José Manuel Brandão
Mariano Ayarzagüena Sanz
Jesús Fernando Lópes Cidad

EXPLORAÇÃO HISTÓRICA DO SAL
UM MINERAL COMESTÍVEL

EXPLOTACIÓN HISTÓRICA DE LA SAL
EL MINERAL COMESTIBLE



ATAS DO IV CONGRESSO INTERNACIONAL DO SAL
ACTAS DEL IV CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE LA SAL

Rio Maior - Portugal
2025

José Manuel Brandão
Mariano Ayarzagüena Sanz
Jesús Fernando Lópes Cidad

EXPLORAÇÃO HISTÓRICA DO SAL
UM MINERAL COMESTÍVEL

EXPLOTACIÓN HISTÓRICA DE LA SAL
EL MINERAL COMESTIBLE

ATAS DO IV CONGRESSO INTERNACIONAL DO SAL
ACTAS DEL IV CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE LA SAL

Rio Maior - Portugal
2025

FICHA TÉCNICA

TÍTULOS EM PORTUGUÊS E ESPANHOL:
Exploração Histórica do Sal: Um Mineral Comestível - Atas do IV Congresso Internacional do Sal
Explotación Histórica de la Sal: El Mineral Comestible - Actas del VI Congreso Internacional sobre la Sal

EDIÇÃO:
Município de Rio Maior
História, Territórios e Comunidades - CFE NOVA FCSH

EDITORES:
José Manuel Brandão, Mariano Ayarzagüena Sanz, Jesús Fernando López Cidad

PREFÁCIO:
Luís Filipe Santana Dias

DESIGN:
Fernando Costa, Paulo Montez, Sónia Rebocho

FOTOGRAFIA DE CAPA:
Tiago Fernandes

PAGINAÇÃO:
Jesús Fernando López Cidad, Mariano Ayarzagüena Sanz

IMPRESSÃO:
rioGráfica - Tipografia Santos & Marques, Lda.

ISBN: 978-972-98478-9-9
DEPÓSITO LEGAL: 556508/25
DOI: https://doi.org/10.34619/thbr-wvkf
TIRAGEM: 300 exemplares
DATA: Agosto de 2025

ÍNDICE

Presentación de Luis Filipe Santana Días,
Presidente da Cámara Municipal de Rio Maior 09

Prólogo de los editores..... 13

CONFERENCIA INAUGURAL

Santiago Valiente Cánovas. La vega salada en la confluencia de los ríos Tajo y Jarama en la prehistoria: el ámbito de Salinas Espartinas, Ciempozuelos (Madrid)..... 21

GEOLOGÍA DE LA SAL, MEDIO AMBIENTE, CONSERVACIÓN DE SALINAS

Pedro Proença Cunha. O sal-gema, as salinas e as marinhas de sal utilização pela Humanidade através dos tempos..... 51

Agnieszka Prytek. La obra original de la naturaleza: el yacimiento de sal de Wieliczka..... 57

Mª Dolores Serrano Cayuelas y Lidia Aldeguer Morales.
La voz de la sal marina en Europa. 71

ARQUEOLOGÍA DE LA SAL

Mariano Ayarzagüena Sanz.
La sal en el mundo romano en la península Ibérica. 85

Elisa Guerra Doce; Ana Polo-Díaz; Javier Abarquero Mora y Germán Delibes de Castro.
Resultados preliminares del estudio micromorfológico de muestras sedimentarias del cocedero de sal prehistórico de Molino Sanchón II (Villafáfila, Zamora)..... 107

Magdalena Barril Vicente; Santiago Valiente Cánovas; Mariano Ayarzagüena Sanz; Jesús Fernando López Cidad y Carlos Moncó García.
Las salinas de la prehistoria reciente de Arcos de las Salinas (Teruel). Estructuras y cronología. 119

Ana M. S. Bettencourt; Hugo A. Sampaio y Nuno Oliveira.
A exploração de sal no noroeste de Portugal durante a proto-história.
Novos dados e interpretações. 137

Joana Margarida Marques. O sal como legado de um povo costeiro.
Exploração salífera em Aveiro sob a perspetiva da arqueologia do sal..... 149

Santiago Valiente Cánovas; Mariano Ayarzagüena Sanz; Jesús Fernando López Cidad; Magdalena Barril Vicente y Carlos Moncó García.
Prospección arqueológica en Valdelascasas-Sotomayor, Aranjuez (Madrid):
un yacimiento de extracción de sal por ignición. 165

**Magdalena Barril Vicente; Santiago Valiente Cánovas;
Mariano Ayarzagüena Sanz; Jesús Fernando López Cidad y
Carlos Moncó García.**
Materiales de Salinas prehistóricas aragonesas. Ensayo preliminar. 179

HISTORIA DE LA SAL
Jesús Fernando López Cidad.
Las salinas del partido de Cuenca en la segunda mitad del siglo XVIII..... 201

Albert Fábrega. Año 1185: una mina de sal en Súria (Barcelona). 235

Jesús Fernando López Cidad; Mariano Ayarzagüena Sanz y Santiago Valiente Cánovas. La fundación de la salina de Carcavallana. 245

**MUSEALIZACIÓN Y PUESTA EN VALOR
DEL PATRIMONIO SALINERO**
Alexandre Andrade e Jorge Raiado. Contrastes salgados a sul..... 269

Flor de Ceres Rabaçal e Graciela Machado.
Água-tinta de sal: Adriano de Sousa Lopes e a gravura in situ. 281

Margarida Genera i Monells. La presentación al público
de antiguas explotaciones salineras: algunos ejemplos en Catalunya. 291

Natália Fidalgo Quitério. Nota preliminar: o estudo dos instrumentos
tradicionais de produção de sal da casa do povo de Lavos
(Museu eng. Egberto Rodrigues Pedro), Figueira da Foz. 309



APRESENTAÇÃO

PRESENTACIÓN

AS SALINAS DE RIO MAIOR: CENÁRIO DE FUNDO PARA A 4ª EDIÇÃO DO CONGRESSO INTERNACIONAL DO SAL

O Congresso Internacional do Sal, iniciativa conjunta da SEDPGYM - Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero e da SEHA - Sociedad Española de Historia de la Arqueología, decorreu pela primeira vez no lado oeste da fronteira luso-espanhola, assumindo a Câmara Municipal de Rio Maior a função de anfitrião.

A escolha dos promotores desta quarta edição do Congresso não foi fortuita, mas sustentada pelo facto de encontrarmos a cerca de três quilómetros do centro da cidade de Rio Maior, num vale tifónico situado no sopé da Serra dos Candeeiros, em pleno Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, as chamadas Salinas ou "Marinhas" da Fonte da Bica.

A atividade que aí se desenvolve tem como origem a exploração de uma jazida de sal-gema, situada no subsolo do complexo serrano. A presença de sal a trinta quilómetros da orla costeira e a níveis tão profundos no solo, comprova a presença do mar nesta região há muitos milhões de anos.

Por constituírem no país, e a nível da Europa, um caso singular de salinas de interior ainda em atividade, as Salinas de Rio Maior receberam a classificação de imóvel de interesse público em 1997.

A primeira referência à exploração do sal em Rio Maior data do período da reconquista cristã da Península Ibérica, mas é possível que o aproveitamento do sal-gema nesta zona recue à Pré-história.

Datado de 1177, o documento mais antigo sobre as salinas,



PT/TT/JAL/003/002041
Data: 1909, Caldas da Rainha - Autor: Jorge de Almeida Lima
"Imagem cedida pelo ANTT"
"Marinha [de] Rio Maior"

conhecido até à data, tem por título "Doacom de salinas e Rio mayor» e respeita à transação de um poço entre Pedro Baragão e sua mulher, Sancha Soares, e a Ordem do Templo, vulgo Templários.

Durante séculos, o sal foi utilizado como moeda de troca, face ao seu valor e utilidade, nomeadamente o de servir como condimento na culinária e conservante dos alimentos pela salga.

À tradicional utilização do sal grosso tal qual sai dos talhos, e, com menor expressão, dos chamados *queijos de sal*, junta-se, hoje em dia, a comercialização, nas Salinas de Rio Maior, *da flor do sal*, do *sal aromático*, de doces como o *salatino* ou de produtos de cosmética e de bem-estar, como sais de banho ou sabão de sal Produtos que podemos encontrar nas casinhas de madeira que ladeiam os talhos, antigos armazéns que, na atualidade, albergam estabelecimentos de comércio e de restauração.

Até 1979, a gestão da produção do sal foi de iniciativa privada, assumindo os proprietários dos talhos a responsabilidade pela extração, quer diretamente, quer



Salinas de Rio Maior | Data: Abril de 2024 | Câmara Municipal de Rio Maior

através de salineiros rendeiros. Contudo, face às dificuldades de escoamento do sal e ao consequente abandono e degradação de alguns dos talhos, foi fundada por oitenta cooperantes, naquele ano, a Cooperativa Agrícola de Produtores de Sal de

Rio Maior, CLR. Na atualidade, a Cooperativa é responsável por cerca de 95% das atividades de produção, armazenamento e comercialização do sal.

Atualmente, as "Marinhas" da Fonte da Bica são constituídas por 470 talhos ou cristalizadores, de planta retangular e trapezoidal, cavados e delimitados entre si por tábuas de madeira ou muros de cimento. A água salina é extraída de um poço com cerca de nove metros de profundidade, com auxílio de meios mecânicos, os quais substituíram as antigas picotas. A safra decorre, por regra, entre os meses de maio e setembro, dependendo das condições climatéricas. Cada ciclo de evaporação da salmoura nos talhos até à formação dos cristais dura, em média, sete dias.

Autêntico museu vivo e a céu aberto, neste local os visitantes podem observar os métodos de exploração que pouco evoluíram ao longo de séculos.

Enquadrado por um cenário natural idílico, o rico e diversificado conjunto patrimonial material e imaterial, que abarca objetos como o rodo, a rasoira, a régua de escrita ou a fechadura de madeira e práticas como o regar ou rodar o sal - que aliás se recordam nos textos deste Congresso -, justificou a constituição do Ecomuseu das Salinas de Rio Maior.

Para além da faceta meramente utilitária ou económica, as salinas têm também um valor simbólico e de identificação para a população local, como o comprova a



Salinas de Rio Maior | Data: Abril de 2024 | Câmara Municipal de Rio Maior

inclusão dos montes de sal nos brasões da freguesia, da cidade, e do concelho de Rio Maior e a utilização de imagens e vocábulos associados à safra salineira nos suportes de divulgação de diversos eventos e efemérides.

As características singulares, tanto ao nível da origem geológica, quanto da história ou ainda dos modos de extração e utilização do sal, fundamentam também o interesse suscitado por estas salinas como objeto de estudo. Nomes consagrados de diferentes ramos do conhecimento, caso dos geólogos Paul Choffat (1849-1919) e Georges Zbyszewski (1909-1999), do químico Charles Lepierre (18607-1945), ou da geógrafa Virgínia Rau (1907-1973), dedicaram trabalhos de investigação às Salinas da Fonte da Bica.

Visita incontornável numa deslocação à região onde se localizam, as Salinas servem também como enquadramento perfeito para diversos tipos de iniciativas, incluindo *workshops*, animações de rua ou recriações históricas. Desde 2012, o local transforma-se na "Aldeia dos Presépios de Sal", uma iniciativa que tem ganho projeção a cada nova edição e atrai milhares de visitantes. No decurso deste evento, é possível observar esculturas alusivas à Natividade, produzidas com sal.

Fica o convite para uma visita a este local único.

