

La cantera neolítica de Pozarrate, en el complejo minero del sílex de Treviño (Burgos-Álava, España): materiales y sistemas de explotación a la luz de las nuevas dataciones

Neolitoko Pozarrateko harrobia, Trebiñuko (Burgos-Araba, Espainia) sílex meatze-gunean: materialak eta ustiapen-sistemak datazio berrien argitan

The Neolithic Quarry of Pozarrate, in the Flint Mining Complex of Treviño (Burgos-Álava, Spain): Materials and Exploitation Systems in Light of New Dating

PALABRAS CLAVE: Minería prehistórica, aprovisionamiento de sílex, Neolítico antiguo, sílex de Treviño, grandes objetos de percusión.

GAKO-HITZAK: Historiaurreko meatzaritza, sílex-hornidura, antzinako neolitikoa, Trebiñuko sílexa, perkusio-objektu handiak.

KEY WORDS: Prehistoric mining, flint procurement, Early Neolithic, Treviño Flint, large percussion implements.

Antonio TARRIÑO⁽¹⁾, Hugo H. HERNÁNDEZ⁽²⁾, Cristina LÓPEZ-TASCÓN⁽³⁾, Diego HERRERO-ALONSO⁽⁴⁾, Nuria CASTAÑEDA⁽⁵⁾, Irantzu ELORRIETA⁽⁶⁾, José Antonio MUJICA⁽⁷⁾, Alberto BANDRÉS⁽⁸⁾, Iván MARTÍN-MARTÍN⁽⁹⁾

RESUMEN

El complejo minero de sílex de Treviño (Burgos-Álava, España) es clave para comprender el aprovisionamiento y gestión de las materias primas líticas en la Prehistoria. El uso de este sílex se documenta desde el Paleolítico medio, con una intensificación en el Paleolítico superior y el Mesolítico, alcanzando un radio de difusión de más de 250 km. La cantera neolítica de Pozarrate evidencia un aprovisionamiento sistemático durante el Neolítico antiguo (mediados del V milenio cal a. C.), con nuevas dataciones que sitúan su explotación c. 4711-4441 cal a. C.. Las excavaciones han identificado un frente de cantera, una gran pirobrecha y numerosas herramientas extractivas en sílex, asta de cérvido y ofita. Los hallazgos de cerámica y metales en niveles superiores sugieren un uso continuado del complejo, así como otros estigmas mineros identificados en prospección. Estos datos posicionan a Pozarrate como un enclave fundamental para el estudio del aprovisionamiento de sílex y sus redes.

LABURPENA

Trebiñuko (Burgos-Araba, Espainia) sílex meatze-konplexua funtsezkoa da historiaurreko lehen gai litikoen hornikuntza eta kudeaketa ulertzeko. Sílex honen erabilera Erdi Paleolitotik dokumentatzen da, Goi Paleolitoan eta Mesolitikoan intentsitatea areagotuz, eta 250 km baino gehiagoko hedapen-erradiora iritsiz. Pozarrateko harrobi neolitikoa Neolito Zaharrean (K.a. V. milurtekoaren erdialdea, gutxi gorabehera) hornikuntza sistematikoa egin zela erakusten du, bere ustiapena K.a. cal 4711-4441 izan zela adierazten duten datazio berrieekin. Hondeaketek harrobiaren aurrealdea, pirobretxa handi bat eta sílexez, zerbido adarrez eta ofitaz eginiko erauzketa tresna ugari identifikatu dituzte. Gora-goko mailetan aurkitutako zeramika eta metalen aurkikuntzek konplexuaren erabilera jarraitua iradokitzen dute, baita prospekzioan identifikatutako beste meatze-estigma batzuk ere. Datu horiek Pozarrate funtsezko kokagune gisa kokatzen dute sílexaren hornidura eta haren sareak aztertzeko.

⁽¹⁾ Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Anejo de la Facultad de Letras, C/ Francisco Tomás y Valiente, s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz (País Vasco/Euskadi, España), antonio.tarrinno@ehu.eus, <https://orcid.org/0000-0002-1717-7457>

⁽²⁾ Programa de Doctorado en Patrimonio, Sociedades y Espacio de Frontera, Escuela de Doctorado, Universidad de Zaragoza (UNIZAR) C/ Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza (Aragón, España), hugohdezdez@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8854-5202>

⁽³⁾ Universidad Autónoma de Madrid (UAM), España. <https://orcid.org/0000-0002-9936-727X>

⁽⁴⁾ GEAAT, Universidade de Vigo, España; Centro de Geociências, Universidades de Tras-os-Montes e Alto Douro, Portugal. <https://orcid.org/0000-0001-9013-0092>

⁽⁵⁾ Universidad Autónoma de Madrid (UAM), España. <https://orcid.org/0000-0001-6563-5750>

⁽⁶⁾ Investigadora independiente, Getxo, Bizkaia, España. <https://orcid.org/0000-0002-9159-788X>

⁽⁷⁾ Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España. <https://orcid.org/0000-0002-2130-6338>

⁽⁸⁾ TÛD SÛD Iberia S.A.U., Logroño, España.

⁽⁹⁾ Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España.

ABSTRACT

The Treviño flint mining complex (Burgos-Álava, Spain) is key to the understanding of the procurement and management of lithic raw materials during Prehistory. The use of this flint is documented from the Middle Paleolithic, with intensification during the Upper Paleolithic and the Mesolithic, reaching a diffusion radius of over 250 km. The Neolithic quarry of Pozarrate shows systematic procurement during the Early Neolithic (mid-5th millennium cal BC), with new radiocarbon dates placing its exploitation around 4711-4441 cal BC. Excavations have identified a quarry front, a large pyrobreccia, and numerous extractive tools made of flint, antler, and dolerite. The presence of ceramics and metals in upper levels suggests a continued use of the site, along with other mining-related features identified through survey. These findings position Pozarrate as a key site for studying flint procurement and its networks.

