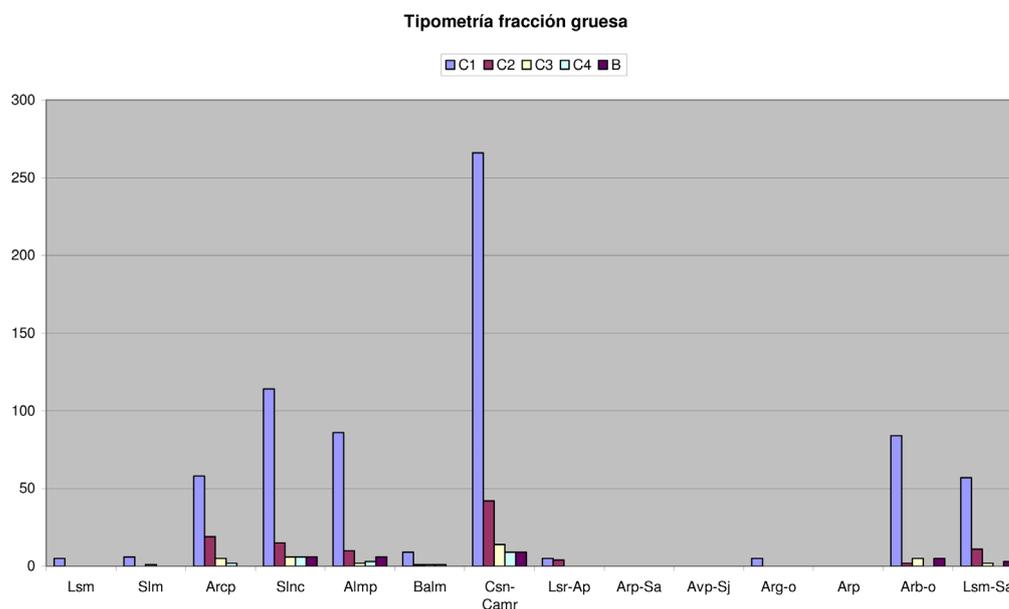


Figura 10. Tipometría de los componentes gruesos en la secuencia de Santimamiñe (el techo de la secuencia a la izquierda).

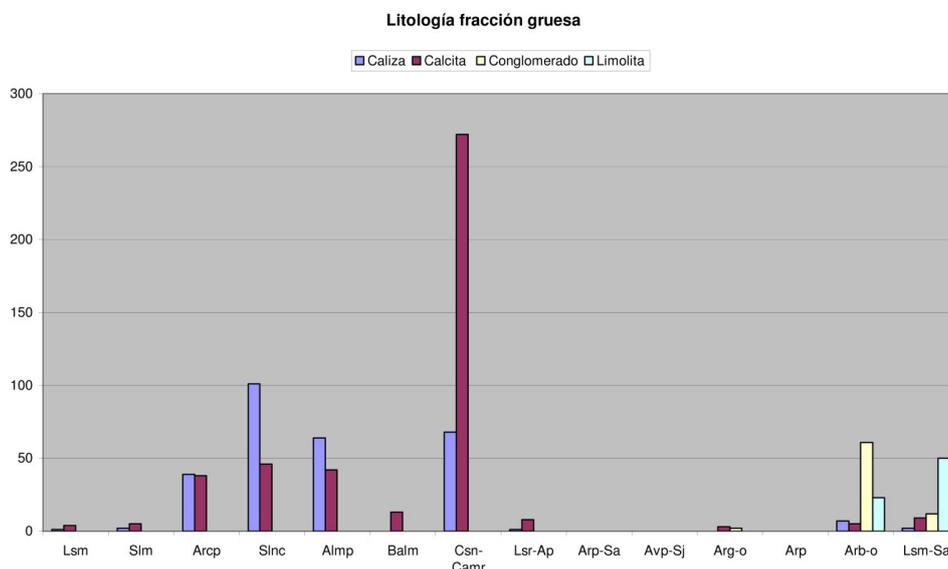


Figura 11. Litología de los componentes gruesos en la secuencia de Santimamiñe (el techo de la secuencia a la izquierda).

Conjunto	Estructura estratigráfica	Sub-unidad
CONJUNTO SUPERIOR HOLOCÉNICO (MIS 1)	Horizonte estalagmítico T1	
	Conjunto Slm-Lsm	Horizonte Lsm
		Horizonte Slm
	Conjunto T2-[H-Sln]-T3	Horizonte estalagmítico T2
		Facies de hogar H-Sln
		Horizonte estalagmítico T3
Contacto erosivo V-Arcp		
CONJUNTO MESO-SUPERIOR CRIOLÁSTICO (GS-2/GI-1/GS-1)	Nivel Arcp	
	Horizonte estalagmítico T4	
	Nivel Slnc	Facies de hogar H1-Slnc
		Unidad Slmc
		Facies de hogar H2-Slnc
	Contacto erosivo V-Almp	
	Nivel Almp [Lamc]	
	Horizonte estalagmítico T5	
	Nivel Balm	
	Nivel Csn-Camr	Horizonte Csn-o
Horizonte H-Csn		
Horizonte Camr		
COMPLEJO DE INUNDACIÓN (GI-2)	Complejo de inundación	Unidad Lsr-Ap
		Unidad Arp-Sa
		Horizonte de alteración Lrg
		Unidad Avp-Sj
CONJUNTO INFERIOR PALEONTOLOGICO (MIS 3-MIS 2)	Nivel Arg-o	
	Nivel Arp	
	Nivel Arb-o	
	Nivel Lsm-Sa	

**Tabla 5.** Secuencia estratigráfica de Santimamiñe (conjuntos, estructuras estratigráficas y subdivisiones internas).

Exponemos a continuación una somera descripción de la secuencia de Santimamiñe, por conjuntos estratigráficos (figuras 13 y 14).

◊ Conjunto inferior paleontológico (MIS 3-MIS 2).