Luís Filipe Santana Dias
Presidente da Câmara Municipal de Rio Maior

Posto de Turismo das Salinas
turismo@cm-riomaior.pt
+351 243 991 121
GPS 39°21'51.99N / 8°56'39.14W



PRÓLOGO
DOS EDITORES

PRÓLOGO
DE LOS EDITORES

Entre los días 16 y 19 de mayo de 2024 tuvo lugar en la localidad portuguesa de Rio Maior el IV Congreso Internacional sobre la sal bajo el lema "Explotación histórica de la sal. La sal: el mineral comestible", congreso que al igual que los tres anteriores han sido organizados por la SEDPGYM y la SEHA. En este caso hemos querido dejar constancia del hecho de que la sal sea el único mineral comestible directamente, tal y como como nos lo proporciona la naturaleza, y que, además de tener una infinidad de usos en la actualidad, ya desde la edad de piedra su explotación ha sido fundamental para la vida y el desarrollo humano.

El primero de estos congresos tuvo lugar en Ciempozuelos (Madrid, España) en diciembre de 2006, localidad donde investigadores de SEDPGYM y SEHA habían descubierto una explotación prehistórica de la sal, lo que había motivado a la Dirección General de Patrimonio de la Comunidad de Madrid a declarar a las Salinas Espartinas BIC en la categoría de Zona Arqueológica. Sucedió en un momento en el que las investigaciones sobre la sal desde las más diversas perspectivas (geológica, arqueológica, histórica, económica, musealización, puesta en valor, etc.) estaban en España en un estado incipiente, pues solo se conocían en esos momentos los yacimientos de Villafáfila y las Marismillas, alcanzando un amplio desarrollo, como lo demostró el curso de verano que la Universidad Politécnica de Madrid llevó a cabo al año siguiente, en 2007. Tras unos años de aparente parálisis, en los que, sin embargo, se estuvieron haciendo importantes avances en la investigación y puesta en valor de salinas históricas, en 2018 se realizó el segundo congreso de la serie, también en Ciempozuelos, y al año siguiente en Peralta de la Sal (Huesca, España).

Tuvo que afectar la pandemia de COVID para que se frenara coyunturalmente su continuación, para así volver con ánimos renovados en 2024 en Rio Maior. La dimensión internacional de estos congresos ha quedado de manifiesto en este cuarto congreso, tanto porque ya desde su organización ha sido realizada por un equipo conjunto hispano-portugués, como por la participación de investigadores portugueses, españoles, franceses, polacos, costarricenses e israelíes.

Antes de inaugurarse el congreso se realizó una excursión a las salinas de Rio Maior, salinas rodeadas de importantes yacimientos arqueológicos y cuya explotación se mantiene en los tiempos actuales. El congreso se estructuró en cuatro secciones. La primera de ella trató sobre Geología de la sal, medio ambiente y conservación de las salinas.

La segunda de las secciones trató de la Arqueología de la sal. En esta ocasión esta fue la sección que tuvo mayor peso en cuanto a ponencias y comunicaciones. Relacionada directamente con esta sección fue la conferencia inaugural del congreso que impartió Santiago Valiente Cánovas y tuvo como título "La vega salada en la confluencia de los ríos Tajo y Jarama en la prehistoria: el ámbito de la Salinas Espartinas, Ciempozuelos (Madrid)", donde se puso de manifiesto la importancia que tuvo tanto este yacimiento como otros de la zona central de la península en el desarrollo económico y cultural del territorio desde el Neolítico Final hasta inicios de la Edad del Hierro. De hecho, en la zona hoy se conocen, además del yacimiento de Salinas Espartinas, el de Sotomayor-Valdelascasas y el de Arroyo Grande. Asimismo, hace pocos años se decubrió el poblado de aquellos que fabricaban la sal en Salinas Espartinas.

La ponencia que abría la segunda sección fue debida a Mariano Ayarzagüena Sanz quien habló de "La sal en el mundo romano en la península ibérica", donde expuso el estado de la cuestión de la Arqueología de la sal en época romana en el SW europeo. Ciertamente es muy poco lo que se sabe sobre los modos de explotación de la sal en el mundo romano, a pesar de lo que nos aportan las fuentes clásicas y la innegable importancia que tuvo la sal en la Antigüedad. De todas formas, tras las investigaciones realizadas fundamentalmente en este siglo XXI, ya disponemos de suficientes pistas e indicios sobre cómo fue esa producción, tanto marítima como de interior. Las comunicaciones de esta sección se centraron en los yacimientos prehistóricos de Molino Sanchón II, Valdelascasas-Sotomayor, Arcos de las Salinas, explotaciones protohistóricas en el noroeste de Portugal, aproximación antropológica a los modelos de explotación de la sal, algunas aportaciones de las fuentes antiguas para el conocimiento sobre cómo y dónde se hacían esas explotaciones, las salinas de Aveiro, e incluso las explotaciones prehispánicas en Costa Rica. Todo ello muestra la importancia que tuvo la Arqueología de la sal en este congreso, loque de alguna manera se encuentra determinado por el hecho de que si en España a principios del siglo XXI solo se conocían tres yacimientos prehistóricos donde se producía la sal, hoy conocemos varias decenas, y en la mayoría de las Comunidades autónomas conocemos alguno de estos yacimientos, los más recientes los aragoneses de Peralta de la sal y el de Arcos de las Salinas. También hubo una mesa redonda coordinada por Elisa Guerra Doce sobre "Briquetage prehistórico en la península ibérica" y en la que participaron, además, personas de reconocido prestigio en este campo como Pauline Debels, Antonio

Carlos Valera, Magdalena Barril Vicente, Santiago Valiente y Mariano Ayarzagüena y donde se expuso el estado de la cuestión en estos momentos sobre el briquetage prehistórico, elemento fundamental para conocer la producción prehistórica de sal y sus características. Este tipo de yacimientos es muy característico y si bien se observa una asombrosa similitud de un extremo a otro en Europa, de este a oeste y de norte a sur, tanto en el tipo de yacimientos como en el registro arqueológico, también es verdad que cada yacimiento tiene sus peculiaridades específicas debido a una multiplicidad de factores, pero que hay dos de ellos que los distinguen claramente, si son de ladera o de valle y el tipo y calidad de la sal. Otros aspectos como si la sal, es sal piedra, o procede de salmuera de pozo, salmuera de mina, marítima o de lago salobre también determinan en buena medida la tipología del yacimiento.

La tercera sección "Historia de la sal" estuvo precedida de una ponencia impartida por por Jesús Fernando López Cidad sobre "Las salinas del Partido de Cuenca en el siglo XVIII" donde se mostró como ejemplo lo que supuso el estanco de la sal durante la Ilustración en el reino de Castilla. Las comunicaciones de esta sección plantearon problemas tan diversos como la tributación de la sal en el siglo XVI en Portugal, una mina de sal en Súria en el siglo XII, o un estudio realizado por Lepierre sobre la industria de la sal en Portugal a mediados del siglo XX.

Por último, la sección 4 trató de la puesta en valor de las salinas y la explotación de la sal en la actualidad. Estuvo precedido de una ponencia de Alexandre Andrade y Jorge Filipe Raiado sobre contrastes salados en el sur y posteriormente comunicaciones sobre musealización y valorización de las salinas y del patrimonio salinero, la musealización del patrimonio salinero en Cataluña, la producción sal tradicional como contribución para la adaptación a las crisis climáticas, la Ruta Tradicional de la sal del Atlántico, las salinas artesanales brasileñas y un estudio de los instrumentos tradicionales de la producción de sal de la Casa del Pueblo de Lavos en Figueira da Foz.

Como colofón del congreso, Filomena Cardoso hizo una ponencia de cierre del congreso sobre "Hacer sal, construir paisaje, crear identidad" centrada muy especialmente en las salinas de Aveiro, salinas que se visitaron al día siguiente como excursión postcongresual.

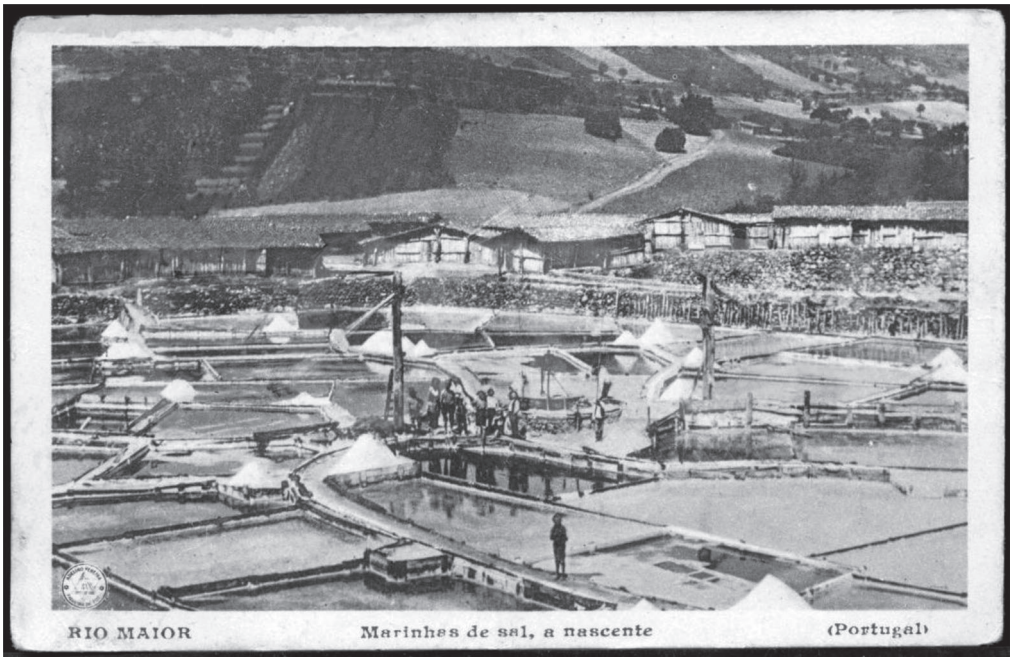
La rica aportación científica de este congreso se refleja en este volumen, esperando que sirva no solo para aumentar el conocimiento sobre la sal en sus más diversas facetas, sino también para promover el conocimiento de la histórica cultura de la sal y analizar el estado actual de la explotación salinera. Así pues, sería deseable que en breve volvamos a tener una nueva sede para lo que será el V Congreso Internacional sobre la sal.

LOS EDITORES

José Manuel Brandão

Mariano Ayarzagüena Sanz

Jesús Fernando López Cidad



Las salinas de Rio Maior a principios del siglo XX. Tarjeta postal



CONFERÊNCIA INAUGURAL

CONFERENCIA INAUGURAL

LA VEGA SALADA EN LA CONFLUENCIA DE LOS RÍOS TAJO Y JARAMA EN LA PREHISTORIA: EL ÁMBITO DE SALINAS ESPARTINAS, CIEMPOZUELOS (MADRID)

The Vega Salada at the confluence of the Tajo and Jarama rivers in Prehistory: the area of Salinas Espartinas. Ciempozuelos (Madrid)

Santiago Valiente Cánovas
Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) Centro Español de Documentación Histórica y de Arqueología sobre la sal (CEDHAS). homerusvaliente@gmail.com

RESUMEN

En la confluencia de los ríos Tajo y Jarama, en la Comunidad de Madrid, y en los términos municipales de Ciempozuelos y Aranjuez, se localizan dos yacimientos de producción de sal que se remontan a la Prehistoria además de otros poblados donde se han localizado explotaciones de sal en algunos de sus fondos de cabaña. En esta zona hay una fértil vega, que se enmarca entre los cerros yesíferos que la conforman y que son del periodo del Mioceno. En las cuestas de estos cerros y en los arroyos circundantes es donde se localizan las afloraciones y manantiales salobres. Esta salmuera se vierte en vasijas de barro fabricadas a mano que se aprovechan para la obtención de sal por fuego en cocederos u hornos levantados en barro y arcilla.

Los vestigios que quedan de estas construcciones, dan lugar a lo que se conoce como "briquetage" que se caracteriza por la presencia de una enorme cantidad de fragmentos cerámicos, entre cenizas, carbones vegetales y parte de muros de arcilla rubefactada.

