

Roberto Aboal e
Yolanda Porto (eds.)

Intervencións de
conservación e recuperación
no xacemento de
Forno dos Mouros
(Toques, A Coruña)



CAPA 31

Cadernos de Arqueoloxía e Patrimonio

Intervencións de conservación e recuperación no xacemento de Forno dos Mouros (Toques, A Coruña)

Roberto Aboal e Yolanda Porto (eds.)



CSIC



incipit

Instituto de
Ciencias del
Patrimonio

Data de edición: xaneiro 2012

CAPA 31

Cadernos de Arqueoloxía e Patrimonio

Consello de Redacción

César Parcero-Oubiña, Incipit - CSIC (director)
David Barreiro, Incipit - CSIC (secretario)
Yolanda Álvarez González, Terra Arqueos S.L.
Xosé-Lois Armada, Incipit - CSIC
María Luz Endere, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - UNICEN
Silvia Fernández Cacho, Instituto Andaluz de Patrimonio
César González-Pérez, Incipit - CSIC
Ignasi Grau Mira, Universidad de Alicante
Pilar Prieto, Universidade de Santiago de Compostela

Consello Asesor

Jesús Bermúdez Sánchez, Comunidad de Madrid
Rebeca Blanco-Rotea, Incipit - CSIC
Manuela Costa-Casais, Incipit - CSIC
Fidel Méndez Fernández, Past S.L.N.E.
Maria Conceição Lopes, CEAUCP, Universidade de Coimbra
Elías López-Romero, Incipit - CSIC
Dorothy Noyes, The Ohio State University
Eugenio Rodríguez Puentes, Xunta de Galicia

Edita

Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Enderezo de contacto

Instituto de Ciencias del Patrimonio
San Roque, 2
15704 Santiago de Compostela
Teléfono +34 981 547053
Fax +34 981 547104

E-mail: capa@incipit.csic.es
Web: www.incipit.csic.es

Depósito Legal: 7 - +!&\$%&
ISSN: 1579-5349

TÁBOA DE CONTIDO

Introdución	7
Antecedentes	8
Diagnóstico Patrimonial do Monumento	8
<i>Roberto Aboal, Fernando Carrera Ramírez, Yolanda Porto</i>	8
Contexto de partida	9
<i>Roberto Aboal e Yolanda Porto</i>	9
Estado de conservación previo á intervención	13
<i>Yolanda Porto</i>	13
Resultados da Actuación	16
Obxectivos da Intervención e Metodoloxía	16
<i>Roberto Aboal e Yolanda Porto</i>	16
Traballos de Limpeza	18
<i>Yolanda Porto</i>	18
Documentación Topográfica e Rexistro Xeométrico de Alta Definición	19
<i>Patricia Mañana-Borrazás</i>	19
Escavación en área	28
<i>Roberto Aboal, Cristina Cancela-Cereijo, Virginia Castro-Hierro, Yolanda Porto</i>	28
Estudo e Documentación das Pinturas	36
<i>Fernando Carrera Ramírez</i>	36
Estabilización e Protección física	37
<i>Yolanda Porto</i>	37
Valoración Global Da Intervención	39
Bibliografía	40
Referencias	40
Forno dos Mouros na bibliografía	41
Táboas	43
Figuras	52
Láminas	109

FICHA TÉCNICA

Realización dos traballos

Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaxe (IIT, USC), Unidade Asociada ao Laboratorio de Patrimonio; Consello Superior de Investigacións Científicas

Datas da actuación

03 de xuño ao 31 de xullo de 2009

Dirección da Actuación

Roberto Aboal

Axudantes de Dirección

Virginia Castro-Hierro, Cristina Cancela-Cereijo

Equipo técnico

Roberto Barcia Paredes
Fernando Quintas González

Equipo de escavación

Yolanda Seoane-Veiga, David Barreiro, Lucía Moragón, Cecilia DalZovo, Martina González Veiga, Yolanda Porto, Patricia Mañana-Borrazás

Documentación gráfica con escáner 3D

Patricia Mañana-Borrazás

Dirección dos traballos de conservación

Yolanda Porto

Dirección estudo e definición das técnicas de conservación das pinturas

Fernando Carrera Ramírez

Equipo de conservación

María del Carmen Gómez, María del Carmen Conde, Alejandro Pujales, María Varela, Iria Veloso

Asesoría estabilización estrutural

Rosana Guerra Pestonit

Delineación

Cristina Cancela-Cereijo, Anxo Rodríguez-Paz

Análise e tratamento de materiais arqueolóxicos

Cristina Cancela-Cereijo, Yolanda Porto, Pilar Prieto Martínez

Fotografía

Equipo de campo

Sistematización da información

Matilde Millán

referencias administrativas

Actuación realizada no marco do Programa de Arqueoloxía e Sociedade. Liña de traballo Revalorización e Musealización do Patrimonio.

Traballo arqueolóxico autorizado pola Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (Consellería de Cultura e Turismo) segundo resolución do 1 de xuño de 2009.

Clave Expediente Administrativo: CD 102A 2009/359-0

financiamento

Financiamento do proxecto: Enel Unión Fenosa Renovables S. A (EUFER)

Financiamento da edición: Incipit

CAPA 31

Intervencións de conservación e recuperación no xacemento de Forno dos Mouros (Toques, A Coruña)

Roberto Aboal e Yolanda Porto (eds.)

Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Primeira edición

Resumo

O presente traballo recolle os resultados da actuación arqueolóxica desenvolvida no túmulo megalítico de Forno dos Mouros, no lugar de A Moruxosa, parroquia de San Paio de Paradela (Toques, A Coruña).

A estrutura da publicación está presentada en tres partes. Na primeira parte, móstranse os antecedentes da intervención arqueolóxica e faise unha diagnose patrimonial do monumento, detallándose os traballos previos que se desenrolaron no mesmo, así como o seu estado de conservación. A segunda parte, reflicte os resultados das actuacións realizadas dentro do marco do proxecto do ano 2009: os traballos de limpeza, documentación topográfica, escavación en área e documentación e conservación das pinturas. Na terceira parte, faise unha análise global da intervención, valorando os resultados da mesma en relación cos obxectivos marcados no proxecto de actuación.

Abstract

This text shows the results of the archaeological works carried out in the megalithic burial mound of Forno dos Mouros, located in A Moruxosa, within the parish of San Paio de Paradela (Toques, A Coruña).

The text is organized in three sections. In the first one, the background of this archaeological project is shown, together with the preliminary diagnosis of the monument's condition. This includes a description of the preliminary works conducted to make that diagnosis. The second section describes the results of the archaeological works developed in 2009: clearance, topographic survey, area excavation and documentation of paintings in the burial chamber. The third section includes general considerations about the project and its results, especially with relation to the initial objectives.

Palabras Chave

Forno dos Mouros, túmulo megalítico, escavación arqueolóxica, documentación, conservación, recuperación patrimonial.

Keywords

Forno dos Mouros, megalithic burial mound, archaeological excavation, documentation, conservation, heritage recovery.

INTRODUCCIÓN

A intervención arqueolóxica formou parte do plan de medidas compensatorias que a empresa **Enel Unión Fenosa Renovables S. A (EUFER)** estaba interesada en abordar como eixo principal da estratexia de corrección do impacto xerado sobre o patrimonio cultural da Serra do Bocelo, para compensar a afección na paisaxe producida pola construción do parque eólico de Codesas¹.

A continuación, darase conta das diferentes fases de traballo desenroladas durante a intervención no xacemento, unha revisión dos antecedentes do proxecto, así como unha sinopse dos estudos previos desenrolados no sitio con anterioridade á realización destes traballos.

O obxectivo final da actuación proposta no proxecto era transformar o actual resto arqueolóxico, vulnerable e carente de significado social, nun ben axeitadamente conservado, coñecido e comprensible, adquirindo rango de recurso cultural e social valioso.

Os traballos tiveron lugar entre o 3 de xuño e o 31 de xullo de 2009. No que se refire aos traballos de escavación, procedeuse á apertura dunha superficie de 60 m², propoñéndose unha malla de URs de 4 x 4, englobando e ampliando a ambos lados a área de escavación do ano 1989.

¹ Os resultados quedaron recollidos no Informe Final *Estudo de Impacto Arqueolóxico del Parque Eólico de Codesas* (CJ 102A 2002/362-0), entregado na Dirección Xeral de Patrimonio Cultural con data 04/04/03. Os traballos foron realizados polo Laboratorio de Arqueoloxía do IEGPS (CSIC-XuGa) e dirixidos por Enrique Álvarez Veira.

ANTECEDENTES

Diagnóstico Patrimonial do Monumento

Roberto Aboal, Fernando Carrera Ramírez, Yolanda Porto

O xacemento de Forno dos Mouros localízase no lugar de A Moruxosa, parroquia de San Paio de Paradela, concello de Toques (A Coruña). Atópase catalogado pola Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (en adiante DXPC) baixo o topónimo *Forno dos Mouros 1* co código GA15083004, emprazándose nas coordenadas: UTM (X) 583.579 // UTM (E) 4762863 (Ilustración 1 e Lámina 1).

O xacemento localízase no sector setentrional da Serra do Bocelo, nunha divisoria de augas entre a bacía do río Furelos e a do río Tambre, cunhas formas de relevo suaves e aplanadas. En concreto emprázase nunha península aos pes dun alto coñecido como Pena Moura, a unha altitude de 713 m sobre o nivel do mar. Forno dos Mouros está situado nunha vía de tránsito natural pola que discorre o Camiño Primitivo de Santiago, que funciona ademais como Camiño Real que permite o tránsito nesta zona a través da Dorsal Meridiana Galega. O túmulo ten unha ampla visibilidade sobre o entorno, sendo a panorámica máis abarcábel a que se abre cara ao S (Figura 1).

Forno dos Mouros (Figura 2) forma parte dunha necrópole formada por catro túmulos (do outro lado do Camiño Real cara ao N atópase o túmulo máis próximo). No entorno hai importantes afloramentos rochosos, tendo especial relevancia como fito na paisaxe o coñecido como Pena Moura. O substrato rochoso é de ortogneis, material que coincide co empregado para construír a cámara.

A dedicación do entorno está fundamentalmente orientada cara á actividade gandeira extensiva, e con menor impacto, a cultivos anuais; a vexetación é de monte baixo, fundamentalmente toxo, xesta e carqueixa.

O acceso ao túmulo realízase pola estrada desde Melide a Toques. Antes de chegar ao pobo de Toques, a 6 Km de Melide, debe to-

marse un desvío a esquerda que leva á Serra do Bocelo. A 5 Km do desvío, e logo de pasar o lugar de Castro de Lobos, chégase ao lugar de A Moruxosa onde se atopa o xacemento. Para acceder ao terreo onde se atopa, hai que pasar A Moruxosa, e tomar unha pista asfaltada á dereita, e a 200 m entrar por un camiño de terra que comunica co trazado dun antigo camiño real. A menos de 500 m deste punto atópase o túmulo, no lado dereito do camiño. O xacemento vese afectado parcialmente pola caixa do Camiño Real.

A propiedade do terreo é comunal (Xunta de Montes Veciñais en man común de Paradela-Toques).

O túmulo e a cámara

O túmulo mide 20 m de diámetro e ten unha altura de 1,75 m. A cámara ocupa un lugar central e está orientada, como é habitual neste tipo de monumentos, cara ao SE.

A cámara ten forma poligonal, con sete lousas fincadas en vertical e inclinadas cara ao interior, os ortostatos, ademais da lousa de cuberta que apoia horizontalmente sobre a cabeza dos ortostatos C1, 2, 4 e 7, numerados en sentido horario a partir da entrada (Figura 3). As lousas se dispoñen lateralmente de forma que cada unha apoia sobre a contigua e a outra recibe o contacto da seguinte. O ortostato C4, o de maior tamaño, é o que está colocado máis vertical, soporta o apoio dos C3 e C5 e non transmite carga a ningún (Figura 4).

Os ortostatos son pezas irregulares, de dimensións que oscilan entre 2,20 e 2,40 m de altura, con maior grosor na base, que vai diminuindo a medida que se elevan, acabando en punta nalgúns casos (Táboa 1).

A lousa de cuberta ten planta arriñonada, debido á rotura dunha parte. O grosor é variable, alcanzando o máximo de 0,60 m na parte central. Parte da cuberta está voada, isto apréciase especialmente no apoio do C7, onde o beiril é de 1,15 m de lonxitude. A pendente da cuberta é cara á entrada da cámara.

Os ortostatos están fincados nunha gabiá de cimentación, con pequenos bloques no inte-

rior que actuarían como calzos e, no exterior, coa acumulación de bloques de pedra que funcionaría como contraforte da estrutura.

A cámara complétase cun corredor de acceso de dous tramos formado por dous ortostatos fincados a cada lado (R1, R2, L1, L2). Estes ortostatos son de menor tamaño que os da cámara e repiten o patrón de xustaposición lateral. A altura destas pezas sobre o nivel interior oscila entre 1 e 1,40 m. A cámara alcanza 3,30 m no eixo maior e 2,40 m no eixo menor; o vano de entrada mide 1,50 m.

En canto ás pinturas, na actualidade a lousa C1 é a que conserva máis pinturas, e amosa o motivo decorativo completo. Nos ortostatos C2 e C3 consérvanse algúns trazos illados e nos C4, C5, C6 e C7 consérvanse puntualmente algúns rastros de pigmento vermello (Figura 5).

Como é habitual nos megálitos do noroeste peninsular, a técnica pictórica basease na aplicación dun revoco branco sobre a superficie rugosa das pedras sobre o que se aplican as decoracións pintadas, neste caso en cores vermella e negra. En todas as pedras a decoración parece ser un zig-zag horizontal no que vanse alternando as cores vermella e negra. Porén, en boa parte dos casos a única pintura conservada é de cor vermello, o que sinala unha alteración diferencial da cor negra (Figura 6).

A preparación branca previa á pintura ten un espesor moi variable, desde graos moi finos até espesores considerables, dependendo da propia textura da rocha. En xeral mostra unha matriz fina e homoxénea, aínda que existe seixo e mica na composición. A cor e textura resultan moi similares a un material (alterita) que aparece nun perfil edáfico preto do monumento, polo que pode suporse unha procedencia próxima. A finura que temos sinalado nesta capa pode explicar a súa perda xeralizada e a dificultade de identificación sen limpeza previa. No corredor só se identificou o revoco branco, o que podería suxerir que este espazo carecía de policromía (aínda que estaba revocado).

A cor vermella ten tonalidades levemente variables, dentro da mesma gama (10R 4/8, 5/8, 6/8 y 5/6 da táboa Munsell), apreciándose certo incremento en saturación entre a cara interna (10R 4/6) e a externa (10R 5/6). Por último, no pigmento negro (1GLEY 3/N) pódense apreciar baixo binocular fibras vexetais, o que permite imaxinar a súa procedencia. De feito, este carácter vexetal permitiu a realización dunha datación radiocarbónica.

As análises realizadas confirman a composición arxilosa (caolinita, illita) dos materiais, que, no caso do pigmento vermello, mestúrase cos óxidos de ferro (hematites).

O instrumento empregado para a execución da pintura é o pincel, tal e como se pode comprobar polo rastro deixado nos trazos. A anchura do trazo oscila entre 1 e 1,5 cm e a dirección do trazo é de esquerda a dereita.

Entre os ortostatos C1, C2, C3 e C4 obsérvanse trazos no bordo interno das lousas que leva a pensar que, probablemente, os motivos se executaron sen interrupción, é dicir, que non se conciben as lousas como paneis independentes, senón coma un espazo continuo, alomenos á hora de realizar as pinturas.

Contexto de partida

Roberto Aboal e Yolanda Porto

Intervencións arqueolóxicas dos anos 80

O xacemento de Forno dos Mouros foi obxecto de diferentes intervencións na década dos anos oitenta (Figura 7). En 1984 realizouse unha sondaxe de 1 por 3 m en fronte da entrada da cámara, na que se constatou que, por debaixo dunha estreita capa de terra superficial revolta, existe un anel periférico (no sector oriental da cata) formado por grandes laxes de granito (Lámina 2). A partir do anel basal iníciase o sedimento tumular e, por debaixo deste, documentouse un nivel moi orgánico, un paleosolo, que se estende ao longo de toda a cata e por debaixo do anel basal periférico. Finalmente localizouse o horizonte mineral C (Figura 8 e Figura 9).

No ano 1989 foi realizada unha escavación, centrada fundamentalmente no espazo ocupado pola cámara e o acceso, que se correspondía coa zona menos alterada do túmulo (Lámina 3). Durante a escavación confirmouse a gran relevancia do monumento, documentándose un proceso de cambio na arquitectura con respecto ás outras cámaras escavadas na zona, cambio que se podería relacionar cunha transformación do ritual funerario e da concepción do espazo megalítico (Criado et al. 1991). No interior da cámara identificáronse pinturas que lle aportan un maior interese histórico, estético e simbólico.

Durante estes traballos identificáronse evidencias que definían un posible corredor intratumular, cegado por unha gran cantidade de pedras, que indicaban o fin da entrada orixinal, así como un engrosamento do anel perimetral, documentado na sondaxe do 84 (Figura 10 e Figura 11). Finalmente definiuse un segundo acceso á cámara, xusto na saída do corredor, que se vinculaba a un momento campaniforme (Lámina 4, Lámina 5 e Lámina 6).

Unha vez rematados os traballos de escavación, e a modo de protección provisional do monumento, fíxose unha tarima de madeira no chan do interior da cámara e unha cuberta, tamén con táboas, no corredor de acceso, co fin de impedir a entrada directa das augas pluviais (Figura 12). Esta cubrición foise deteriorando co paso do tempo até arruinarse por completo, e na actualidade quedaban unicamente no interior da cámara e no corredor restos de táboas podres mesturadas con terra e vexetación (Lámina 7).

Documentación e diagnose nos anos 90

Con posterioridade ás intervencións arqueolóxicas realizáronse dous traballos, que tiñan como obxectivo a execución dun proxecto de conservación e musealización, pero que en ningún momento chegaron a executarse (Carrera e Barbi 1995; González 1995).

Durante os anos 90 tivo lugar tamén un traballo de documentación do estado de conservación do dolmen de Forno dos Mouros (Ri-

vas, Prieto e Hermo 1992) onde se avaliaba o estado de outros dolmens de Galicia.

En torno a 2000 foi executada unha nova diagnose, momento no que se realizou unha primeira fase de documentación das pinturas (Carrera e.p).

Estudos previos do ano 2004

A actuación á que fai referencia este informe inxírese nun amplo proxecto de recuperación do xacemento que se iniciou no 2004. Logo de diferentes reunións coa empresa, chegouse a un acordo entre esta e a DXPC para que o Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaxe (IIT, USC) levase a cabo a recuperación e posta en valor deste monumento.

O proxecto tivo xa unha primeira fase de traballos no ano 2004, no que se realizou unha exhaustiva avaliación do estado de conservación e das posibilidades que o xacemento presentaba para a súa adecuación. Tivéronse en conta as afeccións padecidas, a vulnerabilidade dos seus elementos, e, en consecuencia, definíronse as actuacións necesarias para deter o deterioro do xacemento e, paralelamente, concretar unha estratexia de posta en valor positiva que non comprometera a conservación dos restos. Neste sentido fixéronse varias propostas de intervención de diferente intensidade, baseadas nos diferentes momentos construtivos e destrutivos vividos polo monumento e que ían desde a máis conservadora, na que prevalecían as actuacións de intervención mínima, estabilización e documentación do monumento, até a máis intervencionista, que incluía a restauración do sitio incorporando elementos perdidos como as lousas de cuberta do corredor (Figura 13).

Analizouse cada caso valorando as vantaxes e inconvenientes de cada unha das propostas e finalmente optouse pola que se considerou idónea para garantir as mellores condicións de conservación para o xacemento e dar como resultado un modelo de musealización acorde co aspecto orixinal do monumento (Táboa 2).

Dentro do proxecto realizado no 2004 leváronse a cabo diferentes estudos da rocha co

que foi construído o monumento, da estabilidade estrutural, das pinturas, así como unha diagnose xeral do estado de conservación. O froito destes estudos foi a redacción dunha Memoria Técnica onde se estableceu a necesidade de acometer unha serie de actuacións de urxencia, que foron integradas dentro do conxunto de actuacións desenvolvidas dentro do proxecto de intervención (Figura 14).

Resumimos a continuación os principais resultados deste traballo² desenvolvido no ano 2004, como paso previo á realización da intervención da que é obxecto o presente informe.

Este traballo pretendía acadar unha diagnose xeral do estado de conservación do monumento a través da realización dos seguintes estudos:

- Caracterización da rocha e das súas alteracións, realizado por Benita Silva Hermo do Grupo de Estudo e Alteración dos Monumentos da USC.
- Análise da composición elemental da pintura in situ, mediante un equipo portátil de Fluorescencia de Raios X dispersiva en enerxía, EDXRF. Este traballo correu a cargo de José Lorenzo Ferrero Calabuig, da Unidad de Archeometría, do Instituto de Ciencias de los Materiales de la Universidad de Valencia, que viña de desenrolar un equipo portátil deseñado nesa universidade e orientado á determinación de compoñentes na pintura mural sen necesidade de toma de mostra.
- Estudo sobre a estabilidade estrutural da cámara, este traballo foi realizado pola arquitecta Rosana Guerra Pestonit, do Departamento de Enxeñería Agroforestal, da Escola Politécnica Superior de Lugo.

² A Memoria Técnica *Estudios previos en el dolmen de Forno dos Mouros, Toques* (CJ 102A 2004/090-0) foi entregada na DXPC con data 23/06/04 e os traballos foron dirixidos por Carlos Otero Vilariño.

Obxectivos

Os obxectivos que perseguían estes traballos pódense resumir nos seguintes puntos:

- Caracterización petrográfica e mineralóxica da rocha.
- Caracterización das propiedades hídricas e mecánicas da rocha.
- Descrición das formas de alteración e síntomas do deterioro que presentaban os ortostatos.
- Determinar a composición elemental dos pigmentos empregados na pintura que hai no interior da cámara.

Coñecer as condicións de estabilidade da cámara delimitando as posibles situacións nas que se prevea posibilidade de desequilibrio e valorar este.

Metodoloxía

Para caracterizar a rocha e as alteracións:

- Mostraxe de escamas de pedra dos ortostatos e do afloramento rochoso.
- Microscopía óptica de luz transmitida para caracterización petrográfica.
- Difracción de raios X, XRD para caracterización mineralóxica.
- Norma RILEM (1980) para determinar propiedades físico-mecánicas como: porosidade e cinética de absorción capilar.
- Norma UNE-80-101-88 para determinar a resistencia á flexotracción e á compresión.

Para analizar as pinturas:

- Equipo EDXRF e portátil, versátil, lixeiro e de pequeno tamaño que permite o análise químico elemental in situ e sen toma de mostra, integrado por un tubo de raios X Moxtek Miniature BULLET X-Ray tube con ánodo de paladio, un detector Si PIN 7mm2, 300 micras, 0.5 milésimas de polgada de ventá de Be e 186 eV de resolución, e sistema de adquisición conectado a un ordenador portátil.
- Debido á heteroxeneidade do soporte pétreo, analizáronse varias zonas da rocha, co fin de estimar os elementos presentes no

soporte e obter un resultado correcto á hora de determinar a natureza dos pigmentos utilizados.

- Unha vez determinado o fondo pétreo, continuouse coa análise da policromía. Nesta análise escolléronse oito zonas de capa pictórica ao longo da cámara, catro de tonalidade vermella e outras catro de tonalidade negra co fin de determinar a posible presenza de máis dun tipo de pigmento vermello ou negro.

Para o estudo de estabilidade:

- Teoría de análise da rotura, “Si puede hallarse un estado cualquiera de equilibrio, es decir, que el conjunto de esfuerzos internos esté en equilibrio con las cargas externas, y además, para el que cada sección interna de la estructura satisfaga un cierto criterio de resistencia, entonces dicha estructura es segura” (Heyman [1995] 1999, 14).
- A estrutura considérase tomada por un conxunto de bloques en contacto seco e directo, dun material ríxido que resiste a compresións, que non pode transmitir traccións nas unións e cuxa resistencia á compresión excede nunha ou dúas ordes de magnitude as solicitacións posibles, polo que pode considerarse ilimitada. Os posibles fallos poden producirse pola formación de rótulas ou deslizamento.
- Para a análise do equilibrio dos bloques estúdase o diagrama do corpo libre de cada un deles.
- Para a estimación do efecto empuxe das terras, tómase como valor de referencia o empuxe activo en reposo, o que supón unha simplificación do lado da seguridade, ao ser este o maior valor que pode adoptar o empuxe activo, en caso de esforzos desfavorables, e ser o menor que se pode asignar ao pasivo, que é estabilizador. Para o cálculo recorreuse á teoría de Coulomb.

Resultados

De maneira sintética indicamos as principais conclusións obtidas unha vez rematada esta fase de estudos previos:

- A rocha é un granito de gran groso e cor clara, un ortogneis denominado Ortogneis de Sobrado, textura milonítica o blastomilonítica, con presenza de grandes glándulas de feldespatos potásicos apreciábeis a simple vista e que amosan unha forte orientación planar.
- Os minerais esenciais son feldespatos potásicos, plaxioclasa, seixo, biotita e moscovita. Minerais accesorios: granate, clorita, apatito e circón.
- As pinturas se compoñen dun pigmento vermello, con óxido de ferro na súa composición, probablemente procedente dunha terra vermella rica en óxidos ou hidróxidos de ferro, e un pigmento negro de orixe orgánica, (carbón vexetal).
- A fisuración é de dous tipos: intergranular (fisuras que bordean os grans), e intragranular, que afecta ao interior dos grans minerais, sobre todo aos de feldespatos, que se corresponde cos planos de exfoliación deste mineral.
- Estudo comparativo entre as mostras do dolmen e as do afloramento permite constatar a existencia dun maior grado de fisuración nas mostras do monumento. Porén, as fisuras nas mostras do dolmen están parcialmente mineralizadas, revestidas por oxihidróxidos de ferro, o que indica que a formación non foi recente. Non se observa ningún outro síntoma de meteorización na rocha do monumento.
- A rocha posúe una porosidade accesible ao auga de 3.18%. Este valor pode parecer elevado se o comparamos cos que posúen os granitos de uso ornamental (arredor de 1%), pero non é así se se compara con outras rochas de natureza granítica (gneises ou xistos) utilizadas na construción de monumentos megalíticos galegos.
- A granulometría medio-grosa e o tipo de fisuración son os caracteres texturais máis determinantes do seu comportamento fronte á auga e aos esforzos mecánicos.

- Baixa permeabilidade e baixa capacidade de absorber rapidamente gran cantidade de auga por capilaridade.
- Resistencia á compresión de 856 kg/cm², bastante elevada dada a porosidade accesible; os granitos ornamentais poden alcanzar valores de compresión da orde de 1200 kg/cm². A granulometría grossa é un carácter que, en rochas granudas, fai diminuír a resistencia mecánica á compresión.
- A resistencia á flexotracción non se ve tan influenciada polo tamaño de gran. O ortogneis de Sobrado presenta un valor de 112 kg/cm², lixeiramente máis elevado do esperado en rochas de natureza granítica, nas cales a resistencia á flexotracción soe ser dez veces menor que a compresión.
- Os principais problemas de conservación que presenta este dolmen son exfoliacións e fisuras. Ambas son alteracións de tipo físico que, se ben estarían favorecidas polas propiedades intrínsecas da rocha, con toda probabilidade neste monumento foron desencadeadas e agravadas polos esforzos aos que se ve sometida a rocha.
- A resistencia á compresión desta rocha é bastante elevada e debería ser suficiente, en condicións de estabilidade estrutural, para facer fronte aos esforzos mecánicos que as lousas teñen que soportar. Non obstante, responde mal se se producen desequilibrios de carga. Isto é así porque, unido ao tamaño de gran grosso, a rocha posúe unha porosidade mal comunicada que provoca unha baixa capacidade de amortecemento e acomodación ante un cambio no reparto das cargas. Este pode ser a orixe de moitas das fisuras que se observan nas pezas do dolmen.
- Os tirantes utilizados para apuntalar o dolmen apóianse as veces en zonas susceptibles de exfoliar e poden causar deterioracións adicionais.

Por todo isto, concluíase que era urxente acometer as medidas adecuadas para corrixir a situación actual do monumento, a cal é a princi-

pal orixe dos problemas máis graves que afectan á rocha.

Estado de conservación previo á intervención

Yolanda Porto

A diagnose obtida a partir dos estudos previos á intervención da que é obxecto o presente informe, permitiunos facer unha valoración máis precisa da problemática patrimonial do xacemento de Forno dos Mouros e dun modo máis concreto do seu estado de conservación (Lámina 22 e Lámina 23).

As principais alteracións documentadas no monumento teñen unha orixe antiga e xa foron rexistradas nos traballos de prospección realizados na Serra do Bocelo no ano 1984. Estamos a falar do corte tanxencial do túmulo no sector setentrional provocado polo trazado do Camiño Real, o valado de división de fincas que atravesa o túmulo en dirección N-S e a rotura que presenta a lousa de cuberta no seu extremo setentrional (Figura 15 e Figura 16).

Xa durante a escavación de 1989 documentouse outra afección no perímetro do túmulo, na gabiá aberta en dirección NE-SW: trátase dunha remoción de terras nesta zona que podemos observar novamente ao facer a limpeza de perfís na escavación de 2009 (Figura 17).

Con respecto ao estado de conservación da cámara, en xeral é bastante bo e non se aprecian grandes diferenzas con respecto a como se atopaba 25 anos atrás. Os ortostatos que a forman están fincados e suxeitan a lousa de cuberta; porén, apréciase o deslizamento na base dos dous que forman a entrada á cámara (C1 e C7) respecto á que sería a súa posición orixinal.

O interior da cámara antes da primeira escavación atopábase recheo cun sedimento, posiblemente removido, como é frecuente nos monumentos megalíticos. Outra alteración é a rotura da lousa de cuberta, que ocasiona a entrada directa da auga da chuvia no interior da cámara.

Os ortostatos do corredor manteñen a posición orixinal, o que foi comprobado ao escavar

a base de cimentación dos mesmos, onde se conservaban en posición os calzos. Non se conservan as lousas de cuberta dos tramos do corredor aínda que a localización dunha lousa asomando entre a masa tumular xunto a R1 podería ser un indicio da súa existencia (Figura 18).

É probable que as lousas que cubrían o corredor de acceso á cámara foran extraídas en algún momento do pasado. En calquera caso interpretamos estas modificacións sobre o que sería a construción orixinal como un factor que incrementa a vulnerabilidade da construción. Este feito afectou moi especialmente ao grao de conservación das pinturas, que só se conservaron na parte do monumento que permaneceu enterrada.

Os problemas de estabilidade estrutural que a cámara presenta foron diagnosticados no informe técnico realizado por Rosa Ana Guerra Pestonit. Os principais problemas detectados foron os seguintes:

- Aprécianse problemas de inestabilidade clara no C1 e equilibrio precario no C7.
- As vigas que apean a lousa de cuberta non traballan e, en caso de facelo, serían prexudiciais.

As medidas de estabilización que se propoñían derivadas deste estudo de estabilidade eran tres.

- Retirada das vigas de apeo da cuberta.
- Renovación dos puntais existentes.
- Recheo de gabias e zonas escavadas.

Hai que sinalar que o clima desta zona é oceánico de montaña, que se caracteriza por unha alta pluviometría e unha temperatura media anual relativamente baixa de 9-11°C, con importante oscilación térmica diaria, e poucas ho-

ras de sol no inverno, o que ocasiona frecuentes xeadas³ (Figura 19).

Estas condicións non son favorables á preservación das pinturas, que é o elemento máis vulnerable dentro do monumento, ocasionando a progresiva disolución dos pigmentos ou o desprendemento do soporte, pero tampouco contribúen á estabilidade do material soporte, a pedra, xa que, ademais de crearse un ambiente favorable á actividade biolóxica na superficie dos ortostatos, as xeadas poden facilitar o agravamento de fisuras e fendas que poden chegar a ocasionar roturas.

As actuacións no entorno xeran riscos no monumento, desde os cambios nos usos do chan, até o potencial e constante risco de incendio. Hai que dicir que no interior da cámara, que foi durante moito tempo usada como refuxio, fíxose lume, que ocasionou danos na pedra e nas pinturas, por mor das altas temperaturas. O quecemento da pedra provocado polo lume provoca a deshidratación dos oxihidróxidos presentes na rocha e confírelle unha forte cor vermella, que nalgún punto pode chegar a confundirse coa pintura (Figura 20).

Outras alteracións de orixe física son as que podemos apreciar na parte superior dos ortostatos, nos puntos de contacto coa cuberta. Nestes puntos son sensibles á apertura e á formación de fisuras a favor de ditos planos. Este tipo de rocha ao ser colocada nas construcións, incrementa a súa tendencia natural a exfoliar, e os ortostatos situados en posición vertical e sometidos a un esforzo de compresión tenden a abrir polos planos de debilidade estrutural (Figura 21).

Na lousa de cuberta observamos a presenza de dúas fisuras, unha exterior e outra interior. Pódese tratar dun fallo no material de orixe na-

³ Datos recollidos na Estación Meteorolóxica de Melide, dada de alta o 20 de novembro de 2003, ubicada a 42,91° de latitude e 7,98° de lonxitude, a unha altitude de 477 m.

tural, ou deberse a problemas construtivos relacionados cunha errónea distribución de cargas, o que en tal caso, estaría directamente vinculado ao desprazamento que observamos na posición dos ortostatos C1 e C7 respecto da súa posición orixinal (Figura 22).

Na cara interior dos ortostatos observamos tamén separacións superficiais no material pétreo, relacionadas cunha forte caolinitización dos feldepatos, que provoca unha perda de coherencia das rochas e a caída dos grans minerais máis resistentes.