El tramo inferior de la serie estratigráfica de Santimamiñe, de 105 cm de espesor, comprende las siguientes estructuras estratigráficas, de muro a techo: *Lsm-Sa* (alternancia de capas limo-arenosas de color marrón rojizo, con lentejones de arenas amarillas), *Arb-o* (arcillas de coloración marrón rojiza con bloques calcíticos y restos paleontológicos), *Arp* (arcillas plásticas de tonalidad marrón oscura rojiza) y *Arg-o* (arcillas y limos de color marrón oscuro rojizo con gravas y restos paleontológicos). A nivel sedimentológico, se da un predominio de los materiales finos (arcillas y limos), siempre en porcentajes superiores al 95%, revelando procesos de decantación en medio húmedo. Sin embargo, se detectan algunos indicadores de ambiente fresco en los niveles *Lsm-Sa*, *Arb-o* y *Arg-o*, fundamentalmente en este último, donde existe un registro paleoambiental más fértil. Las dataciones radiométricas sitúan el conjunto entre un momento

ligeramente anterior al  $26890 \pm 180$  BP (unidad *Arb-o*), y el  $20530 \pm 110$  BP (unidad *Arg-o*), revelando un paquete formado entre el final del estadio isotópico MIS 3 y la primera parte del estadio isotópico MIS 2. La ausencia de huellas de ocupación humana es uno de los rasgos que caracterizan el conjunto inferior, donde se han determinado dos estructuras estratigráficas con contenido paleontológico: *Arb-o* y *Arg-o*. El primero incluye un repertorio paleontológico enormemente alterado; el segundo contiene una acumulación paleontológica que testimonia un refugio de carnívoros.

#### ◇ Complejo de inundación (GI-2).

El complejo de inundación, de 230-260 cm de potencia, abarca las unidades estratigráficas *Avp-Sj* (arcillas plásticas de color gris-verduzco, alternando con finas capas arenosas de tonalidad naranja), *Lrg* (fina capa limo-arenosa de coloración roja, con arenas y gravas), *Arp-Sa* (arcillas plásticas de color marrón oscuro rojizo, intercalando lentejones de arenas amarillas) y *Lsr-Ap* (limos y arenas de tonalidad marrón oscuro rojizo, con finas capas de arcillas plásticas amarillas, en estructura laminar). Todas ellas tienen en común la preponderancia de limos y arcillas, con ausencia de componentes gruesos, manifestando su formación en un momento de gran humedad. Por otra parte, es un paquete estéril tanto a nivel arqueológico como incluso en el registro paleoambiental. Corresponde a una oscilación templada y húmeda, que podemos situar, con bastante probabilidad, dentro de la fase GI-2 de la secuencia climática del NGRIP (RASMUSSEN *et al.*, 2008).

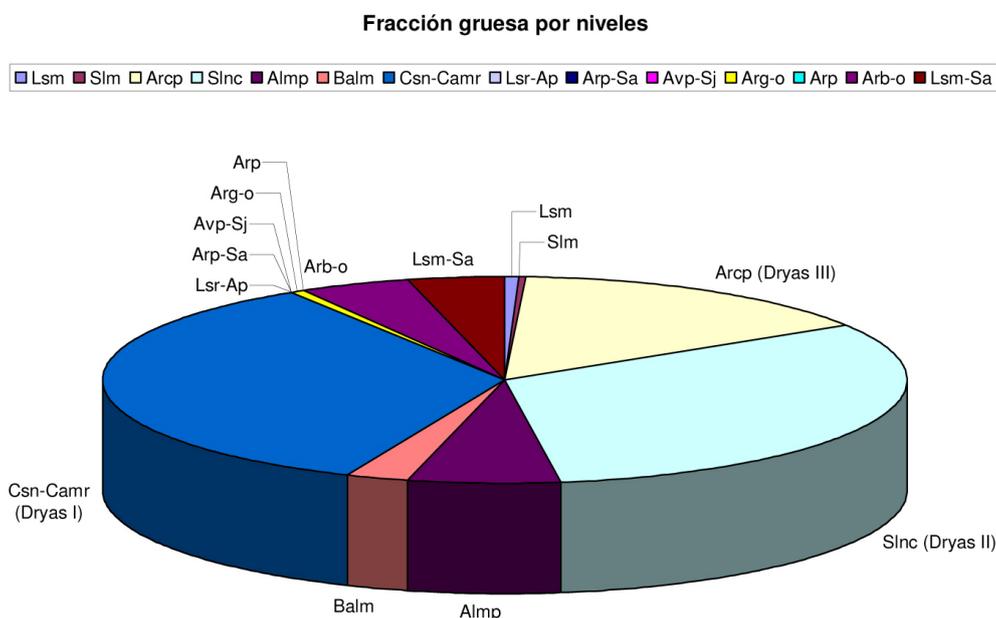
#### ◇ Conjunto meso-superior crioclástico (GS-2/GI-1/GS-1).

El conjunto meso-superior, de 180 cm de espesor, integra las estructuras estratigráficas *Csn-Camr* (unidad estratigráfica con predominio de clastos, subdividida en 3 horizontes: horizonte *Camr*, arcillas y limos de color marrón rojizo; horizonte de hogares *H-Csn*; y, a techo, horizonte de restos óseos *Csn-o*), *Balm* (bloques estalagmíticos sobre matriz arcillo-limosa marrón), *Almp* (arcillas y limos marrones, con bolsas intrusivas de limos y arcillas marrones con clastos, *Lamc*), *Slnc* (asociación estratigráfica de arenas y limos negros con clastos, subdividida en 2 facies de hogares *-H2-Slnc* y *H1-Slnc*-, separadas por una capa arenolimosa marrón con clastos *-Slmc-*) y *Arcp* (limos y arcillas plásticas de color marrón rojizo, con clastos). El rasgo esencial que agrupa al conjunto meso-superior, por su precisa localización dentro del relleno, es la presencia de procesos crioclásticos, fundamentalmente referidos a los niveles *Csn-Camr*, *Slnc* y *Arcp* (figura 12). Estos tres niveles aportan testimonios ambientales indicadores de frío, de desigual intensidad, que hemos asociado a las pulsaciones frías del GS-2, GI-1d y GS-1. Dentro del conjunto se incluyen los niveles *Balm* y *Almp*, que corresponderían a un episodio húmedo del GI-1, posiblemente dentro de la fase Cantábrico VI de M. HOYOS (*Id.* 1995).