Palabras clave: Mioceno, explotaciones de sal por ignición, prehistoria, "briquetage, Ciempozuelos, Aranjuez y Madrid.

ABSTRACT

At the confluence of the Tagus and Jarama rivers, in the Community of Madrid, and in the municipalities of Ciempozuelos and Aranjuez, there are two salt production deposits that date

back to Prehistory. in addition to other towns where salt exploitations have been located in some of their cabin bottoms.

In this area there is a fertile plain, which is framed between the gypsum hills that make from the Miocene period. On the slopes of these hills and in the surrounding streams is where the outcrops and brackish springs are located. This brine is poured into clay pots made by hand that are used to obtain salt by fire in cookers or ovens made of mud and clay.

The remains of these constructions give rise to what is known as "briquetage" which is characterized by the presence of a huge amount of ceramic fragments, ashes, charcoal and part of the rubefacted clay walls.

Keywords: *Miocene, salt farms by ignition, prehistory, briquetage, Ciempozuelos, Aranjuez Madrid.*

INTRODUCCIÓN

La sal siempre ha sido imprescindible en la alimentación humana y para gran número de especies animales. Por tanto, una vez conocidos las zonas y puntos de extracción de salmuera o sal gema de buena calidad, han seguido explotándose durante siglos. En varias zonas han pervivido las explotaciones salinas mediante la obtención de sal por insolación en balsas, hasta mediados del siglo XX, mientras otras siguen su explotación en la actualidad.

La salmuera se extraía a partir de bocaminas o pozos, y en sus cercanías se localizan las explotaciones de sal por ignición, ya en épocas prehistóricas. En este sentido citamos los casos de las lagunas endorreicas de Villafáfila (Zamora), donde la salmuera se obtenía abriendo pozos en el vaso lagunar. o en Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) donde la salmuera procedía de una bocamina cercana a la escombrera de briquetage. En los casos de las salinas de Peralta de la Sal (Huesca) y Arcos de las Salinas la salmuera se obtiene de pozos como en las salinas de Añana (Vitoria). En Fuente Camacho (Granada) brotaba de manantiales o surgencias superficiales, mientras que en Cardona (Barcelona) o Minglanilla (Cuenca) la sal se obtenía de la sal gema. En el caso de Chozas de la Sal la sal muera se obtenía embalsando el agua de lluvia para posteriormente verterla en pozos o cañas que brotaba a media ladera del diapiro. y se transformaba en salmuera al empaparse de los materiales evaporíticos – yesos y margas yesíferas-. Todos yacimientos están documentados y avalados por estudios arqueológicos y otros además por cronologías de dataciones absolutas y contrastadas.

Uno de los problemas existentes en varios de estos yacimientos salineros es comprobar y conocer la continuidad de las producciones de sal hasta el final o abandono de la extracción de sal.

Por otro lado, sería interesante establecer la fecha o el periodo en el que se produce el cambio del sistema de obtener sal por ignición de la salmuera en cocederos y hornos, al sistema de insolación en balsas. Conocemos en el interior de la Península, ya en época romana, que se utilizaba la insolación en balsas, si bien en zonas de costa podría haberse iniciado, según Estrabón (III,5,11) con los fenicios. En Gadir comerciaban con las islas Cassiterides cambiando plomo y estaño por sal y diversos productos manufacturados (Alonso *et al.*, 2003: 119).

El sistema de hervir la salmuera en calderos, probablemente ya se utilizó en la I y II Edades del Hierro incluso en época romana, a juzgar por los hallazgos de calderos en bronce e hierro en explotaciones salineras del norte de Francia o sur de Inglaterra. Este sistema ha pervivido hasta la actualidad en poblaciones del norte de la Península como en Cabezón de la Sal (Cantabria) o en Léniz (Guipúzcoa).

De época romana vamos teniendo paulatinamente datos concretos de vestigios de balsas de producción de sal, por ejemplo en Prado del Rey (Cádiz), o en la costa atlántica, en Pontevedra, en concreto en el término de la Guardia (Ortego, 2015) y en Vigo (Castro, 2006 y 2008 y Currás 2017). Parte de la zona excavada en esta ciudad de Vigo se ha recreado y conservado en parte en la exposición del Centro Arqueoloxico Salinae de la C/ Rosalía de Castro n.º 21.

En la zona donde confluyen las comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha, diferentes trabajos geológicos, geográficos, arqueológicos y tesis doctorales han señalado la importancia de la sal desde periodos prehistóricos, pero hasta hace unos años, no se ha podido confirmar con datos científicos, la explotación de sal en periodos antiguos.

En este trabajo se presentan los vestigios de las explotaciones de sal durante la Prehistoria en las cercanías de instalaciones salineras que han estado activas hasta mediados del siglo XX en Espartinas (Ciempozuelos), y de manera muy general en Valdelascasas (Aranjuez), ambas en la comunidad de Madrid.

También mencionamos otras zonas de humedales salobres, o lagunas endorreicas en cuyas cercanías se localizan vestigios materiales de asentamientos prehistóricos. Estas lagunas, como las del Salobral en Villaverde Bajo (Madrid) y el Salobral en Ciruelos (Toledo),bien podrían haberse extraído salmuera de sus subsuelo, como

han demostrado en las lagunas endorreicas de Villafáfila en Zamora, referente importante en el estudio de las salinas de interior o continentales en España , así como su relación con al nacimiento de las primeras jefaturas y la relación de la Cultura del Vaso Campaniforme con la sal, su producción y comercio o los ritos en los que algunas de sus vasijas estarían presentes (Delibes, 1993; Delibes *et al.*, 1998, 2007 y 2009; Abarquero *et al.*, 2010, 2012; Guerra, 2006 y Guerra *et al.*, 2019 y 2023).

COMARCA GEOLÓGICA

La zona de estudio se enmarca en la Cuenca de Madrid que es una interplaca que se extiende unos 10.000 Km^2 con unos sedimentos salinos superior a los 300 m de potencia que han ido conformando lagos salobres y salinas que comenzaron a formarse principalmente en el Mioceno Inferior y rellenaron la Cuenca terciaria. Los depósitos salinos dieron lugar a crear, en ciertas zonas, yesos detríticos que en fases solubles elevaron a la superficie procesos de disolución que formaron la salmuera que brotó en manantiales, surgencias, fuentes o lagunas. Las composiciones de la salmuera del antiguo lago donde se formó la Unidad Salina con aguas sulfatadas cálcicas que se originó por las mezclas de las aguas cloruradas -tal vez- con las sulfatadas cálcicas procedentes del lixiviado de las formaciones más antiguas (García del Cura, 2019, 7 y 17.).

La formación geológica de la zona de Espartinas ha permitido la explotación de sal que se debe a varios factores. a) Climáticos que durante el Mioceno un tiempo seco y cálido favoreció las condiciones endorreicas y la formación de materiales evaporíticos, b) la orogenia alpina que levantan el Sistema Central y los Montes de Toledo abriendo la fosa del Tajo y el posterior relleno con sedimentos de materiales salinos (arcillas y margas). El basculamiento posterior de la península ibérica permitió el drenaje hacia el Atlántico. En el Cuaternario por efecto de la neotectónica se reactivaron las fallas, que favorecieron la formación de escarpes con arroyos subsidiarios, c) la mineralogía con la sedimentación de los materiales evaporíticos formado por yesos y minerales como la glauberita, thenardita o la mirabilita.y d) los factores hidrológicos de los dos acuíferos del Cuaternario Detrítico y el Mioceno Margo-yesífero, donde se producía la sal. Las surgencias salinas de localizan en las fallas neotectónicas cuaternarias que escalonan los vallejos de los arroyos o barrancos (Senderos, 2019, 37). Mientras que las margas poco yesíferas dominan en lo alto de la formación miocena y con ellas vienen frecuentemente en Madrid capas de una marga caliza, dura y coherente, de color

blanquecino, que llaman peñuela roca que suele contener moluscos palustres fósiles y restos de mamíferos (Hernández Pacheco, 1926, 20).

APUNTES GEOGRÁFICOS

La llanura miocénica de esta zona de confluencia fluvial de los ríos Jarama y Tajo presenta una topografía especial con un relieve en cuesta y una llanura intermedia de gran amplitud entre las llanuras alta y baja. El nivel más bajo corresponde a los afluentes del Tajo como los ríos Henares, Tajuña y el propio Jarama que forman una llanura fluvial de fondo plano irrigada por canales y acequias y cubierta por niveles aluviales. La llanura intermedia es un escalón de superficies más o menos onduladas a causa de la erosión de los arroyos y ocupa también una gran extensión donde se asientan las poblaciones actuales de Pinto, Valdemoro, Ciempozuelos y Seseña Nuevo. La parte alta o páramo es un llano de gran extensión sin arroyos o ríos ni grandes elevaciones o montes (Hernández Pacheco, 1926).

El relieve de la zona sur de la Comunidad Autónoma de Madrid y la zona norte de la provincia de Toledo se caracteriza por la alternancia de valles fluviales y relieves tabulares que reciben el nombre de mesas, páramos o alcarrias. Los recorridos de los ríos Tajo, Jarama y Tajuña, lo hacen por las zonas elevadas entre escarpes, taludes y cuestas de variable pendiente. En muchos casos se crean trazados sinuosos, formando meandros, y valles disimétricos. en los que alternan dos tipos de márgenes: uno, ancho con terrazas entre el valle y la zona superior y otro, abrupto y estrecho con escarpes y taludes.

Los ríos y arroyos han erosionado estos sedimentos miocénicos, creando valles y vegas en las zonas bajas, mientras que en las zonas altas encontramos las mesas o páramos. En ambas zonas se documentan numerosos yacimientos con industrias paleolíticas además de otros que van desde el Neolítico a las Edades del Hierro, cuya acción antrópica influyó sobre el paisaje, retrocediendo progresivamente la masa de encinares apareciendo una vegetación dominante de matorrales y pastizales. Este paisaje se vio favorecido por el régimen de lluvias y suelos en pendiente, que fueron creando una serie de vallejos, barrancos y cárcavas que generaron deslizamientos de terrenos, y en determinadas zonas formaban paredones de represa de agua. Estas balsas colgadas desviaban y mediante grietas y cuevas o cañas, facilitaban la disolución de las sales.

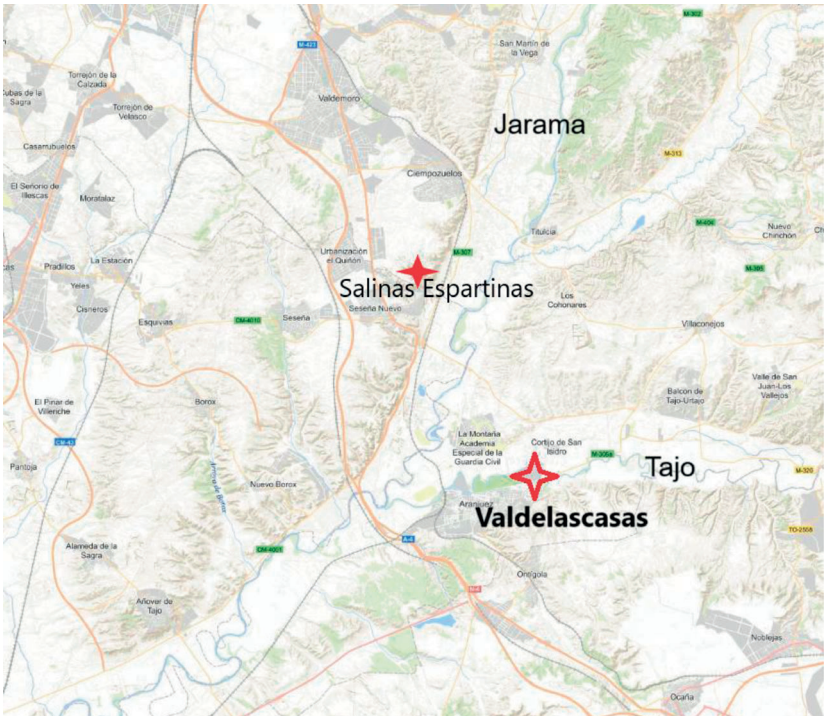


Figura 1.- Mapa de la Comunidad de Madrid y los yacimientos de Espartinas (Ciempozuelos) y de Valdelascasas.