As cámaras megalíticas son en xeral sistemas moi propicios para a colonización biolóxica, debido á súa situación ao aire libre en lugares non contaminados e á propia estrutura de lousas fincadas no chan. As lousas están afectadas pola colonización biolóxica, que no exterior é maioritariamente de musgos, liques e algas, e no interior, debido ao ambiente de menor luminosidade e máis alta humidade relativa, presenta unha colonización liquénica escasa, con predominio de algas e cianobacterias que afectan considerablemente á visión das pinturas, pero que non constitúen un factor de alteración relevante (Figura 23).

Documentáronse tamén durante a escavación eventos de incendio da vexetación, que, de repetirse, poderían ocasionar importantes danos tanto na cámara como no resto do túmulo. A limpeza periódica da vexetación mantería baixo control este potencial factor de risco.

No que se refire á conservación das pinturas, hai que sinalar que un dos principais factores de deterioro é na actualidade a entrada directa de augas pluviais desde o exterior ao ter desaparecido a cuberta protectora de madeira. A progresiva disolución das pinturas é particularmente notable no caso do material empregado como revoco de cor branca, e tamén no caso do pigmento negro. Puidemos comprobar, comparando o calco e fotografías realizados con posterioridade á escavación de 1989 coas fotografías actuais e o novo calco, como parte do revoco e do trazo negro que se conservaban bastante ben no ortostato R1, foi desaparecendo. Se isto se podía apreciar a

simple vista na zona mellor conservada, a afección tería sido maior en aqueles outros puntos onde se conservaban estes elementos de xeito máis residual (Figura 24).

Como xa dixemos, o interior da cámara permaneceu accesible durante os vinte anos que pasaron desde a primeira escavación até a actualidade. Isto fixo que os visitantes puidesen contemplar sen ningún tipo de traba as pinturas megalíticas, o que sen dúbida ten un valor moi positivo, tanto desde o punto de vista da investigación, como desde o do coñecemento e valorización do patrimonio. Non obstante, desde o punto de vista da conservación, esta situación constituía un alto risco de deterioro por acción antrópica directa, xa que non existía ningún sistema de protección que impedise as agresións fronte a este elemento, que é ademais o máis vulnerable do monumento.

A existencia deste factor de risco foi constatada coa visible mancha que recobre o motivo pintado da C1. É probable que, con intención de facer máis visibles as pinturas, que co paso do tempo fóronse ocultando baixo a capa de colonización biolóxica, algún visitante tratase de limpar a zona onde as pinturas se poden ver mellor, con algún produto de composición descoñecida. Como resultado pódese observar como a parte onde se aplicou este produto ten unha cor máis escura, ben diferenciada do resto da superficie da pedra. Ao non coñecer a composición do produto aplicado sobre as pinturas, descoñecemos os efectos que puideran ocasionar ao interactuar cos pigmentos, o grao de compatibilidade que poida existir entre o produto, os pigmentos e o material soporte.

Por último, mencionar que, o que no seu momento fora unha cubrición provisional da cámara e as pinturas, instalada co obxectivo de favorecer a súa conservación, co paso do tempo, ao desmantelarse, tornouse nun elemento negativo para este fin. Isto foi debido a que, ao romperse, desvirtuaba esteticamente ao monumento, dando a impresión de sitio abandonado e dificultando polo tanto a valorización patrimonial dos visitantes. Pero tamén a ruína da estrutura de madeira facilitou material

combustible moi accesible para prender lume no interior da cámara que, como xa dixemos, constituíu unha agresión importante para a pedra e as pinturas (Figura 25).

Permanecían no interior da cámara dous dos puntais metálicos que se colocaran no interior da cámara cunha función máis ben preventiva, xa que durante a escavación non se rexistraron indicios de movemento nos ortostatos. Un terceiro colocado en vertical xa non se conservaba, ao igual que unha das vigas situada baixo a cuberta na zona de entrada á cámara. O mesmo que sucedeu coa cuberta de madeira, estes puntais colocáronse provisionalmente, pero nunca foron retirados. Co paso do tempo a oxidación destes elementos, ao estar en contacto directo nalgún punto coa pedra, ocasionou manchas superficiais, e mesmo o cambio de volume provocado pola oxidación causou pequenas fisuras e gretas nas zonas de contacto cos ortostatos (Táboa 3).

Contexto actual

O dolmen de Forno do Mouros forma parte dos 48 xacementos megalíticos que serán declarados como Bens de Interese Cultural pola Consellería de Cultura e Turismo da Xunta de Galicia.

Este proceso atópase en fase de elaboración, xa que neste momento estanse a realizar os traballos previos necesarios para a declaración final: prospección arqueolóxica intensiva do contorno dos xacementos; localización por GPS dos monumentos e delimitación da súa área de protección. Esta declaración ten por obxectivo a conservación e a posta en valor dos xacementos, así como a súa divulgación cara ao público.

Neste sentido consideramos que a actuación proposta para Forno dos Mouros encaixa perfectamente co proceso iniciado pola Consellería de Cultura e Turismo, xa que cumpre cos obxectivos finais da mesma.

RESULTADOS DA ACTUACIÓN

Obxectivos da Intervención e Metodoloxía

Roberto Aboal e Yolanda Porto

Obxectivos

O obxectivo principal que incentivou esta intervención foi a recuperación patrimonial do monumento, priorizando aquelas actuacións orientadas a garantir a súa conservación desde unha óptica da mínima intervención. Así pois, todos os traballos desenvolvidos no xacemento veñen marcados por ese fin último de establecer condicións de estabilidade para o monumento e ao mesmo tempo recuperar o seu valor como recurso cultural socialmente valioso.

Se facemos unha análise da construción histórica, aínda que resulta obvio, é importante lembrar que os materiais empregados na construción de túmulos megalíticos son variados, diversos e pouco homoxéneos, tanto na súas características físico-químicas como no seu comportamento mecánico.

Se a este feito engadimos os procesos de progresivo desmantelamento, a acción biolóxica e meteorolóxica sobre os elementos que constitúen a construción, teremos como resultado a aparición de problemas, relacionados coa conservación, de diferente nivel de complexidade: desprazamento de elementos respecto a súa posición orixinal, espazos ocos onde inicialmente había depósitos de terra compactos, perda de volume pola erosión progresiva do túmulo, perda de coherencia no material pétreo dos ortostatos que forman a cámara, etc. (Figura 26).

Era polo tanto preciso realizar unha análise en detalle de todos estes aspectos para concluir una diagnose do estado real do monumento e propor, en consecuencia, a mellor solución de conservación.

O estado no que se encontraba o monumento, e máis concretamente a cámara, con dous puntais suxeitando catro dos ortostatos e dúas vigas de aceiro baixo a tapa, parecía alertar sobre posibles problemas de seguridade na

construción. Este aspecto foi moi relevante no momento de planear a intervención; era preciso comprobar o grao de estabilidade da cámara antes de deseñar unha intervención de conservación. Por outra banda, o coñecemento en profundidade dos materiais que conformaban o monumento, xunto coas modificacións sufridas co paso do tempo, constituíron aspectos decisivos para propor a solución máis acertada.

Con este punto de partida, que se resume nos resultados aportados pola diagnose do estado de conservación (ver apartado 1) afrontamos o deseño dunha intervención axustada aos obxectivos marcados.

Desde o inicio deste proxecto, tanto os estudos previos como a proposta de actuación e o posterior proxecto de intervención, enmarcáronse dentro da liña de actuación que se recolle no documento *Principios para la conservación del patrimonio construido* (Carta de Cracovia, 2000): *"El proyecto de restauración debería basarse en una gama de opciones técnicas apropiadas y organizadas en un proceso cognitivo que integre la recogida de información y el conocimiento profundo del edificio y/o del emplazamiento. Este proceso incluye el estudio estructural, análisis gráfico y de magnitudes y la identificación del significado histórico, artístico e cultural"*.

O estado de abandono no que se atopaba o monumento desde a última intervención arqueolóxica, ademais de prexudicar a súa conservación, fixo que se perderan ou permaneceran ocultos moitos valores intrínsecos do ben patrimonial. A recuperación da identidade do monumento, identificada na súa autenticidade, converteuse no principal criterio de intervención, entendendo por autenticidade a suma de características substanciais resultado das transformacións ocorridas co paso do tempo.

Outro criterio que rexeu a intervención foron as solucións de conservación positivas, axeitadas ao tipo de monumento de que se trata, pero sobre todo o seu emprazamento, nivel de protección e necesidades de mantemento.

As actuacións acometidas trala escavación, o soterramento das gabias, da área escavada e

o interior da cámara, están orientadas cara á estabilización e protección física das estruturas que forman o monumento.

Desde o inicio do proxecto o tema máis controvertido foi a proposta de soterrar o interior da cámara como procedemento para conservar as pinturas. Se ben é certo que é unha solución pouco desexable desde o punto de vista da posta en valor do monumento, hai que dicir que a situación das pinturas antes da intervención era bastante inestable.

Para deseñar unha intervención máis ambiciosa que permitise compatibilizar a conservación coa exhibición e posta en valor, terían que darse outras condicións de partida e existir garantías sobre a súa viabilidade a diferentes niveis: técnico, de xestión, económico. A pesar disto, hai que destacar que aínda que a intervención realizada ten un carácter intencionalmente pouco intervencionista, todas as solucións adoptadas son perfectamente compatibles cunha intervención futura na que se decida exhibir de novo as pinturas, establecendo as condicións necesarias para garantir a súa conservación (Táboa 4).

Esta actuación integral perseguía unha serie de obxectivos que enumeramos de maneira sintética a continuación:

- a) A recuperación do monumento como recurso cultural.
- b) Protección das pinturas para frear o seu deterioro.
- c) A consolidación e estabilización do monumento.
- d) Ampliar o coñecemento sobre o xacemento a partires dos novos traballos de escavación arqueolóxica.
- e) Recuperación da identidade do monumento.

Sistema de Rexistro

Os principios xerais do proceso de escavación, así como o sistema de rexistro e documentación da información, seguiron o modelo desenvolvido en C. Parcero, F. Méndez e R. Blanco: *El registro de la información en intervenciones*

arqueológicas. Col. CAPA, 9. Santiago de Compostela: LAFC, Universidade de Santiago. 1999.

A intervención refírese coa sigla ITFDM01, e esta matrícula será empregada para a denominación dos materiais e máis dos elementos estratigráficos que se documenten na intervención.

Secuencia dos traballos

Tal e como quedaba reflectido no proxecto de intervención, o plano de traballo desenvolvido consistiu na seguinte secuencia:

Traballos de limpeza: que podemos dividir en catro tipos diferentes:

- Roza e limpeza da vexetación
- Limpeza do interior da cámara e do corredor
- Limpeza e inspección dos ortostatos
- Limpeza da gabiá aberta no cuadrante SW do túmulo na campaña do ano 89

Documentación topográfica

- Rexistro topográfico con GPS, Estación Total e Láser Escáner 3D

Escavación en área:

- Abriuse unha superficie de 60 m², propondo unha malla de URs de 4 x 4 m.

Estudo e documentación das pinturas:

- Documentación gráfica das pinturas
- Toma de mostras para a realización de datacións radiocarbónicas

Estabilización e protección física do monumento

- Eliminación dos apeos da tapa
- Recheo da cámara, da gabiá e da área escavada
- Sementado de herba

Traballos de Limpeza

Yolanda Porto

Roza e limpeza da vexetación

O primeiro traballo proposto consistiu na roza da vexetación que cubría o xacemento e a retirada do refugallo. Esta vexetación era funda-

mentalmente de monte baixo, toxo, xesta, carqueixa e demais especies propias de zonas altas, e ocultaba boa parte da cámara e do túmulo.

Esta tarefa tivo lugar días antes de iniciarse a escavación. O traballo foi realizado polo obradoiro de emprego de horticultura do Concello de Toques (Figura 27).

Unicamente foi rozada a parte na que se realizaron os traballos de escavación, quedando pendente o compromiso por parte do concello de facer a roza no tramo do Camiño Real que discorre polas inmediacións do túmulo, así como tarefas de mantemento periódicas.

Limpeza do interior da cámara e do corredor

Unha vez rematada a limpeza da vexetación que cubría o túmulo realizouse un traballo máis coidado, na zona máis inmediata á cámara e tamén no interior da mesma. Para esta limpeza empregáronse tesoiras de podar para cortar as plantas que crecieran nas proximidades dos ortostatos, evitando o arrinque de raíces xa que estas afondaran moito entre os intersticios das lousas (Figura 28).

Ademais da vexetación, no interior da cámara e no corredor fíxose unha limpeza dos restos de madeira das antigas estruturas de cubrición. Estas madeiras formaran un depósito de bastante profundidade (0,30–0,40 m) que se foi mesturando coa terra acumulada co paso do tempo, e mesmo formouse sobre este depósito unha capa vexetal.

A limpeza do interior da cámara e do corredor rematou ao chegar ao nivel de solo natural que fora descuberto na escavación de 1989. Esta limpeza permitiunos por ao descuberto a base de cimentación dos ortostatos da cámara e do corredor, coa gabiá de cimentación e os calzos de pedra. Chegados a este punto documentouse a cimentación da estrutura e tomáronse mostras das gabias de cimentación dos ortostatos para destinalas a datación (Figura 29 e Figura 30).

Limpeza e inspección dos ortostatos

A limpeza dos ortostatos era precisa para poder chegar a documentar todos os restos conservados de pintura. Con este fin fíxose a limpeza da cara interna dos mesmos, empregando pinceis e brochas até retirar a capa de terra e a colonización biolóxica que os cubría superficialmente (Figura 31).

Como paso previo para a documentación da pintura conservada procedeuse a unha limpeza detallada dos diversos depósitos existentes sobre os ortostatos (capas de terra e residuos da colonización biolóxica). A tarefa foi realizada con pinceis e brochas, sen aplicación de produto químico algún, nin sequera auga. A limpeza realizouse en seco, e posteriormente inspeccionáronse cada un dos ortostatos para tratar de localizar novos restos de pintura ou revoco empregando, para chegar a detectalos, lupas e iluminación puntual. Esta limpeza permitiu descubrir restos de revoco branco no corredor de acceso que xa se rexistraran en traballos anteriores pero nesta ocasión permitíunos documentalos xunto cos xa coñecidos do interior da cámara (Figura 32).

Estes traballos foron realizados de maneira simultánea aos traballos de escavación.

Limpeza da gabiá do cuadrante SW

Realizáronse traballos de limpeza e documentación dos perfís da gabiá escavada no cuadrante SW do túmulo no ano 89 (Figura 33).

A limpeza da mesma permitiu identificar unha alteración que cortaba a masa tumular e que afectaba ao anel perimetral. Esta alteración, que tamén foi documentada no sector de escavación, parece responder a unha estivada, e afectou notablemente ao cuadrante SW do túmulo (como explicaremos máis adiante, na zona da escavación alterou tanto ao anel como á propia masa tumular) (Figura 34).

Documentación Topográfica e Rexistro Xeométrico de Alta Definición

Patricia Mañana-Borrazás

Planeouse xa desde o inicio do proxecto realizar unha documentación topográfica de gran detalle, densidade e precisión, empregando instrumentos acordes con este obxectivo. A documentación xeométrica é un requirimento básico nos proxectos nos que está involucrado o Patrimonio. Pola nosa experiencia, o máis habitual é que sexan solicitadas representacións en 2D (plantas, seccións, alzados), pero nun mundo no que as novas tecnoloxías e os ambientes dixitais son cada vez máis habituais, crece a demanda para que estes elementos sexan representados en 3D e incluso que se representen por medio de modelos 3D tanto a xeometría como o aspecto do elemento documentado⁴. O uso de instrumentos topográficos e a fotogrametría permiten obter esta representación tridimensional de maneira fidedigna e con gran precisión.

Nesta actuación combináronse varios instrumentos topográficos, así coma outros instrumentos de rexistro xeométrico e gráfico, cada un orientado a documentar o xacemento cun nivel de intensidade distinto e dun xeito complementario. O obxectivo foi que, desde estes diferentes métodos e instrumentos, puidera obterse unha información tridimensional e relacionable a pesar de ter orixes distintas.

⁴ É un referente a labor do CIPA (*International Committee for Documentation of Cultural Heritage*, <http://cipa.icomos.org/>) un dos comités internacionais do ICOMOS (*International Council on Monuments and Sites*) establecido en colaboración co ISPRS (*International Society of Photogrammetry and Remote Sensing*) que promove, entre outros obxectivos, o rexistro e a documentación do Patrimonio Cultural, propondo actividades, intercambio de ideas, simposios, publicacións etc. que permitan avanzar nestes campos, entre os que se inclúe a documentación xeométrica con láser escáner 3D.

Nesta actuación desbotouse o debuxo a man e a escala dos elementos arqueolóxicos pétreos en detalle, xa para este nivel de detalle empregouse o rexistro co Láser Escáner 3D, que permite a súa representación tridimensional con gran minuciosidade, aumentando a precisión da representación máis a posibilidade de ser visualizados en tridimensionalmente. O emprego dalgún instrumento topográfico pouco habitual fixo que a partida orzamental orientada a este fin aumentara, xa que son unhas ferramentas de custe elevado e que precisan persoal altamente especializado.

GPS e Estación Total

Ao inicio da intervención emprazáronse unha serie de **Bases de Referencia cun GPS** de corrección en tempo real e precisión submétrica, que permite unha gran precisión na posición, buscándose obter erros menores a 1 cm en coordenadas absolutas. A altimetría obtida co GPS é unha altura elipsoidal e, como o máis común na cartografía é empregar a altura ortométrica (que é a que emprega as coleccións cartográficas da zona), fíxose unha corrección destes datos para que as bases tiveran unha altura ortométrica e foran coherentes con outros datos cartográficos de referencia. En relación a esta rede con coordenadas reais rexistráronse tódolos datos espaciais da intervención.

As bases situáronse tanto sobre estacas como na parte superior das rochas do entorno do xacemento co obxectivo de que esta información perdurara todo tempo da intervención. Esta rede de bases ampliouse nos momentos necesarios para mellorar a operatividade e facilidade de acceso ás mesmas. Tamén se procurou ter unha rede de bases correctamente situadas que permitisen unha triangulación óptima e así obter unha gran calidade da posición da Estación Total no proceso do estacionamento: o ter as bases de referencia colocadas de tal xeito que se poida posicionar a Estación dentro dos vértices dun triángulo, lógrase un estacionamento de gran calidade, co cal a relación e coherencia entre os datos tomados en distintos días e distintos posicionamentos é moi boa. As

bases máis empregadas durante a intervención para o estacionamento da Estación Total foron as E10, E11 e E12.

Para o rexistro fundamental da escavación empregouse unha **Estación Total robotizada** (modelo Leica TCRP1203), coa cal documentáronse os contornos e cotas das UEs, a localización de pezas, mostras, etc. Tamén foi empregada para rexistrar as dianas necesarias para realizar a xeorreferenciación dos datos obtidos con outro instrumento topográfico, o escáner láser 3D (Táboa 5).

Láser Escáner 3D

Escáner 3D, que tamén se denomina **Topografía de Alta Definición** (*High Definition Survey*, HDS), un instrumento que permite un gran detalle e precisión na toma de datos.

Coma este é un instrumento máis novo que os do epígrafe anterior, procederemos a detallar as súas características técnicas, o proceso de traballo e máis os resultados obtidos.

Empregouse para documentar tanto a parte exterior do monumento como o seu interior e as pinturas, así coma a superficie do terreo do entorno máis inmediato. Tamén se fixo un esforzo para realizar a documentación xeométrica con alta densidade de medicións individual de gran parte das UEs identificadas na área de escavación, con especial atención ao anel e recheos pétreos do corredor. Así, realizáronse levantamentos topográficos dos principais momentos identificados na intervención, en concreto:

- antes de comezar a intervención, cando estaba cuberto pola capa vexetal;
- cinco fases de dixitalización do sector principal da escavación durante o proceso de escavación:
 - no momento no que o selado do corredor quedou definido en planta,
 - tras a retirada de parte da segunda tumulación,
 - tras retirar unha primeira capa de selado do corredor,

- despois de retirar outra parte do selado do corredor,
- no remate da escavación,
- da parte posterior da cámara polo seu exterior, así como a gabia do W,
- do interior da cámara, que permitiu a documentación tanto dos ortostatos como das pinturas.
- unha vez finalizados os traballos de estabilización do monumento.

Sen contar as topografías inicial e final (cunha densidade de captura de datos moito menor), foron en total 22 posicións do escáner cunha densidade media de captura de datos topográficos de 1 punto cada 3 mm e 1 punto cada 2 mm, obténdose unha media de 5 millóns de puntos por cada posición, salvo para o interior da cámara, onde cada posición rolda os 10 millóns de puntos.

Os resultados desta documentación teñen utilidade científica e mesmo divulgativa, permitindo afrontar dun xeito máis preciso una representación tridimensional e unha reconstrución virtual do conxunto do xacemento. Pero o auténtico valor no campo patrimonial é que con este sistema de rexistro obtense un **arquivo de datos dixital** dos principais momentos (recoñecidos arqueoloxicamente) da vida do xacemento, datos sobre os que se pode traballar e consultar no futuro, un rexistro topográfico de alta precisión que permitirá, no caso de ser requirido, obter información de detalle de elementos nos que non foi necesario incidir neste momento do proxecto, ou avaliar máis precisamente os elementos que os compoñen, o cambio no estado de conservación das estruturas fronte a un deterioro ou deformación das mesmas, etc.

Os datos tomados dos diferentes levantamentos están a ser procesados para a elaboración da planimetría e do produto audiovisual. O proceso é lento e rigoroso, polo que os resultados dos mesmos non se poden amosar neste informe.

Características técnicas do Escáner Laser 3D

Este instrumento permite realizar documentación xeométrica de superficies ou volumes con precisión, gran densidade de información e axilidade na captura de datos. Tamén se lle denomina Láser Escáner Terrestre (*Terrestrial Laser Scanning*) xa que comparte as características técnicas doutros instrumentos LiDAR (*Light Detection and Ranging*) pero que operan desde plataformas aerotransportadas e cunha escala de traballo moi ampla. Nomease tamén como Láser Escáner 3D (*3D Laser Scanner*), Escáner Láser, Escáner 3D, LiDAR Terrestre, *Close-range Laser Scanner*; *Ground-based Laser Scanner*; etc.

O seu desenvolvemento tecnolóxico provén das enxeñerías aplicadas a diversos campos industriais e da enxeñería civil onde se precisa unha alta densidade da captura de datos (Figura 35). Foi trasladada con gran éxito ó campo do Patrimonio Cultural, estando en proceso de converterse nun estándar de documentación do Patrimonio (ver Lichti et al 2008; ISPRS).

Neste proxecto foi empregado o modelo de láser escáner 3D **HDS3000** de Leica e os programas *Leica Cyclone* y *CloudWorx Pro for AutoCAD* para a toma de datos e o seu posprocesado. As características técnicas do instrumento detállanse na Táboa 6:

Como se especifica na táboa, o modelo empregado é un láser escáner de impulsos (sistema de medición *pulsed time-of-flight*) que mide a través dun feixe láser e pode alcanzar una densidade milimétrica, como máximo un punto cada 2 mm. A distancia na que é capaz de realizar o rexistro é entre 1 m e 250-300 m, o que permite, por exemplo, documentar zonas amplas de terreo. Realiza un varrido da superficie captando miles de puntos por segundo e coma resultado obtense una **nube de puntos en 3D** composta por centos de miles de medicións individuais nun sistema de coordenadas cartesiano (x, y, z). A visualización desta nube de puntos pode alcanzar gran realismo xa que permite representar a cor da superficie documentada. Isto é posible grazas a que relaciona

de maneira directa cada punto medido co láser co valor de luminosidade e a cor do píxel correspondente da fotografía que se obtén coa cámara fotográfica que o instrumento ten integrada (Figura 36).

O modelo de láser escáner que empregamos ten nunha forma moi similar a unha Estación Total, aínda que de maiores dimensións e peso, sendo necesario empregar ademais para a toma de datos no campo un ordenador portátil e unhas baterías externas para alimentar o instrumento, o que supón un importante esforzo para trasladar e colocar o aparato (Figura 37).

A captura de datos pode resultar problemática e crear residuos na nube de puntos, ou sexa, puntos que non se corresponden coa realidade. Créanse residuos cando algún obxecto interfere na escena escaneada, como por exemplo xente pasando; tamén cando as superficies están moi oblicuas ou cos bordes dos elementos, que crean unha estela de puntos que non existen realmente. A distancia de medición empeora a precisión, baixando a calidade a partir dos 150 m. Isto débese basicamente a que, cando o instrumento mide co láser en zonas nas que o punteiro láser percute de maneira sesgada, a información que recupera o aparato dun único impulso é de diferentes localizacións, o que xera os residuos tipo estelas.

Tamén inflúe a cor e forma da superficie documentada: as propiedades reflectintes das superficies (albedo) inflúen na forza da sinal de retorno que recolle o escáner (Boheler et al 2003). Por exemplo, as superficies de cores moi escuras teñen unha reflexión máis débil e as brancas máis fortes, polo que as cores escuras teñen un factor de desviación máis alto e acumulan máis erro, aínda que isto tamén depende do tipo de espectro do láser (vermello, verde, etc.). Ademais da cor, nas propiedades reflectintes inflúen as texturas: as brillantes e lisas teñen un factor de reflexión máis forte que as mates e rugosas.

Tivéronse en conta estes condicionantes para mellorar a calidade das nubes de puntos, medindo a área de traballo entre os 2 e os 15

m, procurando estacionar ó escáner fronte aos principais elementos a rexistrar e que a súa posición fora o menos oblicua posible, e eliminando os residuos da nube de puntos para que non interferisen no resultado final.

Proceso de traballo

Hai dúas fases de traballo principais, a captura de datos en campo e o pos-procesado.

Rexistro dos datos

É necesario planificar previamente o traballo de campo tendo en conta, en primeiro lugar, o obxectivo do escaneo e, en consecuencia, a intensidade de captura. Canto máis intensa sexa a captura, máis tempo levará o escaneo, e non sempre un rexistro moi intenso mellora a representación do elemento rexistrado. Polo tanto, na planificación debe valorarse que grao de densidade é necesario en función das necesidades de representación do proxecto.

Na maioría dos casos búscase dixitalizar o volume completo dun elemento, polo que é necesario **combinar distintas posicións do escáner** para documentar as caras que non son visibles desde a posición anterior. Isto tamén supón unha labor de organización e certo análise visual, buscando posicións nos que os campos de visión e captura se complementen o mellor posible, e que, ao mesmo tempo, o rexistro sexa feito co menor número de posicións posibles. Hai certas condicións que implican un maior número de posicións para abarcar á totalidade do elemento a rexistrar, por exemplo, se hai moitos elementos que ocupan o espazo a rexistrar (como columnas, árbores, vexetación) ou nas situacións nas que se teñen perspectivas moi restrinxidas (como corredores, escaleiras, interiores estreitos) ou ben cando os volumes son moi irregulares e hai buratos, fosas, etc.

No noso caso, para combinar o rexistro desde distintas posicións empregamos unhas **dianas de control**, un elemento que o láser escáner mide con moita precisión e serve para vincular os distintos escenarios. Coma os rexistros se fixeron nun período de tempo bastante longo e o era posible garantir que a si-

tuación das dianas fosen exactamente as mesmas durante todo este tempo, esta vinculación fíxose en relación á rede de bases de coordenadas absolutas establecidas para tomar os datos espaciais na intervención, empregándose a Estación Total para rexistrar os datos exactos do punto central da diana de control. Polo tanto, ademais de obter a unión dos distintos escaneados, as nubes de puntos pasan de ter unha situación relativa a adquirir unha posición global en coordenadas UTM.

Son necesarias a lo menos tres dianas comúns para obter unha unión de distintos escaneados co menor marxe de erro. No momento da medición no campo, a posición da diana respecto ó escáner é importante para obter unha unión cun erro mínimo: coas posicións frontais obtéñense dianas de gran calidade, en cambio, se a posición é oblicua pode dar erros e non coincidir as medidas da mesma diana entre distintos escaneados (Figura 38). Con estas precaucións, en cada escaneado sempre se rexistraron entre cinco e sete dianas de control co obxectivo de descartar as que deran máis erro e ter a lo menos tres dianas de gran calidade (sen erro ou, como moito, un erro de 3 mm, ou sexa, que a diferenza entre o centro da mesma diana en distintos escaneados non fora superior a 3 mm na x, y e z; non se admitiron dianas cun erro de 6 mm ou superior).

Este traballo non acaba coa toma de datos dos elementos, senón que é necesario ter en conta os procedementos necesarios tanto para procesar esta información como para representala, de maneira que poidamos obter unha representación o máis fidedigna posible da forma, volume e tamaño do elemento que estamos documentando nun momento concreto da súa vida. O habitual é que estas tarefas multipliquen varias veces o tempo de traballo da captura de datos en campo. Finalmente, é necesario valorar o procedemento de arquivo co fin de que esta información sexa intercambiable e manexable co tempo, algo moi importante para evitar unha futura perda de información, tendo en conta ademais que estamos ante un tipo de arquivo dificilmente manexable

por programas que non estean especificamente orientados a isto.

Procesado da información

O paso inicial do procesado normalmente é a unión dos distintos escaneos. O programa *Leica Cyclone* permite a súa unión precisa en base ás dianas de control que poden ter ou non coordenadas absolutas, como xa se comentou. Neste caso, estas unións fixéronse en relación aos datos da estación.

Posteriormente procédese á limpeza dos residuos das nubes de puntos, que pode ser a vexetación, ferramentas, estelas de posicións oblicuas, etc. Esta limpeza se leva a cabo a través dun proceso de depuración manual e controlado, co cal se exclúen puntos residuais que poden chegar a distorsionar os resultados de representación do elemento rexistrado. Esta tarefa supón unha importante carga de traballo.

Con todo, sen chegar a unha edición forte dos datos, pódense obter produtos que permiten representar o elemento dixitalizado, que se obteñen moi axilmente e con pouco tempo de postprocesado. Por exemplo, pódense seleccionar partes concretas das nubes de puntos e extraer perfís, seccións, plantas, alzados. Tamén pode ser visualizada esta nube desde distintas perspectivas, co cal se poden lograr imaxes novas desde puntos de vista distintos aos obtidos por medio de fotografías (máis elevadas, máis baixas), incluso vídeos sobre esta nube de puntos. Destaca a posibilidade de obtención de ortoimaxes, nas que o obxecto non se atopa deformado pola perspectiva, polo que teñen valor métrico. Outra posibilidade que presenta este programa é o modelado da superficie a partir dos puntos. É posible triangular e crear mallas-superficies, o que mellora a visualización do elemento, aínda que a calidade no procesado desta triangulación por medio do *Leica Cyclone* non é a óptima.

Tamén é posible rectificar fotografías ou outros elementos gráficos, como calcos, sobre a nube de puntos ou mallas. Aplicar unha fotografía cunha cor e contraste de mellor calidade que a obtida co láser escáner, ou un calco on-

de están resaltados os trazos dunha pintura ou gravado, permiten mellorar o recoñecemento dos elementos de máis detalle e visualizalo tri-dimensionalmente.

O uso de programas do entorno CAD é habitual para a presentación de elementos arqueolóxicos co cal, por medio de liñas, preséntanse os diversos contornos dun elemento concreto. A gran cantidade de puntos das nubes non permite manexar directamente o arquivo en CAD, polo que é necesario o uso dun plug-in (no noso caso, o *Leica Cloudworx*) que faciliten un uso dinámico ou a selección de partes concretas das nubes. Grazas ao uso deste programa poderemos crear debuxos de liñas tipo aramio en 2D e 3D de formato habitual e que é facilmente compatíbel. Pero este traballo supón unha forte carga de horas de edición, xa que esta tarefa non se atopa mecanizada e implica un debuxo manual na que o operador ten que detectar e seleccionar o punto concreto da nube á que se quere vincular a liña que representa o contorno do elemento que se está a debuxar. Falta desenvolver procedementos e programas que permitan unha automatización ou semi-automatización destes procedementos, e empezan a xurdir programas que se orientan cara este obxectivo, pero polo xeral son costosos, tanto o propio programa en si coma o aprendizaxe para o seu uso.

En definitiva, esta parte do procedemento é unha forte desvantaxe desta metodoloxía de rexistro, xa que, fronte a unha captura de datos rápida, o seu procesado é moi custoso, manual, e para obter certos resultados con calidade é preciso unha gran inversión de traballo de técnicos especialistas⁵ (Figura 39).

⁵ Fixemos unha valoración sobre o custe en tempo de distintos métodos de rexistro aplicado a un mesmo elemento patrimonial, cuos detalle pódense ver en Mañana-Borrazás et al. 2008. <http://hdl.handle.net/10261/15849>

Resultados

O primeiro resultado deste traballo no campo é a obtención dunha base de datos formada basicamente por imaxes e nubes de puntos, que habitualmente están compostas por millóns de puntos. A base que obtemos no noso caso ten unha extensión propia de *Leica Cyclone (.imp)* e gran capacidade de compresión. O arquivo de este traballo ten un peso total de 3,6 GB, o que inclúe a información das 26 posicións do escaneos, cunhas 40-90 fotografías de cada vista e un total de 140 millóns de puntos só cos datos de campo, ao que hai que sumar as moitas versións xeorreferenciadas e editadas destas nubes.

Esta base de datos é xa propiamente un resultado salientable, xa que, aínda que non obteñamos de forma inmediata todo o partido posible a estas nubes de puntos, é un rexistro preciso e de detalle que ten gran valor documental, sobre todo nos casos no que o elemento rexistrado poida cambiar, como nas rehabilitacións e nas escavacións, nas que se eliminan moitas das Unidades Estratigráficas, sendo especialmente interesante nos casos en que estes elementos rexistrados poidan desaparecer co tempo.