1. EL COMPLEJO MINERO DEL SÍLEX DE TREVIÑO

El complejo minero del sílex de Treviño se localiza en la Sierra de Araico-Montes de Cucho, un área de aproximadamente 12 km² entre los municipios de Condado de Treviño (Burgos) y Berantevilla (Álava) (Figura 1). Su ubicación en la alta cuenca del Ebro le proporciona buenas conexiones con la cornisa cantábrica, los Pirineos occidentales, la cuenca media del Ebro y la submeseta norte. Geológicamente se encuentra en el entorno prepirenaico de la cuenca vasco-cantábrica, aprovechando materiales lacustres-palustres del Mioceno presentes en el sinclinal de Miranda-Treviño (Tarrío *et al.*, 2014). Aunque se conoce desde los años 50 y 70 del siglo XX (Estavillo, 1975), los actuales trabajos comienzan en 2010 (Tarrío *et al.*, 2022a, 2022b).

La materia prima explotada, el sílex de Treviño, fue caracterizada por A. Tarrío (2006), quien definió varias microfacies a partir del análisis petrográfico. Entre ellas, la variedad nodular micrítica con ostrácos es la que presenta una mayor difusión, ya que, aparte de encontrarse en los conjuntos del alto Ebro, ha sido frecuentemente detectada en yacimientos arqueológicos de la cornisa cantábrica (desde Galicia al País Vasco), la submeseta norte, los Pirineos occidentales y el sur de la cuenca aquitana (Francia), en cronologías que abarcan el Pleistoceno superior y el Holoceno. De esta manera, el sílex de Treviño puede ser catalogado como un super-trazador en las redes de distribución de materias primas líticas del pasado (sensu Tarrío *et al.*, 2016).

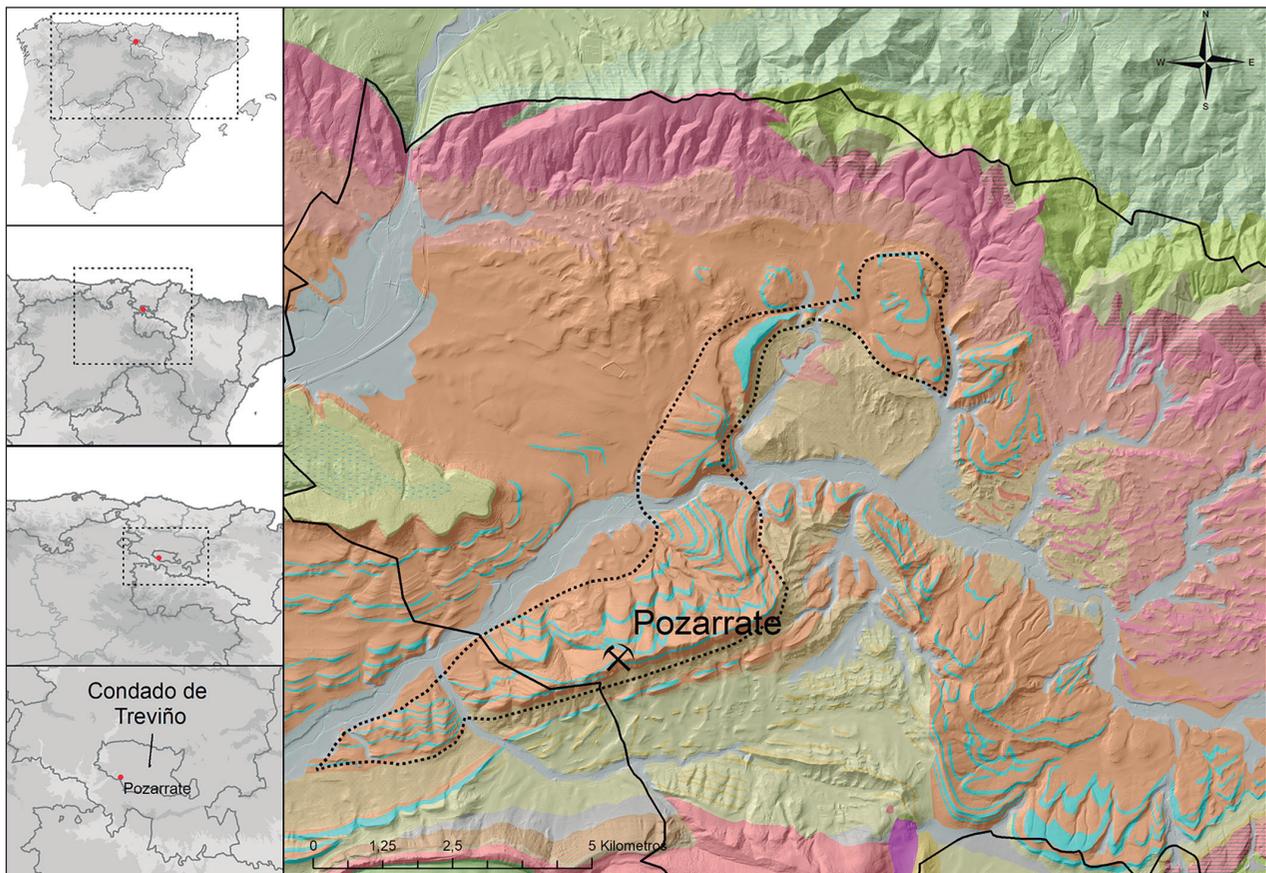


Fig. 1: Localización del complejo minero de sílex de Treviño y el yacimiento de Pozarrate (imagen del proyecto TREVIÑO FLINT). / Location of the Treviño flint mining complex and the Pozarrate site (image from the TREVIÑO FLINT project).