YACIMIENTOS EN LA VEGA DONDE SE HA DOCUMENTADO LA EXPLOTACIÓN EXCLUSIVA DE LA SAL ÍGNEA EN LA PREHISTORIA

Por el momento y a falta de una prospección precisa y de carácter interdisciplinar, hemos documentado los siguientes yacimientos con claros elementos de extracción de sal en la Prehistoria en la Vega Salada de los ríos Jarama y Tajo, serían:

- Salinas Espartinas (Ciempozuelos, Madrid). Valle del Jarama.
- Salinas de Valdelascasas -Sotomayor (Aranjuez, Madrid). Valle del Tajo.

Los yacimientos prehistóricos de extracción de sal se caracterizan por conservar un alto potencial estratigráfico de materiales cerámicos, cenizas y restos arcillosos rubefactados con las siguientes características: 1) Los niveles geológicos relacionados con las afloraciones salobres. 2) La proximidad a manantiales o bocaminas, de donde se ha extraído salmuera que ha generado explotaciones de sal, en ambos casos, al menos, hasta el siglo pasado. 3) Un gran el volumen de fragmentos cerámicos confeccionados a mano y acumulados entre niveles de arcillas o barros rubefactados.

La documentación conservada en diversos archivos, así como las referencias recogidas en diferentes publicaciones de muy diferente índole, históricas, geológicas, médico-medicinales, etc. aportan muchas veces importantes datos sobre antiguas surgencias o espumeros que han desaparecido o fueron inutilizados.

Los trabajos de prospección de campo tras una precisa documentación cartográfica, el empleo de nuevos sistemas de programas informáticos, son imprescindibles para el hallazgo de estos vestigios de extracción de sal prehistóricos, unido a una información de carácter etnográfica.

SALINAS ESPARTINAS (CIEMPOZUELOS, MADRID). JARAMA

Siguiendo la descripción del manuscrito sobre Las Salinas de Madrid (Anónimo, 1823) sobre su localización cita lo siguiente: «se encuentran en el término de Ciempozuelos, mirando a la vega al saliente ... contigua al caz de la Real Acequias y a la izquierda del camino Real que va a Aranjuez antes de llegar a la Cuesta de la Reina. Dista de la administración de Ciempozuelos legua y media…»



Figura 2.- Fotografía aérea del yacimiento de Espartinas.

Continúa la descripción refiriendo que existen dos manantiales que nacen en la falda del cerro, a la izquierda del barranco de Valdelachica. La salmuera posee una graduación de 28º Baumé y contiene diferentes sales, de las que se extraen diferentes productos, según las estaciones del año y las aplicaciones de diferentes

reactivos. Se menciona la existencia de cocederos revestidos de tierra arcillosa y los menos, de tablas de madera. Contiguo a Espartinas está el Valle Grande donde existe otro manantial, pero de salmuera de peor calidad. La tierra arcillosa que se emplea para amasar, cimentar o levantar parte de las balsas, presones y calentadores es el matriche.



Figura 3.- Portada de los libros que contienen artículos sobre Salinas Espartinas.

Sobre la historia de estas salinas nos remitimos a diversas publicaciones donde se han recogido datos sobre la historia más reciente a partir de los informes de diversos archivos (López Gómez y Arroyo Ilera, 1994 y 1995) donde se citan entre otras salinas las del barranco de Valdelachica y la diferentes publicaciones sobre Espartinas, en (Carvajal *et al.*, 2002; Ayarzagüena y Carvajal, 2005; Ayarzagüena, 2006; Ayarzagüena *et al.*, 2010 y 2017; López Cidad *et al.*, 2017; López Cidad, 2019; Valiente *et al.*, 2014a y b).

Las excavaciones se centraron en un pequeño cerro formado por la acumulación de variados restos que se emplearon para la extracción de sal por ignición y que desarrollaron una enorme escombrera (fig. 4), en la que se acumulaban restos de cocederos y hornos fabricados en barro y adobes que se mostraban como materiales revueltos rubefactados. Se abrió una gran cuadrícula que mostró en los 6 m de profundidad una sucesión de niveles con importantes vestigios, cuya cronología calibrada mostró una horquilla entre 2272-2257 cal años BC y 2206-2031 cal. BC. (Valiente et al. 2009,189). En varios niveles se documentan estratos de cenizas mezcladas con carbones vegetales y una ingente cantidad de fragmentos cerámicos fabricados a mano (fig. 5).

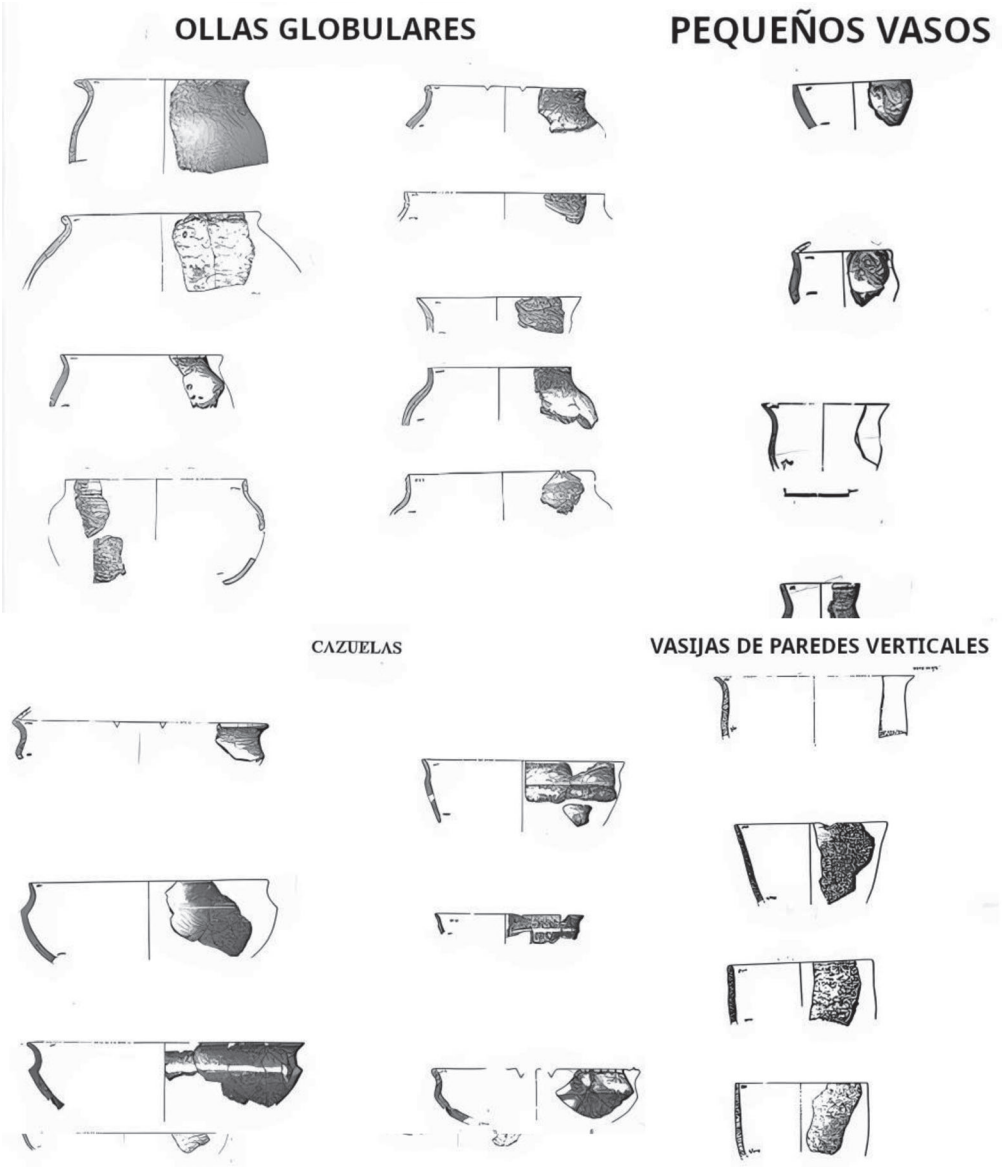


Figura 5.- Algunas formas cerámicas de Espartinas

Los materiales documentados, fueron exclusivamente cerámicos durante las excavaciones. Se documentaron más de 6.000 fragmentos, y tan solo una veintena están decorados algunos por ambas caras (fig. 6). Los numerosos estudios realizados se han dado a conocer en varios congresos celebrados en Ciempozuelos, donde se recogen los artículos sobre las excavaciones, descripciones de los materiales y diferentes analíticas: Congreso diciembre de 2006: Explotación Histórica de la Sal.

Investigación y puesta en valor. Publicado en el año 2009. Congreso diciembre de 2006 *(Explotación Histórica de la sal. Últimas investigaciones. Publicación,* 2019; *Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo. Geología, Minería y Sociedad,* 2022).

El gran volumen de fragmentos cerámicos confeccionados a mano, la diversidad de formas y diámetros que se han documentado en la escombrera de Espartinas (Valiente *et al.*, 2009, 237 y ss.) y su manufactura realizada en la zona próxima (García, R. *et al.*, 2009, 193 y ss.), nos pueden acercar a intuir ciertas conclusiones que procuraremos discernir en los siguientes párrafos.

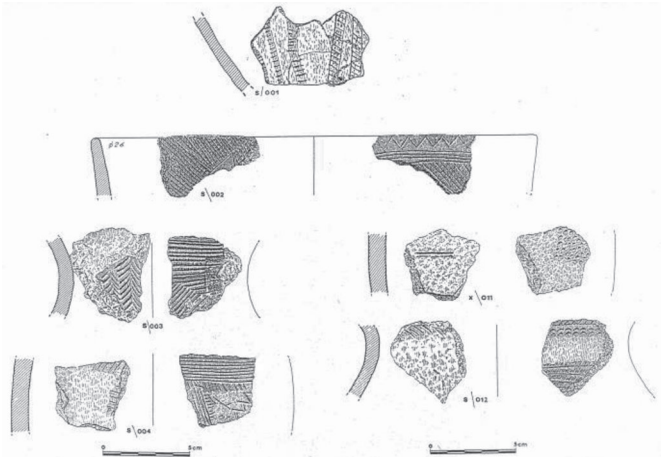


Figura 6.- algunos fragmentos cerámicos decorados hallados en Espartinas.

Los resultados de las analíticas sobre varios fragmentos cerámicos y las tierras del entorno, aunque no han podido ser corroborados con otros materiales al no realizarse más campañas de excavación, se pueden extraer algunos datos. Así, determinados fragmentos debieron pertenecer a formas dedicadas a cocer aguas mueras, mientras otras formas debieron tener otras funciones y con posterioridad se emplearon para obtener sal. La variedad tipológica y las diferencias entre los diámetros entre ellas, incluso los de una misma tipología como cuencos o cazuelas, podrían obedecer al empleo de vasijas cerámicas que se emplearon en otros usos en los poblados y que posteriormente se aplicaron para obtener sal. Algunas poseen roces de uso mientras otras no se aprecia ningún deterioro en sus superficies exteriores.

Todas las vasijas debieron ser golpeadas, dado el volumen de fragmentos acumulados y la ausencia de formas completas o medianamente enteras que se han documentado, así como de fondos en relación el volumen de galbos y bordes estudiados.