Como rasgo también significativo, el tramo meso-superior acoge las primeras ocupaciones humanas de la cueva, por parte de grupos cazadores-recolectores del Tardiglaciario, coincidiendo con esas tres fases de recrudescimiento climático. La primera ocupación humana de Santimamiñe (*Csn-Camr*), según los datos de la excavación actual, corresponde a una fase fría del final del Estadial GS-2 del NGRIP (RASMUSSEN *et al.*, 2008). Los testimonios arqueológicos revelan una ocupación corta pero intensa, de cazadores del Magdaleniense inferior terminal (con sendas dataciones de  $14670 \pm 80$  BP y  $14650 \pm 80$  BP), con un aprovechamiento económico polarizado en la caza del ciervo (LÓPEZ QUINTANA, 2011).

A continuación, vuelve a registrarse un abandono de la cueva por parte del ser humano, coincidiendo con una fase en la que se produce el dismantelamiento de un horizonte estalagmítico (*Balm*), posiblemente por procesos erosivos relacionados con el incremento de la humedad. Nuevamente, el fondo del vestíbulo

aparece encharcado y sin rastros de presencia humana, hasta que una relativa moderación de los procesos hidrológicos (*Almp*) posibilita algún episodio de ocupación humana esporádica, que debe ser tomada con cautela ante las situaciones de inestabilidad estratigráfica descritas en la estructura *Almp* (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2011: 33-36).



**Figura 12.** El gráfico circular muestra la repartición de los componentes gruesos (clastos y bloques) en la secuencia de Santimamiñe. Se advierte la significación del conjunto meso-superior crioclastico (desde *Csn-Camr* a *Arcp*), que aún a el 90% de la fracción gruesa evaluada.

El momento de mayor intensidad en la ocupación humana del vestíbulo (donde se desarrollan los trabajos de 2004-2012) coincide con el episodio más frío y seco de la secuencia (*Slnc*), posiblemente asignable a la fase d del GI-1 del NGRIP (RASMUSSEN *et al.*, 2008). Grupos del Magdaleniense superior final se instalan en la cueva, con prácticas económicas basadas en la explotación de recursos variados (caza diversificada, pesca,...). A finales del Tardiglaciario, en un momento de progresiva mejora de las condiciones climáticas, situable en un momento de transición del estadal GS-1 (MIS 2) al MIS 1, la cueva vuelve a ser ocupada por grupos azilienses, con dataciones de 10100 ± 60 BP y 10060 ± 60 BP.

◇ Conjunto superior holocénico (MIS 1).

El tramo superior holocénico se corresponde con el conjunto estratigráfico *Slm-Lsm* (cambio gradual de arenas y limos marrones, en la base, a limos y arenas marrones), de 50 cm de potencia, depositado durante la primera mitad del Holoceno. En todo el paquete se advierte un predominio neto de la fracción fina, representando la fracción gruesa un 0,25% de media. Las primeras fases del Holoceno estarían representadas en el hiato *V-Arcp*, y en un leve rastro de presencia humana reflejado en la facies de hogar *H-Sln* (facies de hogar en matriz areno-limosa negra), inserta entre los horizontes estalagmíticos *T2* y *T3*, y datada en 7580 ± 50 BP. A partir de un momento avanzado del Holoceno, el fondo del vestíbulo vuelve a mostrar evidencias de ocupación (*Slm*), fechadas en 5450 ± 50 BP y 5010 ± 40, en el Neolítico. Desde este momento, la ocupación humana de Santimamiñe se hace cada vez más ocasional, identificando, durante el genérico Calcolítico-Edad del Bronce (*Lsm*), un uso sepulcral de la cueva datado en 3710 ± 40 BP.