A partir del estudio de su red de distribución, se infiere que el complejo del sílex de Treviño fue frecuentado desde, al menos, el Paleolítico medio, dadas las evidencias de su gestión en diferentes yacimientos de destino, con una amplia dispersión regional focalizada en la cuenca vasco-cantábrica. Ya en el Paleolítico superior, el número de hallazgos relacionados con su difusión se multiplica, mostrando una amplia dispersión interregional por el norte peninsular y la vertiente septentrional de los Pirineos, con distancias que superan los 250 km al afloramiento primario (Corchón *et al.*, 2009; Martín-Jarque *et al.*, 2019; Tarrío *et al.*, 2022b). Con la llegada del Holoceno, el sílex de Treviño continuará siendo objeto de aprovisionamiento e/o intercambio por parte de los grupos epipaleolíticos y mesolíticos a nivel local, regional y de larga distancia, como pone de manifiesto su presencia, aunque limitada, en lugares alejados del Pirineo occidental (Tarrío, 2001) o la cordillera cantábrica occidental (Herrero-Alonso *et al.*, 2020), hasta los 250 km. Por su parte, la cronología absoluta de la cantera de Pozarrate atestigua su explotación organizada durante el Neolítico antiguo regional (Tarrío *et al.*, 2011a, 2022a). Paralelamente a la consolidación de la economía de producción, las redes de difusión de larga distancia de esta materia prima lítica trazadora se mantienen ya que, para la Prehistoria reciente, ha sido identificada en entornos como la cuenca del Duero (Fuentes *et al.*, 2018) e incluso a partir de las evidencias de superficie del entorno extractivo, donde se documentan grandes instrumentos de percusión con morfologías propias del Calcolítico (López-Tascón *et al.*, 2023-2024, e.p.); la detección de más de 60 km de modificaciones antrópicas en el paisaje a partir de la prospección LiDAR (Tarrío *et al.*, 2022b; Martín-Martín *et al.*, 2024); y la presencia de cerámicas y metales en la estratigrafía superior de Pozarrate (Tarrío *et al.*, 2011b; 2014, 2022a). Finalmente, existe la constancia de un aprovisionamiento de cercanía, histórico y subactual, para el abastecimiento de sílex para piezas de trillo (Elorrieta y Berjón, 2017) y elementos constructivos. Por todo ello, el complejo puede catalogarse como un gran centro extractivo, frecuentado en varios periodos de la Historia y con múltiples vestigios arqueológicos del aprovisionamiento organizado de sílex (Tarrío *et al.*, 2022b).

2. LA EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA NEOLÍTICA DE POZARRATE

El yacimiento de Pozarrate fue descubierto a partir de estudios geomorfológicos de la Sierra de Araico-Cucho y las prospecciones arqueológicas de superficie (Tarrío *et al.*, 2014, 2022b; Martín-Martín *et al.*, 2024). Junto a un estrato de nódulos de sílex que discurre más o menos paralelo a la cresta de la montaña, en la vaguada de Pozarrate (840-810 m.s.n.m.), se detectaron ocho relieves en forma de media luna consecutivos, de 25-30 m de diámetro cada uno, a lo largo de c. 160 m,

que se interpretaron como escombreras antrópicas resultado de las labores de extracción de sílex. En 2010 se iniciaron las campañas arqueológicas sobre la situada en la cota inferior de las ocho, denominada Pozarrate, con el objetivo de documentar las evidencias arqueológicas de explotación minera.

La estratigrafía del yacimiento sigue un esquema de depósitos consecutivos en tres niveles y dos características del frente de explotación:

- Nivel superficial: altamente edafizado, cubre todo el yacimiento (espesor 0,3-0,5 m).
- Nivel 1 o intermedio: relleno (espesor 0,5-1 m) interpretado como una capa de removilización sub-horizontal con presencia de fragmentos cerámicos y metálicos (bronce y hierro) concentrados en áreas específicas y algunos instrumentos de percusión en ofita.
- Nivel 2 o inferior: con un espesor de 2-3 m y sedimentos inclinados 40-50° N, que parecen acumularse en brechas de clastos calcáreos de diferente granulometría, mediante tongadas sucesivas de material de desecho procedentes de un frente de cantera en funcionamiento, sepultado por estas tras su abandono. Es en este nivel, datado en el Neolítico antiguo regional (mediados del V milenio cal a. C.), donde aparece la mayoría del material arqueológico utilizado como instrumental minero, una parte de él descansando sobre el nivel de nódulos de sílex objeto de la explotación prehistórica que cierra la estratigrafía, que ha sido individualizado como subnivel 2b.
- El frente de explotación en el perfil oeste tiene una morfología irregular. Hacia el norte, la estratigrafía superior está sellada por una pirobrecha (brecha calcárea cementada por la acción del fuego), que parece ser de origen antrópico y estar relacionada con las actividades desarrolladas en el frente la cantera (Tarrío *et al.*, 2022b). Por debajo de ella se han documentado varias concavidades que penetran en el frente en una suerte de proto-galerías mineras (Figura 2).
- En la parte sur, el frente de explotación deja de ser lineal NE-SO, presentando una inflexión NO-SE y, al menos, dos grandes entrantes a cielo abierto o "mordidas" de hasta 1 m. La que está completamente excavada llega hasta la potencia total de la estratigrafía, presentando una acumulación de elementos extractivos junto al frente de explotación abandonado, a la altura del nivel de nódulos de sílex (fragmentos de asta de cérvido, grandes fragmentos de mazas en ofita, testeos de nódulos...), cubiertos por una fina y compacta capa de sedimento, previa a la primera deposición de escombros (subnivel 2b) (Figura 2).