Del volumen de fragmentos de los que se han podido sacar sus formas están: las grandes vasijas troncocónicas ollas, cuencos y cazuelas con diámetros que superan

los 30-40 cm y los cuencos o cazuelas de tamaño más pequeño, junto con los vasos de paredes verticales y algunos pequeños vasos (vid. las tablas en Valiente *et al.*, 2009: 245-250).

Recientes trabajos de prospección han documentado un poblado en el borde del páramo y cercano a la explotación de sal de Espartinas que ejercería por su situación estratégica un dominio claro sobre la explotación de sal. El material cerámico en superficie, aunque escaso, presenta ciertas semejanzas con los estudiados y hallados en la escombrera de Espartinas (en la actualidad está en fase de estudio).

SALINAS DE VALDELASCASAS - SOTOMAYOR (ARANJUEZ, MADRID)

También ha recibido el nombre o se las ha conocido como salinas de Alpajés. Sobre sus aguas y efectos medicinales se han escrito varios libros y artículos (Gámez, 1771) o el proyecto de Juan de Villanueva no realizado del embalse de La Mina en las salinas de Alpajés (López Gómez, 1988: 44-45).



Figura 7.- Salinas de Valdelascasas-Sotomayor. Ortofoto del Nomenclator. Comunidad de Madrid.

Este yacimiento de Valdelascasas se ubica en la margen izquierda del río Tajo, sobre un cerro amesetado y alargado de yesos y arcillas yesíferas, circundado por el arroyo del mismo nombre en la localidad de Aranjuez. En la zona llana superior se han construido chalets y casetas que han destruido gran parte del asentamiento. No se apreciaron ni murallas ni fosos. Los derrumbes y colapsos de tierras han modificado la zona así como el camino del caz de las Aves a Sotomayor, próximas al restaurante o *gango* de la Rotonda y al camino de sirga del propio caz. Las afloraciones salobres o manantiales afloran a media ladera del monte de arcillas y yesos miocénicos (fig.8).



Figura 8.- Afloraciones salobres en Valdelascasas-Sotomayor.

Dado que en este mismo congreso se da una comunicación concreta con otros compañeros sobre este yacimiento, exponemos de forma muy sucinta algunos datos. De esta zona de Valdelascasas, según diversos trabajos se han hallado fragmentos de cerámicas y piezas cerámicas pintadas con motivos geométricos y jaspeados, (Valiente, 1987: 124-129), así como cerámicas con decoración de boquique. La horquilla cronológica-cultural abarca desde el Bronce Final, Ibérico Antiguo y Tardío, Romana de época Imperial y Medieval (Urbina 1997, 238-245). En otro apartado de su tesis el mismo autor también documenta un nivel del Bronce Medio (Urbina, 1997: 543).

En la parte superior de Valdelascasas y en sus proximidades vestigios y restos materiales correspondientes a periodos que van desde el Calcolítico, Edades del Bronce, I y II edades del Hierro, época romana, medieval islámico y cristiano y de época reciente (Datos extraídos de la carta arqueológica de la Consejería de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, realizada por K. Muñoz Astilleros en 2001). Se observan restos de materiales de construcciones recientes, como un muro hecho mampostería de piedras de yeso, posible parte de un antiguo caz.

Por lo que respecta a los fragmentos (fig. 9) y hallazgos relativos a la zona de *briquetage*, nos remitimos al trabajo mencionado con anterioridad.

OTROS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS EN LOS ENTORNOS INMEDIATOS CON VESTIGIOS DE BRIQUETAGE.

En otros trabajos se mencionan algunos vestigios de arcillas rubefactadas y fragmentos cerámicos fabricados a mano entre cenizas en Valle Grande (Seseña, Toledo). En el pretil de un camino que asciende hacia el páramo, próximo a una pequeña presa oculta con abundante vegetación (Valiente et al., 2007, 154). Estos datos nos muestran la presencia de briquetage si bien no podemos establecer una cronología precisa ante la falta de una excavación arqueológica, si podemos ver una semejanza en cuanto a los escasos fragmentos cerámicos fragmentos cerámicos con otros de Espartinas y Valdelascasas-Sotomayor y el hallazgo de soportes de barro de cocederos, en la zona de Valle Grande (San Clemente *et al.*, 2017: 163, lám. 3). Estos vestigios relacionados con la extracción de sal marcan una zona importante en periodos entre el Calcolítico y las edades del Bronce (Valiente *et al.*, 2005-2006: 539).

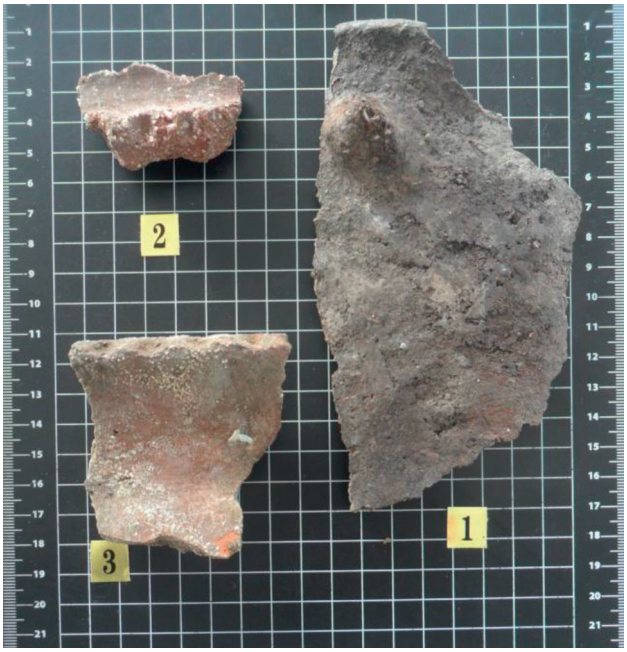


Figura 9.- Algunos fragmentos cerámicos hallados en superficie, en Valdelascasas-Sotomayor.

En cuanto a algunas fosas y hoyas-cubetas excavadas en Casilla de Cartón Los Cercos, entre Ciempozuelos y Seseña y muy próximas a Espartinas, los autores las relacionan con explotaciones de sal pero su cronología que dan está entre los siglos III-IV d. C. (Ortiz, Obregón, López Corvacho, Hernández y González, 2007).

En el yacimiento excavado en la Sagra de Los Picos localizado en el término municipal de Huecas (Toledo), se ha documentado una vasija con restos de sal hallada en este poblado muy próximo a una antigua laguna endorreica (Barroso *et al.*, 2017).

Estos yacimientos no los incluimos como centros de producción de sal prehistórica por una ausencia concreta de zonas de importantes paquetes de fragmentos cerámicos entre cenizas y arcillas rubefactadas que pudieran relacionarse con cocederos u hornos.

POBLADOS DONDE SE HAN HALLADO VESTIGIOS DE EXTRACCIÓN DE SAL POR IGNICIÓN PRÓXIMOS A ESPARTINAS

A lo largo de las prospecciones realizadas en los alrededores de la escombrera de Espartinas, en las zonas removidas con motivo de la Guerra Civil y los caminos de acceso a la misma, se documentaron en superficie diferentes fragmentos cerámicos confeccionados a torno y a mano así como restos de pequeñas láminas y restos de talla de sílex que ya se mencionaron en diferentes artículos publicados en *La explotación histórica de la sal: investigación y puesta en valor. Memorias de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología II*, 2009. Por el momento no se han podido constatar asentamientos en las cercanías o alrededores del arroyo de Espartinas y del propio yacimiento. Sin embargo, recientemente se ha localizado un pequeño poblado con restos de fortificación a algo menos de 500 m de Espartinas, sobre un farallón yesífero que domina el páramo y la vega del Jarama (Ayarzagüena *et al.*, 2022: 25-26) con una extensión aproximada de unas 3 ha. Sin embargo, al no existir por el momento, excavación arqueológica, únicamente disponemos de fragmentos cerámicos fabricados a mano semejantes a los de Espartinas. Pensamos que este yacimiento podría ejercer el dominio y/o control de la explotación de sal, incluso del comercio, del yacimiento de Espartinas en un periodo o fase concreta en el tiempo.

En la propia vega Salada de ambos ríos se han localizado poblados de fondos de cabaña en algunos de los cuales se han documentado claros restos de *briquetage*, con abundantes restos de acumulación de trozos cerámicos confeccionados a mano, cenizas, y soportes cerámicos entre material rubefactado que podrían corresponder a vestigios de cocederos u hornos para obtener sal por ignición. En los casos de Pontón Chico (Seseña) y el Deleite (Aranjuez), han sido excavaciones de urgencia en áreas muy delimitadas, por tanto no se conocen las extensiones que ocuparían ambos asentamientos.

En los primeros años del 2000, en el término de Seseña y a ambos lados de la Autovía N.IV se excavaron varios fondes de cabaña con materiales cerámicos de la Edad del Bronce, en el Pontón Chico, que se ha relacionado con la extracción

de sal de alguna de sus estructuras que conforman varios fondos de cabaña en cuyo interior aparecen numerosos fragmentos cerámicos y soportes, que el autor relaciona con la obtención de sal. (Arribas, 2010) (Fig. 10).

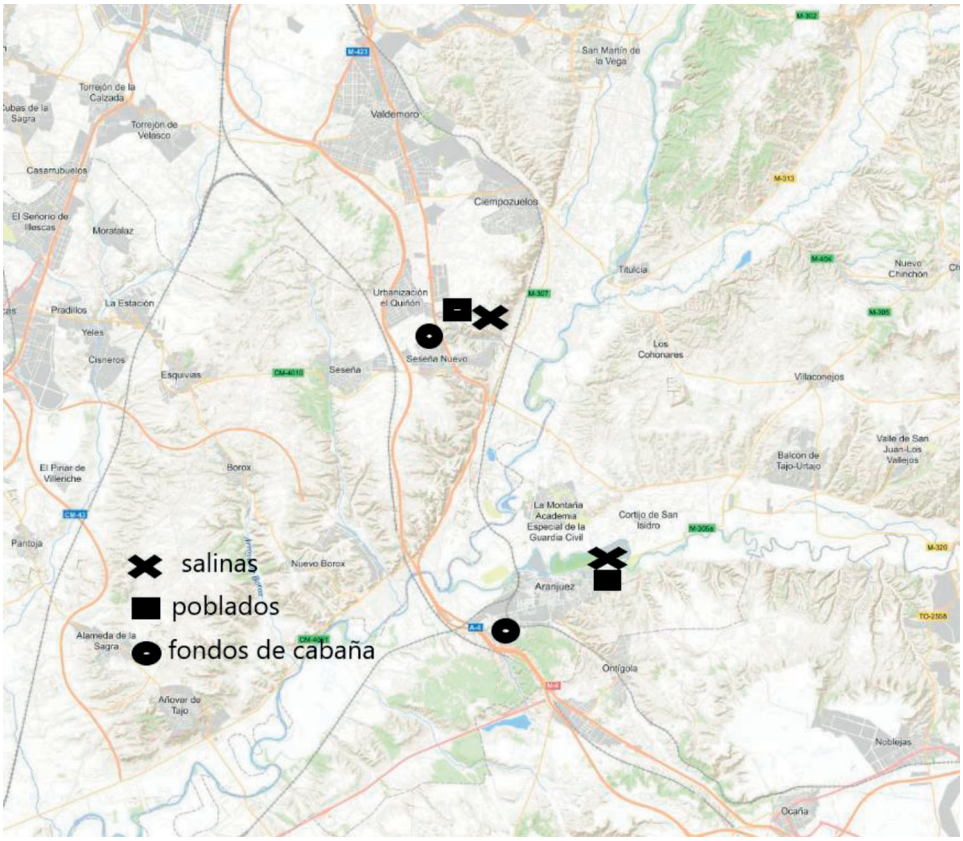


Figura 10.- Localización de las salinas de ignición con briquetage, los poblados y asentamientos en fondos de cabaña de Valle Grande (Seseña) y el Deleite (Aranjuez).