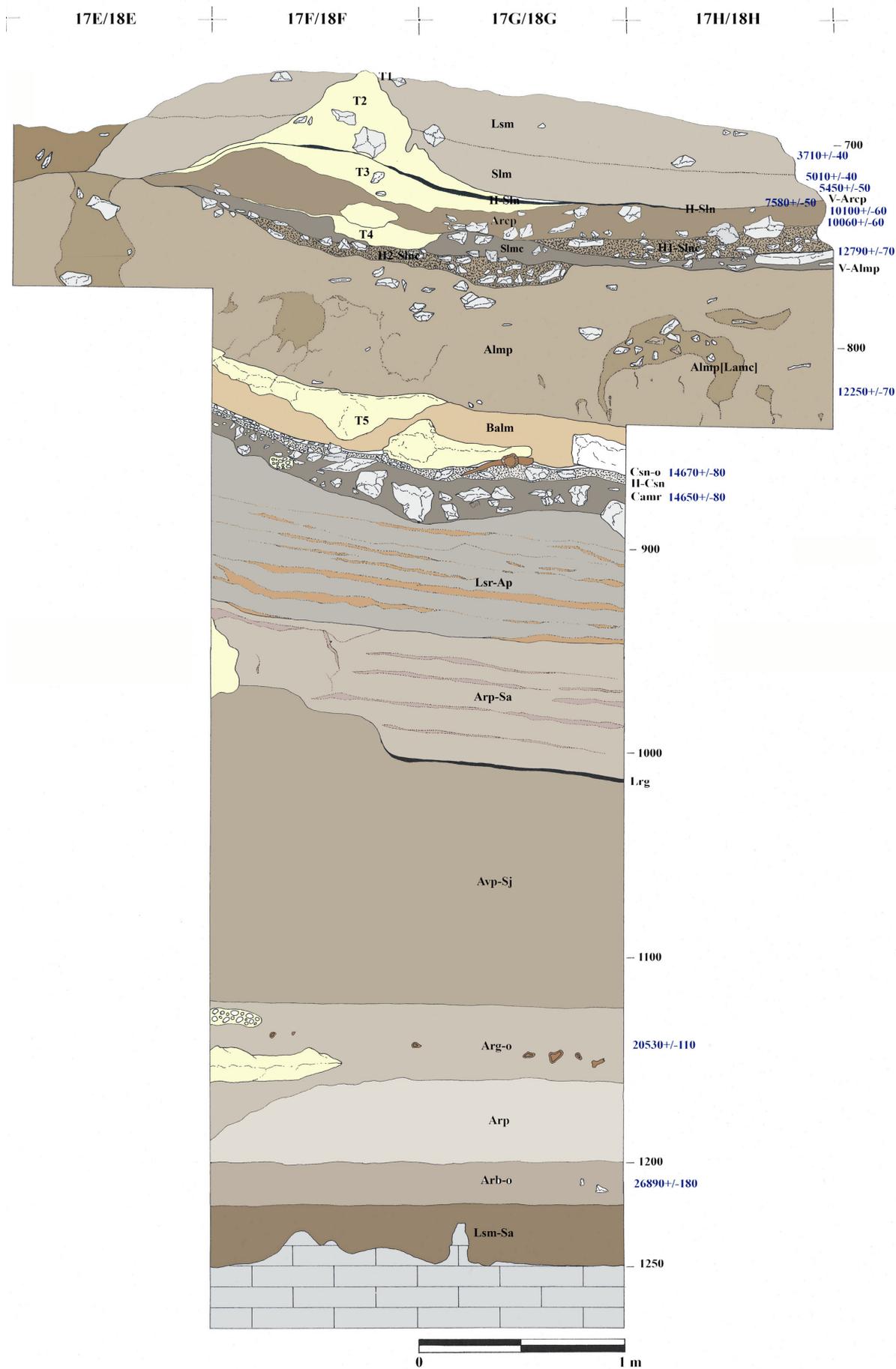


Figura 13. Corte estratigráfico frontal del depósito arqueológico de Santimamiñe, entre las bandas 17 y 18.

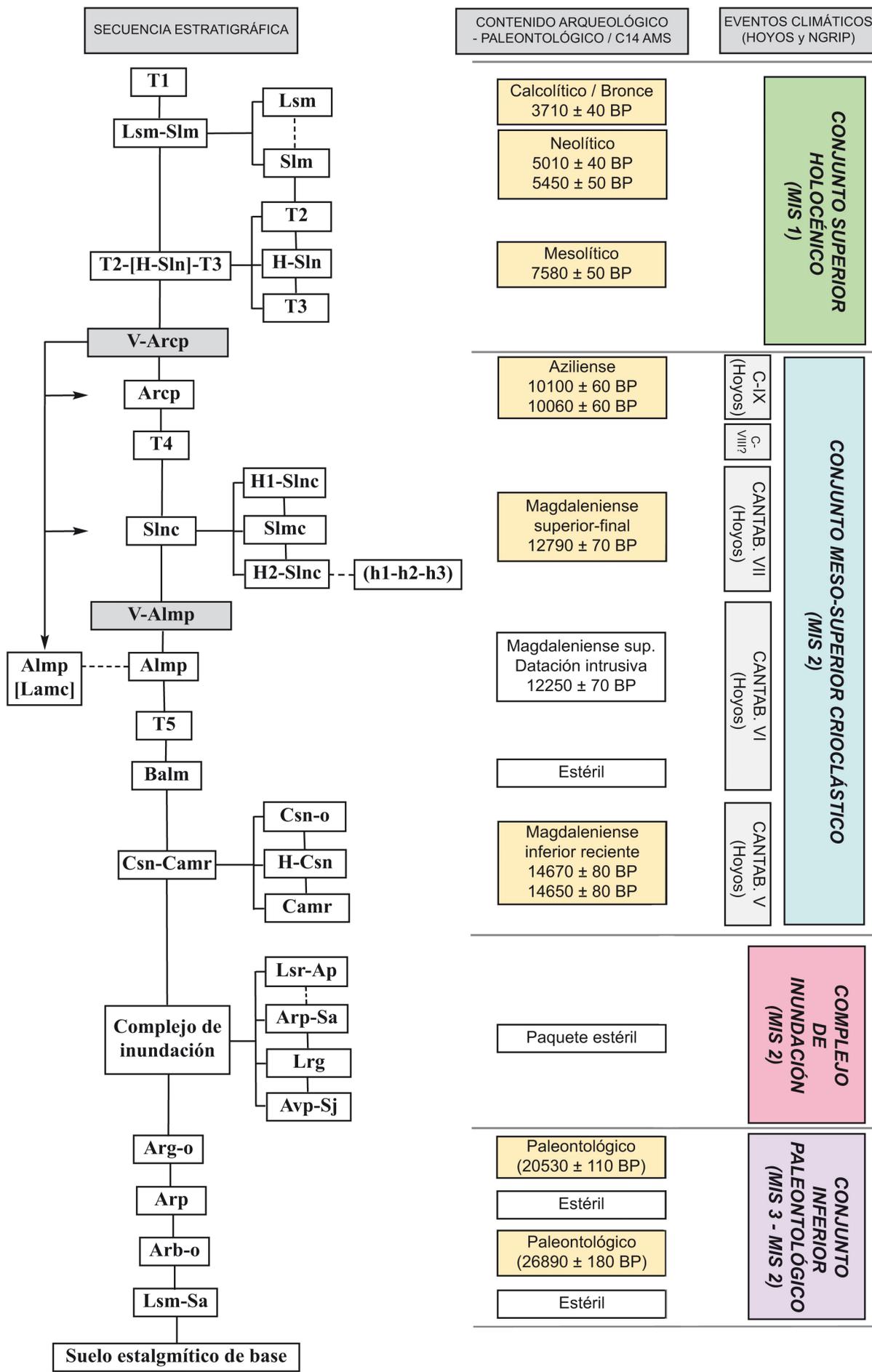


Figura 14. Matrix analítica de la estratigrafía de Santimamiñe, organizada en los cuatro conjuntos estratigráficos.

#### 4.2. El monumento megalítico de Katillotxu V (Mundaka, Bizkaia).

El dolmen de Katillotxu V se sitúa en la margen occidental de la cuenca de Urdaibai (figura 15) y fue excavado entre los años 2006 y 2008 bajo la dirección de J.C. López Quintana y A. Guenaga Lizasu (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2009). Se ha interpretado como un monumento construido durante el Calcolítico, contiguo al monumento neolítico de Katillotxu I, con una corta fase de uso y consecutiva clausura datada en 3000-2880 cal. BC. Ha aportado, además, un conjunto de ocho piezas decoradas, que aparecen en contexto y organizadas en dos espacios del monumento: la cámara y el túmulo (BUENO *et al.*, 2009). La estratigrafía del monumento se compone, de techo a muro, de un nivel superficial (unidad *Bslnt*), coraza pétrea (unidades *Bsln* y *Bsmk*), núcleo o relleno interno de tierra de origen antrópico (unidad *Smk+Sac*) y suelo infratumular (unidad *Sac*) (figuras 16 y 17).