Rexistro dos datos en campo na fase de escavación

As seguintes táboas resumen os resultados cuantitativos do traballo de campo co láser escáner 3D. A continuación, resumimos os resultados deste traballo en cada momento de dixitalización realizados na fase de escavación (Táboa 7).

TOTAIS traballo de campo na escavación co Láser Escáner 3D:

- Total Horas: 34 horas e 20 minutos (23 + 11 h e 20 min) en 8 xornadas de traballo e desde 22 posicións de escáner.
- Total puntos: 121,6 millóns de puntos

Momento Escavación 1

Corresponde co momento no que foron retiradas as UEs superficiais na área de escavación, estando á vista a última tumulación e anel

perimetral, así como os recheos finais do corredor e o “pozo campaniforme” mais o anel que o rodea. Para obter un rexistro o suficientemente detallado destes restos arqueolóxicos escaneouse a superficie cunha densidade de 3x3mm (un punto cada 3 mm) calculada para unha distancia media de 10 m.

Para obter un rexistro do volume o máis completo posible, escaneouse desde 3 posicións, empregando un total de 4 horas (a mañá até o mediodía) (Táboa 8 e Figura 40).

Momento Escavación 2

Tras a retirada das UEs correspondentes á última tumulación, fíxose o rexistro da primeira fase de tumulación do monumento e o seu anel perimetral, así como o corte que deixa o “pozo campaniforme” e os restos no anel vinculado a el. Para obter un rexistro o suficientemente detallado dos restos arqueolóxicos, escaneouse a superficie cunha densidade de 3x3 mm (un punto cada 3 mm) calculada para unha distancia de entre 6-10 m.

Fíxose desde 4 posicións empregando un total de 4 horas (tarde) (Táboa 9, Figura 41 e Figura 42).

Momento Escavación 3

Rexistro da área de escavación tras a retirada das UEs máis superficiais do recheo do corredor (a UE037 na parte SE e outras sobre outras sobre a parte central do corredor). Para obter un rexistro suficientemente detallado dos restos arqueolóxicos, escaneouse a superficie a unha densidade de 3x3 mm (un punto cada 3 mm) calculada para unha distancia de 6, 7 e 8 m en cada un dos escaneos.

Realizáronse 3 posicións do escáner empregando un total de 3 horas (o final da xornada de traballo) (Táboa 10, Figura 43 e Figura 44).

Momento Escavación 4

Rexistro da área de escavación estando á vista o último selado do corredor con bloques de pedras.

Realizouse desde 3 posicións do escáner empregando un total de 3 horas (media mañá até o mediodía) (Táboa 11, Figura 45 e Figura 46).

Cámara

Correspondese co escaneado da cámara unha vez realizadas as labores de conservación e limpeza das pinturas. Escaneouse á máxima densidade que permite o escáner (un punto cada 2 mm) e a unha distancia corta, entre 1 m e 5 m do obxecto medido.

Realizáronse 2 posicións do escáner empregando un total de 9 horas e 20 minutos (en dúas xornadas de traballo) (Táboa 12, Figura 47 e Figura 48).

Momento escavación 5

Correspóndese co escaneado da gabiá W do túmulo, a parte exterior e traseira da cámara (polo N y NW) e o entorno inmediato do xacemento. A superficie da cámara escaneouse á máxima densidade que permite o escáner (un punto cada 2 mm) e a unha distancia corta, entre 1-4 m, mentres que a gabiá e o entorno a densidade de puntos é menor, entre 3-5 mm.

Realizouse en 3 posicións de escáner empregando un total de 5 horas (Táboa 13 e Figura 49).

Momento escavación 6

Correspóndese co momento final da escavación, documentándose a primeira tumulación, a base do corredor e as lousas que o flanquean, a gabiá que corta esta base do corredor na primeira tumulación, así como o entorno inmediato do xacemento.

Realizáronse 4 posicións de escáner empregando un total de 5 horas e media (unha xornada completa) (Táboa 14 e Figura 50).

Traballo de pos-procesado

Fíxose un traballo inicial de pos-procesado, sendo necesarios aproximadamente entre 1-2 horas de traballo para a unión de escaneos e xeorreferenciación para cada momento de escaneado. Nesta fase inicial dos traballos ini-

cíase a limpeza manual das nubes de puntos para eliminar residuos, así como a unión de diverso tipo de material gráfico para acompañar a este documento (Lámina 15), e limpeza da nube para obter a planimetría inicial coas curvas de nivel do terreo circundante e do propio monumento.

Estase a elaborar a cartografía de liñas en 3D en AutoCAD sobre a nube de puntos, na que se pretende representar os contornos dos elementos principais, como a cámara, pedras do anel perimetral e do recheo do corredor, etc. Tamén os perfís e vistas que sexan necesarias. Este traballo é moi laborioso e supón unha forte carga de traballo, polo que é necesario máis tempo para chegar a este resultado.

Láser Escáner 3D de curta distancia

Levou a cabo unha documentación, a modo de tentativa, da zona con pinturas das lousas C1 e C3 do interior da cámara cun láser escáner 3D que é capaz de alcanzar una resolución máxima dunhas 130 micras e traballa a unha distancia entre os 16 e 43 cm. Este nivel de resolución permite documentar tridimensionalmente as pinturas que son visibles na superficie da cámara, así como o detalle da forma da superficie.

Características técnicas e proceso de traballo

O modelo de equipo empregado é o Láser Escáner NextEngine⁶, orientado a documentar obxectos en 3D e capaz de traballar a unha distancia curta, a non máis de 50 cm da superficie a dixitalizar. Está orientado a rexistrar superficies pequenas, aínda que é posible dixitalizar superficies amplas combinando as distin-

tas vistas dun mesmo obxecto ou superficie. Ten cámara fotográfica incorporada e iluminación propia.

A tecnoloxía de medición que emprega é a triangulación láser, creando unha malla 3D coa textura obtida coa cámara de fotos, que reflicte a superficie a escala micrométrica. No proceso de medición da superficie, o escáner proxecta múltiples raias láser de cor vermello co obxectivo de combinar esas múltiples medicións e así validar de maneira cruzada os datos xeométricos que están sendo rexistrados, adquirindo así unha gran calidade e densidade dos datos (Figura 51).

Ten 2 niveis de dixitalización:

- **MACRO**, que mide a unha distancia de 16,5 cm (6.5 polgadas, a distancia ideal, aínda que pode chegar a medir entre 13-23 cm), obtendo unha precisión máxima de 127 micras (0.005 polgadas) e cunha densidade de 400 puntos por polgada; pode dixitalizar en cada escaneo simple superficies do tamaño duna lata de bebida (de 12,95 x 9,65 cm - 5.1 x 3.8 polgadas).
- **WIDE**, que mide a 43 cm (17 polgadas) do obxecto (distancia ideal, aínda que pode chegar a medir entre 38-53 cm), con precisión máxima de 381 micras (0.015 polgadas), cunha densidade de 150 puntos por polgada, podendo dixitalizar superficies de algo máis dun A4 (de 34.29 x 25,65 cm - 13.5x10.1 polgadas) por cada escaneo simple.

É necesario controlar as condicións da iluminación e reflexión das superficies, xa que unha iluminación moi forte ou elementos moi escuros ou brillantes impiden un rexistro completo das superficies, creando buratos na malla. Tamén é preciso colocar o escáner o máis paralelo posible á superficie e controlando á distancia de medida, xa que a superficie que quede fora deste rango de medida non será dixitalizada (Figura 52).

É un método de rexistro de gran resolución tridimensional aínda que complexo para obter unha documentación con boa xeometría de superficies amplas, xa que o tamaño que é ca-

⁶ As características técnica do produto poden ser consultadas na páxina de NextEngine <https://www.nextengine.com/indexSecure.htm>, na sección de FAQ.

paz de dixitalizar desde unha posición no modo amplo (*wide*) é aproximadamente un A4, polo que unir os diferentes escaneos a partir de puntos en común pode ser problemático xa que estes puntos só se fan nunha das bandas do escaneado, polo que facilmente se pode deformar.

Resultados

Esta proba fíxose documentando unha banda na parte central-baixa da lousa C3, precisando 5 escaneados realizados no nivel WIDE para abarcar toda a banda da lousa e sendo capturadas superficies de aproximadamente un A4:

- Escaneado C3-01= 118.9 sq inches = 767 cm².
- Escaneado C3-02= 126.5 sq inches = 816 cm².
- Escaneado C3-03= 120.6 sq inches = 778 cm².
- Escaneado C3-04= 133.4 sq inches = 861 cm².
- Escaneado C3-05= 109.7 sq inches = 708 cm².

Controláronse as condicións de iluminación, cubrindo a cámara cun toldo negro, para evitar a entrada de luz e favorecer un ambiente escuro. Con todo, algúns dos escaneados foron moi problemáticos, e os resultados non foron satisfactorios (con grandes zonas sen documentar), polo que foron desbotados (Figura 53).

Empregamos o propio programa do escáner para unir estes escaneados, marcando dixitalmente puntos en común en cada par de escaneos nos que unha banda lateral era coincidente, obténdose unha superficie escaneada duns 3.800 cm². Obtívose unha unión aparentemente óptima sen, detectarse erros na fusión ou duplicacións da superficie, aínda que falta comparalo coa información tridimensional do Escáner Láser 3D topográfico, así como obter unha combinación destes datos nun único modelo (Figura 54).

Tamén fixéronse outros escaneos puntuais, un da lousa C1 (de 165.4 polgadas cadradas = 1.067 cm²) e outros tres da C3 nas zonas con pintura, aínda que a falta de tempo levou a que

este rexistro non se puidese ampliar (Figura 55).

Fotogrametría dixital de baixo custo

Para dúas das UEs de recheo do corredor intratumular (UEFDM01063 e UEFDM01065), levou-se a cabo unha documentación xeométrica puntual, empregando a fotogrametría como técnica de rexistro denso e de detalle destas UEs. Para elo, empregamos o programa de fotogrametría dixital *Photomodeler Scanner v 6.3.3* máis as fotografías obtidas coa cámara dixital modelo Panasonic FZ-30 de 8 MP resolución.

Características técnicas e proceso de traballo

Esta metodoloxía permite obter medidas e representacións gráficas fieis e detalladas dos obxectos documentados a partir de fotografías dixitais. Pódese obter a información tridimensional necesaria a partir de varias fotografías dun obxecto obtidas, desde distintas perspectivas complementarias. A resolución da cámara inflúe na resolución do modelo, xa que os píxeles da imaxe adquiren valor métrico. Cada unha das fotografías debe ser tomadas desde ángulos distintos para recoller os detalles necesarios do elemento, neste caso, das UEs. Unha vez tomadas, o programa permite relacionar as distintas imaxes vinculando puntos en común. No noso caso, empregamos unhas dianas que o programa reconece automaticamente como marcas de referencia e que permite unha mellor relación entre as distintas vistas (Figura 56).

Para que estas imaxes adquiren valor métrico, débense rectificar, corrixindo na fotografía a distorsión provocada pola perspectiva cónica fotográfica (rectificación mediante transformación proxectiva). Para elo, este programa permite facer unha calibración da cámara fotográfica, pola cal adquire os parámetros concretos da xeometría interna da cámara e posibilita una rectificación máis axeitada. Ademais, permite relacionar as coordenadas espaciais obtidas mediante a Estación Total medidas sobre o

elemento coas cordeadas fotográficas correspondentes, polo cal os datos xeométricos teñen dimensións reais e están situados en relación co resto de datos espaciais da intervención.

Resultados

Estase a realizar o debuxo 3D de liñas das UEs rexistradas con este método, proceso que neste momento do traballo está sen rematar. Esta información completará a representación obtida polos outros métodos, principalmente a do Láser Escáner 3D.

Escavación en área

Roberto Aboal, Cristina Cancela-Cereijo, Virginia Castro-Hierro, Yolanda Porto

A intervención propúxose no sector SE do xacemento, englobando a escavación do ano 89, e ampliando a superficie a ambos lados da mesma (Figura 57 e Lámina 8).

Replanteouse unha malla de URs de 4 x 4 m cunha orientación NW-SE. Esta obedece a un intento de manter a mesma orientación que a da escavación do ano 89 (descartando deste xeito manter a habitual cara ao N) pero, unha vez baleirada a superficie desta, comprobouse que a orientación era distinta á que se intuía en superficie (Lámina 8). De todas as maneiras, a malla de escavación proposta incluía perfectamente a superficie da escavación anterior, aínda que quedaba un pouco axustada a ambos lados da mesma; foi por este motivo polo que se ampliaron a ambos lados e se escavarón parcialmente as URs inmediatas ás propostas inicialmente (Lámina 9).

Os traballos limitáronse unicamente ao espazo do corredor intratumular, non se escavou ao redor da cámara e do corredor, evitando desta maneira o perigo de desestabilización do monumento. A superficie total escavada ascende a 60 m², incluíndo neste cálculos a superficie sen rematar da escavación do ano 1989.

O primeiro que queremos destacar é a dificultade que supuxo o feito de traballar nunha zona xa escavada con anterioridade, o que xe-

rou moitos problemas de relacións estratigráficas (tendo en conta a escasa información coa que contábamos dos traballos do ano 89), que tivo como resultado unha gran complexidade á hora de identificar os diferentes procesos construtivos (Figura 58).

Secuencia estratigráfica

A secuencia estratigráfica documentada permitiu identificar unha serie de eventos destacados que a continuación pasamos a describir. A interpretación de moitos destes eventos deberá ser confirmada mediante a realización de diferentes analíticas (edafolóxicas, sedimentolóxicas e de carbono 14), o que facilitará unha mellor comprensión do xacemento.

A descrición estratigráfica farase de maneira individualizada, salvo nos casos nos que se trate de UEs, que foron diferenzas a efectos de rexistro en campo, pero que finalmente forman parte do mesmo evento; nese caso farase unha descrición conxunta para todas elas.

O primeiro depósito identificado por debaixo da capa vexetal (**UEFDM01000**) e do horizonte A (**UEFDM01001**), é a **UEFDM002**, depósito de terra que foi utilizado para tapar a escavación do ano 89.

Por debaixo destes depósitos (**UEFDM01000** e **001**), documentouse na metade SE da área de escavación a **UEFDM01003**; é unha terra de cor negra, moi escura, con abundante presenza de carbóns, que altera de maneira tanxencial ao túmulo (afecta parte do anel perimetral e os depósitos da masa tumular). Esta terra parece consecuencia dos efectos dunha estivada, e xa fora identificada no perfil da gabiá escavada no cuadrante SW.

Outro dos depósitos que foi afectado pola acción da estivada foi a **UEFDM01004**, trátase de pedras de granito de tamaño medio que aparecen de forma illada aos pes da masa tumular. Parece probable que teñan formado parte do anel perimetral, pero que polos efectos da estivada foron deprazadas da súa posición orixinal.

Pegado ás pedras do corredor identificouse un depósito de forma semicircular, de cor es-

cura, compactación alta e granulometría areosa (**UEFDM01005**), que forma parte dun dos recheos que colmatan un corte de forma semicircular. Por debaixo deste apareceu a **UEFDM01016**, que son pedras de pequeno tamaño de granito e seixo, mesturadas cunha terra areosa, que se localizan na base do citado corte. As dimensións deste corte (**UEFDM01026**) son de 1,18 m no eixo NE-SW por 1,08 m NW-SE e unha profundidade que oscila entre os 0,63 m e os 0,75 m (Figura 59 e Lámina 10).

Estes depósitos e o corte parecen definir un novo acceso cara ao interior da cámara, que xa fora identificado na escavación do 89, e que foi definido como “pozo campaniforme” (Figura 60).

Localizado ao NE do pozo de acceso, e na parte alta do túmulo, identificáronse un conxunto de pedras de granito e seixo, apoiados uns sobre outros (cunhas dimensións entre 0,25 e 0,45 m), que definen unha forma rectangular en planta, cunha orientación NW-SE (**UEFDM01006**). Esta estrutura foi identificada durante os traballos do ano 89, e foi denominada como un posible anel (Figura 61).

Na metade sur do túmulo, e no límite exterior deste, na base do mesmo, localizáronse unhas pedras de granito de tamaño medio-grande (entre 0,25-0,60 m), que presenta unha orientación NE-SW cun lixeiro buzamento cara ao SW, no sentido da pendente (**UEFDM01007**), e aparecen apoiadas sobre unhas lousas de granito de gran tamaño. Este depósito viuse afectado pola estivada, o que provocou o desprazamento de parte das pedras.

Estas pedras parecen ter formado parte do anel perimetral identificado na parte baixa do túmulo (Figura 62).

Localizados por riba das principais estruturas que forman parte do túmulo, foron identificadas unha serie de UEs que responden a alteracións ou procesos postdeposicionais posteriores ao momento de uso do monumento, que agrupamos a continuación: **UEFDM01014, 018, 019, 029, 033, 042**.

Igualmente agrupamos una serie de depósitos que forman conxuntos de pedras de pequeno tamaño que aparecen desprazadas (en maior ou menor medida) da súa posición orixinal, e que puideron ter formado parte do anel perimetral: **UEFDM01008, 009, 012, 017, 030, 035, 036, 040 e 043**.

Por debaixo do anel de pedras (**UEFDM01006**) e a ambos lados da escavación do ano 89, na parte alta da escavación, identificáronse uns depósitos de terra de cor marrón escura, con algunhas bolsadas de terra marrón máis clara, de compactación media, con presenza de gravillas e dalgúns fragmentos de carbón (**UEFDM01022 e 031** na metade N e **UEFDM01039** na metade S). O feito de non ter conexión entre eles motivou a identificación coma UEs distintas, aínda que as características sexan similares. A **UEFDM01022** e a **031** son dous depósitos cortados polo pozo de acceso posterior.

Estes depósitos parecen definir a última tumulación do monumento, o último momento construtivo (Figura 63 e Lámina 11).

Por debaixo das **UEFDM01022 e 031** identificouse un depósito de terra marrón-grisácea, de gran fino e compactación media, con abundante presenza de carbóns (**UEFDM01032**). Non se conserva en toda a superficie (pérdese na parte da escavación anterior e foi alterado por unha tobeira) e ten un espesor moi fino. Parece probable que sexa un solo de uso sobre a primeira tumulación (Figura 64).

Localizadas na parte central da escavación, e ocupando o espazo definido polo corredor intratumular, documentáronse unha serie de depósitos de pedras de diferentes tamaños e composición, que describimos a continuación de xeito conxunto, pero que, a efectos de rexistro en campo, foron diferenzas por distintos motivos (material, orientación, localización, tamaño...), aínda que en conxunto responden a un mesmo proceso. Estas unidades son: **UEFDM01024, 025, 035, 038, 046, 050, 051, 056, 059, 060, 062, 063 e 065** (Figura 65).

Na súa maioría son grandes bloques de granito e seixo, que non amosan unha disposi-

ción concreta e, que aparecen mesturados con grupos de pedras de menor tamaño. Destaca a **UEFDM01024**, conformada por uns bloques de seixo de gran tamaño que presentan a superficie moi erosionada, con formas redondeadas, consecuencia da acción da auga en movemento, polo que é moi probable que proveñan do leito dun río (Figura 66 e Figura 67).

Outras unidades estratigráficas a destacar son: a **UEFDM01051**, bloques grandes de seixo e granito que amosan unha disposición perpendicular ao corredor e localízanse no bordo exterior do túmulo. Estes dous factores permiten propoñer a posibilidade de que estivesen funcionando como delimitadores, marcando a liña de peche da entrada; e a **UEFDM01059**, que é unha laxe de gran tamaño, que podería ter formado parte das pedras que definen o corredor intratumular, pero que aparecen desprazadas da súa posición e formando parte do selado do corredor (Figura 68 e Figura 69).

O conxunto responde a un proceso de selado do corredor intratumular, definindo o momento de clausura do monumento.

Igualmente formando parte deste momento de clausura do corredor, só que a súa localización non se cingue ao espazo definido polo corredor intratumular, senón que se atopa no bordo exterior do selado xusto no límite exterior do túmulo, está a **UEFDM01037**, conxunto de pequenas pedras de granito e seixo dispostas de xeito horizontal a maioría delas (identificado na escavación do ano 89 como “consolidación do recheo”), cunha orientación NE-SW, de forma perpendicular ao corredor. Parecen definir o momento final da clausura do monumento, xa que cubren ás pedras que delimitan o atrio e algunha das que forman parte do momento de clausura do corredor (Figura 70).

Unha vez levantadas as pedras da **UEFDM01037**, defínese un nivel de terra que se localiza desde o bordo exterior do túmulo até o límite da área de escavación, a **UEFDM01041**, terra de cor marrón escura con vetas vermellas, de compactación media, con presenza puntual de gravas e maior abundancia de carbóns. Este depósito non foi escavado

na súa totalidade, pero, a pesar disto, atopáronse numerosos cuarzos fragmentados, o que parecen indicar un lugar de actividade (de procesado de material). É probable que nos atopemos ante un solo de uso situado aos pés do túmulo (Figura 71).

Por outra banda, na metade N do túmulo, e formando parte do anel perimetral, na súa parte final, xusto onde comeza o corredor intratumular, identificouse a **UEFDM01052**, pedras grandes de granito cunhas dimensión que oscilan entre 0,30 e 0,60 m, e que aparecen fincadas (dúas delas), definindo o punto de arranque do corredor intratumular e o límite do anel perimetral (Figura 72 e Lámina 12).

O anel perimetral ten unha configuración completamente distinta na súa metade S, por debaixo da **UEFDM01007**, documentáronse unhas laxes de gran tamaño, apoiadas entre si e sobre a masa tumular, a **UEFDM01058**. Ao igual que na metade N, aparecen marcando o límite exterior do túmulo e o arranque do corredor intratumular. As súas dimensións oscilan entre os 0,80 m a máis grande até os 0,23 m de longo a máis pequena, e entre 0,30 e 0,40 m de ancho.

Unha pedra que aparece de pé no límite exterior do selado e pegada ao anel perimetral é a **UEFDM01092**, que parece marcar o limiar de acceso ao corredor intratumular xunto coas pedras da **UEFDM01052** (Figura 73).

Unha vez levantado todo o recheo que selaba o corredor intratumular identificouse un depósito de terra que ocupa todo o espazo definido por este, a **UEFDM01064**, é unha terra de compactación media con abundante cantidade de gravas e de fragmentos de rocha descompuesta (consecuencia das pedras do selado). Indicar que é sobre este recheo sobre o que se apoian as laxes do corredor). Parece pois que nos atopamos ante un recheo relacionado co primeiro momento construtivo do monumento (Figura 74).

En relación con este preparado de recheo identificouse o primeiro momento construtivo do túmulo, cunha serie de depósitos que definen a masa tumular (esta secuencia foi docu-

mentada na sondaxe que se fixo na parte N da área de escavación, na UR901) (Figura 75).

Os depósitos que configuran esta masa tumular son: **UEFDM01066, 076 e 083**. Recheos de terra de cor marrón-vermella, de textura arxilosa e compactación media baixa. Amosan unhas características similares entre si, con lixeiras variacións de cor, porque parecen conformados por bolsas sucesivas de terra, o que lle proporciona unha aparencia heteroxénea, resultando moi difícil a súa definición en planta. Na UEFDM01066 apóianse tanto as pedras do anel perimetral como as laxes que definen o corredor intratumular (Figura 76).

Tal e como dixemos, apoiadas sobre a UEFDM01066 na parte N do túmulo, identificáronse as pedras que configuran a parte superior do anel perimetral, **UEFDM01067**, conformado por bloques de granito de gran fino e groso e seixos, de tamaño medio, que aparecen imbricados de xeito escalonado e cortando o sentido da pendente. Na parte SW, o anel limita coas laxes que conforman o corredor intratumular.

O resto das unidades estratigráficas que configuran o anel perimetral na parte norte son a **UEFDM01086, 087, 088, 089**. Ao igual que no caso do corredor intratumular foron individualizadas por diferenzas nos materiais, tamaño, disposición ou orientación das mesmas. En xeral trátase de pedras de granito de gran groso, ortogneis e seixo, que se localizan na parte baixa do túmulo, marcando o límite deste e xuntándose coas pedras que definen os laterais do corredor intratumular (Figura 77 e Lámina 13).

O corredor intratumular vén definido por seis laxes de granito de gran groso, dúas na metade N e as outras catro na metade S, as **UEFDM01068, 069, 070, 071, 072 e 073**. O tamaño das laxes oscila entre os 0,60 e os 0,80 m de alto e os 0,45 e 0,60 de ancho, son unhas laxes bastante planas, e aparecen apoiadas sobre a masa tumular, cun ángulo de inclinación entre 35-45° con respecto á parte central do corredor. No extremo do corredor, a ambos lados, xúntanse coas pedras que conforman o anel intratumular (UEFDM01052 na

parte N e a UEFDM01058 na metade S) (Figura 78).

Unha vez definido o primeiro recheo do corredor intratumular, replanteouse unha sondaxe de 6,50 m de longo por 1 m de ancho, na parte central do corredor. Escavados os depósitos desta sondaxe, a estratigrafía identificada é similar á documentada no corte realizado na masa tumular, no seu lado N, que se corresponde co primeiro momento construtivo.

Identificáronse tres depósitos equiparables ás UEFDM01066, 076 e 083 (masa tumular), son a **UEFDM01074, 078 e 079** (as características son moi similares, pero o non ter conexión entre eles fixo que os identificásemos como UEs independentes). Trátase duns depósitos de terra escura, con bolsas de cor vermella e negra mesturadas, de textura arxilosa e compactación media-baixa (Figura 79).

Entre a UEFDM01074 e a 079 documentouse un nivel de pedras de seixo de tamaño mediano que selan a entrada do corredor (**UEFDM01077**), amosan unha forma semicircular en planta e parecen selar o acceso ao interior da cámara (Figura 80).

Por debaixo destes depósitos do primeiro momento construtivo, tanto na sondaxe do corredor, como na sondaxe feita na masa tumular, documentouse un posible paleosolo, a **UEFDM01082** (no corredor) e **084** (na masa tumular) que, ao igual que no caso anterior, debido á falta de contacto entre elas, lévanos a facer una distinción estratigráfica. Trátase dunha terra de cor negruzca, de textura limosa e compactación baixa, con abundante presenza de gravas.

Igualmente, en ámbalas sondaxes, identificouse un horizonte B de transición ao horizonte mineral, a **UEFDM01085** (na masa tumular) e a **UEFDM01093** (corredor), de composición inorgánica e presenza moi abundante de gravas.

Na UEFDM01085 foi documentado un posible burato de poste, a **UEFDM01090** (depósito) e **UEFDM01091** (corte), que está escavado no horizonte B e o C, e colmatado por unha terra de características moi similares ás da

UEFDM01082. As dimensións son de 0,17 m de diámetro e unha profundidade de 0,13 m. É posible que se trate dun burato de poste anterior á construción do túmulo. Este extremo podería ser contrastado mediante as datacións radiocarbónicas (Figura 81).

Igualmente foi documentada no límite da escavación a **UEFDM01075**, laxes de granito de mediano tamaño e bloques irregulares tamén de granito, que aparecen fincadas e apoiadas contra unha das grandes laxes do corredor. Non foron definidas en planta na súa totalidade, xa que se localizan no perfil da escavación e continúan fora dos límites desta, nunha das partes escavadas durante o ano 89. A disposición das pedras parece indicar que puideran ter funcionado como contrafortes (aínda que non queda de todo claro que as pedras, nesa posición puidesen ter exercido a función de contraforte), ou que simplemente respondesen a outro tipo de proceso (Figura 82).

Finalmente, na sondaxe aberta na UR600, foi identificado un posible burato de poste **UEFDM01080** (depósito) e a **UEFDM01081** (corte), igualmente escavado no horizonte B e C. A súa forma en planta é bastante irregular, probablemente debido a alteracións de raíces, pero a regularidade do corte na parte inferior, ten un diámetro de 0,20 m e unha profundidade de 0,16 m, fai posible a súa interpretación como burato de poste (Lámina 14 e Lámina 15).

Cultura material: descrición dos materiais arqueolóxicos

Neste capítulo describimos o conxunto de pezas recuperadas na intervención ITFDM01 no xacemento de Forno dos Mouros (Toques, A Coruña). Non se trata neste caso dun estudo en detalle desde unha aproximación da cultura material arqueolóxica. Este estudo será necesario facelo no futuro para contextualizar os restos recuperados no seu contexto cronocultural. Tendo en conta isto, consideramos prioritario neste momento realizar unha descrición básica dos materiais recuperados que sirva como punto de partida de estudos posteriores e de maior profundidade.

O sistema de rexistro e siglado, así coma os criterios empregados na descrición das pezas cerámicas, están definidos en Cobas e Prieto (1998).

O estudo realizouse mediante observación visual e baixo lupa binocular, para tratar de apreciar e documentar todos os detalles posibles sobre o material cerámico e lítico, a técnica de fabricación e uso ou problemas de conservación relacionados co período de enterramento das pezas.

Hai que salientar que o conxunto total de materiais recuperado nesta intervención é moi escaso: consta de 99 pezas, das cales 64 son pezas líticas, 30 pezas cerámicas e 5 fragmentos de ocre.

Descrición do material cerámico

As pezas de cerámica, ademais de escasas, están moi fragmentadas, o que dificulta a súa lectura e interpretación. A pesar disto fixemos un esforzo por tratar de rexistrar todos os aspectos técnicos e formais dos fragmentos para aportar a maior cantidade de información que puidera servir para dar unha adscrición clara ao conxunto, información que se complementará cos outros elementos rexistrados no xacemento así como coa datación dos depósitos nos que se recuperaron os restos cerámicos.

O nivel de intensidade na descrición dos fragmentos foi o mesmo para todos sen ter en conta se se trataba de pezas decoradas ou lisas, nin o seu grao de fragmentación.

Os 30 fragmentos de cerámica recuperados correspóndense con restos de cacharos cerámicos, 3 son fragmentos de bordo e os outros 27 correspóndense co corpo do recipiente (Táboa 15).

A pesar do deficiente estado de conservación das pezas pódese apreciar que foron feitas por modelado manual, e a maioría delas teñen un tratamento de acabado superficial bastante coidado, nalgúns fragmentos apréciase o brunido da superficie, tratamento que se lle daría aos recipientes en estado de dureza e unha vez alisados (Figura 83).

No conxunto de fragmentos recuperados pódese apreciar que o tipo de cocción da cerámica sería mixta, dando como resultado unha coloración da pasta moi pouco homoxénea con diferenzas entre a superficie exterior e o interior.

No relativo ao tipo de desgrasante empregado para facer modelable a arxila hai un predominio claro dos elementos de tipo granítico: seixos, feldspatos e micas, observándose tamén nalgúns fragmentos as pegadas deixadas por elementos de tipo vexetal, elementos que desaparecerían durante a cocción, quedando unicamente a pegada (Figura 84).

Dentro do conxunto hai tres pequenos fragmentos de cerámica campaniforme (PZFD01/a001,009,010). Parece probable que os tres fragmentos pertencen ao mesmo cacharro aínda que non pegan ningún dos fragmentos entre si. As pezas están moi rodadas, especialmente pola cara externa.

Os fragmentos 1 e 9 formarían parte do bordo e o fragmento 10 da parte que conectaría o bordo co colo do cacharro. Non se pode saber o tipo de cacharro ao que puideron pertencer (Figura 85).

Os fragmentos de bordo parece ter unha dirección diverxente con respecto ao eixo de simetría, sería por tanto un bordo lixeiramente esvasado rematado nun labio redondeado. O fragmento de colo é demasiado pequeno para poder apreciar a súa forma ou traxectoria dentro do cacharro.

No relativo á técnica de fabricación, foi modelado a man, pero unha vez máis o tamaño dos fragmentos impídenos ver si sería realizado por presión o mediante a técnica de churros.

Na cara interna dos fragmentos podemos apreciar un acabado de alisado fino que se daría ao cacharro unha vez modelado. Aínda que os fragmentos están moi rodados quedan algúns rastros dun posible brunido da superficie.

A cocción do cacharro foi mixta, dando como resultado a coloración vermella nas caras externas e internas e negra no interior da pasta, como pode apreciarse nas liñas de fractura.

A cor superficial da pasta é vermella con brillo nas partes lisas debido ao brunido. O desgrasante é de tipo granítico e fracción pequena, o que dá como resultado unha textura porosa fina da pasta.

A decoración pódese apreciar nos tres fragmentos, dispónse en bandas horizontais que recorrerían o corpo do cacharro. A banda decorada dispónse a 5 mm do bordo e ten 5 mm de ancho. Está delimitada por dúas liñas incisas horizontais e o espazo que acoutan está decorado por liñas oblicuas impresas con peite. Estas liñas impresas dan información sobre o instrumento empregado e podemos comprobar que deixa unha pegada de 15 mm de longo.

Esta decoración correspóndese coa do Campaniforme Internacional, concretamente ao tipo *Herringbone Variety*. As pastas deste fragmento son similares ás do Corded Zone/Maritime (CZ/M) localizado durante a escavación do ano 89 (Prieto et al. 2008).

Non se poden identificar no conxunto tipos cerámicos claros pero hai un grupo de fragmentos pertencentes a unha mesma peza que nos permitirá facer un debuxo con reconstrución hipotética de como sería a peza orixinalmente (PZFD01/a a22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) (Figura 86).

A partires dos fragmentos conservados podemos dicir que probablemente se trataría dun recipiente de forma simple, posiblemente globular con fondo hemisférico e bordo recto. No fragmento de bordo (PZFD01/a29) pódese ver un remate en labio redondeado. A peza está rodada pero pódese apreciar o acabado superficial.

A técnica de fabricación sería por modelado por presión. Esta técnica é comunmente empregada para elaborar formas simples, coma neste caso. Resultado deste tipo de fabricación é un maior engrosamento das paredes na zona do fondo e a corpo e un progresivo afinamento até a zona do bordo. O acabado superficial é dun alisado tosco tanto no interior coma no exterior.