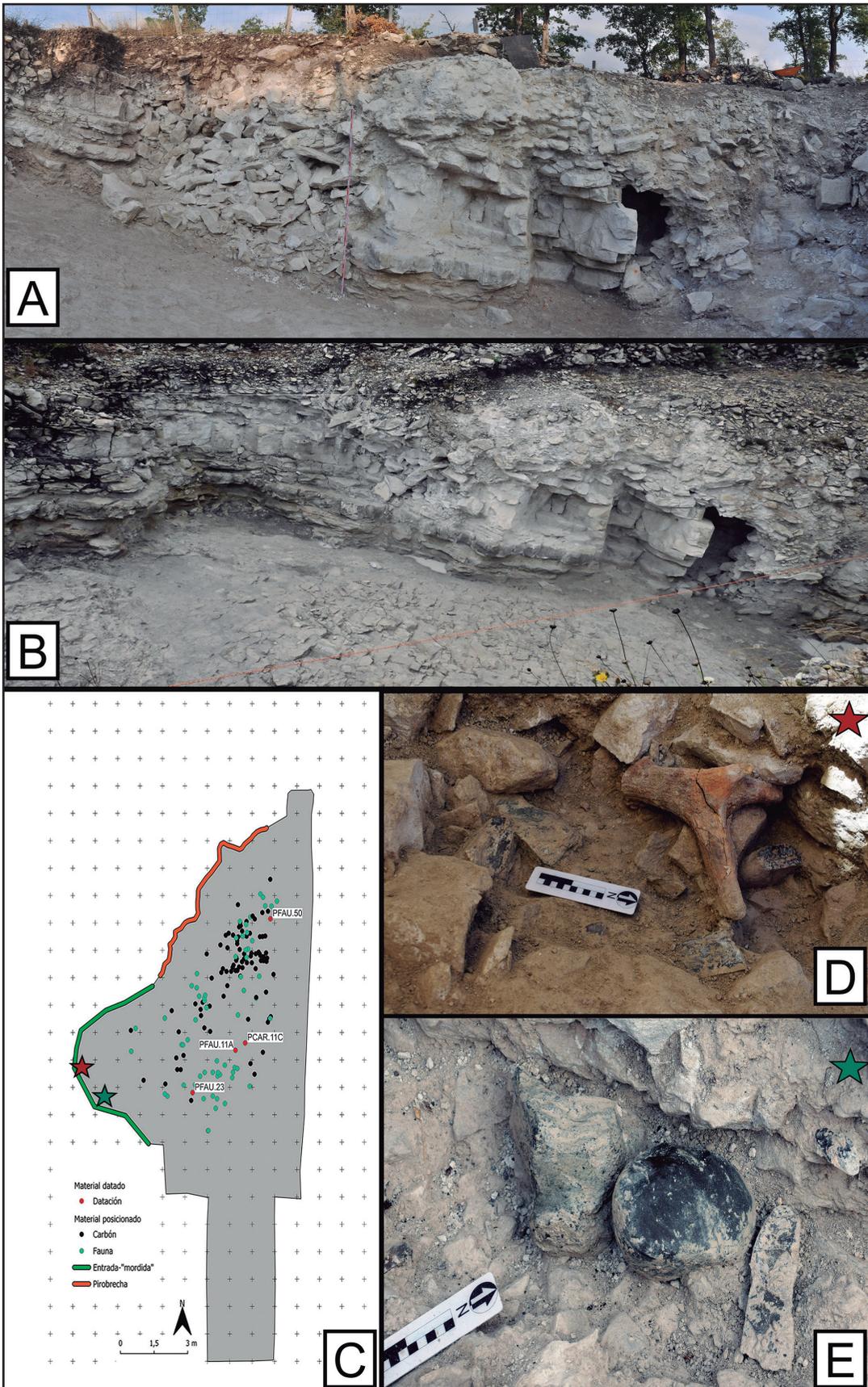


Fig. 2: Vistas generales del frente de explotación (perfil oeste, N-S), incluyendo la "mordida" excavada y su concentración de materiales arqueológicos, la pirobrecha y las concavidades. A: Desarrollo de los trabajos arqueológicos en 2020. B: Frente despejado tras los trabajos de 2024. C: Planta general de la excavación con localización de las muestras arqueológicas datadas y de las imágenes D y E; y la ubicación y extensión de la pirobrecha y la "mordida". D: Asta de cérvido en el momento de su recuperación entre la acumulación de materiales del subnivel 2b. E: Mazas de ofita y fragmento de sílex en el momento de su recuperación en la acumulación de materiales del subnivel 2b (imágenes del proyecto TREVIÑO FLINT).

3. LA CRONOLOGÍA DE POZARRATE

Las primeras dataciones por ^{14}C del yacimiento corresponden a dos muestras del nivel 2 del sondeo realizado en 2010 (carbón de *Quercus* sp. y asta de cérvido, complementarios estratigráficamente), que arrojaron una cronología conjunta de 5053-4441 cal a. C., situando al yacimiento en el Neolítico antiguo regional (Tarrío *et al.*, 2011, 2022a). En 2022 se realizaron nuevas dataciones, inéditas (Tab. 1), sobre dos fragmentos de asta de cérvido, uno cercano estratigráficamente a los materiales datados previamente, y otro en un punto más profundo del nivel 2, aproximadamente 5,5 m al N de estos (entre las concavidades antrópicas del perfil E y la pirobrecha). Los resultados (5650 ± 30 BP y 5780 ± 30 BP, respectivamente) tienen importantes implicaciones arqueológicas para la cronología del yacimiento: (1) a la vista de las dataciones casi idénticas de los fragmentos de asta entre las bandas 1-3 del yacimiento, halladas a profundidades similares (ARC11A y FAU23), la horquilla 4546-4441 cal a. C. es, posiblemente, la referencia cronológica más plausible para ese sector y profundidad estratigráfica; (2) la discrepancia entre las dataciones de 2011 es interpretable dentro de un escenario en que la muestra de carbón (ARC11C) ha sufrido un "efecto de madera vieja", pudiendo estar, la datación, envejecida (*sensu* Grootes y Harkness, 2004). Sin embargo, la combinación de las fechas, aunque débil, es posible; (3) la datación sobre asta más profunda y alejada muestra una cronología más antigua (FAU50, 4711-4546 cal a. C.), que podría estar retrotrayendo este sector y profundidad estratigráfica varias generaciones respecto a la cronología de las bandas 1-3. De esta manera, (4) la amplitud cronológica potencial podría ser la considerada entre 4711 y 4441 cal a. C.

Esta cronología numérica puede ser puesta en contexto respecto a otros depósitos similares, tanto a nivel cronocultural como funcional. Excluyendo las dataciones con incertidumbres mayores que 100 años (2σ), en el marco del Neolítico antiguo del alto Ebro (cuya fecha más antigua se sitúa en torno al 5600 cal a. C. -Fernández-Eraso, 2011-), la cantera de Pozarrate parece situarse hacia el final del período, probablemente como un importante centro de aprovisionamiento de sílex

para las poblaciones del Neolítico antiguo regional en un momento avanzado del proceso de consolidación de la economía de producción en la zona, evidenciando esquemas de extracción de la materia prima lítica adaptados al terreno a partir de un conocimiento profundo del medio ambiente circundante adquirido de manera generacional. En comparación, las dataciones más antiguas del Neolítico medio del alto Ebro no se evidencian hasta mínimo c. 4200 cal a. C.. En el entorno inmediato, el yacimiento de La Renke (Berantevilla) no parece comenzar su ocupación hasta c. 4000 cal a. C..