**Figura 15.** Situación del monumento de Katillotxu V sobre modelo digital 3D

1) Nivel Superficial.

◇ Unidad estratigráfica *Bslnt*.

Estructura estratigráfica de 5-10 cm de potencia, caracterizada por el predominio de los componentes gruesos, sobre matriz areno-limosa de tonalidad gris oscura, suelta. La fracción gruesa se compone de bloques aristados de arenisca, de formas tabulares y tamaños decimétricos. Muestra rasgos de inestabilidad estratigráfica en su desarrollo topográfico: zonas donde la matriz tiene más importancia que la fracción bloque (*Slnbt*); y áreas con ausencia de componentes gruesos (*Sln*). Corresponde a la parte más superficial del dolmen, en la que aflora localmente el tramo superior de la coraza tumular.

## 2) Coraza pétrea.

◊ Unidad estratigráfica *Bsln*.

Nivel de 10-15 cm de espesor, caracterizado por la preponderancia de la fracción gruesa (bloques aristados de arenisca, de formas tabulares y tamaños decimétricos), sobre matriz areno-limosa de coloración gris oscura. Muestra rasgos sedimentológicos similares a la unidad suprayacente *Bslnt*, aunque en *Bsln* los componentes finos y gruesos aparecen más cohesionados. Equivale a la parte superior de la coraza pétrea. Al igual que *Bslnt*, manifiesta rasgos de inestabilidad estratigráfica: zonas con predominio de la matriz areno-limosa (*Sln*); y áreas con presencia discreta de componentes de fracción gruesa (*Slnb*).

◊ Unidad estratigráfica *Bsmk*.

Estructura estratigráfica de 15-30 cm de grosor, definida por la importancia de los bloques (de litología arenisca, bordes aristados y formas tabulares de tamaños decimétricos) dentro de una matriz arenosa de color marrón y compacta. Corresponde al tramo inferior de la coraza pétrea tumular y su singularidad sedimentológica (en granulometría, coloración y compacidad) estaría determinada por la evolución del propio suelo, desde una acumulación antrópica a un Cambisol dístrico/oleico (EDESQ *et al.*, 2009). Se advierten situaciones de inestabilidad estratigráfica horizontal, en base a la importancia de la fracción bloque: *Smk* para las zonas con ausencia de bloques; y *Smbk* para las circunstancias de predominio de la matriz arenosa sobre la fracción gruesa.

En el cuadro 8Q, sobre los ortostatos 5 y 5b de la cámara sepulcral, se identifican los restos de un pequeño hogar, denominado *Smk-h1*. Se define por una concentración de carbones dentro de un sedimento levemente rubefactado, de coloración negruzca. La parte inferior del hogar está formada por una placa más compacta, rubefactada, con un clasto termo-alterado en su base. Este hogar dispone de estudio antracológico, de análisis de composición química y mineralógica y se ha fechado en 3000-2880 cal. BC, correspondiente a la fase de clausura de Katillotxu V (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2009).

## 3) Núcleo terroso.

◊ Unidad estratigráfica *Smk + Sac*.

Infrayaciendo al nivel *Bsmk*, y con un desarrollo topográfico ajustado a la superficie del monumento megalítico, se asienta una estructura estratigráfica que comparte los caracteres básicos de la unidad *Smk* (matriz arenosa de tonalidad marrón compacta, con escasa representación de los componentes gruesos), incorporando de forma gradual tonalidades amarillas y negruzcas procedentes de la alteración del substrato litológico (areniscas y lutitas). El nivel *Smk+Sac* es un relleno de tierra de aporte antrópico, que conforma el núcleo interno del monumento, y que se recubre superficialmente de la coraza pétrea. Muestra una sección lenticular, con una potencia máxima de 60 cm, siendo más grueso en la mitad Oeste. Esta disposición disimétrica del relleno de tierra responde posiblemente a una finalidad constructiva, de adaptar el volumen tumular a la ligera pendiente natural del terreno.

En el seno de la unidad *Smk+Sac*, se reconocen algunos cuadros con abundantes carbones e intensa coloración negruzca (definidos como *Smk-c*). En base a las analíticas efectuadas (química, mineralógica y radiométrica), estas concentraciones antracológicas proceden de fuegos de origen no determinado anteriores a la construcción de Katillotxu V, habiendo sido removilizados con la colocación del núcleo terroso.

## 4) Suelo infratumular.

◊ Unidad estratigráfica *Sac*.

Unidad estratigráfica de 15-25 cm de potencia, concretada por un sedimento arenoso de tonalidad amarilla con clastos de arenisca descompuestos. Corresponde al suelo infratumular, el cual fue rebajado durante las labores de limpieza y acondicionamiento previas a la implantación de Katillotxu V. Esta excavación del suelo afectó sobre todo al interior de la cámara, donde *Sac* se reduce hasta los 5 cm de espesor. Dentro de la unidad *Sac* se identifican dos fosas (*F1-Snk* y *F2-Snk*) que seccionan el nivel, perforando la roca madre en 15 cm. *F1-Snk* es una fosa de planta subcircular, de 50 cm de diámetro y 25 cm de profundidad, correspondiente a la fosa de implantación del ortostato 7 del sepulcro. *F2-Snk* es una zanja alargada, ligeramente arqueada, de 150 cm de longitud por 40-50 cm de anchura y 20-25 cm de profundidad, que sirvió para la colocación de los ortostatos 8 y 9 de la cámara.

Muestra	Nivel	% Arenas	% Limos	% Arcillas	Q <sub>50</sub>
Perfil 4T/6T					
M 4	Bsmk	52	21	27	0,056
M 3	Smk-Sac	55	23	22	0,064
M 2	Smk-Sac	54	24	22	0,060
M 1	Sac	56	21	23	0,066
Perfil 4X/6X					
M 8	Smk	37	25	38	0,013
M 7	Smk-Sac	37	27	36	0,015
M 6	Sac	38	26	36	0,016
M 5	Sac	39	29	32	0,020

**Tabla 6.** Granulometría de la fracción fina de Katillotxu V (ARESO y URIZ, 2009: 151).

A nivel arquitectónico, Katillotxu V es una estructura hemisférica sin depresión central, de 12 metros de diámetro por 0,75 m de altura, con cámara de planta rectangular alargada, de tendencia trapezoidal (figura 16). El túmulo se organiza en cinco anillos o franjas, de conservación desigual: 1) un primer anillo, contiguo a la cámara funeraria, con bloques en posición subhorizontal (en torno a 30°); 2) una segunda franja con bloques de tamaño medio y pequeño, sin organización aparente; 3) en la parte central aparecen bloques en posición subvertical (en torno a 45°), imbricados y orientados hacia el centro del monumento; 4) el cuarto anillo está formado por una línea intermitente de pequeños bloques verticales, a modo de peristalito, situados entre 5 y 5,70 metros del centro del monumento; y 5) en los sectores Oeste y Sur del monumento se observa un área más exterior constituida por bloques grandes en posición prácticamente horizontal.