A cocción sería mixta, aínda que nun ambiente non moi controlado. Como resultado pódese apreciar a coloración parda clara no exterior e negra no interior, diferenza de cor que tamén podemos ver na liña de fractura.

A textura da pasta é porosa media con presenza de desgrasante de tipo granítico. Na fractura pódense ver grans de seixo de 5 mm.

Na superficie exterior do fragmento de bordo consérvanse restos de feluxe que non se aprecian noutras zonas da peza. Este dato indícanos que nalgún momento este recipiente foi colocado no lume. As partes que estarían máis directamente en contacto co lume quedarían totalmente limpas pola acción directa e as altas temperaturas, que favorecen o desprendemento das costras que se puideran formar, mentres que nas zonas superiores do bordo é onde se poden acumular os restos de carbón. Nas paredes interiores, na zona próxima ao fondo da peza, pódese observar tamén unha costra formada por residuos que parecen relacionados, tendo en conta o lugar onde se localizan e o seu aspecto, co uso do recipiente.

Descrición do material lítico

O material lítico recuperado estaba composto por un total de 82 pezas, destacándose como un conxunto pouco representativo. Tras unha revisión inicial no laboratorio e o lavado do material, elimináronse un total de 18 pezas, que se identificarían como restos de fracturas naturais dos bloques de seixo que conformaban as diferentes estruturas do túmulo, reducindo a análise a 64 pezas.

O soporte litolóxico predominante é o seixo, presente en torno a un 86% do total, e podemos falar de dúas variedades claras, un seixo cristalino e un seixo branco, moi representativo na Serra do Bocelo e de moi boa calidade. A porcentaxe restante está constituída por tres pezas de granito, dúas pezas de ortogneis, unha peza de arenisca e unha peza de xisto (Táboa 16).

Dentro do conxunto temos definidas diferentes categorías de análise (Baqueiro et al. 2005): a *producción tallada* (núcleos e produtos resultado de actividades de lascado, os sopor-

tes simples e soportes retocados), outra categoría na que incluímos *os residuos da produción tallada*, unha terceira na que se definen os restos accidentais de *actividades de percusión* (residuos de percusión), a *producción pulimentada* e por último, un *grupo de diversos* no que se adscriben fragmentos informes que non amosan ningunha característica encadrable nos grupos anteriores.

En relación ao estado de conservación do material, en canto alteracións físicas, o máis destacado é que a maior parte das pezas presentan fracturas (a maior parte das lascas unha fractura medial, e case todas fracturas no extremo distal), porén tanto o grado de rodamento é moi baixo. En canto ás alteracións químicas non hai nada salientable, a excepción dun número escaso de pezas que presentan na superficie restos de oxidación moi parcial.

Producción tallada

O número total de pezas adscritas a esta categoría é de 36, conformando a categoría de maior representatividade. Dentro desta os soportes simples son os destacados, cun total de 25 pezas. A continuación están os núcleos, que son 7 pezas, e, por último, os soportes retocados, que son 4.

O soporte litolóxico cun predominio absoluto para estas pezas e o seixo cristalino (Figura 87).

A maior parte destas pezas están fracturadas, polo que a análise das características tecnolóxicas resulta moi parcial. Destacan dúas pezas, a PZFD01/b02 e PZFD01/b08, que se identifican cun modo de explotación bipolar, presentando varios negativos de extracción cunha tendencia lonxitudinal.

Os **soportes simples** supoñen o 39% dos materiais recuperados. A materia prima utilizada para a súa elaboración é o seixo na súa totalidade. Destaca a ausencia de soportes laminares.

Dentro das alteracións o máis salientable é a existencia dun alto índice de fracturas e tamén a presenza de seudorretoques. A maioría destas fracturas son no extremo distal e, en

segundo lugar, fracturas mediais. En xeral non presentan trazos de rodamento, e nuns poucos casos é moi leve.

Un trazo técnico salientable é unha ausencia xeral de superficie cortical, e nos casos en que son lascas de 2ª orde, o córtex normalmente adscribese á zona do talón e ten unha orixe rodada tipo canto ou bloque. A morfoloxía de talón máis representativa é en plataforma, e tamén se documenta algún facetado e lineal, fundamentalmente cunha delineación recta.

A delineación das caras dorsais máis representativa é a recta, documentándose tamén a sinuosa, pero nun grado leve. A cara ventral neste conxunto amosa tamén delineación rectilínea e, nalgúns casos, cóncava. O bulbo é recoñecible en menos da metade das pezas, sendo salientable e bastante desenrolado naquelas lascas elaboradas co seixo branco.

As formas xerais das lascas máis representativas son as trapezoidais e algún caso excepcional de forma triangular e semicircular.

Dentro dos **soportes retocados** asignamos 4 pezas, unha mostra bastante escasa do conxunto (en torno a un 6% do total) (Figura 88 e Figura 89).

Residuos de talla

Neste apartado incluímos unha serie de pezas, de soporte indeterminado, de seixo (branco e variedade cristalina indistintamente), e cunha tendencia lasquiforme. Este material o agrupamos aparte da produción tallada porque aínda que comparten trazos morfolóxicos coas lascas, non amosan ningún trazo técnico que os defina como resultados intencionais dentro da mesma.

Residuos de percusión

Aquí incluímos un total de 6 pezas, identificadas na súa totalidade como fragmentos de cantos rodados que presentan nalgunha parte da superficie cortical sinais de piqueteados ou meladuras. De soporte indeterminado e tendencia lasquiforme, parecen corresponderse

máis con elementos desprendidos resultado de actividades de percusión.

Producción puída

Nesta categoría incluímos 3 fragmentos de muíños barquiformes, un fragmento de man de moer, un proto-machado e un fragmento de puidor (Figura 90).

Diversos

Nesta categoría recolleemos un grupo de pezas que non responden ás categorías anteriormente definidas, pero que presentan algún indicio ou marca de modificación antrópica.

Nun primeiro lugar temos 4 pezas que se corresponden con soportes espesos e indeterminados de seixo, con algunha meladura ou marca de piqueteado e que poden responder a actividades de desbastado.

Síntese estratigráfica

A secuencia estratigráfica documentada amosa unha serie de eventos destacados que pasamos a enumerar de maneira breve a continuación:

Por un lado constatouse, tal e como se tiña identificado na sondaxe do ano 84, que o túmulo foi construído sobre un posible paleosolo (este extremo ten que ser confirmado mediante a realización de analíticas edafolóxicas).

O proceso construtivo ten un momento principal no que se levanta o túmulo e o corredor intratumular. Neste mesmo momento dispónse a estrutura do anel e as laxes do corredor intratumular.

O anel ten una técnica construtiva completamente distinta na metade norte con respecto da sur. Na parte S, o anel está construído a base de grandes laxes de granito que se xuntan coas do corredor, mentres que na metade N o anel está feito con bloques máis pequenos de seixo e granito que aparecen imbricados de maneira escalonada. A meirande parte destes bloques de seixo presenta unha superficie moi erosionada, aparentemente pola acción da auga en movemento, polo que é probable que proveñan do leito dun río.

As laxes conservadas no corredor intratumular son seis, dúas no lado N e catro na parte S. Identificáronse diversas alteracións que puideron ser consecuencia da extracción dalgunha laxa en momentos posteriores ao uso do monumento.

Igualmente documentouse o proceso de selado do corredor, no que alomenos identificáronse dous momentos distintos (este extremo deberá ser confirmado mediante datacións radiocarbónicas):

Un primeiro selado, definido por un conxunto de pedras de granito de tamaño mediano, que aparecen pegadas contra as laxes do corredor, impedindo o acceso ao interior da cámara.

Un segundo momento, conformado por grandes bloques de pedra, tanto seixo como granito, mesturados con outras pedras de tamaño máis pequeno. Este momento colmata completamente todo o corredor intratumular, desde as grandes laxes do corredor, até o atrio do monumento.

Posterior a todo este selado do corredor, e claramente identificado na metade N do túmulo (a metade S viuse afectada pola estivada), documentouse unha retumulación que non se cingue so á masa tumular, senón que cubre parte das pedras que selan o corredor (nesta zona os traballos complicáronse debido a que nos atopábamnos na área da escavación do ano 89, e descoñecíamos a secuencia estratigráfica, o que fixo moi complexa a interpretación dalgúns dos depósitos identificados).

Xusto por riba desta retumulación constrúese un anel situado na parte alta do túmulo (polo que, ao igual que no caso anterior, descoñecemos a relación estratigráfica con algúns dos eventos identificados).

E finalmente, nun período posterior a estes momentos, abriuse un pozo de acceso á cámara, que corta os niveis de selado do corredor (identificado nos traballos do 89 como pozo campaniforme). O momento no que se realiza este pozo poderá confirmarse mediante datacións radiocarbónicas, aínda que os materiais

asociados ao depósito que colmata o pozo remítennos a momentos do Bronce Inicial.

No extremo SE da área de escavación abriuse unha gabiá de 4 x 1 m, coa finalidade de localizar posibles estruturas tipo foso rodeando o monumento. Unha vez rematada a escavación da mesma, non foron atopadas evidencias deste tipo, coa excepción dun posible burato de poste.

Como xa dixemos anteriormente, o túmulo sufriu unha alteración que transformou notablemente a súa configuración, e que foi identificada no seu cuadrante SW (abranque desde a gabiá aberta durante os traballos do 89 até os límites do túmulo polo lado SE). Probablemente trátase dun proceso relacionado cunha estivada, e, polas evidencias identificadas durante a escavación, esta afectou notablemente ao anel perimetral e á masa tumular.

Estudo e Documentación das Pinturas

Fernando Carrera Ramírez

Ao inicio dos traballos contábase con algunha documentación xerada anos atrás ao fío de proxectos de investigación (Carrera e.p). Nese traballo, realizado entre 1998 e 2000, aborouse un primeiro calco da pintura prehistórica conservada. Con todo, os criterios dese traballo non permitiron realizar a limpeza da pintura e, polo tanto, a súa documentación exhaustiva: renunciouse a rexistrar o revoco branco que sabíamos se estendía por todas as lousas da cámara e corredor. Con todo, ese traballo permitiu obter un calco de calidade e precisión razoable, e constituíu o elemento de base sobre o que realizar os traballos de 2009 (Figura 91, Lámina 16 e Lámina 17).

A metodoloxía executada entón e agora é moi semellante. Unha vez definido un nivel de limpeza razoable, inspeccionase detalladamente (coa axuda de lupa e luz) a pedra para coñecer a distribución dos restos pictóricos conservados. A continuación colócase o material de calco directo (lámina de papel de poliéster transparente) e se reproducen con rotulador indeleble os restos pictóricos. A calidade

do calco depende do tempo invertido na súa realización: nunca pode darse por rematado. Para a súa mellora úsanse técnicas fotográficas complementarias, como son a fotografía dixital convencional, a fotografía infravermella e con luz polarizada (Figura 92).

A dixitalización de toda esta información, proceso no que se está traballando agora, permitíranos obter un novo calco que servirá para o mellor coñecemento da pintura de Forno dos Mouros. Ademais, pode establecerse unha comparación entre a pintura que actualmente se conserva coa rexistrada no calco realizado no ano 2000 (Figura 93).

Antes de proceder ao tratamento dos ortostatos completouse o debuxo do alzado de todos eles. Sobre esta documentación rexistrouse o estado de conservación de pedra e pintura, conformando un mapa de alteracións que será de utilidade no momento da diagnose (Figura 94).

Estabilización e Protección física

Yolanda Porto

As actuacións realizadas para a estabilización do monumento, que constituían unha parte fundamental na intervención foron as seguintes:

Recheo de gabias e área escavada

O recheo das gabias da escavación de 1989. Unha delas partía da parte posterior da cámara, onde chegaba até a base dos ortostatos e tomaba dirección W, tiña un ancho, despois da limpeza, de 2 m e unha altura de 2 m na parte máis alta. Na base e paredes da gabia colocamos xeotextil (Figura 95), e a continuación botamos un recheo de terra procedente da escombreira da escavación, até nivelar coa superficie do túmulo. Este recheo fíxose con maquinaria, dirixindo o tránsito por zonas que non afectasen ao monumento.

Unha vez finalizada a escavación comezamos o soterramento polo interior da cámara e corredor, actuación fundamental para garantir a protección das pinturas e a estabilidade da

cámara. Para este recheo empregamos os seguintes materiais:

- Lámina xeotextil cubrindo a cara interna dos ortostatos (Figura 96)
- Capa de area para o recheo até un nivel de 1,20 m desde a base (Figura 97)
- Lámina de polietileno para minimizar a entrada da auga da chuva (Figura 98)
- Substitución dos puntais

Os puntais interiores de ferro, que estaban colocados horizontalmente suxeitando os ortostatos 1 e 5 e 3 e 7, retiráronse e foron substituídos por outros de aceiro inoxidable, situados na mesma posición pero ocultos, xa que se colocaron 20 cm por debaixo do recheo da cámara. Na zona de contacto entre os puntais e a pedra colocouse unha lámina de caucho de 2 cm de espesor, para evitar o rozamento da pedra nestes puntos.

Unha vez colocados os puntais, volveuse a cubrir todo o interior cunha nova lámina de xeotextil. (Figura 99 e Lámina 18).

- Capa de terra vexetal para frear a acción erosiva da chuva e o vento e integrar este recheo co resto do monumento (Figura 100)

O recheo realizouse de xeito mixto, empregando medios mecánicos e manuais, xa que con máquina colocamos nas proximidades do corredor os contedores de area que se ían empregar e, desde ese punto, se baleiraron no interior para posteriormente distribuír o material empregando anciños e palas. Tratamos de que o recheo formara superficies horizontais que íamos nivelando, excepto na última capa de terra, onde fíxose unha superficie lixeiramente inclinada desde o interior da cámara até a entrada do corredor. A diferenza de cota entre o recheo no bordo de contacto coa lousa de cabeceira e a entrada do corredor é de 10 cm.

Con esta superficie inclinada poderemos favorecer a evacuación das augas de chuva que puideran entrar na cámara, problema que queda minimizado tamén coas sucesivas capas e materiais empregados no recheo (Lámina 19).

Para o recheo da área de escavación empregouse tamén como elemento diferenciador unha lámina xeotextil e terra vexetal⁷. O recheo desta zona, xunto coas gabias, fíxose con medios mecánicos, distribuindo a terra manualmente co dobre obxectivo de crear superficies niveladas que contribuísen a recuperar a forma do túmulo e de deixar a terra o máis limpa posible de pedras e raíces, para favorecer a revegetación.

Na parte central da area escavada, que se corresponde co acceso intratumular, deixamos unha lixeira depresión marcada no recheo para indicar o trazado que foi documentado durante a escavación, e deixamos ao descuberto catro das lousas que, apoiadas contra a masa tumular, marcaban este acceso. Deste xeito contribuímos a enriquecer os elementos que conforman o monumento, e que puideron quedar a vista sen comprometer a conservación (Figura 101 e Lámina 20).

Eliminación do apeo da cubrición

Outra actuación que resultaba prioritaria para a recuperación patrimonial do monumento era a eliminación das dúas vigas de aceiro laminado de perfil IPN-200, logo de comprobar nos estudos previos que non cumprían ningunha función. As vigas estaban colocadas baixo a lousa de cuberta, en dirección SW-NE, e, no extremo SW, estaban apoiadas en dúas chapas de 1 cm de espesor, do mesmo material. Foi necesario liberar a capa vexetal que rodeaba ás chapas para poder sacalas. Puideron sacarse con facilidade xa que non estaban soldadas ás vigas (Figura 102).

Antes de sacar a primeira viga, que pasaba polo interior dos ortostatos 3, 4, 5, retiramos os calzos de pedra, de aproximadamente 20

cm de altura. A extracción da viga fíxose pivotando os extremos, alternando o movemento pouco a pouco e comezando polo extremo NE, até lograr levar a viga cara ao N até o exterior da cámara, apoiándoa na superficie do túmulo.

A segunda viga atravesaba os ocos entre os ortostatos 1, 2, e 6, 7 e estaba calzada contra o ortostato 7 cunha pedra pequena. En primeiro lugar, logo de eliminar o pequeno calzo, colocamos un lámina de material amortiguante de caucho baixo a viga para evitar o rozamento dos ortostatos. Mediante un movemento coadado de tracción cara ao SW, empuxando ao mesmo tempo desde o outro extremo, retirouse a viga, sacándoa da cámara e apoiándoa na superficie do túmulo. O deslizamento desta viga o fixemos en dirección SW, xa que a pendente do terreo caía en esa dirección e facilitaba a extracción.

A extracción das vigas fíxose de xeito moi coidadoso para evitar en todo caso danar as pedras da cámara e, sobre todo, evitar situacións de perigo para o equipo. Finalmente, o resultado foi o esperado e logramos retirar as vigas para colocalas no extremo do túmulo e retiralas posteriormente.

Recuperación patrimonial e paisaxística

Unha vez finalizadas as actuacións de estabilización, procedemos a sementar herba para que a área escavada se reintegrase rapidamente co entorno inmediato, o resto do túmulo, e procurando ademais que as chuvias non ocasionasen movemento de terra no recheo, xa que a capa vexetal serve de protección natural fronte á erosión (Figura 103 e Lámina 21).

Por último, procedemos á eliminación das escombrecas de pedra e terra e á retirada das vigas de aceiro, puntais, e resto de escombros acumulados durante a intervención.

Igualmente, obtívose o compromiso por parte de Concello de Toques, de asumir a sinalización, actualmente inexistente, así como as labores de mantemento do monumento (Figura 104 e Lámina 24).

⁷ Para o tapado, ademais da terra da escavación, foi utilizada terra vexetal procedente das obras do parque eólico de Codesas II.

VALORACIÓN GLOBAL DA INTERVENCIÓN

Os resultados da intervención realizada correspóndense totalmente cos obxectivos propostos no proxecto de actuación, que incidían fundamentalmente na *recuperación patrimonial* do monumento para permitir apreciar de novo os valores que, tras un período de vinte anos de abandono, permanecían ocultos.

Os resultados dos *traballos de escavación*, aínda en fase de estudo e procesado da información, permitiron completar e ampliar o coñecemento que posuíamos sobre o xacemento.

A información obtida vén a confirmar algunha das hipóteses apuntadas nos traballos de escavación dos anos 80, e, de igual modo, proporcionou datos novos non identificados con anterioridade. Confírmanse aspectos como:

- a construción do monumento sobre un paleosolo,
- a existencia dun corredor intratumular de acceso á cámara e dun anel perimetral,
- o momento de clausura do monumento,
- así como a reutilización nunha fase campañiforme.

Os traballos permitiron completar e contrastar todas estas evidencias, así como propoñer hipóteses novas. Definiuse completamente o corredor intratumular e unha superficie ampla do anel perimetral a ambos lados do mesmo. Igualmente identificouse o primeiro momento construtivo do monumento, así como dúas fases no proceso de selado do corredor intratumular, e unha retumulación do monumento, realizada con anterioridade ao pozo de acceso de momentos da Idade do Bronce. Aínda que algunha destas hipóteses deberá ser confirmada mediante as análíticas radiocarbónicas e sedimentolóxicas, as evidencias documentadas apuntan a unha *longa pervivencia no uso do monumento*.

Outro aspecto que queremos destacar é a *complexa arquitectura* que define o monumento, non só no referido á cámara, senón tamén

no que se refire á construción do corredor intratumular e do anel perimetral.

Toda a información obtida durante os traballos servirá para elaborar un discurso explicativo que poida ser transmitido cara ao público. Deste xeito, toda esta información formará parte do discurso narrativo, tanto da mesa interpretativa como do documento audiovisual, que completarán e pecharán o presente proxecto.

En relación co resto de obxectivos propostos no proxecto de actuación, relacionados coa preservación e xestión do sitio, foron igualmente cumpridos de maneira satisfactoria:

No que se refire á *protección das pinturas*, os traballos desenvolvidos axustáronse perfectamente aos parámetros dunha intervención totalmente reversible e compatible con proxectos futuros de posta en valor, garantindo a durabilidade e compatibilidade de materiais.

Previo a estes, completáronse novos traballos de limpeza e documentación das pinturas, que permitirán valorar dunha maneira máis precisa o deterioro que sufriron neste tempo comprendido entre as dúas intervencións arqueolóxicas e, que permitirán facer unha diagnose concreta sobre o seu estado de conservación, para propoñer futuras accións a realizar no xacemento.

Outro obxectivo proposto no proxecto, e un dos que tiña unha importancia máis trascendental, foi o relacionado coa *consolidación e estabilización do monumento*. Este foi realizado do xeito que resultou máis efectivo, facendo balance entre custes e recursos, garantindo en todo momento a estabilidade e evitando elementos que alterasen o aspecto orixinal do monumento e a súa forma de percibilo ou producisen calquera transformación do entorno. Deste xeito conseguiuase a *reintegración do monumento coa paisaxe* á que pertence.

Un aspecto tamén moi importante foi a recuperación do monumento a través da súa *visibilización*, en sentido literal e figurado, como recurso cultural socialmente valioso, empezando pola comunidade local. O impacto

que xerou o desenrolo dos traballos entre a comunidade foi moi positivo, tanto entre os propios veciños da parroquia, como na totalidade do municipio, tanto a nivel da veciñanza como do propio concello (co que se alcanzou, tal e como dixemos antes, o compromiso de mantemento e sinalización). Proba de elo foi unha visita guiada realizada, xa nos últimos días de traballo, para o Obradoiro de Emprego do Concello de Toques.

A modo de conclusión, consideramos que o resultado final dos traballos acadou os obxectivos propostos no proxecto de actuación, quedando pendente (para integrar na Memoria Final) os resultados de documentación gráfica das pinturas e do rexistro tridimensional, necesarios para a elaboración dos produtos de divulgación e difusión do monumento (Figura 105 e Lámina 25, Lámina 26, Lámina 27).

BIBLIOGRAFÍA

Referencias

- Baqueiro, Sofía, Pilar Prieto, e Marta Tabarés. 2005. Estudo da cultura material do xacemento de O Regueiriño. En *Obras públicas e patrimonio: estudo arqueológico do corredor do Morrazo*. F. Criado-Boado y E. Cabrejas, eds. Pp. 76-80. TAPA, no. 35. Santiago de Compostela: Instituto de Estudos Galegos Padre Sarmiento.
- Boehler W., M Bordas, e A Marbs. 2003. Investigating Laser Scanner Accuracy. En *XIXth CIPA Symposium at Anatolia* (Turkey, 30 SEP - 4 OCT 2003), http://www.i3mainz.fh-mainz.de/publicat/cipa2003/laserscanner_accuracy.pdf
- Carrera, Fernando, e Victor Barbi. 1990. Criterios de selección para yacimientos susceptibles de ser conservados. En *Coloquio Galego de Museos*. Santiago de Compostela.
- 1995. La protección del Patrimonio Arqueológico inmueble: un incómodo reparto de tareas y responsabilidades. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología*, I. Pp. 241-45.
- Carrera, Fernando, e Ramón Fábregas. 2003. Caracterización y conservación de la pintura megalítica: objetivos, métodos y primeros resultados. En *El Arte Prehistórico desde los inicios del siglo XXI*. P. Bueno y R. Balbín, coor. Pp. 315-339. Logroño.
- Carrera, Fernando, Ramón Fábregas, José María Bello, Rodrigo Balbín, Primitiva Bueno, C. Ayora, J. Carrera, A. Lloret, J. Suriol, A. García, B. Silva, T. Rivas, y B. Prieto. 2005. Procedimiento interdisciplinar de caracterización, diagnosis y preservación de la pintura megalítica. En *Actas del II Congreso del GEIIC: Investigación y Restauración*. Pp. 259-267.
- Carrera, Fernando, ed. 2006. *Arte Parietal Megalítico en el Noroeste Peninsular. Conocimiento y conservación*. Santiago de Compostela: Tórculo Edicións.
- Carrera, Fernando. 2007. Acciones automáticas: riesgo y protección del patrimonio arqueológico inmueble. En *Actas del III Congreso del GEIIC. La conservación infanlable: de la teoría a la realidad*. Madrid: GEIIC.
- 2005. *El arte parietal en monumentos megalíticos del Noroeste peninsular: dimensión del fenómeno y propuestas de conservación*. Madrid: UNED.
- Cobas, Isabel, y Pilar Prieto. 1999. *Introducción a la Cerámica Prehistórica y Protohistórica en Galicia*. TAPA, no. 17. Santiago de Compostela: LAFC, USC.
- Criado-Boado, Felipe, dir. 1991. *Arqueología del Paisaje. El área Bocelo-Furelos entre los tiempos paleolíticos y medievales. Campañas de 1987, 1988, 1989*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- González, Matilde. 1994/95. A valorización social do patrimonio arqueolóxico e cultural. Unha proposta desde a arqueoloxía da paisaxe. *FEGAMP: revista da Federación Galega de Municipios e Provincias* 7: 36-41.

---2000. *La revalorización del Patrimonio Arqueológico. La definición de un programa para el Ayuntamiento de Toques (A Coruña)*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

Heyman, J. 1995. *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica: Colección de ensayos*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

ISPRS, International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
<http://www.isprs.org/>

Lichti, D., N. Pfeifer, y H-G. Maas, eds. 2008. Theme issue Terrestrial Laser Scanning. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 63(1).

Mañana-Borrazás, Patricia, Alberto Rodríguez, e Rebeca Blanco-Rotea. 2008. Una experiencia en la aplicación del Láser Escáner 3D a los procesos de documentación y análisis del Patrimonio Construido: Santa Eulalia de Bóveda (Lugo) y San Fiz de Solovio (Santiago de Compostela). *Arqueología de la Arquitectura*: 15-32.
<http://hdl.handle.net/10261/15849>

Mañana-Borrazás, Patricia, Rebeca Blanco-Rotea, Anxo Rodríguez-Paz. 2009. La documentación geométrica de elementos patrimoniales con Láser Escáner Terrestre. La experiencia del LaPa en Galicia. *Cuadernos de Estudios Gallegos* LVI-122: 33-65.

Parcero-Oubiña, César, Fidel Méndez, e Rebeca Blanco-Rotea, Rebeca. 1999. *El registro de la información en intervenciones arqueológicas*. CAPA, no. 9. Santiago de Compostela: LAFC, Universidade de Santiago.

Prieto, Pilar, Oscar Lantes, Antonio Martínez-Cortizas. 2008. O Campaniforme cordado de Forno dos Mouros (Toques, A Coruña). *Cuadernos de Estudios Gallegos* LV-121: 31-51.

Forno dos Mouros na bibliografía

Trátase dun xacemento de referencia dentro das investigacións sobre o megalitismo en

Galicia, e por iso é frecuente que apareza citado na bibliografía especializada.

Recurso turístico

Baños, X. 1996. *Antas e pedrafitas de Galicia, guía para a súa localización*. A Coruña.

Boga, R. 1997. *Dólmenes de Galicia, coñecemento do medio cultural galego*. A Coruña: Baia Edicións.

VVAA. 2005. *Roteiros arqueolóxicos do eixo atlántico*. Vigo: Eixo Atlántico

Terras de Ulla e Tambre
www.terrasdeullaetambre.com

www.pangalaica.com/megalitismo/dolmenes

www.caminosdesantiago.eu

Investigación

Carrera, Fernando, e Ramón Fábregas, eds. 2006. *Arte Parietal Megalítico en el Noroeste Peninsular. Conocimiento y conservación*. Santiago de Compostela: Tórculo Edicións.

Criado-Boado, Felipe, e M. Grajal. 1981. Relación entre la distribución de las mámoas y el medio físico en la zona de Sobrado-Curtis. *Brigantium* 2.

Criado-Boado, Felipe, dir. 1991. *Arqueología del Paisaje. El área Bocelo-Furelos entre los tiempos paleolíticos y medievales. Campañas de 1987, 1988, 1989*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

---1993. Los límites y posibilidades de la Arqueología del Paisaje. *SPAL*: 9-56.

Criado-Boado, Felipe, e Jacobo Vaquero. 1993. Monumentos, nudos en el pañuelo. Megalitos, nudos en el espacio: análisis del emplazamiento de los monumentos tumulares gallegos. *Espacio, Tiempo y Forma* 6: 205-248

Fábregas, Ramón. 1993. ¿Enterramientos tumulares en la Edad del Bronce? Nuevas evidencias para el Noroeste. *Espacio, Tiempo y Forma* 6: 181-204.

Fábregas, Ramón, e Ignacio Vilaseco. 2003. El Neolítico y el megalitismo en Galicia: pro-

blemas teórico-metodológicos y estado de la cuestión. En *Muitas antas, pouca gente? Origens, espaços e contextos do Megalitismo*. V. Gonçalves, ed. Pp: 281-304. Lisboa: IPA.

González, Matilde. 2000. *La revalorización del Patrimonio Arqueológico. La definición de un programa para el Ayuntamiento de Toques (A Coruña)*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

Prieto, Pilar, Oscar Lantes, Antonio Martínez-Cortizas. 2008. O Campaniforme cordado de Forno dos Mouros (Toques, A Coruña). *Cuadernos de Estudios Gallegos* LV-121: 31-51.

Prieto, Pilar. 1999. Caracterización del estilo cerámico de la Edad del Bronce en Galicia: Cerámica campaniforme y cerámica no decorada. *Complutum* 10: 71-90.

Denuncia

www.nosopatrimoniomegalitico.blogspot.com

www.lavozdeg Galicia/hemeroteca/2002/06/05/1112014

Comunicado final del III congreso internacional sobre arte megalítico (8-13 septiembre 1997, A Coruña)

TÁBOAS

Nº de ortostato	Altura actual (cm)	Anchura (cm)	Espesor (cm)	Pendente	Altura actual vertical (cm)	Altura real (cm)	Volumen (m³)	Peso (Tn)
C1	245	120	57	55	200,6	245	1,67	4,39
C2	255	133	0	55	208,8	255	0	0
C3	235	88	43	70	220,8	235	0,88	2,32
C4	238	189	29	80	234,3	238	1,30	3,41
C5	223	105	48	75	215,4	223	1,12	2,94
C6	217	91	40	75	209,6	217	0,78	2,06
C7	232	140	65	65	210,2	232	2,11	5,53
L1	148	119	29	70	139,0	148	0,51	1,33
L2	160	146	27	64	143,8	160	0,63	1,65
R1	133	153	18	57	111,5	133	0,36	0,95
R2	139	182	43	50	106,4	139	1,08	2,85

Táboa 1. Dimensións dos ortostatos.

Vantaxes	Desvantaxes
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visión rigorosa do monumento ✓ Garante a conservación das pinturas ✓ Aporta estabilidade á cámara ✓ Alto potencial explicativo para a posta en valor ✓ Baixos custos de mantemento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impide o acceso ao interior da cámara ✓ Impide a visión directa das pinturas

Táboa 2. Valoración das vantaxes e inconvenientes da proposta de recreación.

Alteracións do monumento	
Alteracións antigas	Alteracións postescavación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Camiño Real ✓ Valo de división de fincas ✓ Rotura lousa de cuberta ✓ Inestabilidade do C1 e C7 ✓ Remoción de terras ao NE do túmulo ✓ Perda das lousas de cuberta do corredor ✓ Fisuras nos ortostatos pola resistencia á compresión ✓ Fisuras e gretas de orixe natural ✓ Colonización biolóxica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Progresivo lavado das pinturas ✓ Lesións provocadas polo lume en pedra e pinturas ✓ Mancha de produto empregado para limpar as pinturas ✓ Manchas de óxido dos puntais sobre a pedra ✓ Colonización biolóxica sobre as pinturas ✓ Modificación da estabilidade natural da cámara ao escavar arredor dela

Táboa 3. Principias alteracións documentadas no xacemento.

Pinturas accesibles	Pinturas soterradas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expostas a sufrir calquera tipo de agresión directa, debido á total accesibilidade ✓ A entrada directa de auga pluvial contribúe ao progresivo lavado dos pigmentos ✓ O único aspecto positivo, que sería a posibilidade de contemplalas directamente, víase matizado, xa que a colonización biolóxica ocultaba parcialmente os motivos, polo que non era doado a súa visibilización. Esta escasa visibilidade levou á xente a aplicar sobre as pinturas produtos de limpeza ou consolidante que facilitasen a súa observación; o que consideramos unha nova agresión 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garante unhas condicións de maior estabilidade ambiental que son favorables á preservación das pinturas ✓ Elimina os principais factores de deterioro das pinturas (lavado, vandalismo) ✓ Contribúe á estabilidade estrutural da cámara ✓ A documentación das pinturas antes do soterramento permite reproducilas, facilitando a súa visibilización ✓ Baixo custe económico e de mantemento ✓ É unha solución totalmente reversible ✓ Como desvantaxe: non se poden visualizar as pinturas

Táboa 4. Vantaxes e desvantaxes do soterramento das pinturas.