En las cercanías de la confluencia del Tajo y Jarama recientemente se ha excavado una parte del poblado el Deleite (Aranjuez) conformado por fondos de cabaña. Se localiza a unos 800 m del arroyo Salado que nace junto al humedal del Salobral (fig.10). De los más de 70 fondos excavados, algunos de esos fondos constituyen cocederos de sal con abundantes restos de fragmentos cerámicos, cenizas y algunos soportes de barro, además de varios fragmentos de estilo Campaniforme (Oñate *et al.*, 2023).

En la misma población de Aranjuez y subiendo el curso del Tajo se encuentra otro poblado cercano de la II Edad del Hierro en la misma margen izquierda

que es el de Valdelascasas-Sotomayor. En él se documentan restos de una presa junto a fragmentos de cerámicas musulmanas, dos fosos excavados en la roca de yeso con restos de muralla de la II Edad del Hierro, así como fragmentos de cerámicas ibéricas pintadas con motivos geométricos, estampillados y de barniz rojo (Urbina, 1997: 297 y 545). En las proximidades de Sotomayor existen arroyos y torrentes algunos con vestigios de restos romanos, como fragmentos de *sigillatas* pintadas romanas de tradición ibérica, dolia y tejas, en zonas que no ocupan mucha extensión (Urbina, 1997: 593). Entre los poblados de mayor extensión de la zona está el de Viloria con algo más de 30 ha, con una horquilla cultural que se inicia en el Neolítico sigue con el Bronce Final, Hierro I, romano, musulmán y medieval cristiano (Urbina, 1997: 172- 204 y ss.). En el cerro de Valdelascasas en la ladera que da al Tajo se encuentra otra gran explotación de sal ígnea, que ya se relata en una comunicación en este mismo congreso.

OTRAS ZONAS IMPORTANTES DE AFLORACIONES SALOBRES

En las cercanías de ambos ríos, también se conocen importantes afloraciones y humedales o lagunas salobres. No se conocen explotaciones de sal en ningún periodo, pero por el carácter salobre de sus tierras tal vez se debió explotar este recurso salino.

En la comarca de Aranjuez diferentes documentos citan antiguas salinas a partir de los siglos XII-XIII y sobre todo en el siglo XIV, generalmente localizadas en las bases de las cuestas margosas donde aparecen matorrales pequeños de tomillo, esparto y otras plantas gipsófilas (López y Arroyo, 1983: 339-369). Al suroeste de la localidad de Aranjuez, aguas abajo del Tajo después de su confluencia con el Jarama y en la margen derecha se mencionan tres pequeñas salinas: la salina de la Higuera entre los términos de Seseña y Borox; la salina de Abejares, ubicada en la dehesa de la Alhóndiga, cerca del arroyo de Valdebejares y próxima al termino de Añover de Tajo; y la salina de María o Valdemaría, que muy probablemente se refiera a la de Seseña (López Cidad, 2019: 285-286). Según diversos autores estas tres salinas ya estaban paradas a primeros del siglo XIX (López y Arroyo, 1983: 344 y ss.). De todas ellas no tenemos su localización exacta ni vestigios visibles. En diferentes artículos y descripciones aparece denominada en plural como Las Salinillas (López y Arroyo, 1983: 354), así como otras referencias recogidas de Madoz, Álvarez de Quindós, Yegros etc. Debió recibir también el nombre de María (López Cidad, 2019: 285-286).

En el manuscrito sobre las *Salinas de Madrid* (Anónimo, 1823) se menciona la salina de Valdemaría unida a la de Espartinas que se halla en la inmediación del Real Sitio de Aranjuez y a la caída de la cuesta que llaman de la Reina «...a poca distancia a las faldas o caída de la cordillera de Montes que dirección de Poniente á Levante, se ven en la parte septentrional del río Jarama.»

Las salinas de Seseña conservan algunas balsas en un talud abrupto, una de las razones por las que están muy estropeadas (López Gómez y Arroyo Ilera, 1983: 242), que muy probablemente se correspondan con las que aquí exponemos. Se localizan actualmente junto a la autovía de Andalucía A- 4 entre los kilómetros 45-46. En una zona de cuesta con abundantes margas y con pendiente escalonada. La captación de agua salobre se hizo mediante una bocamina con una entrada de ladrillo. A finales del siglo XX aún era visible un pequeño estanque o *recocedero* y más abajo quedaba una pequeña balsa y quizás otras más (López y Arroyo, 1983: 35- 55). Tras una última visita realzada recientemente, no observamos vestigios de una posible extracción de sal en época prehistórica ni de *briquetage*.

En el valle del Manzanares y en concreto en el sur de la actual población de Villaverde Bajo, pervive la denominación del Salobral en lo que debió de ser una laguna endorreica, hoy totalmente desaparecida. En las cercanías existen varios yacimientos desde época Paleolítica, como los yacimientos de los areneros de Feíto, hasta la Edad del Bronce en el Km 3,5 de la carretera que lleva a San Martín de la Vega (Méndez y Gálvez, 1984) y Calcolítico, como el del Ventorro en Villaverde Bajo, muy cerca del arroyo denominado el Salobral, en el Km 5,5 de la misma carretera que lleva a San Martín de la Vega. (Priego y Quero, 1992).

Resulta de gran interés los datos recogidos en la página 285 y siguientes de la publicación del yacimiento del Ventorro, por cuanto mencionan pellas de barro en algunos de los fondos como el 008, «realmente tapizado de pellas, pero con impresiones de cañas...Aparecen indistintamente en los niveles de base y campaniforme» (Priego y Quero, 1992: 285 88). El estudio detallado del *fondo 008* por su profundidad de 1,695 m, los niveles de cenizas, carbón y los 814 fragmentos de cerámicas con sus formas definidas entre cuencos hemiesféricos, cuencos de boca entrante, vasos troncocónicos y las pellas de barro –¿tal vez soportes de barro?- como más numerosos, pueden considerarse partes integrantes de un pozo de extracción de agua. (Priego y Quero, 1992: ,88-90 y 300). Tal vez, "El cocedero" podría ser el fondo cercano.

Las características observadas encajan, a nuestro juicio, con las descripciones de los pozos y hornos excavados y las conclusiones afirmadas en los yacimientos de Santioste y molino Sanchón II en las excavaciones en las lagunas endorreicas de Villafáfila en Zamora (Abarquero *et al.*, 2012: 310-313, láms. 157-158). Son, además, concordantes las fechas de C14 efectuadas sobre carbón y huesos en el Ventorro entre el III y II milenios a. C. con los datos de Villafáfila.

Otro humedal o laguna endorreica, lo encontramos entre los términos municipales de Ciruelos (Toledo) y Aranjuez (Madrid) en el Salobral. Precisamente de esta laguna sale un pequeño arroyo Salado que vierte al Tajo, cerca de la finca de la Flamenca donde se excavaron importantes yacimientos como el de Valdegatos o el de Camino de Yepes, este último, que era un pequeño asentamiento con cerámica del Hierro II, destruido (Urbina 1997: 242). En el borde lagunar endorreico se documentan los yacimientos Ciruelos-Perusa separados unos 100 m uno de otro. con niveles de yesos, margas yesíferas (Urbina 1997: 242-249).

En esta zona se debe localizar la salina de Peralejos en el paraje denominado *Salobral* citado en el deslinde entre Peralejos y Aranjuez en 1244, y se puede ratificar consultando el plano del año 1917, Escala 1:10.000 del Servicio Geográfico del Ejército, donde aparecen localizadas unas salinas. No obstante, no se observan vestigios de balsas tal como se dice en las publicaciones (López Gómez y Arroyo, Ilera 1983: 358-359 y que ratificamos nosotros tras varias visitas a la zona.

Vestigios de ocupaciones romanas y musulmanas se han documentado en Ciruelos (Urbina, 1997: 543), en una extensión de al menos 1 Km. y en superficie también se localizan cerámicas de tipo ibérico. La horquilla de ocupación de Perusa y Ciruelos abarcan desde el Bronce Final, Hierro I, Ibérico Antiguo y Tardío, Romano Imperial y Medieval (Urbina, 1997: 292-298).

En ambos casos de los humedales salobres de Villaverde Bajo y Aranjuez-Ciruelos, necesitarían de sendas excavaciones para confirmar tales extremos expuestos para poder confirmar que ambas lagunas fueron explotadas para la obtención de sal en épocas prehistóricas.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Los trabajos en cuanto al conocimiento de la explotación de sal en época prehistórica por los diferentes sistemas de ignición son aún muy escasos. Muchas de las excavaciones antiguas de yacimientos arqueológicos cercanos a las

afloraciones salobres no aportaron datos para poder establecer con seguridad si fueron productores de sal. A la vez son muy pocos los yacimientos prehistóricos del interior de la Península relacionados con la extracción de sal.

En la zona centro de la Península, únicamente conocemos la extracción de sal por el sistema de ignición de la salmuera a través de su extracción mediante bocaminas abiertas en los farallones yesíferos mediante galerías. Estas bocaminas las vemos, mejor o peor conservadas en las tres salinas, de Espartinas, Valdelascasas y La Salinilla (Seseña, Toledo). Por desgracia no tenemos certeza de que este sistema de bocaminas fuera empleado en la Prehistoria, como lo fue por ejemplo en Villafáfila, en un medio lagunar salobre, donde la salmuera se obtenía excavando pozos en el propio vaso lagunar.

Probablemente en esta zona de confluencia de ambos ríos, la salmuera brotara de las surgencias a media ladera de algunos farallones o grietas y se profundizara para conseguir más fluido creando una gruta o manadero. Con el tiempo y las sucesivas extracciones, estas afloraciones fueron incrementando su caudal mediante la profundización de las bocaminas, alcanzando su estado actual.

A lo largo de todos los farallones rocosos y las cárcavas abiertas por las arroyadas, aflorarían surgencias salobres de cierto caudal y un mayor o menor contenido de ClNa, que permitirían la extracción de sal de calidad de las aguas mueras que afloraran.

En diferentes periodos prehistóricos, los poblados y asentamientos importantes en el entorno de estas salinas se ubicaron en función del volumen de la salmuera de los manantiales y su calidad. Esta explotación de la sal junto con otros factores, como las vías de comunicación terrestres y fluviales, la ubicación estratégica, defensiva y territorial, marcarían la importancia de tales poblamientos. estables durante los diferentes periodos. Estas poblaciones extraerían la salmuera y producirían sal, así como su acopio para su posterior comercialización o intercambio con otros productos.

Los periodos de cronología absoluta y los materiales hallados en las prospecciones o excavaciones arqueológicas de Espartinas han mostrado una horquilla cronológica entre el III y II milenios a.C. (Valiente *et al.*, 2009). La tipología de los materiales cerámicos de Espartinas suele ser la misma mismos que la de los documentados en superficie en Valdelascasas, pudiendo tener los tres yacimientos de extracción de sal la misma cronología- aspecto a comprobar fehacientemente-.

En cuanto a estas explotaciones salineras se pueden avanzar algunas conclusiones. En la escombrera de Espartinas únicamente se documentan gran volumen de cerámicas rotas entre restos de cenizas y materiales arcillosos rubefactados pertenecientes a cocederos y hornos, no existiendo otros útiles fabricados en sílex, piedra pulimentada, metal, hueso, etc que se asocian a poblados o asentamientos. Esta ausencia indica que estamos en una zona exclusiva para la producción de sal y no de ocupación estable o periódica. Esto mismo parece que puede darse en Valdelascasas, pues solamente se han documentado numerosos fragmentos cerámicos entre cenizas y algún que otro material arcilloso rubefactado y parte de un posible horno.