## ◊ El proceso de construcción de la cámara de Katillotxu V.

La Iª campaña de excavación en Katillotxu V (2006) ofreció una visión parcial del recinto funerario, mostrando una cámara cistoide, de planta trapezoidal, de 1,20 m de longitud por 0,60 m de anchura, orientada a 130° SE (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2009: 101-103). Con la ampliación del área de excavación en 2007-2008, se certificó una estructura de planta rectangular alargada, de tendencia trapezoidal, de 2,20 m de longitud por 0,80 m de anchura. La propuesta de explicación del proceso constructivo de Katillotxu V se ha sustentado en el análisis estratigráfico de sus componentes. Sobre la

matrix analítica de la estratigrafía se ha representado la posición estratigráfica precisa de cada uno de los ortostatos de la cámara, desde la base (punta de la flecha) al extremo superior (recuadro numerado) (figura 17). Este sistema ya se había ensayado en el dolmen de Mendigana, en Gorbeia, como recurso gráfico de la Estratigrafía Analítica (LÓPEZ QUINTANA, 2002: 28 y 33).



**Figura 16.** *Monumento de Katillotxu V, tras la IIIª campaña de excavación (2008).*

Una vez seleccionado el emplazamiento de Katillotxu V, la primera acción constatada fue limpiar y rebajar el suelo original en la parte central del enclave. Los ortostatos 1, 2 y 6 fueron introducidos en pequeñas zanjas excavadas en la roca madre arenisca. La losa de cabecera u ortostato 2, pieza clave en la arquitectura cameral (portadora del grabado de la punta Palmela), sería la primera pieza implantada, sobre una ajustada zanja que perfora la arenisca a 18 cm. Probablemente, los ortostatos 7, 8 y 9 estuvieron hincados en la roca madre, en las zanjas F1-Snk y F2-Snk, aunque, tras su derrumbe, quedaron incluidos dentro del núcleo terroso. A continuación, se instalaron las losas 5, 10 y 12, introducidas en el suelo infratumular. Esta operación tuvo que realizarse de forma complementaria a la instalación del núcleo terroso del monumento, que actuaría como elemento de contención de las losas, y, sin el cual, evidentemente, no podrían haberse mantenido enhiestas. En torno a este momento, debió colocarse la estela 2, localizada en posición vertical en el punto de unión de los ortostatos 1 y 2.

Los ortostatos 3, 4, 5b y 11 fueron asentados dentro del núcleo terroso del monumento, sin atravesarlo, y, de hecho, quedaron tapados por él, aportando una prueba más de la rápida construcción y clausura del monumento de Katillotxu V. El siguiente episodio detectado, y posiblemente ejecutado en un corto período de tiempo, es el sellado de la cámara con relleno de tierra, colocando al interior la estela 1 en posición vertical, acaso como señalización del cierre de la cámara. Paralelamente, sobre los ortostatos 5 y 5b, se enciende un

pequeño fuego (*Smk-h1*), datado en 3000-2880 cal. BC. La aparición de la estela 1 en neta posición vertical en el interior de la cámara es un testimonio irrefutable del excepcional estado de conservación de Katillotxu V, lo que ha facilitado la interpretación del proceso constructivo del monumento (LÓPEZ QUINTANA y GUENAGA, 2009: 102-103).