	Nome arquivo	Data	Tempo (hora)	Tempo (min)	Nº Ptos
EST	FORNO_BASES09	1 xuño 2009	0	20	9
EST	FOR_090602	2 xuño 2009	0	30	42
EST	FOR_090615	15 xuño 2009	1	0	130
EST	FOR_090617	17 xuño 2009	0	35	70
EST	FOR_090624	24 xuño 2009	0	35	241
EST	FOR_090625	25 xuño 2009	0	30	35
EST	FOR_090626	26 xuño 2009	0	55	253
EST	FOR_090629	29 xuño 2009	0	25	34
EST	FOR_090630	30 xuño 2009	1	45	197
EST	FOR_090701	1 xullo 2009	1	35	251
EST	FOR_090702	2 xullo 2009	0	50	102
EST	FOR_090703	3 xullo 2009	1	5	177
EST	FOR_090706	6 xullo 2009	1	50	313
EST	FOR_090707	7 xullo 2009	1	25	207
EST	FOR_090708	8 xullo 2009	2	0	274
EST	FOR_090709	9 xullo 2009	1	30	178
EST	FOR_090710	10 xullo 2009	1	10	169
EST	FOR_090713	13 xullo 2009	0	40	50
EST	FOR_090714	14 xullo 2009	1	50	312
EST	FOR_090715	15 xullo 2009	0	40	55
EST	FOR_090716	16 xullo 2009	0	20	16
EST	FOR_090717	17 xullo 2009	1	5	154
EST	FOR_090720	20 xullo 2009	1	50	264
EST	FOR_090721	21 xullo 2009	2	25	432
EST	FOR_090724	24 xullo 2009	0	15	5
			15	725	3.970,00

Táboa 5. Resumo do traballo coa Estación Total e GPS

Tipo de instrumento	Láser Escáner de impulsos de alta velocidade, con precisión, alcance e campo visual topográfico completo, con cámara dixital integrada de alta resolución
Campo de visión	360º Horizontal × 270º Vertical
Clase láser	3R (IEC 60825-1), Cor verde, visible
Precisión de superficie modelada / ruído	2 mm, 1 δ
Alcance	300 m @ 90%; 134 m @ 18% de albedo
Velocidade de escaneo	Até 4.000 puntos/seg, velocidade máxima instantánea
Resolución de escaneo	Tamaño do punto: ≤ 6 mm desde 0-50 m (baseado en definición Gausiana) Espazamento entre puntos: Selección horizontal e vertical; 1,2 mm de espazamento mínimo, cubrindo todo o alcance Densidade máxima de mostra: 1,2 mm

Táboa 6. Especificacións do Láser Escáner 3D Leica HDS3000 segundo o fabricante.

Máis información técnica en <http://www.leica-geosystems.com/>

Equipo	Archivo	Área	Data	Hora	Tempo (hora)	Tempo (min)	Diámetro área (m)	Nº Ptos (millóns)
ESCÁNER 3D	SW1	Esc 1	29 xuño	10:20 a 12:20	2	0	15	8,3
ESCÁNER 3D	SW2	Esc 1	29 xuño	12:35 a 13:30	1	0	12	3,7
ESCÁNER 3D	SW3	Esc 1	29 xuño	13:45 a 15:20	1	35	12	6,2
ESCÁNER 3D	SW4	Esc 2	2 xullo	14:40 a 16:00	1	20	12	5,9
ESCÁNER 3D	SW5	Esc 2	2 xullo	16:10 a 17:10	1	0	12	5,3
ESCÁNER 3D	SW6	Esc 2	2 xullo	17:30 a 18:20	0	50	9	3,2
ESCÁNER 3D	SW7	Esc 2	2 xullo	18:30 a 19:20	0	50	10	3,0
ESCÁNER 3D	SW8	Esc 3	7 xullo	17:40 a 19:00	1	20	12	4,6
ESCÁNER 3D	SW9	Esc 3	7 xullo	19:20 a 20:10	0	50	11	4,2
ESCÁNER 3D	SW10	Esc 3	7 xullo	20:25 a 21:10	0	45	12	3,1
ESCÁNER 3D	SW11	Esc 4	9 xullo	11:50 a 13:10	1	20	14	5,5
ESCÁNER 3D	SW12	Esc 4	9 xullo	13:20 a 14:10	0	50	10	2,2
ESCÁNER 3D	SW13	Esc 4	9 xullo	14:20 a 15:10	0	50	10	3,2
ESCÁNER 3D	SW14	Cámara	16 xullo	11:00 a 15:40	4	40	7	11,9
ESCÁNER 3D	SW15	Cámara	17 xullo	10:50 a 15:30	4	40	7	11,8
ESCÁNER 3D	SW16	Esc 5	20 xullo	11:10 a 13:20	2	10	130	7,5
ESCÁNER 3D	SW17	Esc 5	20 xullo	13:40 a 14:50	1	10	71	4,2
ESCÁNER 3D	SW18	Esc 5	20 xullo	17:10 a 18:50	1	40	70	6,8
ESCÁNER 3D	SW19	Esc 6	21 xullo	10:20 a 12:10	1	50	115	7,9
ESCÁNER 3D	SW20	Esc 6	21 xullo	12:30 a 14:20	1	50	22	6,7
ESCÁNER 3D	SW21	Esc 6	21 xullo	16:50 a 18:20	1	30	12	5,9
ESCÁNER 3D	SW22	Esc 6	21 xullo	18:25 a 18:45	0	20	6	0,5
TOTAL					23	680		121,60
					Horas	Minutos	Millóns de puntos	

Táboa 7. Táboa resumo do traballo de campo na fase de escavación (29 xuño ao 21 de xullo de 2009).

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW1	Esc 1	29 xuño	10:20 a 12:20	2	0	15	8,3
ESCÁNER 3D	SW2	Esc 1	29 xuño	12:35 a 13:30	1	0	12	3,7
ESCÁNER 3D	SW3	Esc 1	29 xuño	13:45 a 15:20	1	35	12	6,2
TOTAL					4	35		18,20

Táboa 8

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW4	Esc 2	2 xullo	14:40 a 16:00	1	20	12	5,9
ESCÁNER 3D	SW5	Esc 2	2 xullo	16:10 a 17:10	1	0	12	5,3
ESCÁNER 3D	SW6	Esc 2	2 xullo	17:30 a 18:20	0	50	9	3,2
ESCÁNER 3D	SW7	Esc 2	2 xullo	18:30 a 19:20	0	50	10	3,0
TOTAL					2	120		17,40

Táboa 9

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW8	Esc 3	7 xullo	17:40 a 19:00	1	20	12	4,6
ESCÁNER 3D	SW9	Esc 3	7 xullo	19:20 a 20:10	0	50	11	4,2
ESCÁNER 3D	SW10	Esc 3	7 xullo	20:25 a 21:10	0	45	12	3,1
TOTAL					1	115		11,90

Táboa 10

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW11	Esc 4	9 xullo	11:50 a 13:10	1	20	14	5,5
ESCÁNER 3D	SW12	Esc 4	9 xullo	13:20 a 14:10	0	50	10	2,2
ESCÁNER 3D	SW13	Esc 4	9 xullo	14:20 a 15:10	0	50	10	3,2
TOTAL					1	120		10,90

Táboa 11

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW14	cámara	16 xullo	11:00 a 15:40	4	40	7	11,9
ESCÁNER 3D	SW15	cámara	17 xullo	10:50 a 15:30	4	40	7	11,8
TOTAL					8	80		23,70

Táboa 12

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW16	Esc 5	20 xullo	11:10 a 13:20	2	10	130	7,5
ESCÁNER 3D	SW17	Esc 5	20 xullo	13:40 a 14:50	1	10	71	4,2
ESCÁNER 3D	SW18	Esc 5	20 xullo	17:10 a 18:50	1	40	70	6,8
TOTAL					4	60		18,50

Táboa 13

Equipo	Arquivo	Área	Data	Tramo hora	Horas	Minutos	m	Millóns de puntos
ESCÁNER 3D	SW19	Esc 6	21 xullo	10:20 a 12:10	1	50	115	7,9
ESCÁNER 3D	SW20	Esc 6	21 xullo	12:30 a 14:20	1	50	22	6,7
ESCÁNER 3D	SW21	Esc 6	21 xullo	16:50 a 18:20	1	30	12	5,9
ESCÁNER 3D	SW22	Esc 6	21 xullo	18:25 a 18:45	0	20	6	0,5
TOTAL					3	150		21,00

Táboa 14

Tipo	Sigla	UE	Parte	Técnica	Decoración	Instrumento	Cocción	Color superf ext	Color superf int	Color fractura	Textura	Desgrasante	largo mm	ancho mm	espesor mm	Conservación	ACC
a	1	UEFDM01001	borde	modelado	incisa/impresa	punzón/peite	mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico	23	17	7	moi rodado	Bronce inicial
a	2	UEFDM01002	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo oscuro	porosa	granítico	31	19	7	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	3	UEFDM01001	panza	modelado	non		no se aprecia	pardo oscuro	pardo oscuro	pardo oscuro	porosa	granítico	20	14	5	moi rodado	Neolítico medio-final
a	4	UEFDM01003	panza	torno?	non		reductora	pardo claro	pardo claro	pardo claro	porosa	granítico	43	39	8	moi rodado	Idade Media ou Moderna
a	5	UEFDM01003	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico	22	17	5	moi rodado	Neolítico medio-final
a	6	UEFDM01003	panza	modelado	non		no se aprecia	pardo oscuro	pardo oscuro	pardo oscuro	porosa	granítico	16	15	6	moi rodado	Neolítico medio-final
a	7	UEFDM01001	panza	modelado	non		reductora	negro	negro	pardo oscuro	porosa	granítico	22	14	7	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	8	UEFDM01001	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico/vexetal	22	15	6	moi rodado	Neolítico medio-final
a	9	UEFDM01001	borde	modelado	incisa/impresa	punzón/peite	mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico	18	14	7	moi rodado	Bronce inicial
a	10	UEFDM01005	colo	modelado	incisa/impresa	punzón/peite	mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico	17	8	6	moi rodado	Bronce inicial
a	11	UEFDM01005	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo claro	porosa	granítico/vexetal	17	13	6	moi rodado	Neolítico medio-final
a	12	UEFDM01005	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo claro	porosa	granítico/vexetal	35	26	6	moi rodado	Neolítico medio-final
a	13	UEFDM01020	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico/vexetal	32	24	6	moi rodado	Neolítico medio-final
a	14	UEFDM01020	panza	modelado	non		mixta	pardo oscuro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	23	20	7	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	15	UEFDM01022	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo claro	porosa	granítico/vexetal	17	11	5	moi rodado	Neolítico medio-final
a	16	UEFDM01	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo claro	porosa	granítico/vexetal	22	16	7	moi rodado	Neolítico medio-final
a	17	UEFDM01	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	32	22	5	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	18	UEFDM01061	panza	modelado	non		mixta	roxiza	roxiza	pardo oscuro	porosa	granítico/vexetal	20	14	7	moi rodado	Neolítico medio-final
a	19	UEFDM01	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	36	30	6	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	20	UEFDM01	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	29	18	5	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	21	UEFDM01074	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	31	21	7	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	22	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	34	28	9	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	23	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	41	37	10	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	24	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	36	20	10	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	25	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	18	13	10	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	26	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	41	26	11	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	27	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	48	30	10	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	28	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo claro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	62	50	8	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	29	UEFDM01082	borde	modelado	non		mixta	pardo oscuro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	33	25	5	pouco rodado	Neolítico medio-final
a	30	UEFDM01082	panza	modelado	non		mixta	pardo oscuro	pardo oscuro	pardo claro	porosa	granítico	40	29	7	pouco rodado	Neolítico medio-final

Táboa 15. Descrición das pezas cerámicas.

Tipo	Sigla	UE	Materia prima	largo mm	ancho	espesor	Categoría	Descrición	Alteracións
b	1	UEFDM01001	Seixo (local, branco)	21	24	7	soporte simple, lasca de 2ª orde		Fractura extremo distal
b	2	UEFDM01001	Seixo (cristalino)	38	34	10	soporte espeso, núcleo		
b	3	UEFDM01001	Seixo (fragmento canto rodado)	24	22	7	residuo de percusión	Fragmento canto rodado	
b	4	UEFDM01001	Seixo (local, branco)	25	22	7	residuo de percusión	Fragmento canto rodado	
b	5	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	31	33	7	soporte simple, lasca 2ª orde		
b	6	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	32	40	9	residuo de talla, lasquiforme		
b	7	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	32	38	7	residuo de talla, lasquiforme		
b	8	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	24	25	19	soporte espeso, núcleo		
b	9	UEFDM01003	Seixo (cristalino)l	79	74	32	soporte espeso e indeterminado		
b	10	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	72	42	20	soporte espeso e indeterminado		
b	11	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	56	24	21	soporte espeso, núcleo		
b	12	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	35	32	5	soporte retocado, lasca de 2ª orde		Restos oxidación cara ventral. Fractura en dorso y extremo distal
b	13	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	39	39	7	soporte simple, lasca 2ª orde		
b	15	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	51	38	15	soporte espeso, núcleo		
b	16	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	30	24	10	residuo de talla, lasquiforme		
b	17	UEFDM01003	Seixo (fragmento canto rodado)	30	25	6	residuo de percusión	Fragmento canto rodado	
b	18	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	29	35	10	soporte simple, lasca 3ª orde		Fractura extremo distal
b	19	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	35	40	7	soporte simple, lasca 3ª orde		Fractura medial
b	21	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	22	34	9	residuo de talla, lasquiforme		
b	22	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	26	40	9	residuo de talla, lasquiforme		
b	24	UEFDM01003	Arenisca	62	51	21	soporte indeterminado puído	Soporte indeterminado de arenisca. Fragmento de instrumento puidor. Bordo facetado, cara inferior plana e cara superior semicóncava. Toda a superficie da peza (excepto liña de fractura) aparece con sinais de abrasión ou puído de uso.	
b	25	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	27	36	10	soporte retocado, lasca 3ª orde	Soporte indeterminado de seixo branco de tendencia lasquiforme. Forma xeral triangular, cunha pequena fractura no extremo distal. A cara dorsal é cóncava. A ventral é rectilínea e non se recoñece o bulbo. Talón dobre en plataforma e delineación recta. Presenta un retoque simple e denticulado, representativo de instrumentos de corte ou raspado na Prehistoria Recente.	Fractura extremo inferior esquerda do dorso
b	26	UEFDM01001	Xisto	120	59	25	soporte indeterminado de xisto	Soporte indeterminado de xisto. Forma xeral trapezoidal. A superficie preséntase desbastada e pulimentada parcialmente. A superficies nas que se usou a técnica abrasiva para formatizar a peza son, en concreto, un dos bordos que crea un bisel de sección semicircular e unha pequena superficie no extremo distal, que conformaría un fío. Presenta unha fractura lonxitudinal no bordo non traballado que asemella unha superficie de desbastado para preparación do bisel.	Fractura lonxitudinal desbastado de bisel
b	27	UEFDM01005	Seixo (cristalino)	16	10	4	soporte retocado, fragmento medial de lámina	Fragmento medial de lámina de seixo cristalino. Os bordos presentan retoque abrupto e continuo. A cara ventral é recta, mentres que a dorsal é aristada e presenta una alteración na superficie, a modo de pátina ou puído. Este tipo de pezas son moi comúns en contextos funerarios do Neolítico.	Fractura medial

Tipo	Sigla	UE	Materia prima	largo mm	ancho	espesor	Categoría	Descripción	Alteracións
b	28	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	15	18	5	soporte simple, lasca de 3ª orde		Fractura medial e algo rodado
b	29	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	30	26	5	soporte simple, lasca de 3ª orde		Fractura extremo distal, pouco rodada
b	30	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	44	29	12	soporte simple, lasca de 3ª orde		Restos oxidación. Fractura extremo distal
b	31	UEFDM01003	Seixo (cristalino)	48	42	22	soporte espeso, núcleo		
b	32	UEFDM01003	Seixo (local, branco)	47	27	26	soporte espeso, núcleo		
b	33	UEFDM01021	Seixo (local, branco)	33	35	12	soporte simple, lasca de 3ª orde		Pouco rodado
b	34	UEFDM01021	Seixo (local, branco)	28	37	12	soporte simple, lasca de 3ª orde		Fractura extremo distal
b	35	UEFDM01005	Seixo (cristalino)	39	28	10	soporte simple, lasca de 3ª orde		Fractura extremo distal
b	36	UEFDM01021	Seixo (cristalino)	26	16	5	residuo de talla, lasquiforme		
b	39	UEFDM01021	Seixo (cristalino)	23	17	5	soporte retocado, lasca 3ª orde	Soporte indeterminado de tendencia lasquiforme, de seixo cristalino. Presenta seudorretoques no bordo esquerdo. Cara ventral recta e dorsal cóncava, con talón de escasa plataforma e delinea-ción recta. Escotadura no extremo inferior es-querdo e fío con retoque semiabrupto e conti-nuo, apto para raspado ou corte.	Fractura extremo proximal
b	40	UEFDM01014	Seixo (local, branco)	40	18	9	residuo de percusión	Fragmento canto rodado	
b	41	UEFDM01015	Seixo (cristal de rocha)	12	10	4	soporte simple, fragmento lasca 3ª orde		
b	52	UEFDM01	Seixo (local, branco)	21	9	7	residuo de talla, lasquiforme		
b	53	UEFDM01	Seixo (local, branco)	20	15	7	soporte simple, lasca 3ª orde		
b	54	UEFDM01005	Seixo (cristalino)	32	19	10	residuo de talla, lasquiforme		
b	55	UEFDM01005	Seixo (local, branco)	23	21	12	residuo de talla, lasquiforme		
b	56	UEFDM01005	Seixo (cristalino)	20	32	5	soporte simple, lasca 3ª orde		Fractura extremo distal
b	57	UEFDM01015	Seixo (cristalino)	28	13	4	residuo de talla, lasquiforme		
b	58	UEFDM01015	Seixo (local, branco)	27	29	8	soporte simple, lasca 3ª orde		
b	59	UEFDM01015	Seixo	67	63	35	soporte espeso e indeterminado	Residuo de percusión o desbastado	
b	60	UEFDM01028	Seixo (cristalino)	23	14	5	soporte simple, lasca 3ª orde		
b	61	UEFDM01028	Seixo	17	20	3	soporte simple, lasca 3ª orde		Fractura medial
b	63	UEFDM01028	Seixo	25	20	5	residuo de percusión	Fragmento canto rodado	
b	64	UEFDM01	Granito (fragmento laxo)	227	172	42	fragmento de muíño de man barquiforme	O soporte litolóxico é unha lousa de granito. Fragmento de muíño de man barquiforme. Os bordes están repiqueteados e someramente puídos para a regularización do contorno e facilitar a súa manipulación. Superficie de actividade re-presentada pola concavidade e polos signos de abrasión e pulimento de uso. Esta peza localizou-se no corredor, cerca dos calzos dos ortostatos, polo que puído ser reaproveitada con esa fun-ción.	
b	65	UEFDM01032	Seixo (local, branco)	26	64	10	soporte retocado, lasca 2ª orde	Lasca de seixo branco de forma xeral semicircu-lar. Cara ventral cóncava e talón en plataforma e recto. A cara dorsal é rectilínea e coa superficie alterada cunha especie de pátina ou puído. Re-toque denticulado e continuo. Instrumento de corte.	
b	66	UEFDM01022	Seixo (local, branco)	20	35	5	soporte simple, lasca 3ª orde		Fractura medial
b	67	UEFDM01041	Seixo (local, branco)	70	49	16	soporte indeterminado de cuarzo		
b	68	UEFDM01046	Ortogneis	194	137	41	fragmento de muíño de man barquiforme	O soporte litolóxico é un bloque de ortogneis. Fragmento de muíño de man barquiforme. Bor-dos regularizados cun puído parcial e coa cara inferior repiqueteada. Cara superior superficie cóncava e de abrasión polo uso.	
b	69	UEFDM01053	Seixo (fragmento canto rodado)	45	30	15	residuo de percusión	Fragmento canto rodado	

Tipo	Sigla	UE	Materia prima	largo mm	ancho	espesor	Categoría	Descrición	Alteracións
b	70	UEFDM01053	Seixo (cristalino)	26	24	13	residuo de talla, lasquiforme		
b	71	UEFDM01053	Seixo (cristalino)	40	35	12	soporte simple, lasca 2ª orde		
b	72	UEFDM01060	Seixo (cristalino)	43	23	17	soporte espeso e indeterminado	Fragmento núcleo	
b	73	UEFDM01060	Ortogneis	284	172	38	placa de ortogneis	Peza singular que se corresponde cunha placa de ortogneis de forma xeral rectangular, repiqueteada e desbastada en toda a súa superficie.	
b	75	UEFDM01061	Seixo (local, branco)	51	70	12	soporte simple, lasca 2ª orde		
b	76	UEFDM01061	Seixo (local, branco)	23	31	11	soporte simple, lasca 3ª orde		
b	77	UEFDM01032	Seixo (local, branco)	22	24	8	soporte simple, lasca 3ª orde		
b	79	UEFDM01065	Seixo (cristalino)	22	18	7	soporte simple, lasca 3ª orde		
b	80	UEFDM01041	Granito (fragmento bloque)	180	113	54	fragmento de muíño de man barquiforme	O soporte litolóxico é un bloque de granito. Fragmento de muíño de man barquiforme. Bordos regularizados e puídos, e cara inferior repiqueteada. Un tramo de bordo preséntase cun puído máis destacado ou superficie de maior abrasión, creando unha delineación facetada. Este plano podería ter conformado unha plataforma para actividades de puído.	
b	81	UEFDM01082	Granito (fragmento)	44	23	31	fragmento borde dun puido	Soporte espeso de granito. Fragmento man de moer. O tramo de bordo que se conserva e a superficie da cara inferior aparecen regularizados (piqueteado e puído). A superficie da cara superior é recta e con sinais de abrasión e puído de uso.	
b	82	UEFDM01082	Seixo	31	38	11	soporte simple, lasca 2ª orde		

Táboa 16. Descrición das pezas líticas.

FIGURAS



Ilustración 1. Localización do xacemento no mapa de Galicia.



Figura 1. Emprazamento de Forno dos Mouros dende o SW.



Figura 2. Presentación do relevo da zona de estudio.

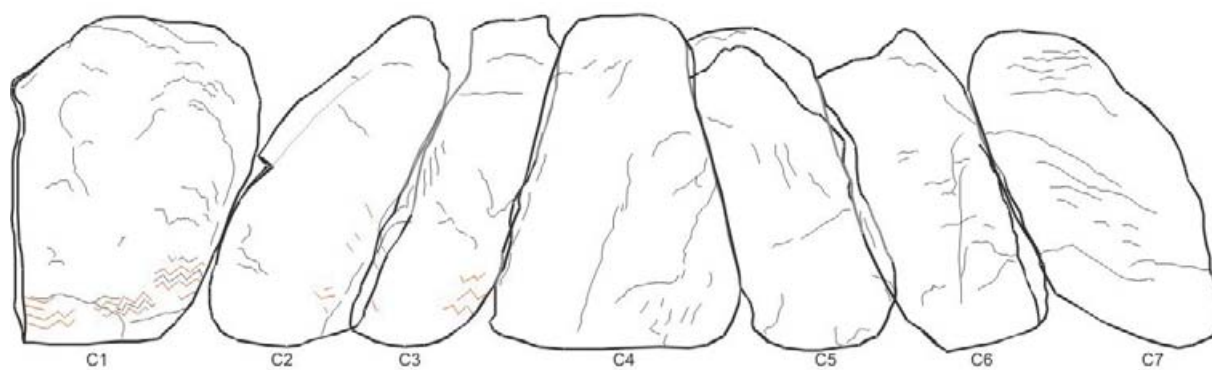


Figura 3. Alzado da cámara coa identificación dos ortostatos.

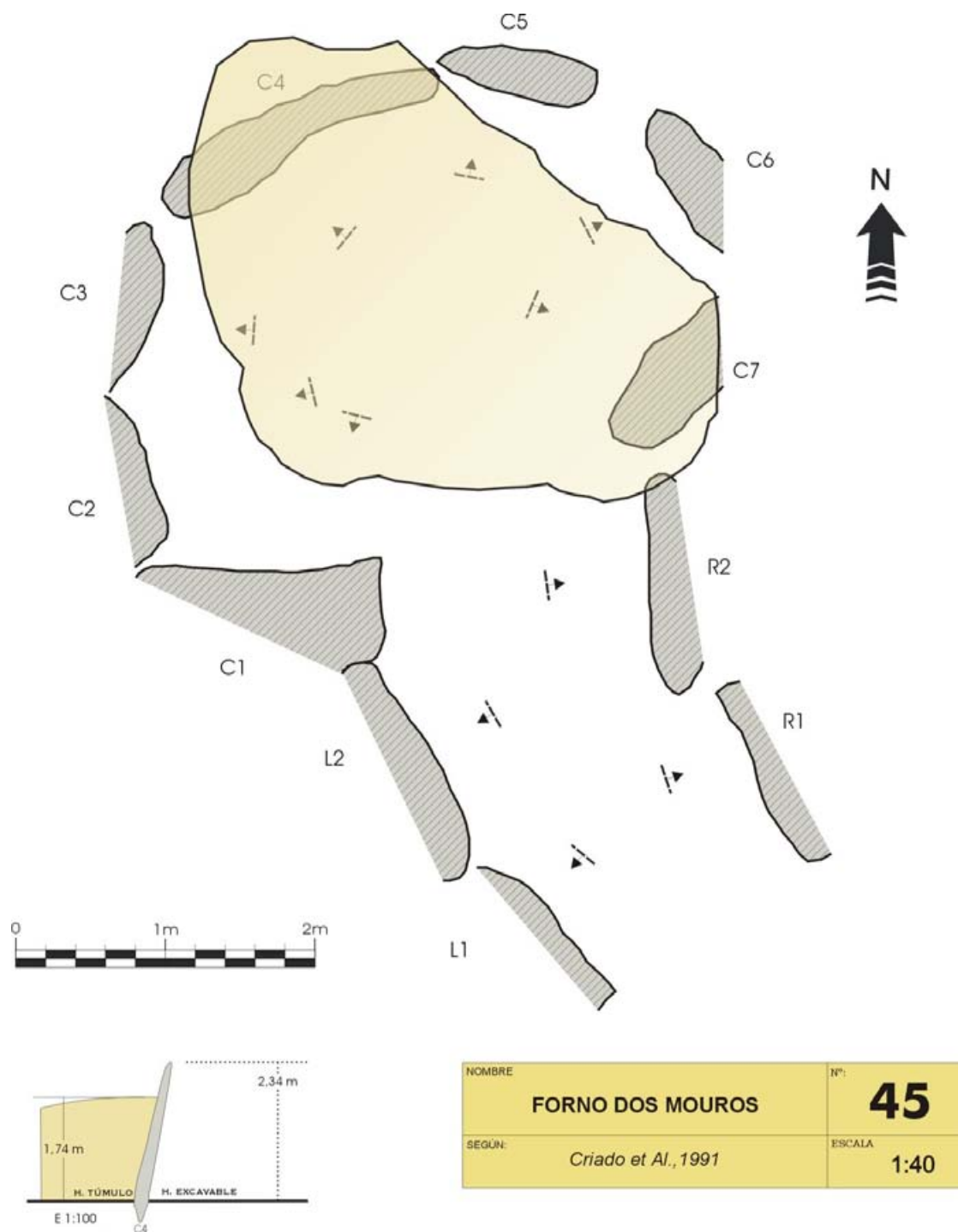


Figura 4. Planta da estrutura megalítica ao inicio dos traballos.



Figura 5. Calco provisional do ano 2000, das pinturas conservadas en Forno do Mouros.



Figura 6. Vista do motivo decorativo na laxe C1 e detalle do mesmo.



Figura 7. Vista de Forno dos Mouros durante a campaña de escavación do ano 89.

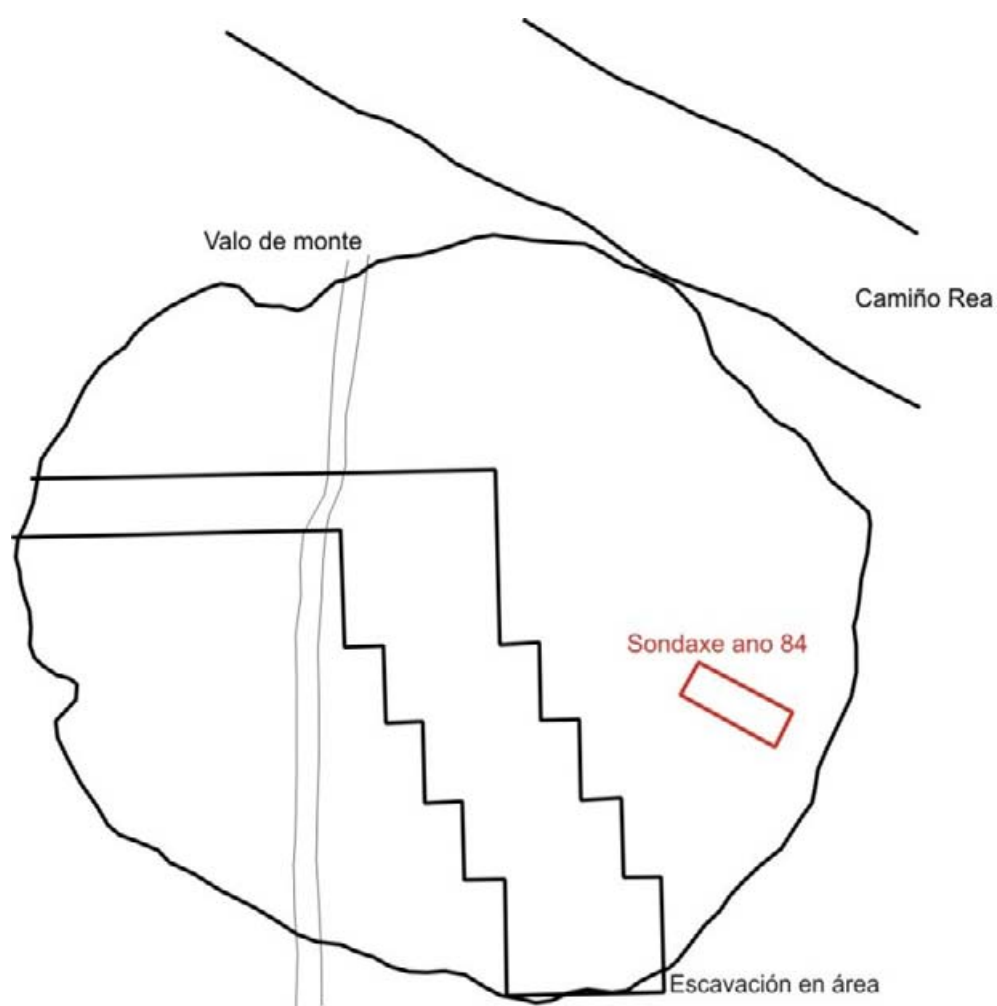


Figura 8. Esbozo recuperado recentemente, coa localización da sondaxe do ano 1984.

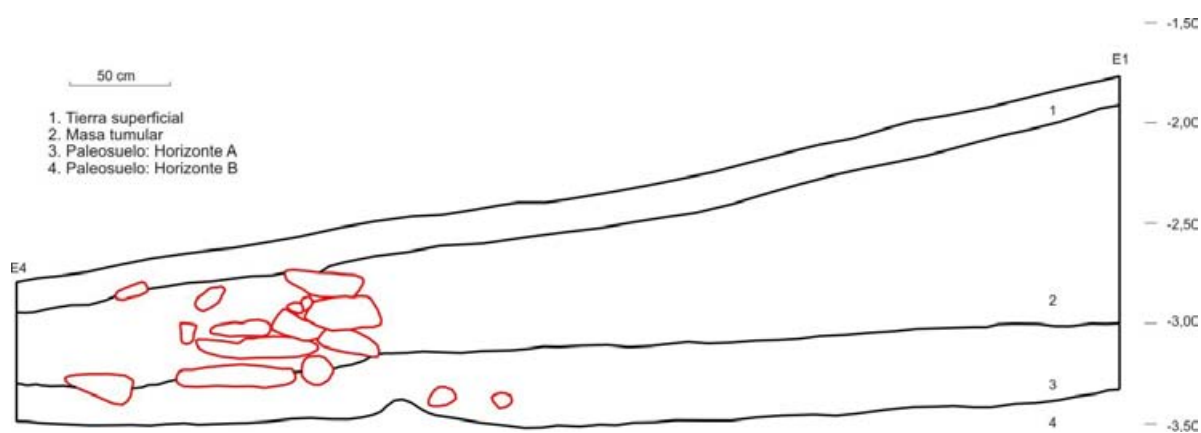


Figura 9. Debuxo do perfil da sondaxe do 1984 (recuperado recentemente).



Figura 10. Fotografía da escavación do 89.

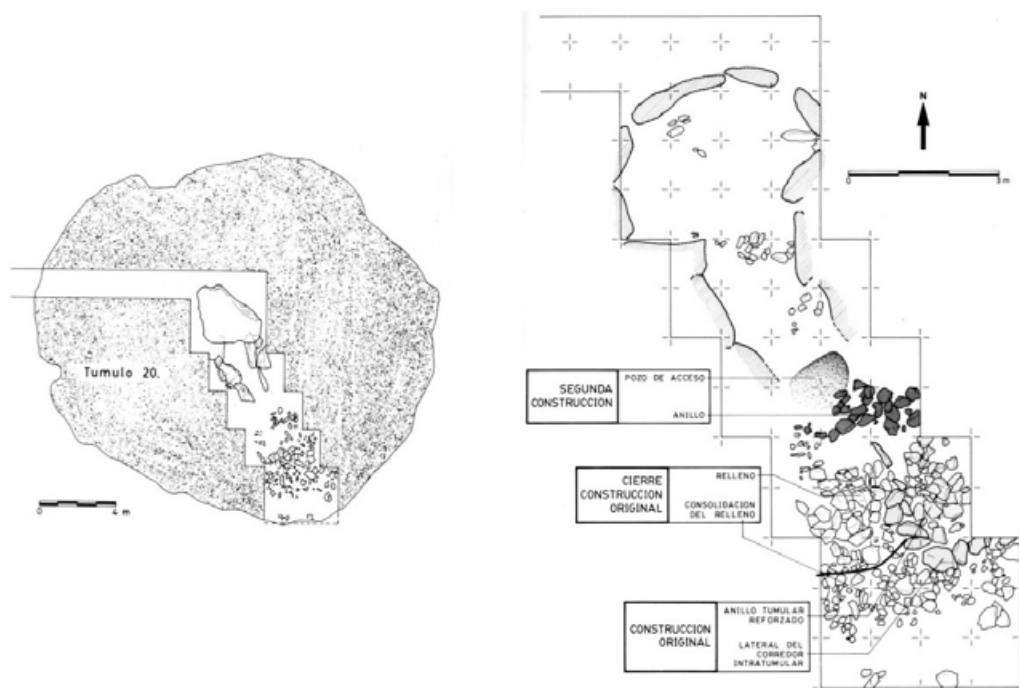


Figura 11. Debuxos en planta da escavación de 1989 (Criado et al. 1991).