En el caso de Espartinas, se ha localizado un poblado próximo a la escombrera en lo alto de un cerro cercano con foso y muralla que tal vez está relacionado con la extracción y consumo de la sal. El material aportado en su superficie es escaso y fabricado a mano con características semejantes a los de la escombrera de producción de sal. En Valdelascasas, a cierta distancia de las salinas, hay un poblado sobre un farallón yesífero en Sotomayor con fosos y restos materiales documentados entre Edades del Bronce y del Hierro I y II (Urbina, 1997: 237-241) y otros de épocas más recientes (Valiente, 2005-6: 50-51). Por el momento no tenemos constancia de la existencia de algún poblado con características defensivas cercanas a las salinas de Valdelascasas, si bien existen varios yacimientos de fondos de cabaña en la vega, con materiales que oscilan desde periodos del Bronce, Hierro I y II, romano y visigodo (Muñoz Astilleros, 1991-93).

La ubicación de los asentamientos bien en poblados situados en alto o de fondos de cabaña se encuentran en las cercanías de las afloraciones salobres o bocaminas de extracción de salmuera.

Por el momento no tenemos datos sobre excavaciones efectuadas en poblados fortificados en alto que tengan una ubicación en un cerro o punto estratégico del páramo, relacionados claramente con la extracción o comercio de la sal. Únicamente conocemos la existencia de un poblado posiblemente fortificado cercano a Salinas Espartinas y el localizado en la parte superior del cerro donde aparecen los vestigios de extracción de sal por ignición en Valdelascasas-Sotomayor en Aranjuez, donde debido a la construcción de ciertas casas en una urbanización de campo, no se puede concretar si tuvo o no elementos defensivos o fosos.

En cuanto a los poblados o asentamientos en fondos de cabaña, las excavaciones tanto en el Deleite (Aranjuez) como en Pontón Chico (Seseña, Toledo), al ser

excavaciones de urgencia en unas zonas muy delimitadas, no se conoce la extensión de dichos asentamientos. Se asientan en zonas muy próximas a las extracciones de sal, bocaminas o arroyos o humedales salobres. Por los datos obtenidos en varias de las estructuras excavadas, parece que algunas de ellas corresponderían bien a cocederos o tal vez hornos de cocción de salmuera, (Oñate *et al.*, 2023 y Arribas, 2010).

Conviene destacar el volumen importante de yacimientos y poblados con fondos de cabaña ubicados en las vegas de los ríos Jarama y Tajo, así como en varios de los farallones rocosos de yesos próximos a arroyadas y corrientes de agua dulce que convergen en los valles colgados.

Por último, confirmar la ausencia en estas explotaciones de sal prehistóricas por ignición de los objetos, herramientas y útiles o cúmulos de huesos de animales que se suelen consumir en los asentamientos o poblados. Todo ello confirmaría que estos yacimientos son lugares exclusivos para la obtención de sal y que probablemente tendrían unas fechas limitadas de producción de sal como ha ocurrido en muchas de las factorías salineras del interior peninsular, a pesar de obtener sal por insolación en balsas. o eras.

Para un futuro quedaría saber si las explotaciones prehistóricas por ignición, estaban abiertas a las poblaciones itinerantes que circulaban por la Meseta y bajaban a las cuencas fluviales o dependían exclusivamente de las élites que se asentaban en los poblados fortificados y su relación e identidad con los grupos pre-campaniformes, campaniforme y posteriores, cuyos materiales cerámicos se documentan en estas explotaciones de sal.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarquero F.J. *et al.* 2010. Excavaciones en los cocederos de sal prehistóricos de Molino Sanchón II y Santioste (Villafáfila, Zamora). En F.J. Abarquero Moras y E. Guerra Doce (eds.), *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea:* 85-118. Colección Documentos PAHIS. Consejería de Cultura y Turismos de la Junta de Castilla y León. Valladolid.

- Abarquero, F.J.; Guerra, E.; Delibes, G.; Palomino, A.L. y del Val, J.M . 2012. *Arqueología de la sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Investigaciones sobre los cocederos prehistóricos.* Arqueología en Castilla y León 9. Junta de Castilla y León.

- Alonso, C.; Gracia, F.J. y Ménanteau, L. 2003. Las salinas de la bahía de Cádiz durante la Antigüedad: visión geoarqueológica de un problema histórico. *SPAL*, 12: 317-332.

- Álvarez de Quindós, J. A. 1982. *Descripción histórica del Real Bosque y Casa de Aranjuez*. Ilustrísimo Ayuntamiento del Real Sitio y Villa de Aranjuez (Edición facsímil de la original de 1804)-

- Anónimo. 1823. *Madrid salinas de esta Prov.ª Espartinas y Valdem.º, Belinchón, Carcaballana, Pedrés de Villarrubia, Peralejos, Quero.* Manuscrito. Biblioteca Regional, Madrid.

- Arribas Rodríguez, R. 2010. El yacimiento arqueológico de la Edad del Bronce del Pontón Chico, Seseña (Toledo). En A. Madrigal y M. Perlines (eds.). *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla-La Mancha (Toledo, 2007) 1:* 72-100.

- Ayarzagüena, M. y Carvajal, D. 2005. Sistemas de explotación de sal en salinas de Espartinas. En O. Puche y M. Ayarzagüena (eds.), *Minería y metalurgia históricas en el Suroeste europeo:* 71-79. SED`GYM, Madrid.

- Ayarzagüena, M. 2006. Espartinas: explotación histórica. *Gazseha, nº 3:* 23-26.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad. F. y Valiente, S. 2010. Las salinas históricas según los archivos españoles. Las salinas de Espartinas. *Congreso de León (2008):* 769-778. SEDPGYM, Madrid.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J. F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2017a. Hundimientos y deslizamientos de tierras en los farallones yesíferos del Tajo, Jarama Tajuña: repercusiones sobre los asentamientos prehistóricos e históricos y las salinas. *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento.* SEDPGYM y el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la U. de Granada.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J. F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2017b. Manantiales salobres en la ribera del Tajo: Valdelascasas, Alpajés y Sotomayor (Aranjuez, Madrid). *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento.* SEDPGYM y el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la U. de Granada.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2012. La salina del castillo de Oreja. *XIII Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero:* 91-110. SEDPGYM, Manresa.

- Ayarzagüena, M. 2019. Hornos cocederos y otras estructuras prehistóricas encontradas en las salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) en las excavaciones de 2001, 2002 y 2003, cuya función era explotar la sal. En: Ayarzagüena, M.; López, J. F. y Valiente, S. (eds.), *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 101-110. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F.; Valiente, S.; Oñate, P.; Sanguino, J.; Moncó, C. y Sanclemente, P. 2022. Poblado prehistórico de quienes hacían la sal en Salinas Espartinas. En Ayarzagüena, M., López Cidad, J.F. y Sebastián, M.A. (eds.). *Congreso de Minería y metalurgia en el Sudoeste Europeo. Geología, Minería y Sociedad:* 21-30. SEDPGYM, SEHA y Ayuntamiento de Ciempozuelos (Madrid).

- Barroso, R.; Bueno, P.; De Balbín, R. y Lancharro, M.A. 2017. Production and Consumption of Salt in the Inland Tagus Valley in Prehistory (Spain). En M. Bartelheim, P. Bueno and M. Kunst (eds.). *Key Resources and Sociocultural Developments in the Iberian Chalcolithic:* 89-105. Tübingen.

- Carvajal, D.; Tostón, F.G. y Valiente, S. 2002. Las Salinas Espartinas (Ciempozuelos, Madrid): un ámbito de explotación de la sal desde la Prehistoria. *I Simposio Latino sobre Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero en el Mediterráneo Occidental.* Bellmunt del Priorat.

- Castro, J.C. 2006. La salina romana de O Areal, Vigo (Galicia). En J-C. Hocquet y J-L. Sarrazin (dir.), *Le sel de la Baie: Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques:* 105-122. Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 105-122.

- Castro, J.C. 2008. La saline romaine de 'O Areal', Vigo (Galice); architecture d´une installation industrielle de production de sel. En O. Weller, A. Dufraisse y P. Pétrequin, (eds.), *Sel, eau et fôret. Di hier á aujourdui:* 381-399. Presses Universitaires de Franche-Comté, Bensaçon.

- Currás, B.X. 2017: The salinae of O Areal (Vigo) and Roman salt production in NW. Iberia. *Journal of Roman Archaeology,* 30: 325-350.

- Delibes, G. 1993. Sal y jefaturas: una reflexión sobre el yacimiento del Bronce Antiguo de Santioste, en Villafáfila (Zamora). BRIGECIO: *revista de estudios de Benavente y sus tierras, nº 3:* 33-46.

- Delibes, G.; Viñé, A. y Salvador, M. 1998. Santioste, una factoría salinera de los inicios de la Edad del Bronce en Otero de Sariegos (Zamora). En: Delibes, G. (coord.), *Minerales y metales en la Prehistoria reciente: algunos testimonios de su explotación*

y laboreo en la Península Ibérica: 155-198. Fundación Duques de Soria y Universidad de Valladolid.

- Delibes, G.; García Rozas, R.; Larrén, H. y Rodríguez, E. 2007. Cuarenta siglos de explotación de sal en las lagunas de Villafáfila (Zamora): de la Edad del Bronce al Medievo. En: Fíguls I.; Alonso, A. y Weller, O., *Primera Trobada Internacional d'arqueología envers l'explotació de la sal a la Prehistòria i Protohistòria:* 111-142. Cardona.

- Delibes, G.; Fernández Manzano, J.; Rodríguez Rodríguez, E. y Val Recio, J. del. 2009. Molino Sanchón: una factoría salinera de época campaniforme en el entorno lagunar de Villafáfila (Zamora). *Congreso Internacional: Las salinas y la sal de interior en la Historia: economía, medioambiente y sociedad, Tomo I:* 47-72.

- Enamorado, J. 1984. Facies del Musteriense en el Valle del Manzanares, según J. Pérez de Barradas. Bases para una revisión. *Estudios de prehistoria y Arqueología Madrileñas:* 11-31. Museo Municipal; Madrid.

- Gámez, J. 1771. *Ensayo sobre las aguas medicinales de Aranjuez.* Imprenta Joaquín Ibarra, Madrid.

- García del Cura M.ªA. 2019. Geología de los depósitos salinos de la Cuenca de Madrid. En M. Ayarzagüena, J. F. López Cidad, F.J. y S. Valiente (eds.), *Explotación Histórica de la Sal. Últimas investigaciones* 7- 20. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

- García, R. y Valiente, S. 2009. Estudio de las muestras cerámicas documentadas en Salinas de Espartinas y de las tierras de su entorno. *La explotación histórica de la sal: investigación y puesta en valor:* 193-206. Memorias de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología II, SEHA, Ciempozuelos.

- Gual, M. 1967. Para un mapa de sal hispana en la Edad Media. *Homenaje a Jaime Vicens Vives:* 483-496. Facultad de Filosofía y Letras. Madrid.

- Guerra, E. 2006. Exploring the significance of Beaker pottery through residue analyses. *Journal of Archaeology 25,* 3: 247-259.

- Guerra, E.; Abarquero, F.J. y Delibes, G. 2019. Sal y estrategias de poder en los territorios Ciempozuelos. En G. Delibes, and E. Guerra (coords.), *¡Un brindis por el príncipe!: El vaso campaniforme en el interior de la Península Ibérica (2500-2000 A.C.) 2:* 163-180. Museo Arqueológico Regional, Madrid.

- Guerra, E.; Abarquero, F.J. y Delibes, G. 2023. A Technological Approach to the Production Sequence at the Beaker Brine-Boiling Site of Molino Sanchón II (Villafáfila, Zamora, Spain): Some Hypotheses about the Moulding of Salt using Organic Containers. *Mirrors of Salt (Archaeopress 2023):* 85–96

- Hernández-Pacheco, E. y Hernández-Pacheco, F. 1926. *Aranjuez y el territorio al sur de Madrid. Excursión B-3, XIV Congreso Geológico Internacional.* Instituto Geológico de España, Madrid.