Asimismo, tanto en el contexto europeo como peninsular, existen pocos ejemplos con cronologías absolutas que pueden ser adscritos al fenómeno minero mediterráneo del Neolítico antiguo, definido por sus características distintivas (cronologías más antiguas, explotaciones enfocadas a la producción laminar) respecto a la minería del sílex de Europa occidental, generalmente posterior y centrada en la producción de láminas para hachas (Consuegra y Díaz-del-Río, 2018; Tarrío *et al.*, 2022b). Es el caso de Defensola A, en el sur de Italia (Galiberti, 2005), Casa Montero, en Madrid (Consuegra y Díaz-del-Río, 2015) y Montvell, en Cataluña (Terradas *et al.*, 2021). Al comparar la cronología de Pozarrate con la mina de Casa Montero, que posee una batería más amplia de dataciones (mayoritariamente realizadas sobre carbones, con una horquilla máxima de 5440/5310-5300/5130 cal a. C., puede extraerse que ambas explotaciones no parecen ser sincrónicas, y que Pozarrate pudiera corresponder a un yacimiento de larga duración, implicando a más que unas pocas generaciones en su explotación, como se sugiere para Casa Montero (Díaz-del-Río *et al.*, 2023), o quizás a una sucesión de explotaciones.

4. LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS EN POZARRATE

Los restos arqueológicos recuperados durante las labores de excavación se clasifican en dos categorías: los materiales extraídos y los extractivos. Entre los primeros, se encuentran miles de fragmentos de sílex. A partir de un muestreo realizado en 2020 sobre una parte del material recuperado, se han podido documentar más de 6000 elementos, entre ellos nódulos, núcleos, piezas retocadas, debitados y fragmentos, estos últi-

MUESTRA	MATERIAL	DATACIÓN BP	DATACIÓN CAL A. C. (2σ)	REFERENCIA
Beta-312351 (ARC 11A)	Fragmento de asta de cérvido Nivel 2	5640 ± 30	4542-4441	Tarrío <i>et al.</i> , 2011a, 2022a
BETA-312352 (ARC 11C)	Fragmento de carbón (<i>Quercus</i> sp.) Nivel 2	6050 ± 40	5053-4837	Tarrío <i>et al.</i> , 2011a, 2022a
BETA-613555 (PZT19.12.3D.FAU23)	Fragmento de asta de cérvido Nivel 2	5650 ± 30	4546-4441	Inédita
BETA-613556 (PZT20.19.14A.FAU50)	Fragmento de asta de cérvido Nivel 2	5780 ± 30	4711-4546	Inédita

Tabl. 1: Dataciones de ^{14}C disponibles para Pozarrate. / ^{14}C dating available for Pozarrate.

mos los más numerosos (57%), lo que supone más de 150 kg de sílex analizado.

Relativo a la talla lítica, el estudio de los núcleos demuestra que la mayoría de los nódulos fueron abandonados en fases tempranas del proceso de reducción, siendo identificados en 71 de los 130 núcleos analizados (71%). En 51 de ellos (70%) el esquema es sistemático de reducción ortogonal para producción laminar, mientras que los otros 20 (30%), son núcleos de producción de lascas. A pesar de ello, de manera preliminar, existe una baja representación de productos, suponiendo las láminas tan solo el 0,23% de los mismos. Esta realidad parece apuntar hacia un trans-

porte de los nódulos aptos fuera de Pozarrate y hacia una producción ocasional con fines funcionales dentro del sitio extractivo (Tarrío *et al.*, 2022b).

En cuanto al material extractivo (Figura 3), se han recuperado herramientas elaboradas sobre sílex que han sido clasificadas como cuñas, picos, diedros y bujardas. Así mismo, en la cantera se ha utilizado principalmente la ofita, más de 50 kg de materia prima alóctona para su uso como "mazas", grandes instrumentos de percusión empleados en la rotura de los encajantes calizos y la extracción mecánica de los nódulos de sílex mediante percusión lanzada. Basándonos en trabajos previos (Timberlake y Craddock, 2013; de Blas, 2007-



Fig. 3: Diferentes materiales extractivos recuperados de Pozarrate. De arriba a abajo: objetos en asta de cérvido; bujardas en sílex; y grandes objetos de percusión o "mazas" (primera a la izquierda, en sílex; dos siguientes: en ofita). Todos los materiales extractivos se encuentran actualmente bajo estudio (imagen del proyecto TREVIÑO FLINT). / Different extractive implements recovered from Pozarrate. From top to bottom: deer antler objects; flint bush hammers; and large percussion objects or "hammers" (first on the left, on flint; next two, on dolerite). All extractive materials are currently under study (images from the TREVIÑO FLINT project).

2008) y en nuestra propia investigación experimental (Hernández *et al.*, 2020; López-Tascón *et al.*, 2023-2024 e.p.), dependiendo de su función, la selección de los soportes se realizó de acuerdo con la morfología y peso naturales de los fragmentos de ofita. El enmangado de estos productos macrolíticos se realizó de acuerdo con criterios morfológicos, de peso y funcionales, centrados en acondicionamientos mediante lascado de las superficies para la creación de muescas y piqueteado de las superficies, aristas y muescas. Estas características las diferencian de las mazas con acanaladuras, propias de momentos post-neolíticos, como las recuperadas en superficie a lo largo de la sierra. A partir de estos estudios, se está trabajando en la clasificación de las mazas recuperadas y en la aplicación de un protocolo de limpieza no destructivo.

Junto con el sílex y la ofita, el conjunto de herramientas extractivas de Pozarrate se completa con los elementos en asta de cérvido, empleados como picos, piezas intermedias/cinceles, mangos, etc. Actualmente, se han recuperado más de una docena de astas completas y unos 32 grandes fragmentos. Su análisis preliminar permite adscribir estos restos a distintas partes de la cornamenta, así como documentar distintos signos de configuración técnica. Su estudio, en curso, se ha visto afectado por la degradación de los restos, habiendo sido necesaria su consolidación y restauración en el CENIEH, Burgos (2019-2020) (Tarrío *et al.*, 2022a).