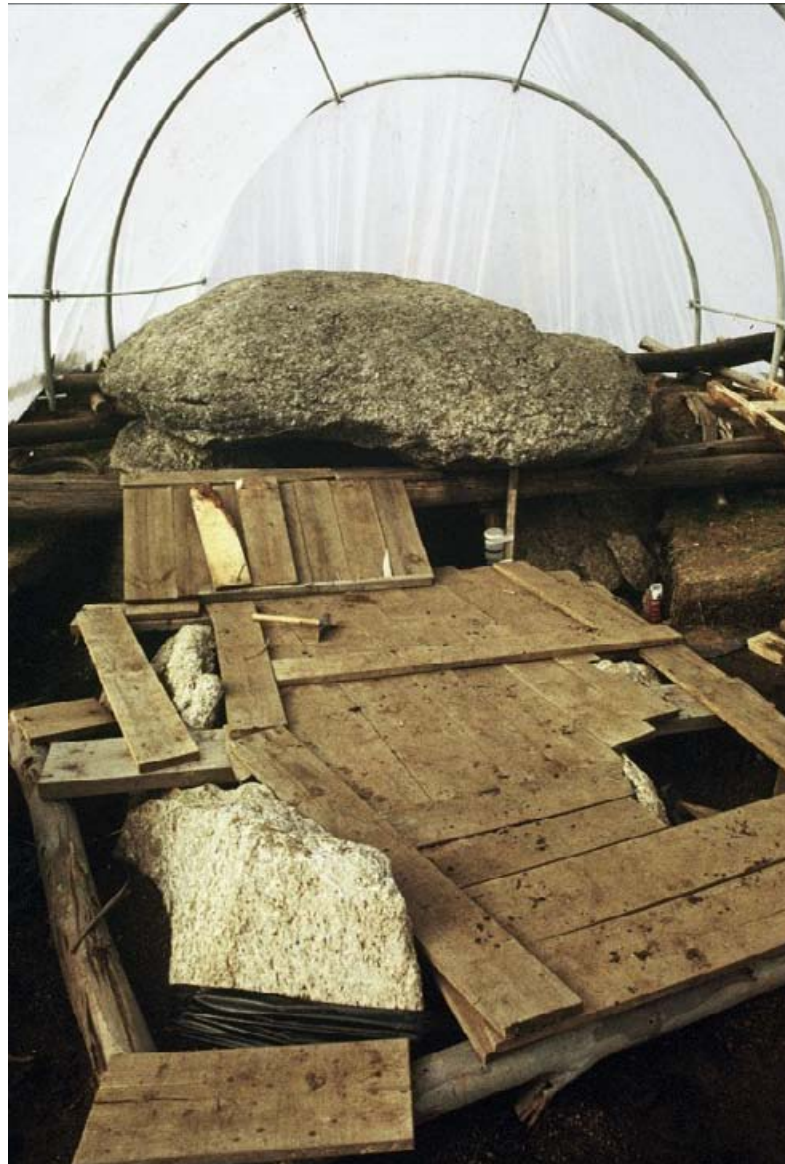


Figura 12. Restos da cuberta provisional de madeira colocada despois da escavación do 89.



Figura 13. Proposta de recreación.



Figura 14. Vista de Forno dos Mouros no ano 2004.



Figura 15. Corte producido polo Camiño Real que discorre polo sector norte do túmulo.



Figura 16. Corte do Camiño Real.



Figura 17. Vista da gabia aberta na campaña de 1989.



Figura 18. Marcada en vermello a pedra que podería formar parte da cuberta do corredor.



Figura 19. Na imaxe realizada en maio de 2004 ás 12 do mediodía pódese ver a capa de xeo formada sobre a terra do túmulo.



Figura 20. Coloración por deshidratación de oxihidróxidos.



Figura 21. Formación de placas no material pétreo.



Figura 22. Fisura na cara interna da lousa de cuberta.

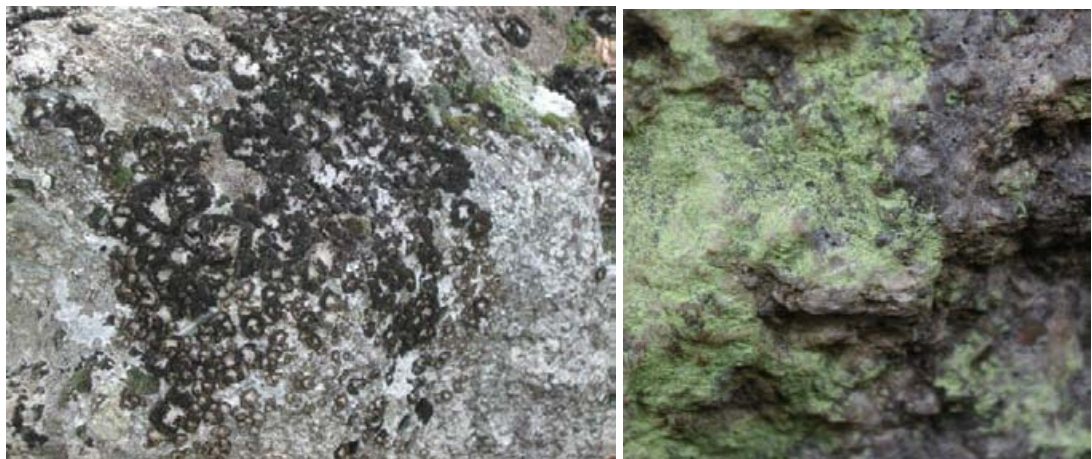


Figura 23. Detalles de colonización biolóxica no exterior e no interior da cámara.



Figura 24. Pinturas do ortostato C1: A imaxe da esquerda é de maio do 2004 e a da dereita de xullo do 2009, despois da limpeza en seco. Nas dúas imaxes pódese ver a mancha do produto que, supoñemos, se aplicou sobre as pinturas para visualizalas mellor.



Figura 25. Interior da cámara e corredor cos restos da estrutura de protección colocada en 1989.



Figura 26. Vista xeral do interior da cámara antes da intervención.



Figura 27. Vista de Forno dos Mouros antes dos traballos de roza e limpeza.



Figura 28. Traballos de limpeza no corredor.



Figura 29. Traballos de limpeza na cámara.



Figura 30. Vista do interior da cámara, unha vez rematada a limpeza.



Figura 31. Traballos de limpeza nas laxes do corredor.



Figura 32. Parcial do ortostato C1 antes e despois da limpeza executada.



Figura 33. Limpeza da gabia.



Figura 34. Vista do perfil da gabia, marcado en vermello a estivada, e restos das pedras do anel perimetral.



Figura 35. Levantamento topográfico co escáner.



Figura 36. Visualización da nube de puntos aplicando a cor real.

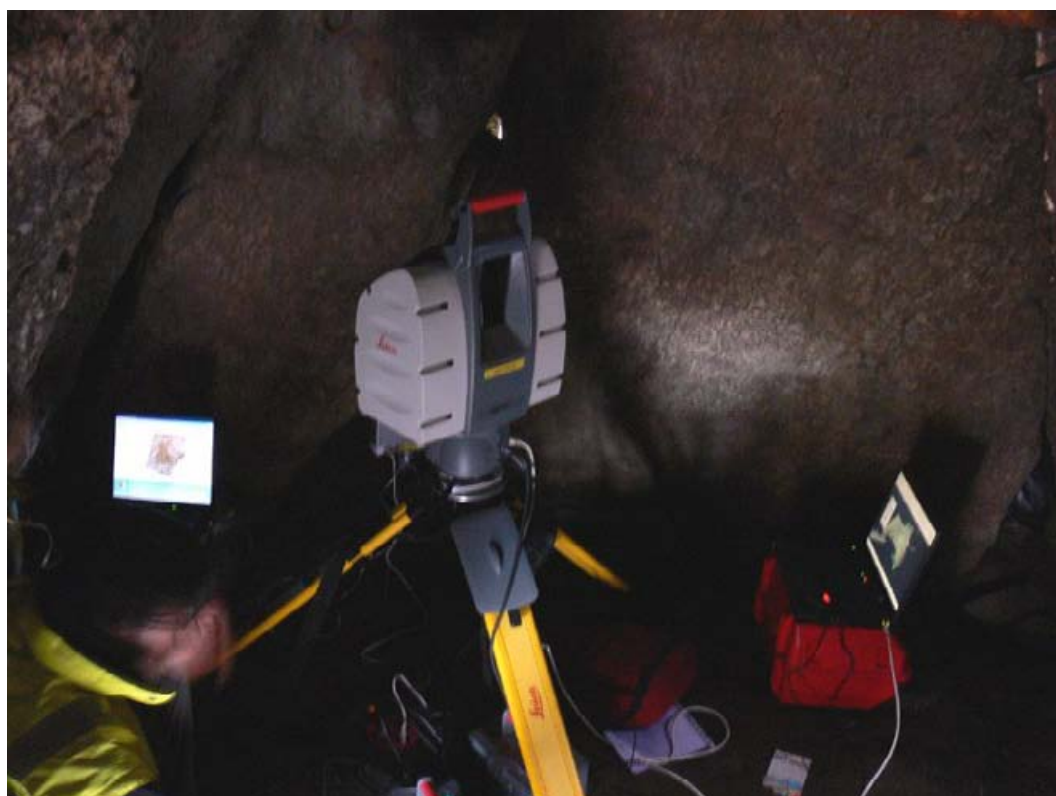


Figura 37. Escaneado do interior da cámara.

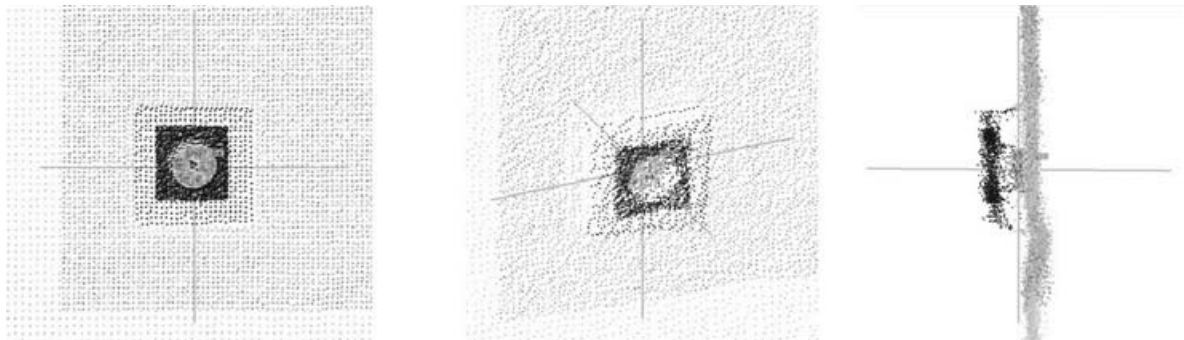


Figura 38. Detalle dunha diana de control e como se rexistra na nube de puntos, cunha cruceta marcando o seu centro exacto; na dereita pódese ver o efecto residual que produce unha superficie pouco reflectinte (os puntos máis escuros).

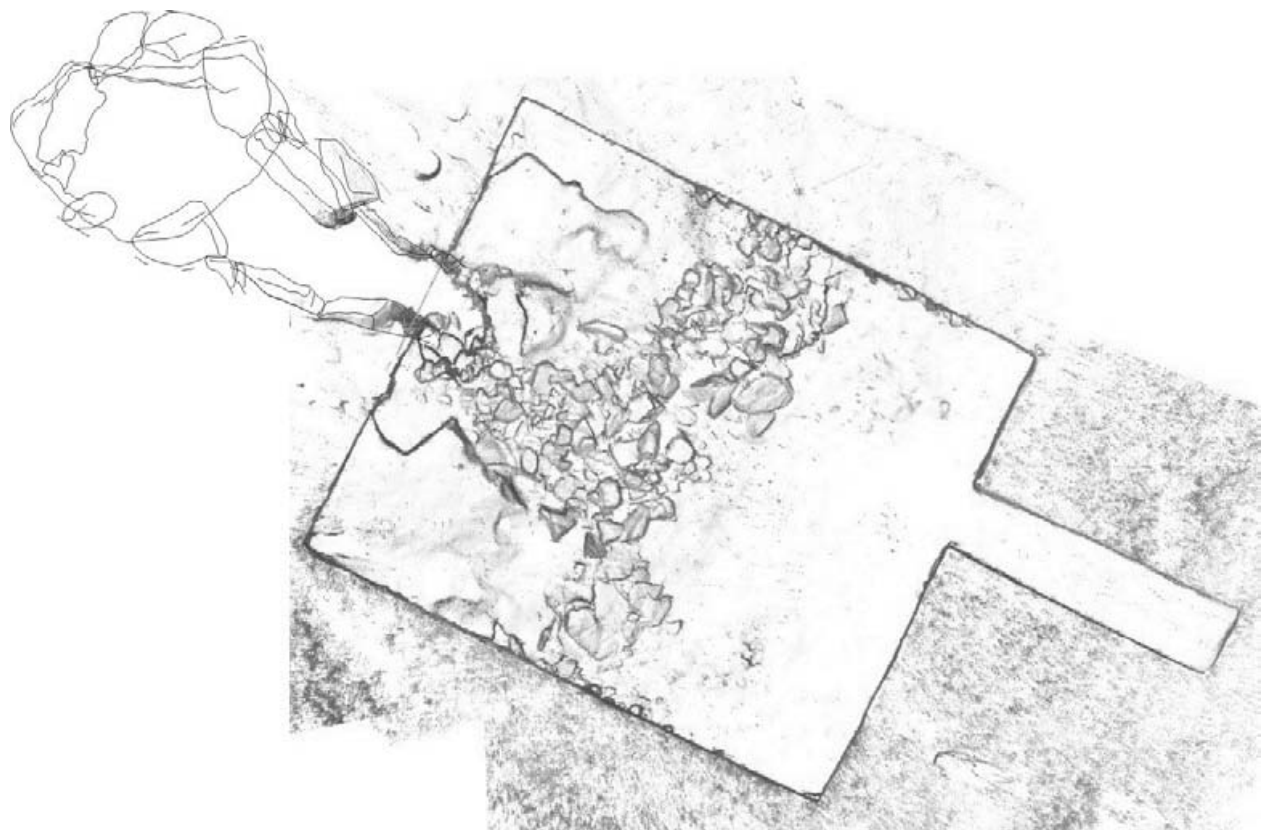


Figura 39. Debuxo en AutoCAD de detalle do contorno exterior da cámara combinado cunha ortoimaxe da nube de puntos.



Figura 40. Nube de puntos visualizada con cor real e perspectiva elevada.



Figura 41. Detalle da nube de puntos do momento 2 visualizada con cor real.

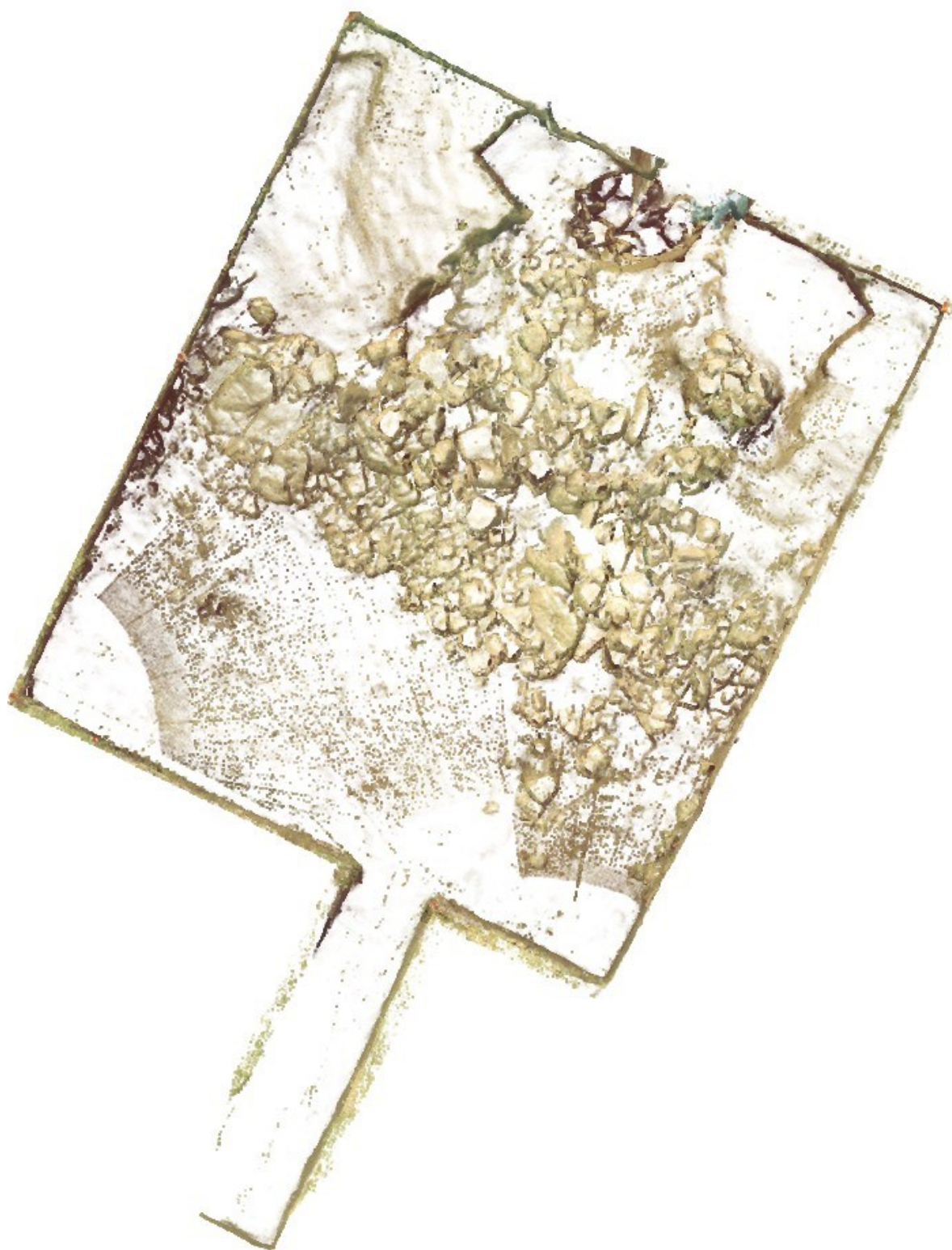


Figura 42. Ortoimaxe da planta da escavación no momento 2, resaltando o contorno das pedras.



Figura 43. Detalle da nube de puntos do momento 2 visualizada con cor real e desde unha perspectiva moi baixa.

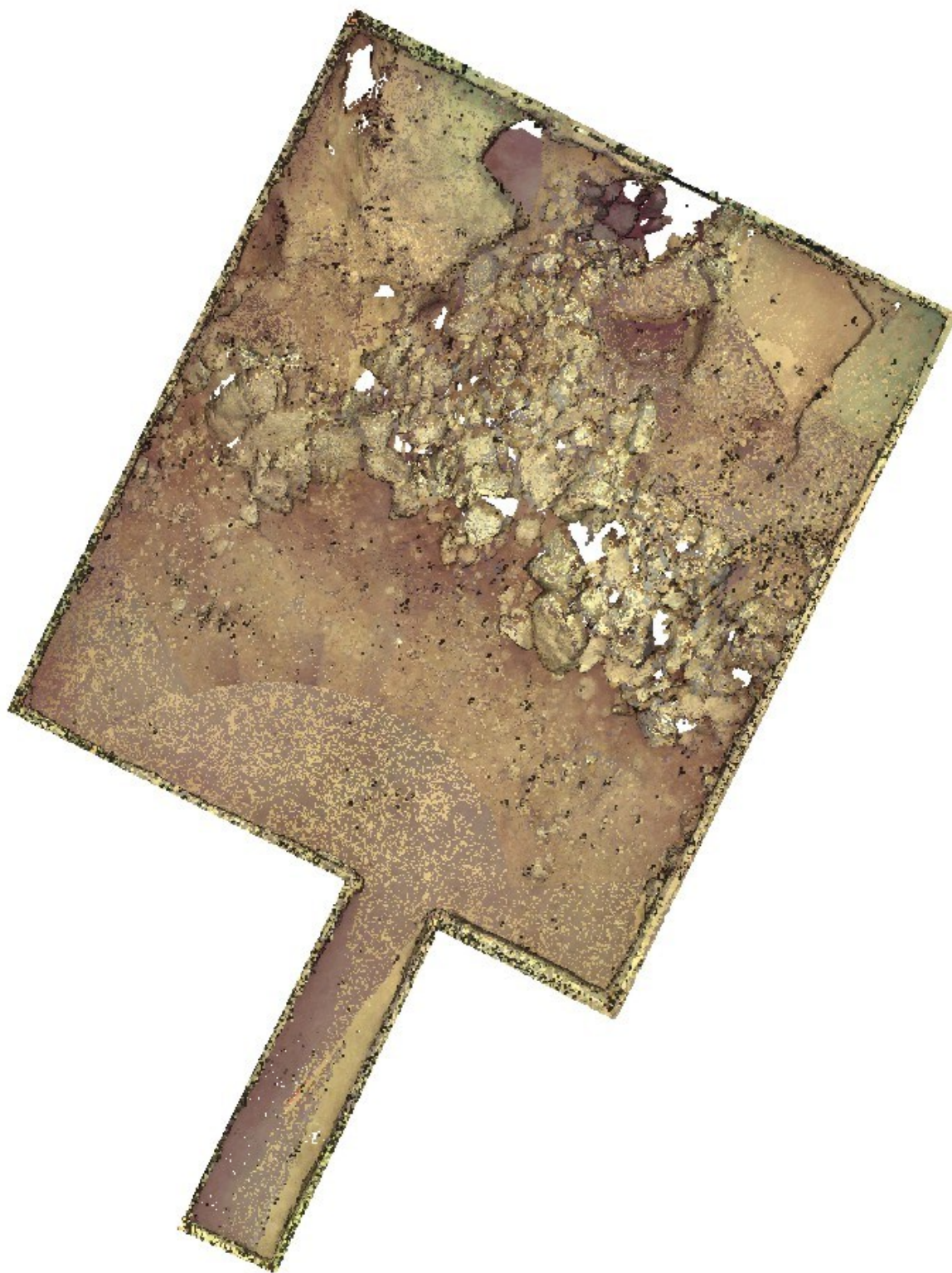


Figura 44. Ortoimaxe da planta da escavación no momento 3, con cor real.

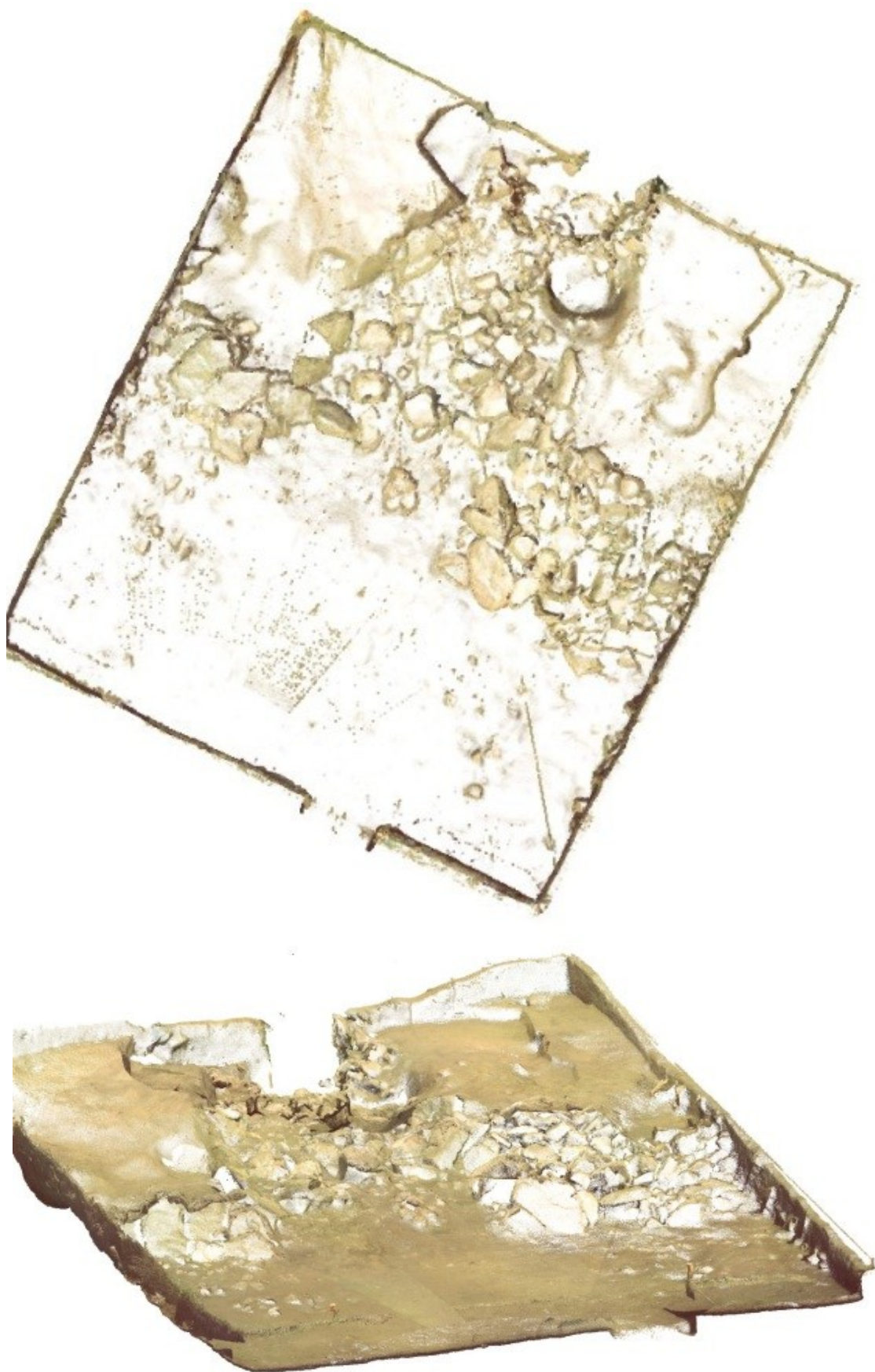


Figura 45. Ortoimaxe da planta da escavación e vista en perspectiva no momento 4, resaltando o contorno das pedras.

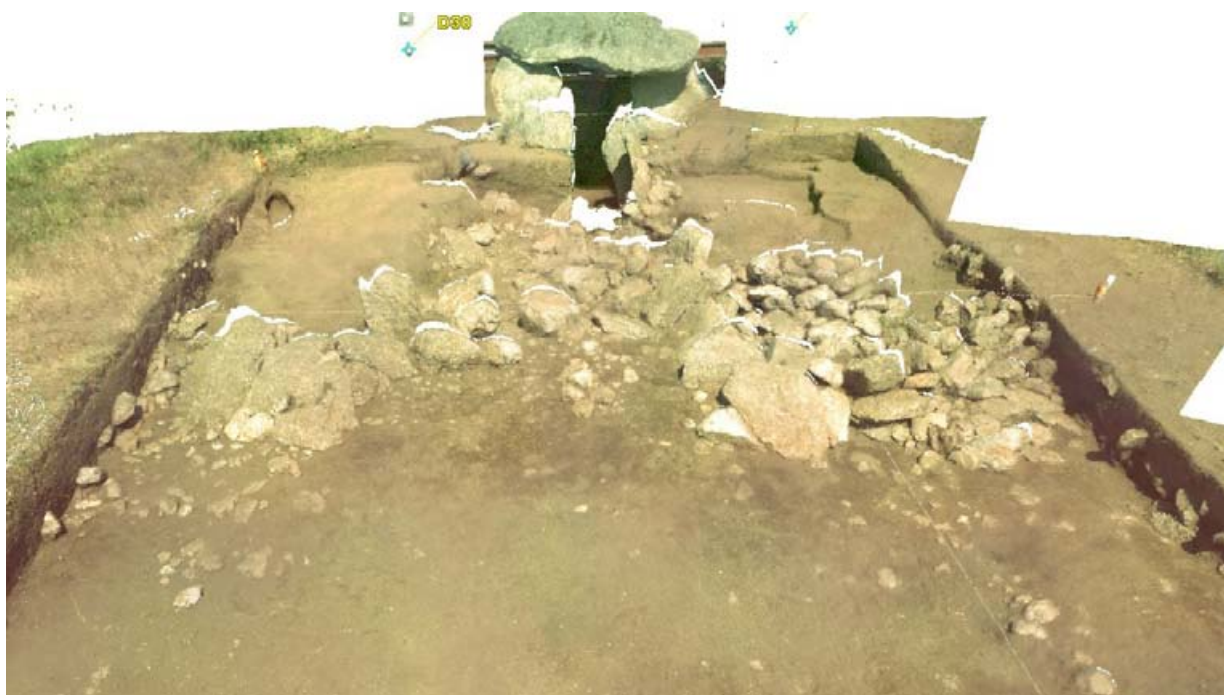


Figura 46. Detalle da nube de puntos do momento 4 visualizada con cor real.

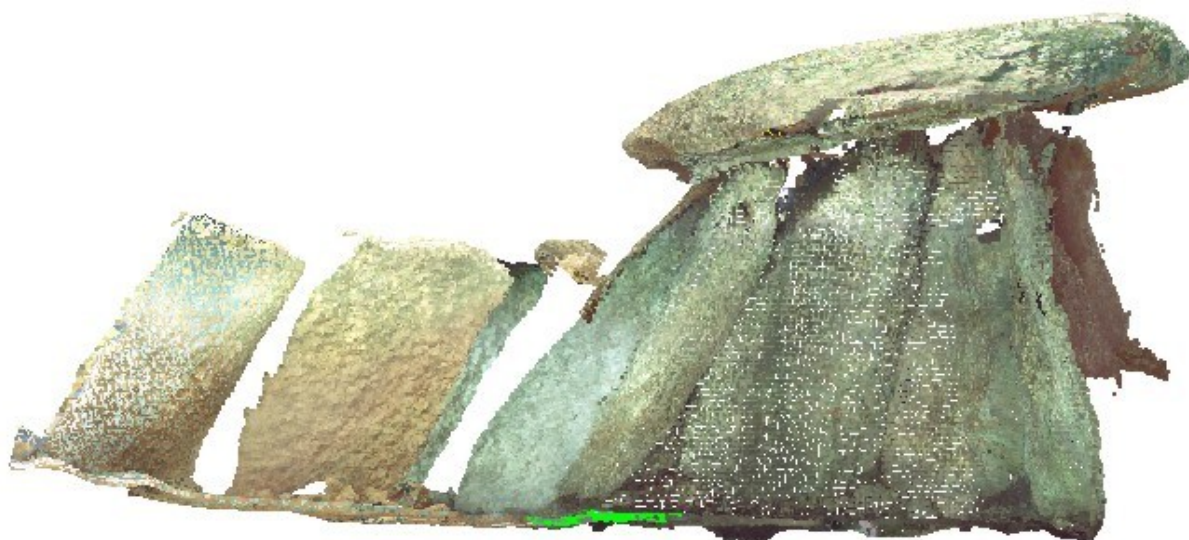


Figura 47. Ortoimaxe do perfil do interior da cámara sobre a nube de puntos.

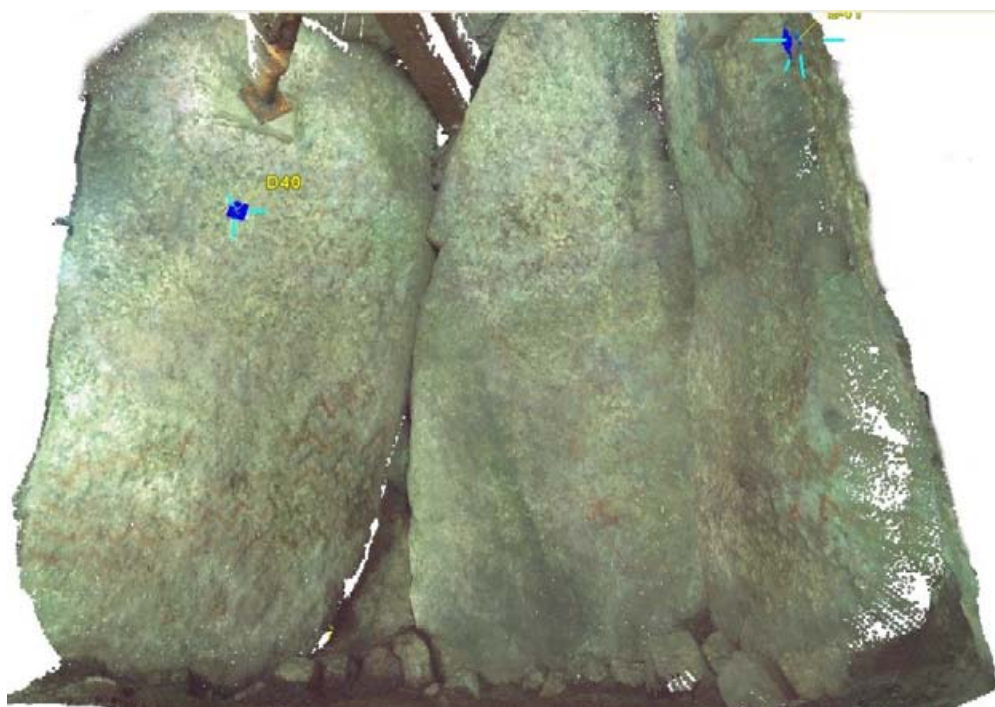


Figura 48. Imaxe do interior da cámara sobre a nube de puntos, onde se pode apreciar a presenza das pinturas.