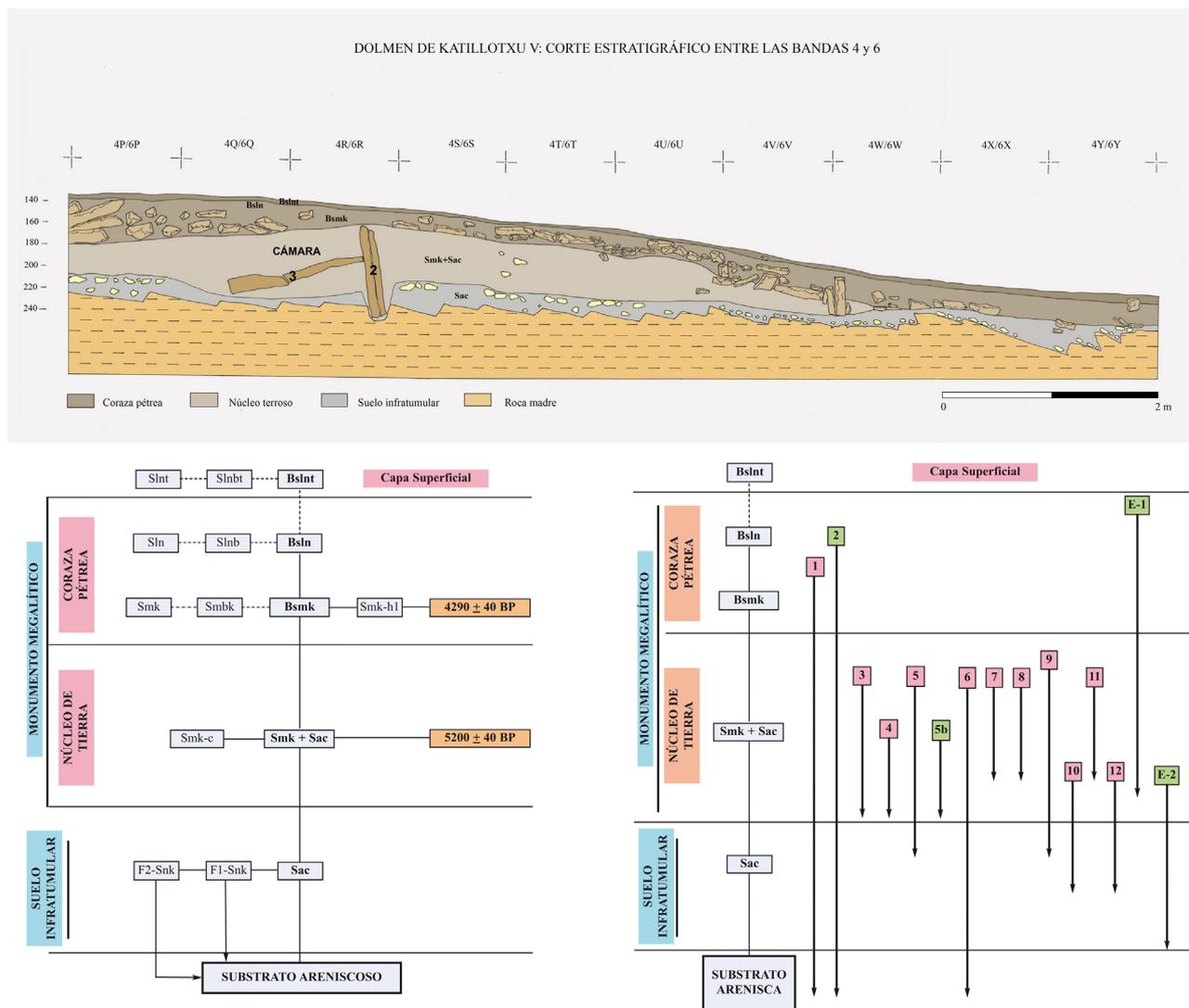


Figura 17. Corte estratigráfico frontal (bandas 4/6) de Katillotxu V y matrix analítica con la organización interna del monumento, dataciones C14 y posición estratigráfica de los ortostatos de la cámara.

## Bibliografía

AGUIRRE RUIZ DE GOPEGUI, M. (1997): "Aplicación instrumental de la Matrix Harris a la práctica de la Estratigrafía Analítica: propuesta de expresión y articulación gráfica. La Matrix Analítica". *Krei*, 2, pp. 7-19.

AGUIRRE RUIZ DE GOPEGUI, M. (2000): "El yacimiento paleolítico de Antoliñako Koba (Gautegiz-Arteaga, Bizkaia): secuencia estratigráfica y dinámica industrial. Avance de las campañas de excavación 1995-2000". *Illunzar* 98/00, nº 4, pp. 39-81.

AGUIRRE RUIZ DE GOPEGUI, M.; LÓPEZ QUINTANA, J.C.; ORMAZABAL, A.; SÁENZ DE BURUAGA, A. (1999): "Determinación práctica del sedimento en el campo y jerarquización de componentes sedimentológicos en Estratigrafía Analítica". *Krei*, 4, pp. 3-27.

- ARESO, P.; URIZ, A. (2009): “Análisis del sedimento del dolmen de Katillotxu V (Mundaka, Bizkaia)”. *Illunzar* 07/09, nº 7, pp. 149-153.
- ARESO, P.; URIZ, A. (2011): “Revisión estratigráfica del depósito arqueológico de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia). Sedimentología del relleno”, En López Quintana, J.C. (dir.), *La Cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. *Kobie, Serie BAI* nº 1, pp. 343-356.
- BUENO RAMÍREZ, P.; BALBÍN BEHRMANN, R. DE.; BARROSO, R.; LÓPEZ QUINTANA, J.C.; GUENAGA LISAZU, A. (2009): “Frontières et art mégalithique. Une perspective depuis le monde pyrenéen”. *L'Anthropologie*, nº 113, pp. 882-929.
- EDESO FITO, J.M.; GUENAGA, A.; LÓPEZ QUINTANA, J.C. (2009): “Comportamiento y dinámica erosiva en yacimientos excavados y reintegrados: propuestas de conservación”. *Illunzar* 07/09, nº 7, pp. 165-175.
- GRIMA, C.; PASTOR, B. (1996): “Aplicación de la Estratigrafía Analítica a la excavación de la cueva de Santa Coloma (Apricano, Álava)”. *Krei*, 1, pp. 69-82.
- HARRIS, E.C. (1979): *Principles of archaeological stratigraphy*. London, Academic Press (trad. Principios de Estratigrafía Arqueológica. Ed. Crítica, Barcelona, 1991).
- HOYOS GÓMEZ, M. (1995): “Paleoclimatología del Tardiglacial en la cornisa cantábrica basada en los resultados sedimentológicos de yacimientos arqueológicos kársticos”. En Moure, A. y González Sainz, C. (eds), *El final del Paleolítico cantábrico*, Universidad de Cantabria, Santander, 15-75.
- HOYOS, M.; SÁENZ DE BURUAGA, A.; ORMAZABAL, A. (1999): “Cronoestratigrafía y paleoclimatología de los depósitos prehistóricos de la cueva de Arrillor (Araba, País Vasco)”. *Munibe*, 51, pp. 137-151.
- LAPLACE, G. (1971): “De l'application des coordonnées cartésiennes à la fouille stratigraphique”. *Munibe*, XXIII, pp. 223-236.
- LAPLACE, G. (1974): “De la dynamique de l'analyse structurale ou la typologie analytique”. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXIX, 1, pp. 3-71.
- LAPLACE, G.; MÉROC, L. (1954a): “Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement”. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, LI, pp. 58-66.
- LAPLACE, G.; MÉROC, L. (1954b): “Complément à notre note sur l'application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement”. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, LI, pp. 291-293.
- LÉVÊQUE, F.; MISKOVSKY, J.-C. (1996): “Le passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur dans la grotte Gatzarria de Suhare: données sédimentologiques et comparaisons”. *Pyénées Préhistoriques. Arts et Sociétés*. Editions du Comité des Travaux historiques et scientifiques, pp. 41-60.
- LÓPEZ QUINTANA, J.C. (1996): “Definición y articulación del depósito estratigráfico de Pareko Landa (Sollube, Bizkaia) según la Estratigrafía Analítica”. *Krei*, 1, pp. 57-67.
- LÓPEZ QUINTANA, J.C. (2002): “Aplicación de la Estratigrafía Analítica al dolmen de Mendigana (Areatza-Bilaro, Parque Natural de Gorbeia)”. *Krei*, 6, pp. 15-35.
- LÓPEZ QUINTANA, J.C. (2011): “La ocupación humana de Santimamiñe (Kortezubi): paisaje, recursos

y estrategias de explotación del medio desde el Magdalenense inferior al Calcolítico-Edad del Bronce”. En López Quintana, J.C. (dir.), *La Cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. *Kobie, Serie BAI* nº 1, pp. 421-446.