Otros materiales, relevantes para atestiguar el aprovisionamiento de sílex de Treviño, en momentos posneolíticos (mediante la removilización de las escombreras superficiales y la recolección de nódulos abandonados en momentos previos) son los restos cerámicos y metálicos presentes en los niveles superiores de la estratigrafía del yacimiento. El pequeño conjunto cerámico recuperado (actualmente en estudio) está compuesto por fragmentos generalmente menores a 4 cm, y parece abarcar cronologías desde el Neolítico hasta épocas más recientes, incluyendo un fragmento de *Terra Sigillata* romana. Respecto a los restos metálicos, se encontraron concentrados en intrusiones a la estratigrafía general, aisladas, en ocasiones asociados a algunos de los restos cerámicos. El estudio arqueométrico realizado por D. Larreina sobre cuatro de esas piezas resultó en la identificación de tres láminas de bronce (~90 Cu, ~10% Sn, casi idénticas en composición y estructura, forjadas en frío y recocidas, posiblemente partes de un mismo brazalete), y un fragmento identificado como una hoja de hierro de bajo contenido en carbono, trabajada de manera similar a las de bronce, pudiendo tratarse de una navaja para higiene personal (Tarrío *et al.*, 2022a).

5. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN EN POZARRATE

A partir del análisis de la estratigrafía y los materiales de la cantera arqueológica de Pozarrate, proponemos que la extracción del sílex se realizó mediante técnicas

mecánicas, lo que generó escombros a partir del encajante calizo, además del sílex no seleccionado y los restos de herramientas mineras. Esta actividad, junto a la alteración térmica causada por el uso del fuego, conformó la estratigrafía neolítica del yacimiento, incluyendo la pirobrecha. La materia prima recuperada habría sido, por un lado, seleccionada *in situ* mediante el testado de los nódulos de sílex: una parte de los aptos partiría en forma de bienes técnicos a talleres líticos y asentamientos de hábitat cercanos, donde se gestionaría externamente, como Peña Larga (a ~39 km), que presenta un aprovisionamiento centrado en el sílex de Treviño (84,2% del total analizado) con aportes discretos de sílex de Urbasa (7,3%), sílex evaporíticos del Ebro (6%), Flysch (1,5%) y Loza (1%) o Los Husos I (a ~31 km), con una estrategia de aprovisionamiento lítico diversificada y con fuerte peso de las variedades exógenas (58,1% evaporíticos, 32,3% sílex de Urbasa, 6,5% sílex de Treviño y 3,2% sílex de Loza) (Fernández-Eraso *et al.*, 2005).

Por otro lado, una fracción se dedicaría a la producción no sistemática de soportes y herramientas para la extracción mecánica, la cual, a su vez, involucró otros materiales con su propio sistema de aprovisionamiento, a partir del entorno (madera, asta de cérvido) o de localizaciones más alejadas (caso de la ofita, materia prima lítica acarreada intensamente hasta la cantera desde, al menos, 7 km -afloramiento más cercano-).

Respecto al tipo de explotación, parece que el amplio frente de cantera se creó a partir de una trinchera inicial, en busca del nivel deseado de nódulos de sílex. De entre los ejemplos ibéricos de explotaciones organizadas de sílex con cronologías similares, podemos mencionar Montvell como paralelo (Terradas *et al.*, 2019), así como pequeños sectores de Casa Montero, si bien, en este último caso, el sistema extractivo mayoritario es el de la excavación de pozos (Díaz-del-Río *et al.*, 2023). Un tercer tipo de explotación sería el de galerías, como en el caso de la mina de calaíta de Can Tintorer/Gavà, del Neolítico medio (Bosch y Estrada, 2002). Al respecto, para las concavidades documentadas en la estratigrafía de Pozarrate existen paralelismos en otras explotaciones neolíticas a cielo abierto de materias primas líticas (Maillé y Recoules, 2016).

La extracción mecánica se realizó con herramientas realizadas en diversos materiales. En el caso del sílex, se trata de útiles ocasionales, con signos de plurifuncionalidad y reutilización, por lo que se trataría de soluciones prácticas y de fortuna a problemas concretos, generalmente en relación con la actividad extractiva principal. Otras materias primas, como la ofita o el asta, revelan un mayor grado de organización en su abastecimiento y de especialización en las tareas mineras (para percusión lanzada o como picos, piezas intermedias/cinceles, palancas, puntales, etc.), posiblemente formando parte de herramientas compuestas, dados los indicios de enmangue de muchos de los artefactos. Por su parte, la presencia de la pirobrecha en parte de la estratigrafía, junto al estrés térmico de muchos de los escombros jun-

to al frente de explotación, nos hace plantear dos hipótesis respecto al uso del ataque al fuego en Pozarrate: (a) como herramienta para debilitar los encajantes de caliza, o (b), a raíz de la aparición de las concavidades de explotación, uso del fuego para consolidar los estratos superiores al nivel deseado de nódulos de sílex. En todo caso, parece que ambas estrategias extractivas (extracción mecánica y empleo del fuego) se combinaron para actuar sobre el frente de cantera.

6. CONCLUSIONES

El complejo minero del sílex de Treviño ha sido frecuentado como lugar de aprovisionamiento de materia prima lítica desde el Paleolítico hasta la actualidad. Las evidencias directas e indirectas de la extracción, gestión, uso y difusión del sílex de Treviño refuerzan su carácter de materia prima trazadora y super-trazadora (>250 km) de las redes de difusión de recursos líticos del área norte peninsular. En este contexto, el yacimiento de Pozarrate se revela actualmente como la única explotación peninsular de sílex en forma de cantera para su cronología, ya que las nuevas dataciones confirman, a la vez que matizan, su adscripción al Neolítico antiguo regional. En su sistema de explotación se combinaron la extracción mecánica con el uso del fuego. Entre los materiales recuperados, mayoritariamente nódulos de sílex extraídos, testeados y desechados y algunos otros segmentos minoritarios de la cadena operativa de reducción lítica, pueden encontrarse diversas herramientas en el propio sílex de Treviño, así como una cantidad significativa de elementos alóctonos en asta de cérvido y ofita, que debieron integrarse en las labores de extracción y abandonarse *in situ*.