Figura 49. Nube de puntos do momento 5 visualizada con cor real.



Figura 50. Nube de puntos do momento 6 visualizada com cor real.



Figura 51. Escaner 3D de curta distancia escaneando as pinturas.

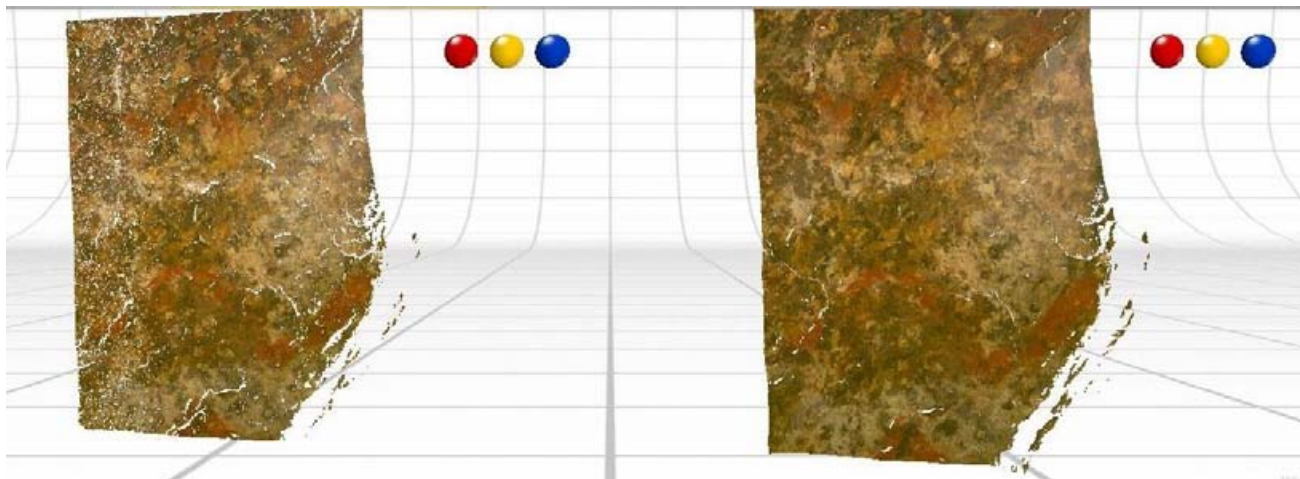


Figura 52. Vista de dúas superficies escaneadas co Escaner 3D de curta distancia, con distintas configuracións en relación ás condicións de iluminación e brillo. Obtense un mellor escaneado na dereita, con menos zonas sen documentar (liñas brancas) que no modelo tridimensional da esquerda.

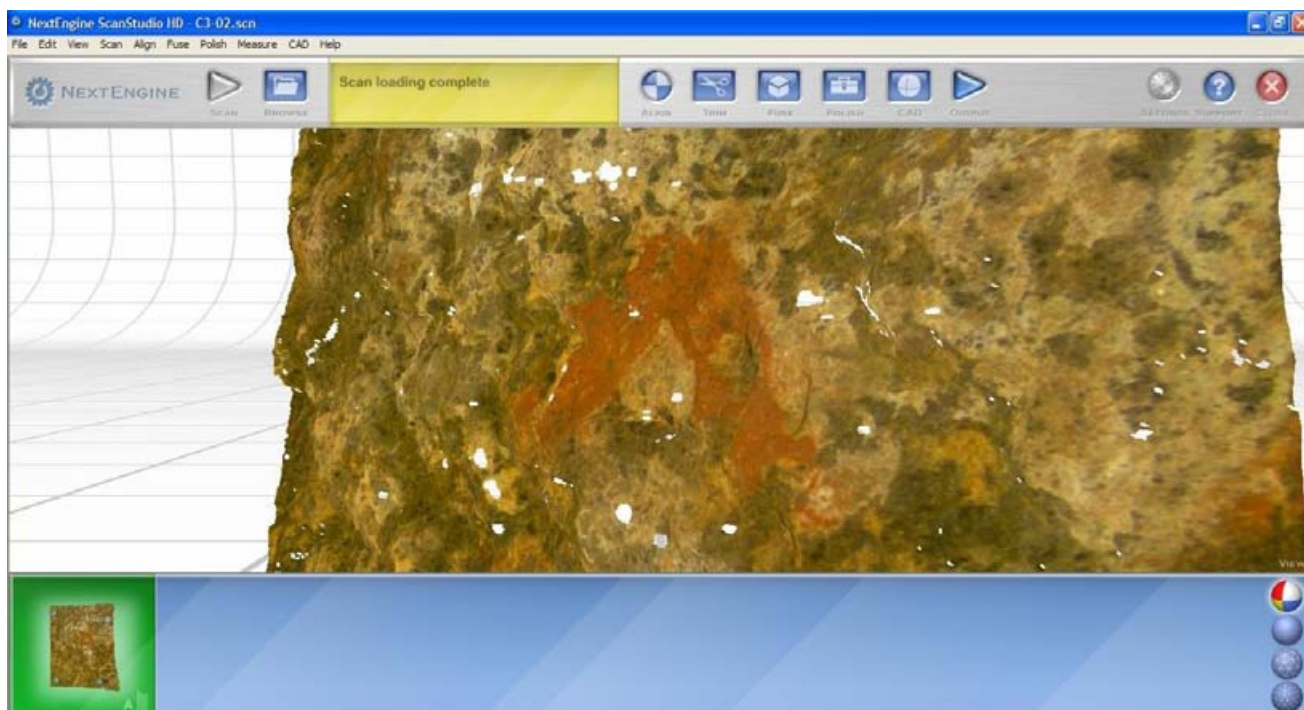


Figura 53. Imaxe do resultado dun escaneado da lousa C3.

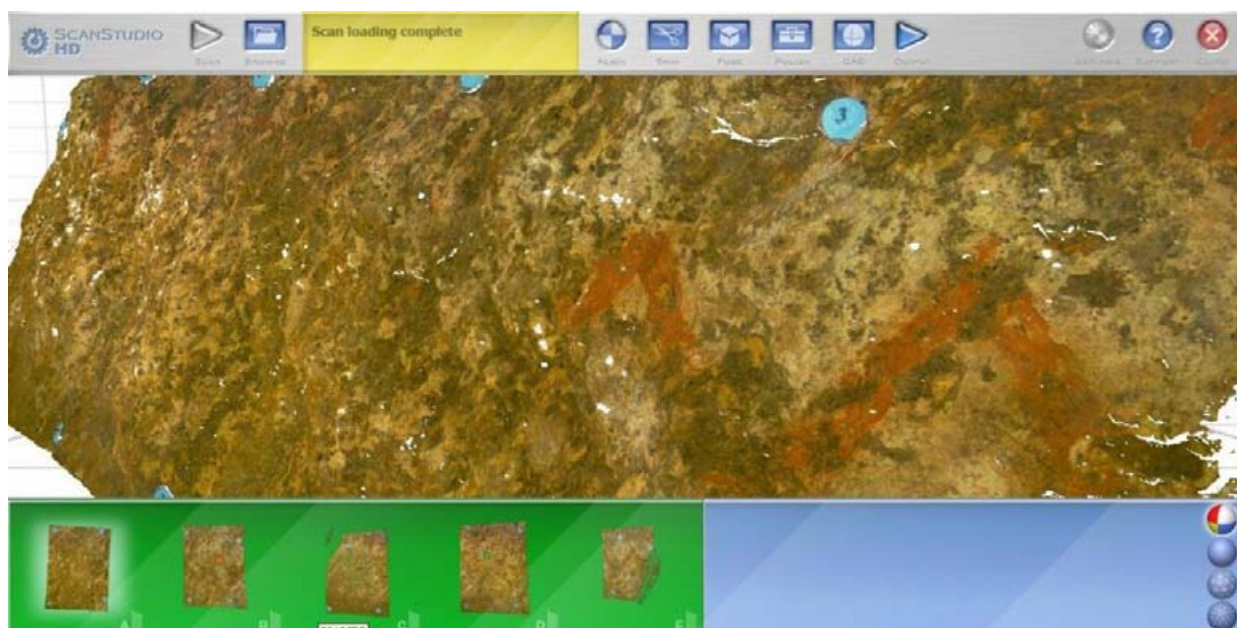


Figura 54. Imaxe do resultado da unión dos cinco escaneados da lousa C3.

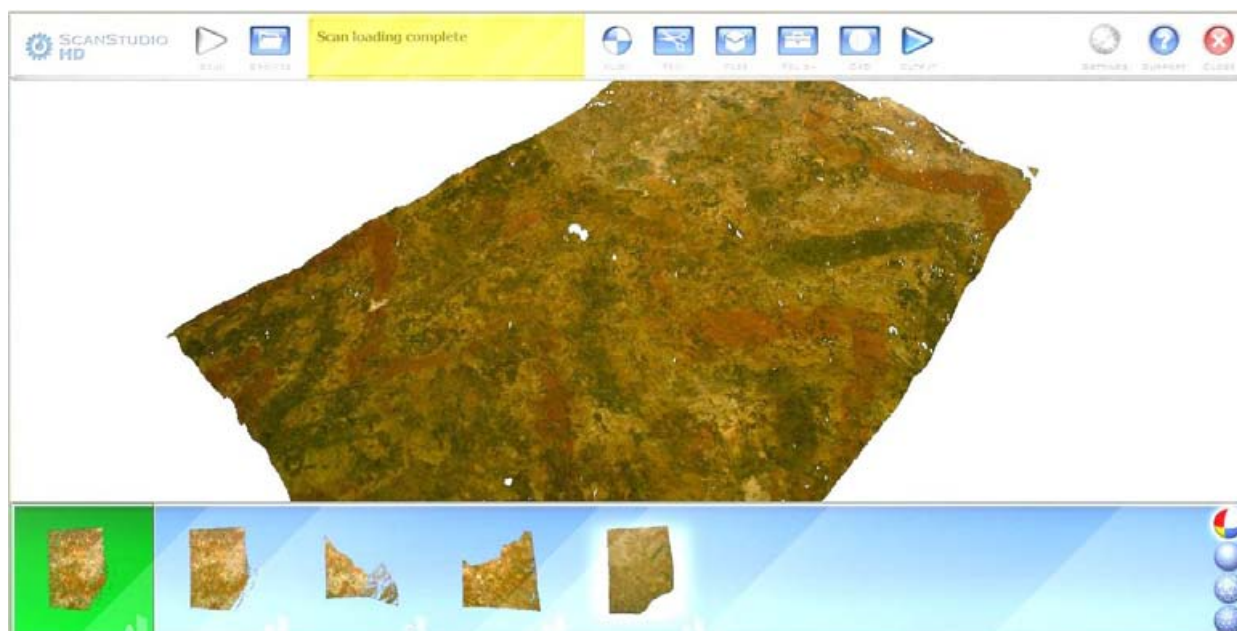


Figura 55. Imaxe do escaneado puntual da lousa C1.

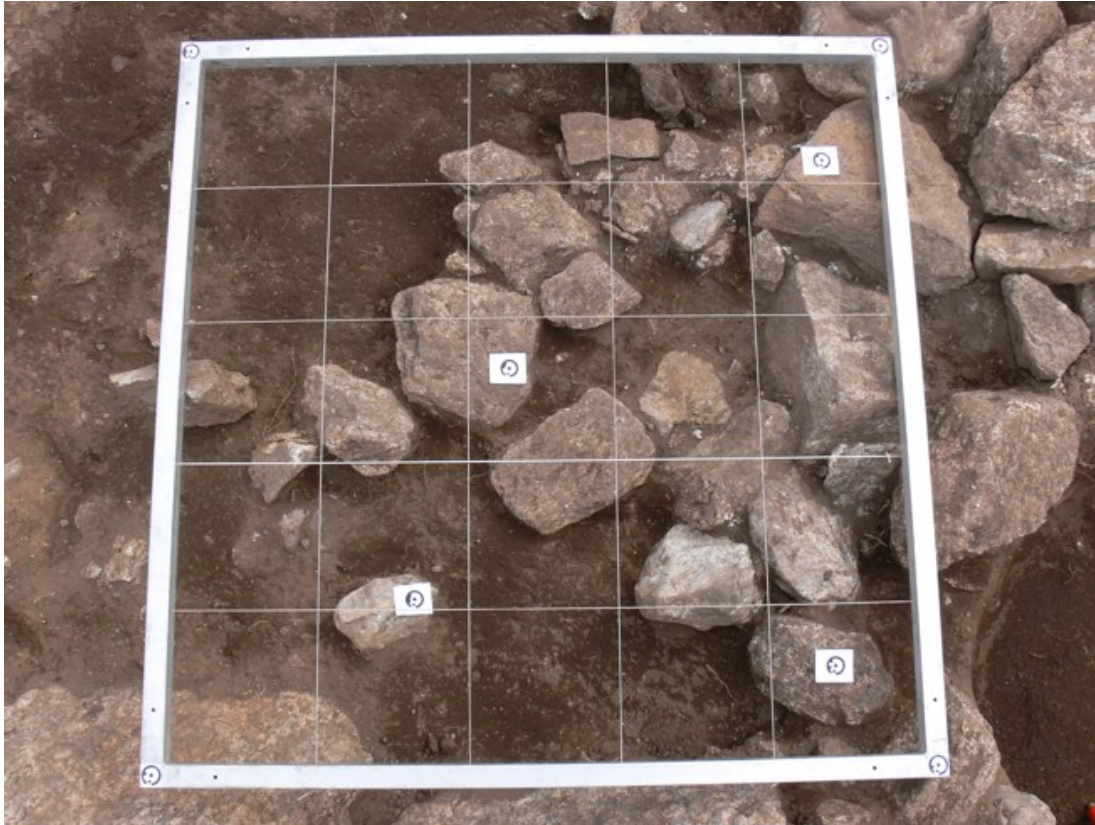


Figura 56. Imaxe da UE coas marcas de referencia para fotogrametría; pódese observar na grella a deformación da perspectiva cónica da fotografía.



Figura 57. Vista xeral da área de escavación inicial.



Figura 58. Vista da área de escavación proposta e da superficie de escavación do ano 89.



Figura 59. Vista da UEFDM01005 desde o NNW.



Figura 60. Detalle do corte do pozo de acceso.



Figura 61. Vista do anel desde o NW.



Figura 62. Vista da UEFDM01007 desde o SW.



Figura 63. Vista da UEFDM01031 desde o NW.



Figura 64. Vista da UEFDM01032 desde o NW.



Figura 65. Vista xeral das unidades estratigráficas que conforman o momento de clausura do corredor intratumular.



Figura 66. Detalle da UEFDM01024 desde o SE.



Figura 67. Detalle do selado do corredor intratumular desde o NE.



Figura 68. Detalle da UEFDM01051 desde o SE.



Figura 69. Vista da UEFDM01059 desde o SE.



Figura 70. Vista da UEFDM01037 desde o SE.



Figura 71. Vista da UEFDM01041 desde o N.



Figura 72. Vista da UEFDM01052 desde o SE.



Figura 73. Vista da UEFDM01058 e a UEFDM01092 (fincada) desde o SE.



Figura 74. Vista da UEFDM01064 desde o SE.



Figura 75. Vista da UEFDM01066 desde o NW.



Figura 76. Vista da UEFDM01067 desde o NE.



Figura 77. Vista do anel da parte N, desde o SE.



Figura 78. Vista do corredor intratumular desde o SE.



Figura 79. Vista da UEFDM01074 desde o NW.



Figura 80. Vista da UEFDM01082 desde o SE.

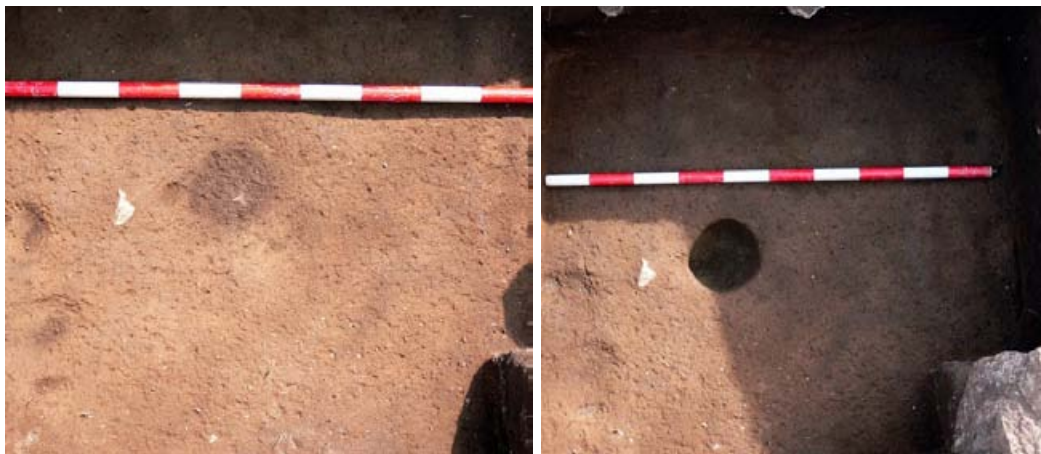


Figura 81. Vista do depósito e o corte do posible burato de poste.



Figura 82. Vista cenital da UEFDM01081.



Figura 83. Conxunto de fragmentos cerámicos recuperados na intervención ITFDM01.



Figura 84. Detalle da superficie exterior do fragmento PZFDM01/a13 baixo a lupa binocular 10X.



Figura 85. Cara externa dos fragmentos PZFDM01/a01, 09 e 10 e detalle da decoración baixo lupa binocular 10X.



Figura 86. Cara externa dos fragmentos PZFDM01/a22,23,24,25,26,27,28,29 e 30 e detalhe da superfície baixo lupa binocular 10X.



Figura 87. Foto dos núcleos recuperados.



Figura 88. Fragmento de lámina PZFD01/b27.



Figura 89. Talla bipolar PZFMD01/b08.



Figura 90. Peza pulida de arenisca PZFMD01/b24.



Figura 91. Calco provisional (2000) da pintura prehistórica conservada en C1.



Figura 92. Calco das pinturas do ortostato C1.



Figura 93. Mapa de alteración dos ortostatos do corredor.



Figura 94. Tres tomas do mesmo obxecto: dixital normal, filtro IR (B+W 92 e 93 respectivamente).



Figura 95. Vista da gabia antes do tapado.



Figura 96. Vista dos ortostatos cubertos polo xeotextil.



Figura 97. Detalle do recheo de area.



Figura 98. Vista da colocación da lámina.



Figura 99. Vista dos novos puntais.

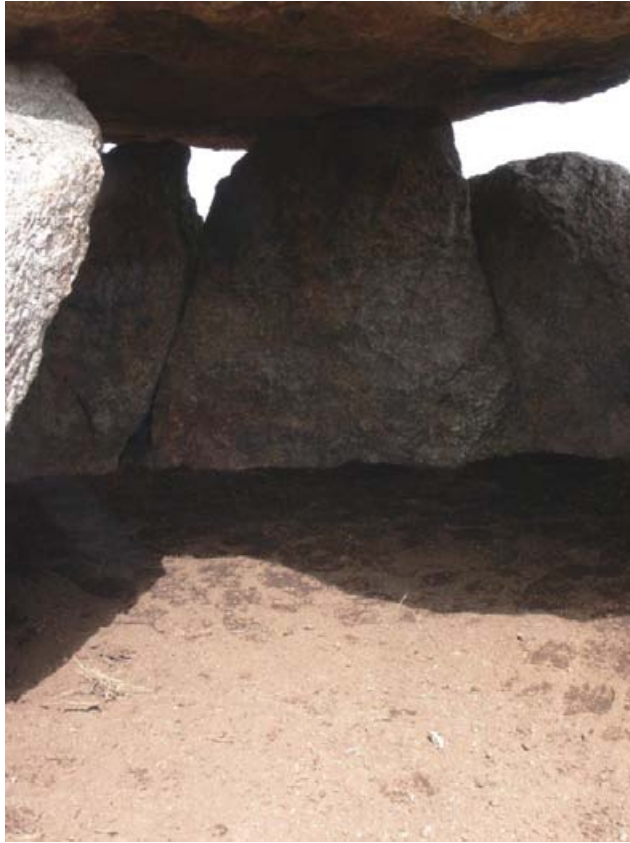


Figura 100. Vista do interior da câmara despois do recheo final.



Figura 101. Vista do estado final tras o recheo do acceso intratumular.



Figura 102. Retirada dunha das vigas de aceiro.



Figura 103. Sementado de herba.



Figura 104. Vista do aspecto final do monumento.



Figura 105. Visita do Obradoiro de emprego.



Lámina 2. Fotografías de Forno dos Mouros previas á escavación do 1989.

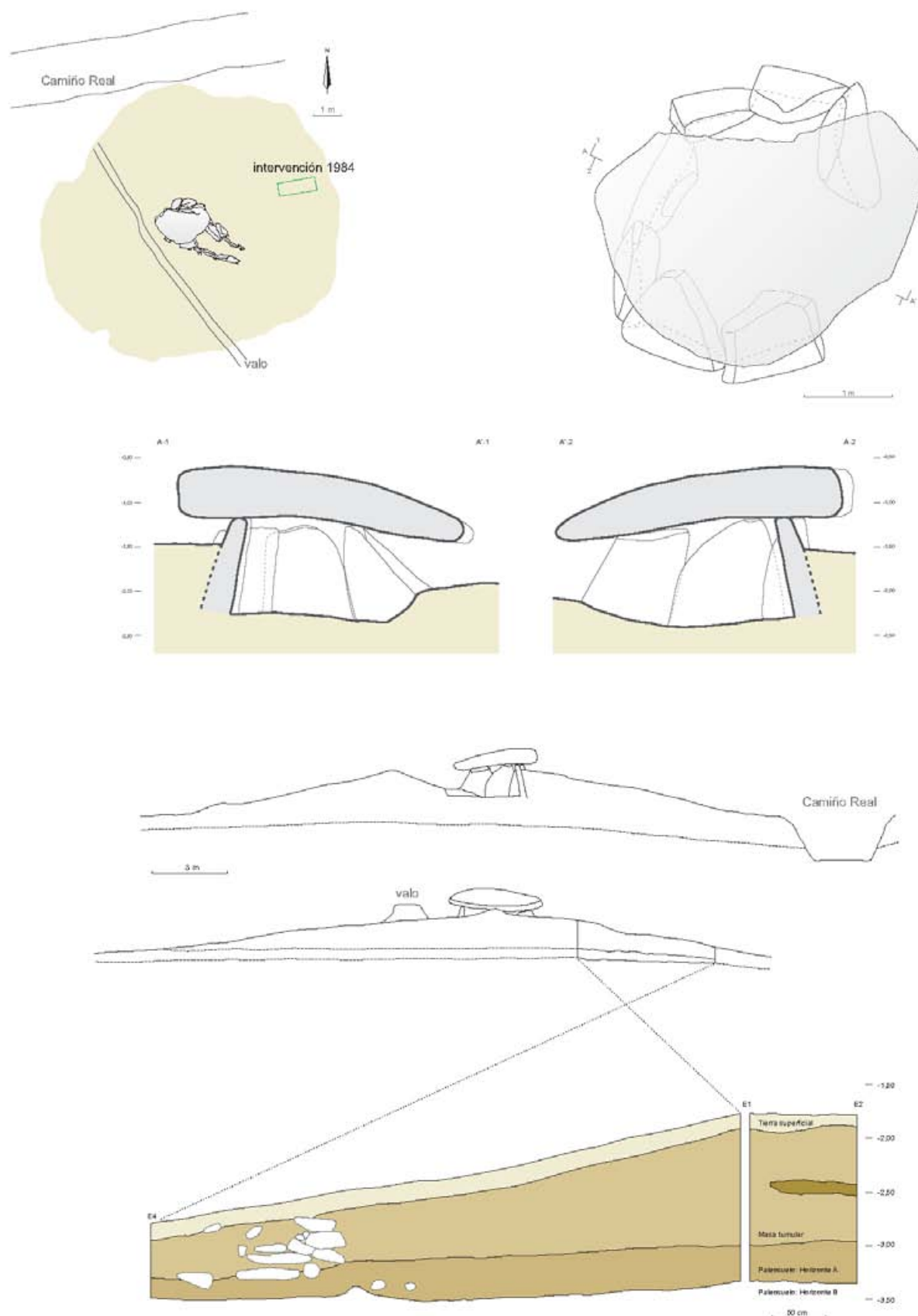


Lámina 3. Debuxos e esbozos da sondaxe do 1984.

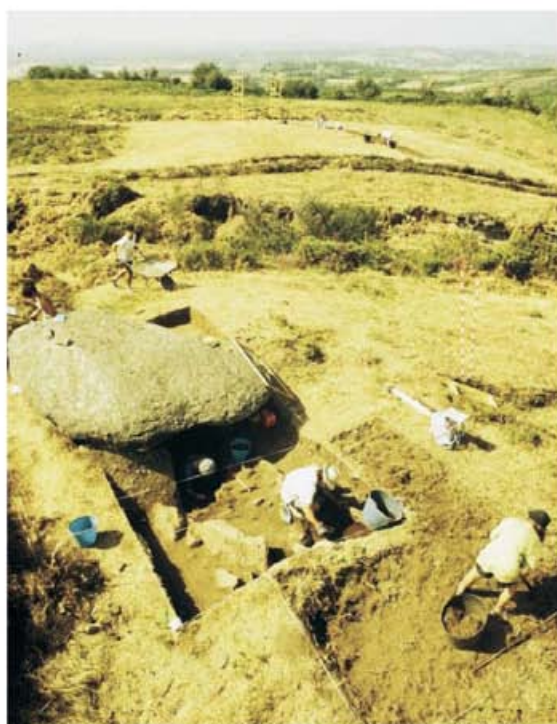


Lámina 4. Fotografías da escavación do 1989.



Lámina 5. Fotografías da escavación do 1989.

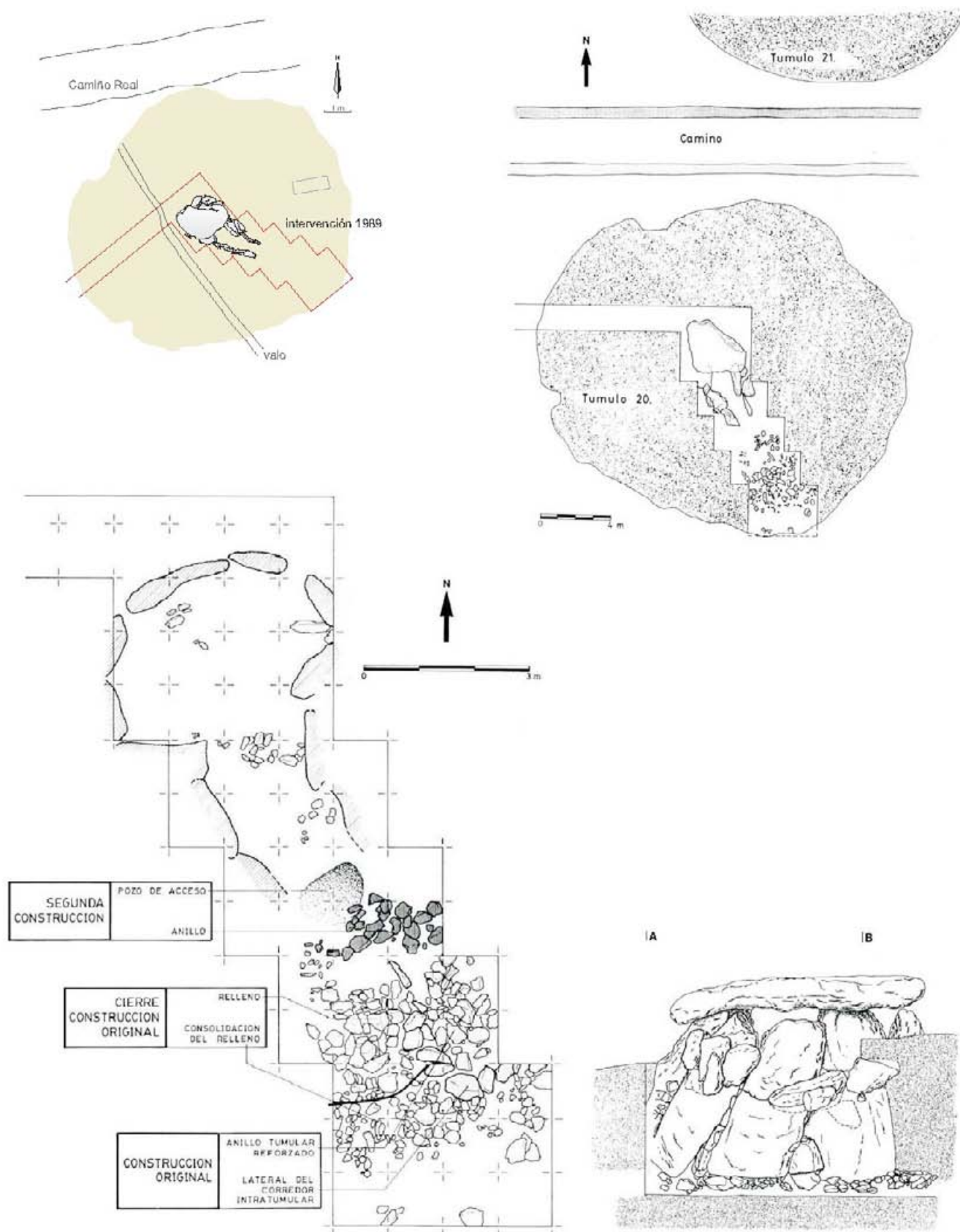


Lámina 6. Debuxos da escavación do 1989.



Lámina 7. Fotografías dos traballos de cubrición do ano 1989.

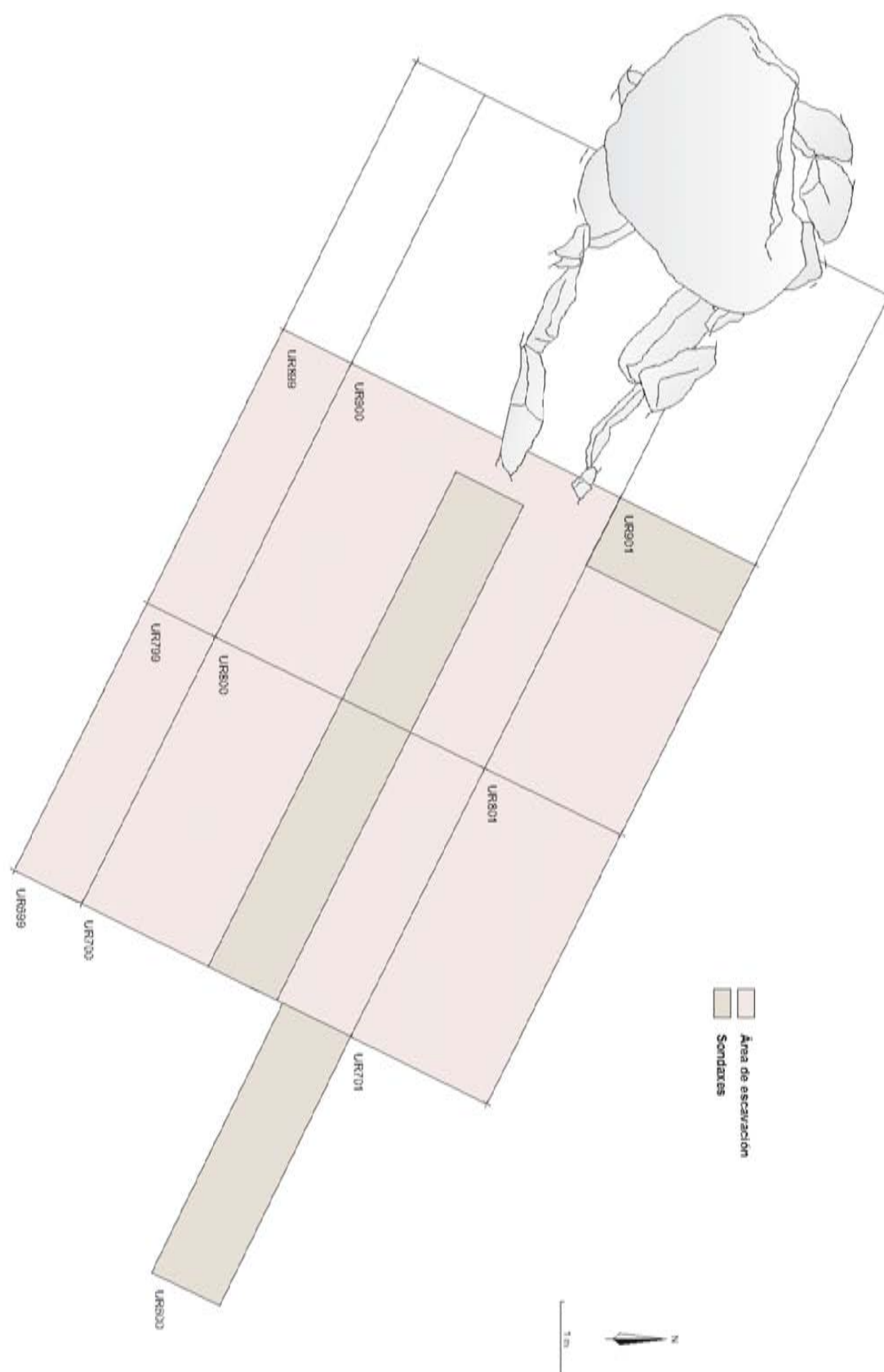


Lámina 8. Planimetría da escavación.