LÓPEZ QUINTANA, J.C.; GUENAGA LIZASU, A. (2007): “Avance a la secuencia estratigráfica de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi), tras la revisión de su depósito arqueológico en las campañas de 2004 a 2006”. *Krei*, 9, pp. 73-103.

LÓPEZ QUINTANA, J.C.; GUENAGA, A. (2009): “El dolmen de Katillotxu V (Mundaka, Bizkaia): arquitectura y secuencia estratigráfica de un monumento megalítico decorado”. *Illunzar* 07/09, nº 7, pp. 87-125.

LÓPEZ QUINTANA, J.C.; GUENAGA LIZASU, A. (2011): “Revisión estratigráfica del depósito arqueológico de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia): campañas de 2004 a 2006. Cronoestratigrafía y paleoambiente”. En López Quintana, J.C. (dir.), *La Cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. *Kobie, Serie BAI* nº 1, pp. 7-70.

ORMAZABAL, A. (1996): “El depósito prehistórico de Arrillor (Murua, Zigoitia; Araba): aplicación práctica de la Estratigrafía Analítica”. *Krei*, 1, pp. 5-20.

RASMUSSEN, S.O., SEIERSTAD, I.K., ANDERSEN, K.K., BIGLER, M., DAHL-JENSEN, D. y JOHNSEN, S.J. (2008): “Synchronization of the NGRIP, GRIP, and GISP2 ice cores across MIS 2 and palaeoclimate implications”. *Quaternary Science Reviews* 27: 18-28.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (1996): “Apuntes provisionales sobre la historia y el concepto de Estratigrafía Analítica”. *Krei*, 1, pp. 5-20.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (1997): “Estratigrafía, tradición e ideología”. *Krei*, 2, pp. 91-115.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (1999): “Sobre Estratigrafía analógica y Estratigrafía analítica”. *Krei*, 4, pp. 73-88.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (2003): “Bases teóricas para un sistema constructivo lógico de estudio e interpretación de los complejos arqueológicos prehistóricos”. *Krei*, 7, pp. 79-110.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (2004): “El sitio de Kanpanoste y su proyecto de investigación arqueológica”. En Cava, A. (dir.), *La ocupación prehistórica de Kanpanoste en el contexto de los cazadores-recolectores del Mesolítico*. *Memorias de Yacimientos Alaveses*, 9, pp. 9-21.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (2006): “Estratigrafía Analítica: una profundización de la sistemática laplaciana en el movimiento estratigráfico”. *Dialektikê. Cahiers de Typologie Analytique. Hommage à Georges Laplace*. *Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques, Castelló de la Plana*, pp. 126-139.

SÁENZ DE BURUAGA, A. (2007): “Ciclotema ombrotérmico y Estratigrafía analítica: una relación de correspondencia en la aproximación dinámica y evolutiva al clima”. *Krei*, 9, pp. 105-114.

SÁENZ DE BURUAGA, A.; AGUIRRE, M.; GRIMA, C.; LÓPEZ QUINTANA, J. C.; ORMAZABAL, A.; PASTOR, B. (1998): “Método y práctica de la Estratigrafía Analítica”. *Krei*, 3, pp. 7-41.

## Índice/Aurkibidea/Sommaire

<b>Listado de autores</b> Autoreen zerrenda <i>Liste des auteurs</i> .....	7
<b>Prólogo</b> Hitzaurrea <i>Prologue</i>	
<i>José Ramos Muñoz</i> .....	9
<b>Introducción</b> Aurkezpena <i>Introduction</i> .....	15

### Francesc Gusi i Jener (1942-2012) *in memoriam*

Francesc Gusi i Jener (1942-2012)	
<i>Carme Olària</i> .....	19
Francesc Gusi en el recuerdo	
<i>Jordi Estévez, Assumpció Vila y Andoni Sáenz de Buruaga</i> .....	21

### I. Laplace y el pensamiento analítico Laplace eta pentsamendu analitikoa *Laplace et la pensée analytique*

Recorrido y reflexiones en torno al pensamiento analítico de Georges Laplace: movimiento, interdependencia y arquetipos en la construcción de una Arqueología científica	
<i>Andoni Sáenz de Buruaga</i> .....	23
León y caballo: Georges Laplace. El Yin y el Yang de un prehistoriador inolvidable	
<i>Francesc Gusi i Jener</i> .....	40

### II. La Tipología Analítica en el siglo XXI Tipologia Analitikoa XXI mendean *La Typologie Analytique dans le XXI siècle*

Arqueozoología Analítica, otro ejemplo práctico derivado de la obra de Georges Laplace	
<i>Jordi Estévez</i> .....	48
La Estratigrafía Analítica: 25 años de ensayo y aprendizaje en el análisis e interpretación del registro arqueológico	
<i>Juan Carlos López Quintana y Andoni Sáenz de Buruaga</i> .....	61
Diagrama de secuencias de reducción (DSR): aproximación metodológica para el análisis de núcleos líticos y remontajes	
<i>Nuria Castañeda</i> .....	92
Historia de una relación por venir: caracteres analíticos para el análisis funcional	
<i>Assumpció Vila</i> .....	105

Tecnología y Tipología: una dependencia recíproca <i>Maite García-Rojas</i> .....	115
Clasificación del formato tridimensional de materiales líticos desde una perspectiva geoarqueológica <i>Antonio Tarrío</i> .....	127
Los artefactos retocados del nivel c4d1j de Isturitz: estudio arqueopetroológico desde la Tipología Analítica <i>Irantzu Elorrieta</i> .....	156
La Tipología Analítica aplicada a conjuntos de época histórica <i>Javier Fernández Eraso</i> .....	167
<b>III. Crónica fotográfica</b> Argazki-kronika <i>Chronique photographique</i> .....	179
<b>IV. Exposición en homenaje a G. Laplace</b> G. Laplaceren omenezko erakusketa <i>Exposition en hommage à G. Laplace</i> .....	188



eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea



**GITA**  
Grupo de Investigación en Tipología Analítica