7. AGRADECIMIENTOS

Equipo de excavación, en especial a J. J. Vivanco, J. M. Tarrío, P. Lobo y M. Aguirre. PID2020-118355GB-I00 "El sílex de Treviño como trazador litológico en la Prehistoria de la Región Cantábrica y Pirineo occidental: su caracterización, explotación y difusión (TREVINO FLINT)", Ministerio de Ciencia e Innovación (MINCIU). Junta de Castilla y León. Diputación Foral de Álava. Ayuntamiento de Treviño. Grupo Consolidado de Investigación en Prehistoria IT-1435-22, Universidad del País Vasco (UPV/EHU). NC: Programa Atracción del Talento M1 CM 2022-T1/HUM 23889. DHA: contrato "Ayuda de Apoyo a la etapa de formación postdoctoral" de la Consellería de Cultura, Educación e Universidades de la Xunta de Galicia (2023-2026).

BIBLIOGRAFÍA

Bosch, J., Estrada, A., 2002. Minería y producción de adornos de calaíta durante el Neolítico en Gavà (Baix Llobregat, Barcelona). In: Clemente, I., Risch, R., Gibaja, J.F. (Coords.), Análisis funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas, 237-242. Archaeopress, Oxford.

Consuegra, S., Díaz-del-Río, P., 2015. La cronología absoluta de la minería de sílex en Casa Montero (Madrid). In: Gonçalves, V.S., Diniz, M., Sousa, A.C. (Coords.), 5º Congresso do Neolítico Peninsular. Actas. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 7-9 abril 2011, 405-411. UNIARQ WAPS. Lisboa.

Consuegra, S., Díaz-del-Río, P., 2018. Early Prehistoric Flint Mining in Europe: a Critical Review of the Radiocarbon Evidence. In: Werra, D.H., Wozny, M. (Eds.), Between History and Archaeology: Papers in honour of Jacek Lech, 1-8. Archaeopress Archaeology, Oxford.

Corchón, M.S., Tarrío, A., Martínez, X., 2009. Mobilité, territoires et relations culturelles au début du Magdalénien moyen cantabrique: nouvelles perspectives. In: Djindjian, F., Kozłowski, J., Bicho, N. (Eds.), Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen. Actes du XV Congrès Mondial UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), 217-230. Archaeopress, Oxford.

Díaz-del-Río, P., Consuegra, S., Castañeda, N., Capdevila, E., Capote, M., Criado, C., Casas, C., Nieto, A., 2023. The Flint Mine of Casa Montero (Madrid, Spain). Making Society in Early Neolithic Europe. In: Bostyn, F., Lech, J., Saville, A., Werra, D.H. (Eds.), Prehistoric Flint Mines in Europe, 167-186. UISPP Archaeopress Publishing, Oxford.

Elorrieta, I., Berjón, M.A., 2017. Estudio histórico, etnográfico y documental del aprovechamiento de la sierra de Araico-Cucho, Condado de Treviño/Trebiñuko Konderria. Informe de la Beca Ibita, Instituto de Estudios Treviñeses.

Estavillo, D. 1975. Contribución a la Prehistoria del País Vasco. Los hallazgos líticos de la zona de Araico. Estudios de Arqueología Alavesa VIII, 11-47.

Fernández-Eraso, J., 2011. Las cerámicas neolíticas de La Rioja alavesa en su contexto. Los casos de Peña Larga y Los Husos I y II. Saguntum Extra 12, 117-130.

Fernández-Eraso, J., Mujika, J.A., Tarrío, A., 2005. Relaciones entre la Cornisa Cantábrica y el valle del Ebro durante los inicios del Neolítico en el País Vasco. En Arias, P., Ontañón, R., García-Moncó, C. (Eds.), Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica: Santander, 5 a 8 de octubre de 2003, 201-209. Universidad de Cantabria.

Fuertes, M.N., Herrero-Alonso, D., Martín, A., Redondo-Álvarez, P.V., Neira, A., 2018. Aproximación al estudio de las industrias líticas de la Prehistoria Reciente en el noroeste de la cuenca sedimentaria del Duero (León). Férvedes 9, 41-50.

Galiberti, A. (Ed.), 2005. Defensola: una miniera di selce di 7000 anni fa... Protagon Editori Toscani. Siena.

Grootes, P.M., Harkness, D.D., 2004. The effect of old wood on radiocarbon dating of archaeological and environmental samples. Radiocarbon 46(2), 823-838.

Herrero-Alonso, D., Fuertes, M.N., Neira, A., 2020. Management of lithic raw materials in the "Mesolithic with geometrics" (Northern of Iberian Peninsula): Chaînes opératoires and territory. Journal of Archaeological Science: Reports 29, 102093.

López-Tascón, C., Hernández, H.H., Castañeda, N., Herrero-Alonso, D., Elorrieta, I., Moreno-Prieto, F., Tarrío, A., 2023-2024. Bases arqueológicas para el estudio de los grandes instrumentos de percusión procedentes de Pozarrate, en el Complejo Minero del Sílex de Treviño (Sierra de Araico-Cucho, Burgos-Álava): prospectiva metodológica para su análisis tecno-funcional. Revista ArkeoGazte Aldizkaria 13, e.p.