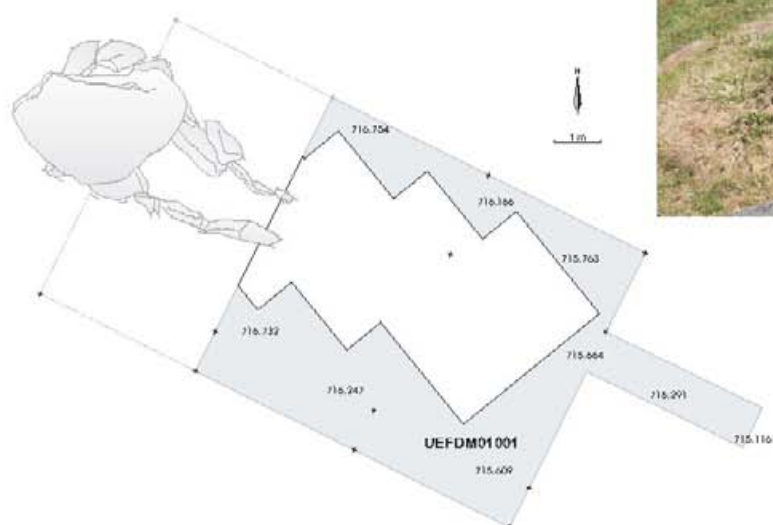
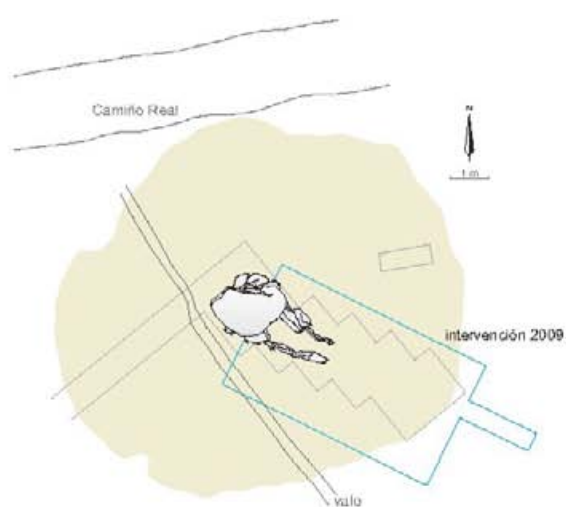
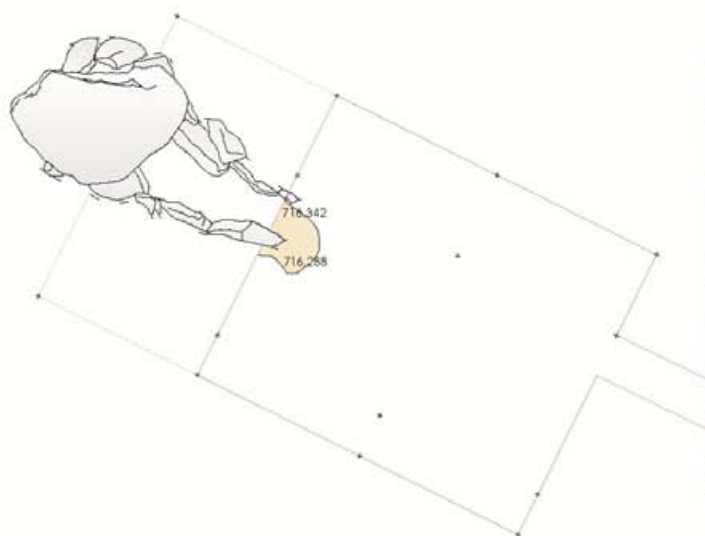
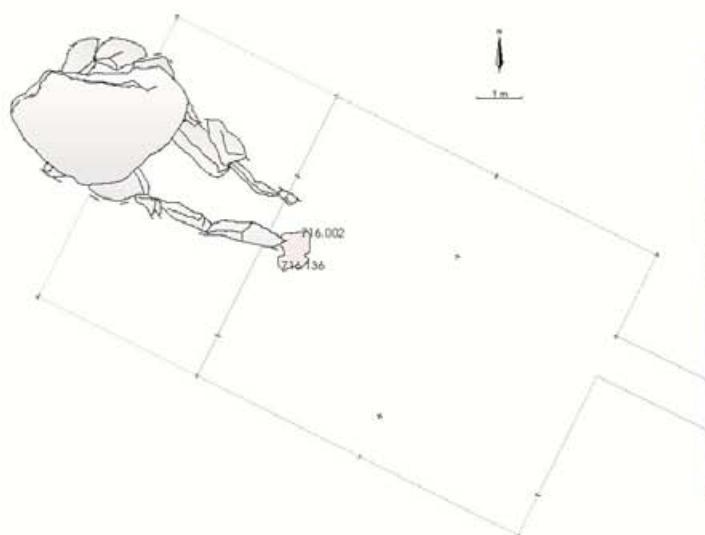


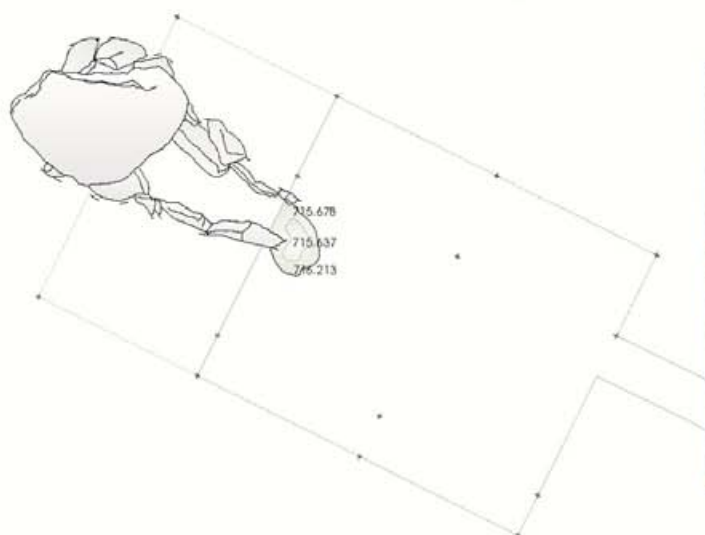
Lámina 9. Planta da escavación e vistas do inicio dos traballos (descubriendo a escavación do 89).



Debuxo e fotografía da UEFDM01005

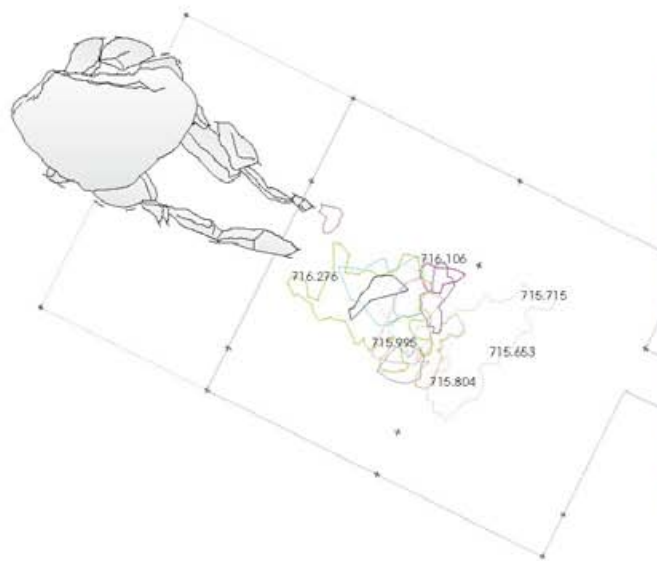


Debuxo e fotografía da UEFDM01016

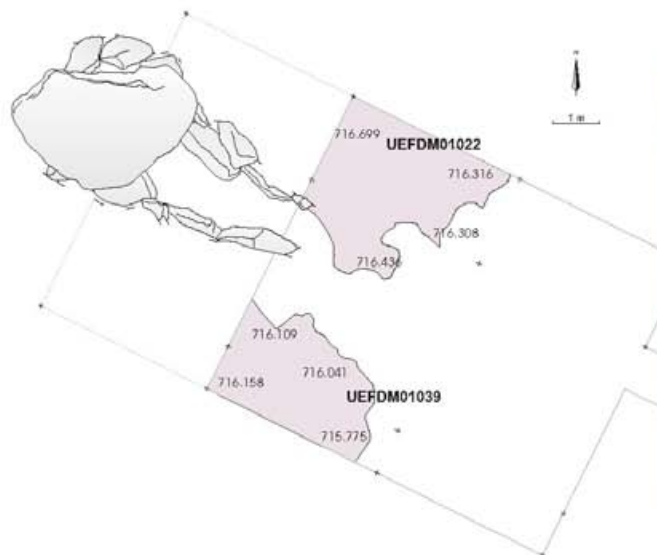


Debuxo e fotografía da UEFDM01026

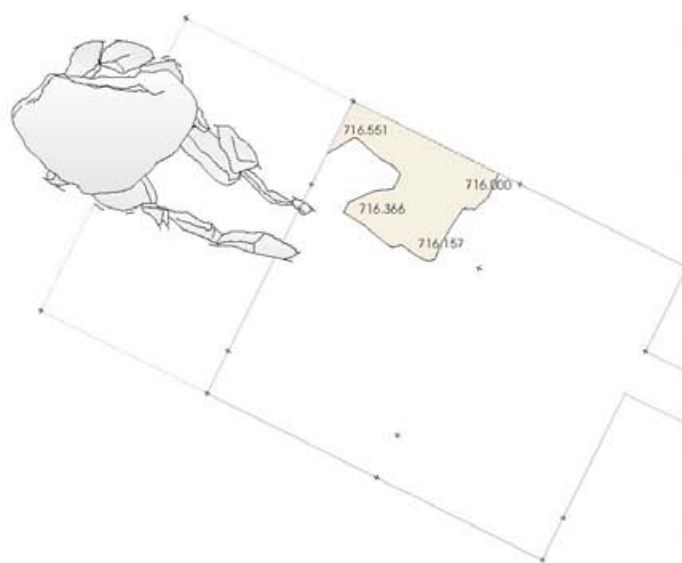
Lámina 10. Debuxos e fotografías do pozo de acceso ("pozo campaniforme").



Debuxo e fotografía dos depósitos de selado



Debuxo e fotografía da última tumulación do monumento



Debuxo e fotografía da UEFD01032

Lámina 11. Debuxos e fotografías das principais unidades estratigráficas.

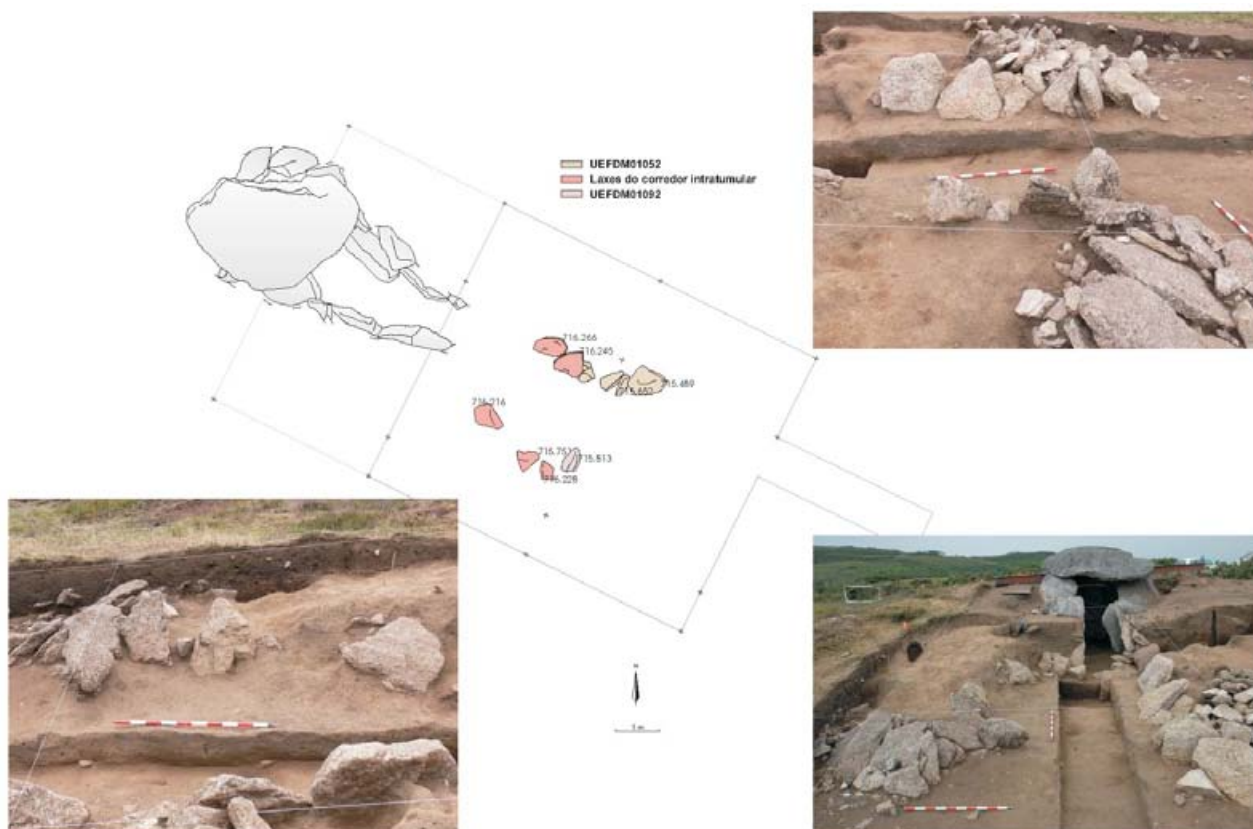


Lámina 12. Debuxo e fotografías do corredor intratumular.



Lámina 13. Debuxo e fotografías do anel perimetral.

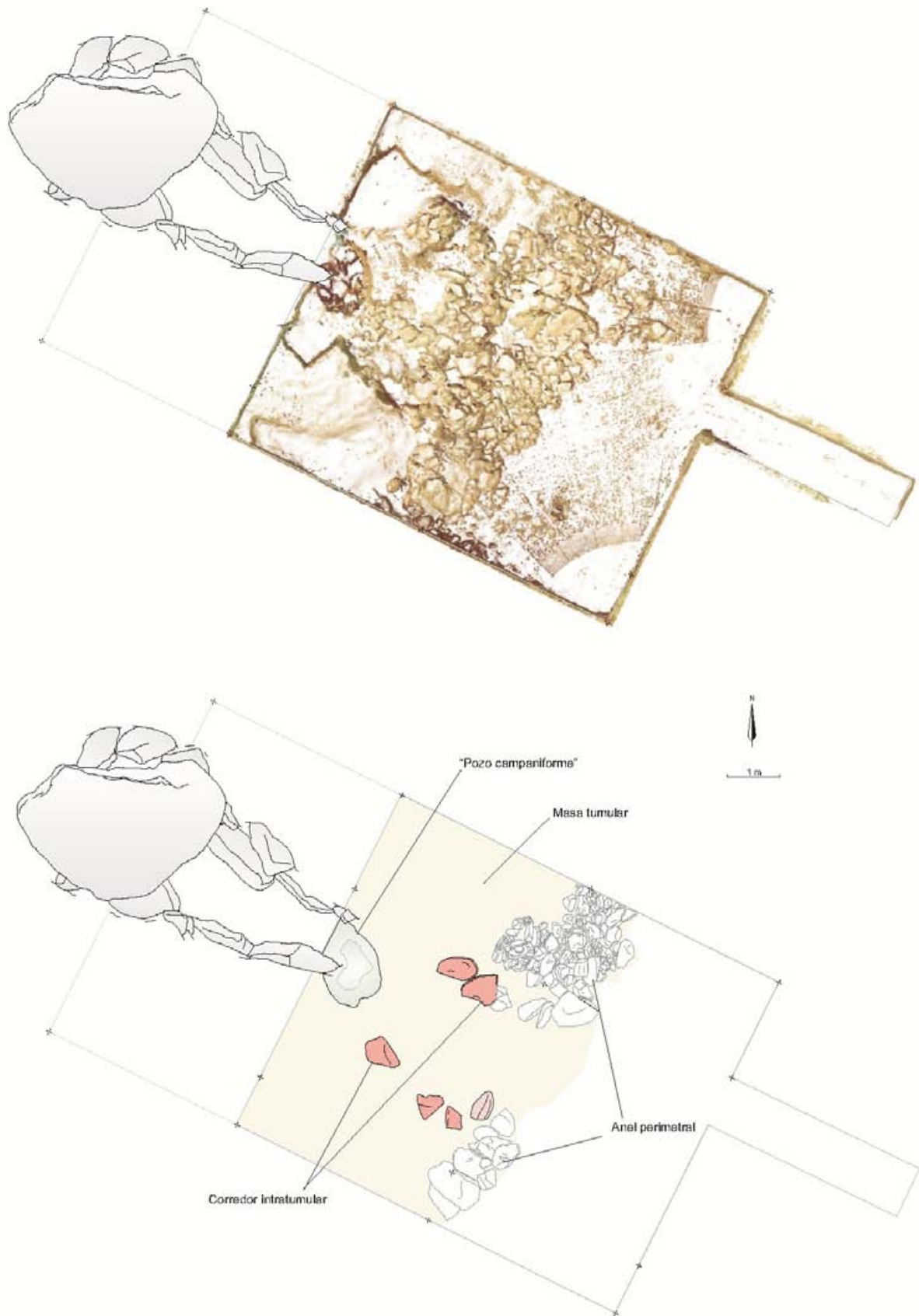


Lámina 14. Debuxo ca ortoimaxe do nivel de selado e debuxo das principais unidades estratigráficas.



Lámina 15. Imaxes do escaner: nube de puntos con cor real.

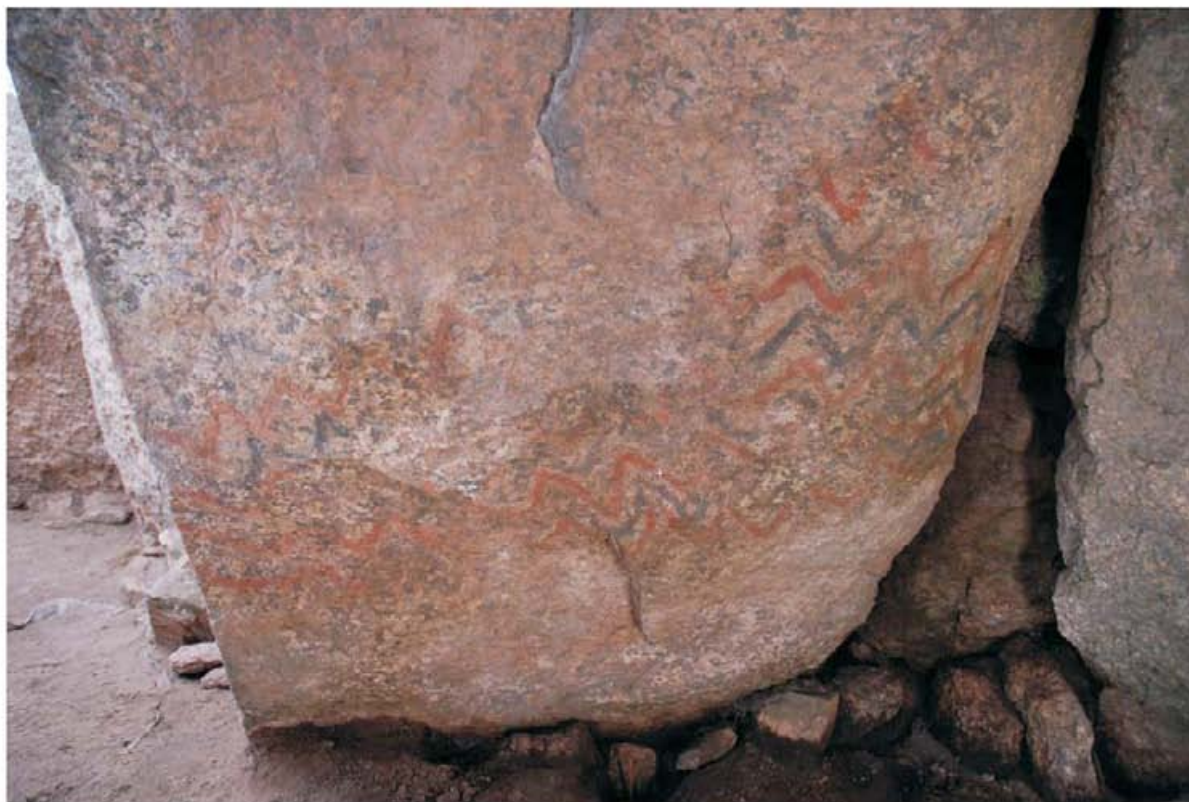


Lámina 16. Fotografías das pinturas no interior da cámara.

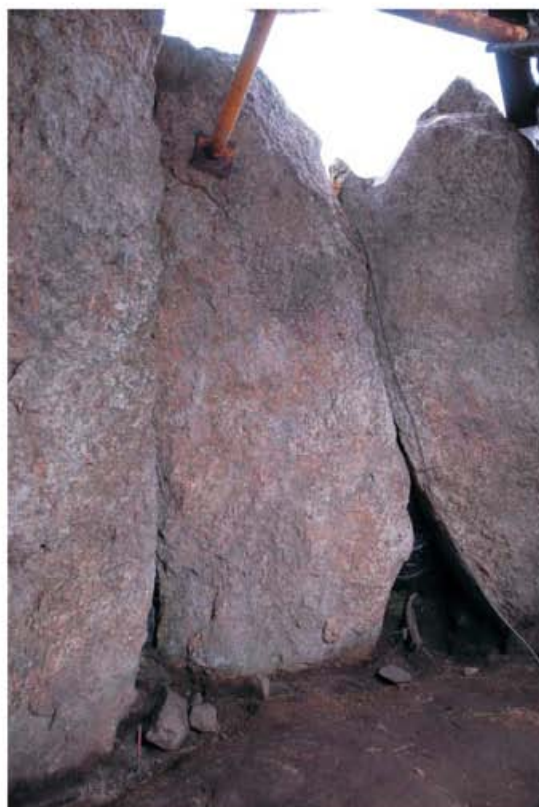
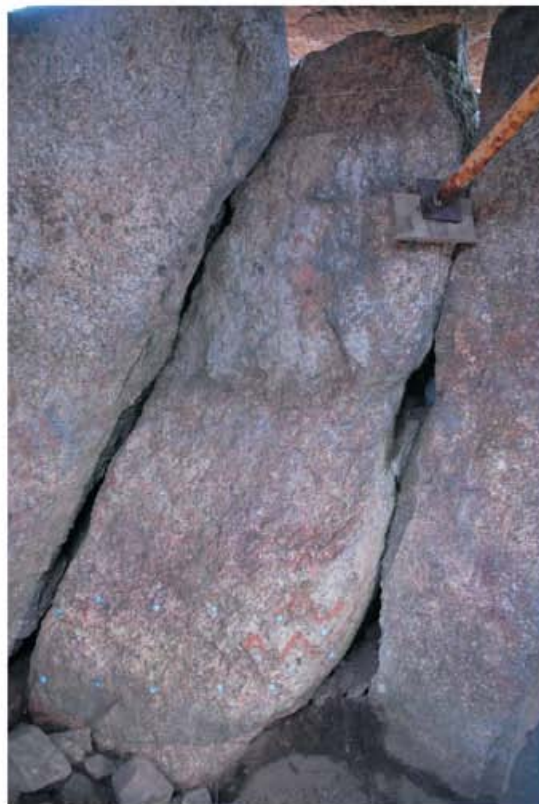


Lámina 17. Fotografías do interior da cámara trala limpeza.



Lámina 18. Fotografías do interior da cámara e o corredor.



Lámina 19. Fotografías do proceso de estabilización do monumento.

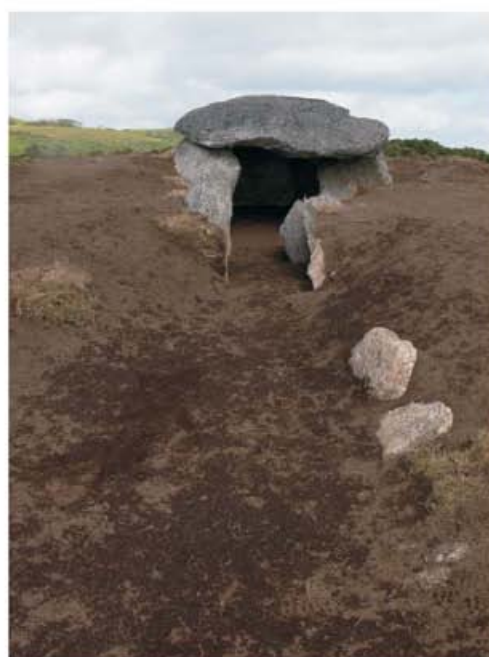


Lámina 20. Fotografías da recuperación patrimonial e paisaxística do monumento.



Lámina 21. Fotografías da recuperación paisaxística do monumento.



Lámina 22. Foto de Forno dos Mouros no ano 2004.

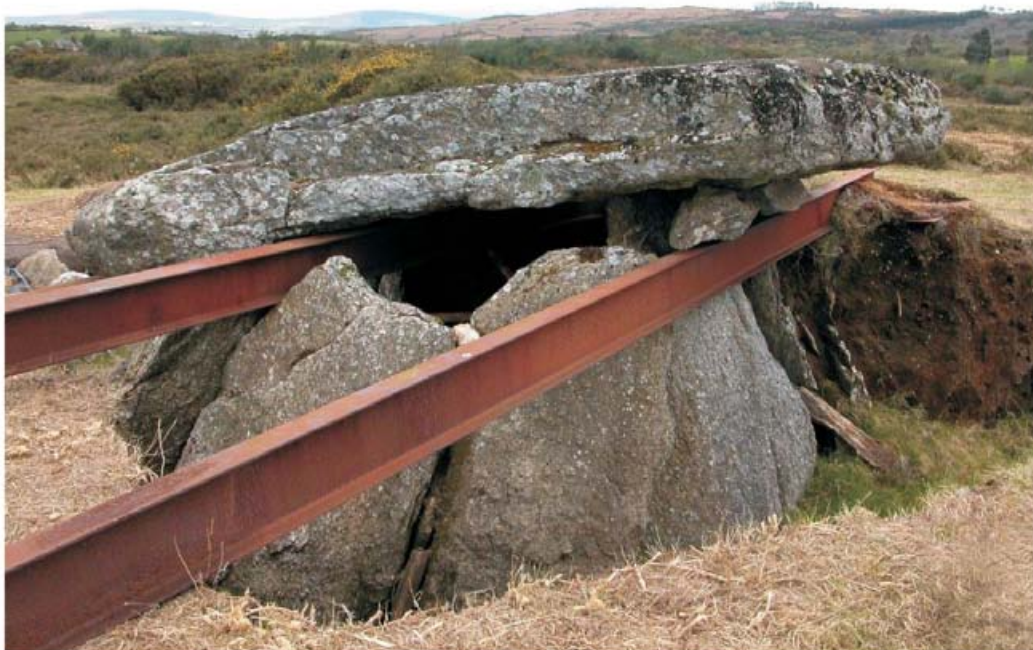


Lámina 23. Foto de Forno dos Mouros no ano 2004.



Lámina 24. Foto de Forno dos Mouros no ano 2009.

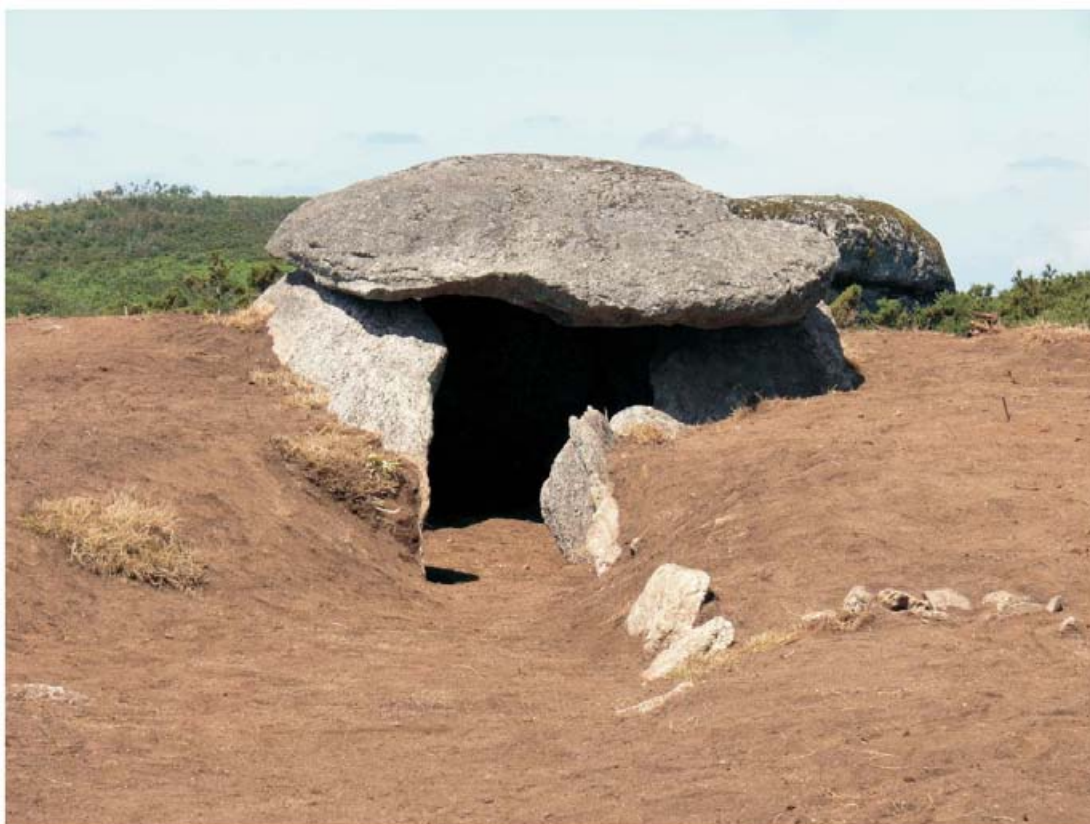


Lámina 25. Foto de Forno dos Mouros no ano 2009.



Lámina 26. Foto de Forno dos Mouros no ano 2009.



Lámina 27. Foto de Forno dos Mouros no ano 2009.

Normas de Publicación

Esta serie publica documentos de traballo e avances de resultados sobre calquera tipo de proxecto ou actuación arredor do Patrimonio Cultural. O seu carácter de publicación electrónica faina especialmente apta para una publicación rápida e coa boas condicións de reprodución de todo tipo de material gráfico.

Os números que compoñen a serie CAPA serán almacenados e distribuídos exclusivamente dende o servidor web do Instituto de Ciencias do Patrimonio, ou o servidor que o Consello de redacción determine. Para controlar a difusión da serie, os autores serán libres de vencellarse e difundir o vínculo URL dese servidor, pero non de distribuír pola súa conta os documentos dixitais finais.

Admisión de Orixinais

Admitiranse para a súa publicación os traballos que sexan presentados e aprobados polo Consello de Redacción, sempre que se axusten á temática da serie e ás normas que seguen.

Os orixinais para a súa consideración serán remitidos á dirección de correo capa@incipit.csic.es. A comunicación cos autores farase a través desta única canle.

Os orixinais serán sometidos a un proceso de revisión anónima.

Os traballos serán remitidos á secretaría de Capa en calquera momento do ano, non existindo datas límite para a recepción.

Os autores suministrarán o texto en formato dixital para a súa composición no formato da serie. Os textos estarán compostos nalguna versión de Microsoft Word e empregarán unicamente os seguintes estilos: ata un máximo de cinco niveis de título (denominados Título 1, Título 2, etc), Normal (para o corpo do texto), Epígrafe (para os pes de figuras) e Bibliografía (para o listado de referencias). Poderán empregarse discrecionalmente formatos de texto en negrita ou cursiva.

As figuras, que poderán ser en cor ou B/N a vontade, adxuntaranse aparte, en formatos de imaxe estándar (jpg, tif ou similares), e tendo cada arquivo como nome o número correspondente de figura (p.e. Figura 01.jpg, Figura 02.tif, etc).

Recoméndase restrinxir o uso de notas. No caso de empregarse, deberán ir como notas ao pé e a súa numeración debe de ser continua e en números arábigos (1, 2, 3,...).

As referencias bibliográficas serán presentadas nun estilo chamado Bibliografía. Formatearánse segundo o estilo da revista *Current Anthropology*. Poden consultarse as normas completas en:

http://www.jstor.org/page/journal/curranth/style.html#examples_of_references

Os principais programas de xestión bibliográfica permiten exportar directamente con este estilo. Os arquivos de estilo dos programas máis extendidos poden descargarse en:

EndNote: <ftp://support.isiresearchsoft.com/pub/pc/styles/endnote4/Current%20Anthropology.ens>

ProCite: <ftp://support.isiresearchsoft.com/procite/styles/win/Current%20Anthropology.pos>

Reference Manager: <ftp://support.isiresearchsoft.com/RefMan/Styles/Current%20Anthropology.os>

Prestarase especial atención a incorporar o nome completo dos autores, en non só a inicial, sempre que sexa posible. Amósanse de seguido algúns exemplos de cita dos tipos máis frecuentes de documentos:

Doerr, Martin. 2003. The CIDOC Conceptual Reference Module. An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata. *AI Magazine* 24:75-92.

Johnson, Matthew. 2007. *Ideas of Landscape*. Oxford: Blackwell.

Pierce, Susan M. 2000. The Making of Cultural Heritage. En *Values and Heritage Conservation*. E. Avrami, R. Mason, y M. d. I. Torre, eds. Pp. 59-64. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.

De non axustarse a algunha destas indicacións de formato, os traballos serán devoltos aos autores/as para a súa adaptación.



incipit

Instituto de
Ciencias del
Patrimonio