- Maillé, M., Recoules, A., 2016. Les carrières et ateliers de La Devèze. In: Maillé, M., Vaquer, J., Rodrigue, A., Recoules, A., Defranould, E. (Eds.), *La Cinérite de Réquista. Productions et diffusion*, 29-36. École des Hautes Études en Sciences Sociales, Toulouse.
- Martín-Jarque, S., Herrero-Alonso, D., Tarrío, A., Bécares, J., Jordá, J.F., Álvarez, E., 2019. Gestión y determinación de las materias primas líticas y cadenas operativas durante el Magdalenense inferior en la Región Cantábrica: el nivel G1 de la cueva de El Cierro (Ribadesella, Asturias). In: AEQUA (Ed.), *XV Reunión Nacional de Cuaternario*, 28-31. Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Martín-Martín, I., Tarrío, A., Bandrés, A., Jungitu, J., Eguluz, L., Orue, I., Jiménez-San Pedro, R., Herrero-Alonso, D., López-Tascón, C., Hernández, H.H., Elorrieta, I., Castañeda, N., 2024. Cartografía arqueológica del complejo minero de sílex en la Sierra de Araico - Montes de Cucho (Burgos-Álava). *Geo-Temas* 20, 448.
- Tarrío, A., 2001. Procedencia de los sílex de la industria lítica del yacimiento de Aizpea (Arive, Navarra). In: Barandiarán, I., Cava, A. (Eds.), *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora*, 51-61. *Anejos de Veleia, Series Maior* 10.
- Tarrío, A., 2006. El sílex en la Cuenca Vasco-Cantábrica y Pirineo navarro: caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria. Ministerio de Cultura, Madrid.
- Tarrío, A., Lobo, P.J., García-Rojas, M., Elorrieta, I., Orue, I., Benito-Calvo, A., Karampaglidis, T., 2011a. Introducción al estudio de las minas neolíticas de sílex de la Sierra de Araico (Condado de Treviño). *Campaña de excavación del 2011. Estudios de Arqueología Alavesa* 27, 7-48.
- Tarrío, A., Benito-Calvo, A., Lobo, P.J., Jungitu, I., Larreina, D., 2011b. Evidence of flint mining in the Treviño syncline (Basque-Cantabrian Basin, eastern Pyrenees, Spain). In: Capote, M., Consuegra, S., Díaz-del-Río, P., Terradas, X. (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times (Madrid, 14-17 October 2009)*, 171-182. Archaeopress, Oxford.
- Tarrío, A., Elorrieta, I., García-Rojas, M., Orue, I., Sánchez, A., 2014. Neolithic flint mines of Treviño (Basque-Cantabrian Basin, Western Pyrenees, Spain). *Journal of Lithic Studies* 1(1), 129-147.
- Tarrío, A., Muñiz-Fernández, E., Elorrieta, I., Normand, C., Rasines del Río, P., García-Rojas, M., Pérez-Bartolomé, M., 2016. El sílex en la Cuenca Vasco-Cantábrica y el Pirineo occidental: materia prima en la Prehistoria. *CPAG* 26, 191-228.
- Tarrío, A., López-Tascón, C., Hernández, H.H., Elorrieta, I., Herrero-Alonso, D., Aguirre, M., Larreina, D., Castañeda, N., Mujika, J.A., 2022a. The Neolithic Flint Quarry of Pozarrate (Treviño, Northern Spain). *Open Archaeology* 8(1), 273-286.
- Tarrío, A., Elorrieta, I., Herrero-Alonso, D., López-Tascón, C., Hernández, H.H., Castañeda, C., Larreina, D., Aguirre, M., Mujika, J.A., 2022b. The Flint Quarry of Pozarrate (Treviño, Spain) in the Context of Iberian and Early European Neolithic Mining. *Archaeologia Polona* 60, 127-147.
- Terradas, X., Marín, D., Masclans, A., Ortega, D., Roqué, C., 2021. L'explotació prehistòrica del sílex a la Serra Llarga: les pedreres de Montvell (Castelló de Farfanya, Noguera). *Tribuna d'Arqueologia* 2018-2019, 119-134.

ANTONIO TARRIÑO, HUGO H. HERNÁNDEZ, CRISTINA LÓPEZ-TASCÓN, DIEGO HERRERO-ALONSO, NURIA CASTAÑEDA,
IRANTZU ELOHRIETA, JOSÉ ANTONIO MUJICA, ALBERTO BANDRÉS Y IVÁN MARTÍN-MARTÍN

LA CANTERA NEOLÍTICA DE POZARRATE, EN EL COMPLEJO MINERO DEL SÍLEX DE TREVIÑO (BURGOS-ÁLAVA, ESPAÑA):
MATERIALES Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN A LA LUZ DE LAS NUEVAS DATACIONES

ANTONIO TARRIÑO, HUGO H. HERNÁNDEZ, CRISTINA LÓPEZ-TASCÓN, DIEGO HERRERO-ALONSO, NURIA CASTAÑEDA,
IRANTZU ELOHRIETA, JOSÉ ANTONIO MUJICA, ALBERTO BANDRÉS Y IVÁN MARTÍN-MARTÍN

LA CANTERA NEOLÍTICA DE POZARRATE, EN EL COMPLEJO MINERO DEL SÍLEX DE TREVIÑO (BURGOS-ÁLAVA, ESPAÑA):
MATERIALES Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN A LA LUZ DE LAS NUEVAS DATACIONES

ANTONIO TARRIÑO, HUGO H. HERNÁNDEZ, CRISTINA LÓPEZ-TASCÓN, DIEGO HERRERO-ALONSO, NURIA CASTAÑEDA,
IRANTZU ELOHRIETA, JOSÉ ANTONIO MUJICA, ALBERTO BANDRÉS Y IVÁN MARTÍN-MARTÍN

LA CANTERA NEOLÍTICA DE POZARRATE, EN EL COMPLEJO MINERO DEL SÍLEX DE TREVIÑO (BURGOS-ÁLAVA, ESPAÑA):
MATERIALES Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN A LA LUZ DE LAS NUEVAS DATACIONES

ANTONIO TARRIÑO, HUGO H. HERNÁNDEZ, CRISTINA LÓPEZ-TASCÓN, DIEGO HERRERO-ALONSO, NURIA CASTAÑEDA,
IRANTZU ELOHRIETA, JOSÉ ANTONIO MUJICA, ALBERTO BANDRÉS Y IVÁN MARTÍN-MARTÍN

LA CANTERA NEOLÍTICA DE POZARRATE, EN EL COMPLEJO MINERO DEL SÍLEX DE TREVIÑO (BURGOS-ÁLAVA, ESPAÑA):
MATERIALES Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN A LA LUZ DE LAS NUEVAS DATACIONES