- López Cidad, J.F.; Ayarzagüena, M., y Valiente, S. 2017. La sal de España durante el Medievo y la Edad Media. *De Re Metallica, 28:* 47- 62.

- López Cidad, J.F. 2019. La sal en España durante la Edad Moderna. En M. Ayarzagüena, J. F. López Cidad, y S. Valiente (eds.), *Explotación Histórica de la Sal. Últimas investigaciones:* 279-312. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

- López Gómez, A. 1988. *Antiguos riegos marginales de Aranjuez. Mares, azudas, minas y canales.* Discurso de 5 de junio leído en la Real Academia de la Historia.

- López Gómez, A. y Arroyo, F. 1983. Antiguas salinas de la comarca de Aranjuez. *Estudios Geográficos 172-173:* 339-369. CSIC, Madrid.

- López Gómez, A. y Arroyo, F. 1994. Salinas interiores y abastecimiento de sal en las tierras madrileñas a finales del siglo XVI. *Boletín de la Real Academia de la Historia 191:* 413-435.

- López Gómez, A. y Arroyo, F. 1995. Las salinas de Belinchón (Cuenca) y Valdilecha (Madrid). En Malpica, A. y González, J. A. (eds.), *La sal: del gusto alimentario al arrendamiento de salinas:* 195-207. Granada.

- Madoz, A. 1845-50. *Diccionario geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar. Vol. 10.* Madrid.

- Méndez Madariaga, A. y Gálvez Alcaráz, P. 1984. Nuevos materiales de la Edad del Bronce en el término de Madrid. El yacimiento del Km 3,5 izquierda de la carretera de San Martín de la Vega. *Estudios de prehistoria y Arqueología Madrileñas:* 35-76. Museo Municipal Madrid.

- Muñoz, K. 1991. *El poblamiento desde el Calcolítico a la Iª Edad del Hierro en el Valle medio del río Tajo.* Memoria de licenciatura. Universidad Complutense, Madrid.

- Muñoz, K. 1993. El poblamiento desde el Calcolítico a la Iª Edad del Hierro en el Valle medio del río Tajo. *Complutum*, 4: 321-336.

- Oñate, P.; Sanguino Vázquez, J y Sanguino Tallón, A. 2023. El Deleite (Aranjuez, Madrid). Un nuevo enclave de producción de sal en el entorno del Tajo. En *Reunión de Arqueología Madrileña.* 2022: 10-21. Colegio de Doctores y Licenciados, Madrid.

- Ortego, M. 2015 *Escavación arqueolóxica en Área e Sondaxes no xacemento de O Seixal-Fonte Quente. GA36023043.A Guarda, Pontevedra.* Memoria Final. Invenciones de la Dirección Xeral do Patrim. Cultural da Consellería.

- Ortiz, J.R.; Obregón, T.; López Covacho, L.; Marcos, F. y González, A. 2007. El final de la producción romana de la Sal en el Bajo Jarama: La explotación y necrópolis de La Casilla de Cartón-Los Cercos (Seseña-Ciempozuelos) y su relación con las Salinas de Espartinas. *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla La Mancha:* 3-23. Toledo.

- Priego, C. y Quero, S. 1992. El Ventorro, un poblado prehistórico de los albores de la metalurgia. *Estudios de Prehistoria y Arqueología madrileñas,* 8. Museos Municipales, Madrid.

- Urbina, D. 1997. *Espacio y cultura material del Hierro II en la Mesa de Ocaña.* Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

- San Clemente, P.; Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López Cidad, J.F. 2017. Indicios de la explotación de la sal en la etapa prerromana y romana en el Bajo Jarama y en el Tajo. *Madrid y su entorno en época romana, nº 20 Vol. II: 159-167. Vides monumenta Veterum.* Zona Arqueológica. Museo Arqueológico Regional. Madrid.

- Senderos, A. 2019. Características geológicas de las Salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid). En M. Ayarzagüena, J. F. López Cidad, F.J. y S. Valiente (eds.) *Explotación Histórica de la Sal. Últimas investigaciones:* 21-38. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

- Valiente, S. 1987. *La cultura de la II Edad del Hierro. 130 años de Arqueología Madrileña.* Exposición, Madrid.

- Valiente, S. 2006. Algunos datos sobre la explotación de sal desde la Prehistoria hasta la Edad Media en la zona sur de Madrid y en el límite con Toledo. *Homenaje a D. Vicente Viñas y Drª Rosario Lucas* 49-60. Asociación de Amigos de la Arqueología n.º 44, Madrid.

- Valiente, S.; López Cidad, J. F.; Senderos, A. y López Sáez, J.A. 2007. Aproximación al estudio de las explotaciones de sal en los valles de los ríos Jarama

y Tajo durante la Prehistoria. *1ª Trobada Internacional d´Arqueologia envers l´explotaciò de la Sal a la Prehistòria i Protohistòria:* 145-173. Cardona.

- Valiente, S.; Rubinos, A y López Sáez, J.A. 2009. Resultados de varios estudios analíticos de Salinas de Espartinas en la Prehistoria. *La explotación histórica de la sal: investigación y puesta en valor:* 183-192. SEHA, Ciempozuelos.

- Valiente, S.; Ayarzagüena, M. y Añover, J. 2009. Análisis estadístico de las cerámicas fabricadas a mano de la escombrera de Salinas Espartinas. *La explotación histórica de la sal: investigación y puesta en valor:* 237-252. SEHA, Ciempozuelos.

- Valiente, S. y Ayarzagüena, M. 2014. La sal y su importancia en las ocupaciones humanas de un territorio: el ejemplo de salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid). *Phicaria. II Encuentros Internacionales del Mediterráneo. Uso y gestión de recursos naturales en medios semiáridos del ámbito Mediterráneo:* 117-132.

- Valiente, S.; López Cidad, J.F.; Ramos, F. y Ayarzagüena, M. 2014. Los grandes poblados carpetanos cercanos a fuentes salobres: Cerro de La Gavia, Titulcia, Oreja y Valdelascasas. En G. Ruíz Zapatero (coord.), *Estudios sobre la Edad del Hierro en la Carpetania. Simposio sobre los carpetanos:* 211-222. Zona Arqueológica 17. Museo Arqueológico Regional, Madrid.

-Yegros, S. 1852. *Apuntes sobre salinas.* Revista Minera, Imprenta de la viuda de D. Antonio Yenes, Madrid.



GEOLOGIA DO SAL, AMBIENTE E CONSERVAÇÃO DAS SALINAS

GEOLOGÍA DE LA SAL, MEDIO AMBIENTE Y CONSERVACIÓN DE LAS SALINAS

O SAL-GEMA, AS SALINAS E AS MARINHAS DE SAL - UTILIZAÇÃO PELA HUMANIDADE ATRAVÉS DOS TEMPOS[1]

Rock salt, salt pans and salt marshes - their use by Humankind throughout the ages

Pedro Proença Cunha
Universidade de Coimbra; MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente / ARNET - Rede de Investigação Aquática; Departamento de Ciências da Terra; Portugal; pcunha@dct.uc.pt.

RESUMO

Este trabalho sumaria a tipologia genética do sal, em Portugal, que está sendo utilizado como recurso e as atividades relacionadas, mas também as características do sal geológico e os usos atuais para alimentação e indústria, bem como servindo de cavidade para armazenamento de gás natural ou resíduos nucleares.

Palavras-chave: sal-gema, salinas, génese do sal, usos do sal.

ABSTRACT

This work summarizes the sources of salt which are being used in Portugal as a resource and the related activities, but also the characteristics of the geological salt and the present uses for alimentation and industry, as cavity for storage of natural gas or nuclear residues.

Keywords: *rock salt, salt-pans, salt genesis, salt uses.*

O SAL NA PRÉ-HISTÓRIA

O sal comum, essencialmente cloreto de sódio, é consumido pelos humanos desde a Pré-História, sendo inferidas as periódicas caminhadas de comunidades do Neolítico até ao litoral, provavelmente para recolher e trazer sal para o interior do território.

Algumas das primeiras evidências do processamento de sal datam de cerca de 6.000 BC, quando as pessoas que viviam na área da atual Roménia ferviam água de

[1] Por opção do autor, este texto não segue as regras do acordo ortográfico em vigor.

nascente para extrair sais; a arqueologia também documentou que uma salina na China data aproximadamente do mesmo período (Kurlansky, 2023).

OBTENÇÃO DE SAL INTERMAREAL

Inicialmente o sal marinho era recolhido de pequenas depressões onde evaporava a água do mar que na preia-mar invadia a zona intermural, rochosa ou lodosa. Mais tarde foram escavados pequenos tanques superficiais, em zonas intermareais rochosas, tal como se documenta em costas baixas rochosas (em granito no norte de Portugal, em calcários na Sardenha, etc.).

Do Período Romano à Idade Média, o elevado consumo de sal marinho no processamento alimentar, em arcas de sal e nas conservas em salmoura, determinou que a produção ocorresse intensiva em marinhas de sal, implantadas em zonas intermareais lodosas. A estrutura arqueológica em Tróia constitui um exemplo notável da exploração de marinhas de sal associadas ao que terá sido o maior centro industrial de salga de peixe (garum) do Império Romano, activo desde o século I até ao século VI (Etienne *et al.*, 1994).

No litoral minhoto regista-se desde o século X, e especialmente nos séculos XI e XII, a salicultura nas embocaduras dos rios Minho, Lima, Cávado, Ave, Leça e Douro (Rua, 1984; Marreiros, 1996). São também abundantes as informações na literatura histórica, sobre a produção de sal em Portugal durante os séculos XI a XIII (Gomes, 1996). Em Esgueira (Aveiro), neste período já existiam centenas de *talhos de marinha*, possuídas por particulares, clérigos e instituições religiosas. Tanto se produzia sal por evaporação, aproveitando as orlas costeiras atlânticas, como por extracção do sub-solo, através da captação de aquíferos salinos, devido a prévia dissolução do de sal-gema, no maciço evaporítico tal como em Leiria e Rio Maior (esta referida em carta de 1177, mas certamente muito anterior).

Do século XII, há documentação histórica testemunhando que se exploraram marinhas de sal no Estuário do Mondego (litoral de Portugal central), nomeadamente em Lavos, Morraceira, Tavarede, Caceira e foz do Mondego. Mais tarde, no século XX, as marinhas de sal da Ilha da Morraceira foram em grande parte reconvertidas para tanques de produção intensiva de peixe (Cunha *et al.*, 1997).

O TRANSPORTE DE SAL

Em Portugal, o significativo transporte fluvial de sal, por embarcação, para montante da foz (à vela e à sirga), deve ter-se iniciado no período Romano e desenvolveu-se durante a Idade Média.

No rio Mondego, o transporte de sal por barcas serranas determinou em Coimbra (a cerca de 40 km da foz) o aparecimento do topónimo *Casa do Sal* (o grande armazém de distribuição de sal na Zona Centro) e, no máximo navegável para montante pelas barcas serranas, o de Carregal do Sal (a cerca de 100 km da foz).

Mais tarde o sal é transportado por embarcações motorizadas e, finalmente, por transporte rodoviário nacional e internacional. No séc. XIX desenvolveu-se a exploração industrial do sal-gema.

O SAL-GEMA EM PORTUGAL

Na área emersa de Portugal continental, unidades litostratigráficas evaporíticas ocorrem em alguns sectores com Mesozóico, quer na Bacia Lusitânica (Figs. 1 e 2) (ex. Salinas de Rio Maior), quer na Bacia Algarvia (Mina de Loulé). A tectónica distensiva mesozóica determinou a génese de diapiros, depois rompidos pela tectónica compressiva fini-cenozoica e a dissolução do sal extruído durante o Quaternário (ex. Vale Tifónico das Caldas). A complexa deformação compressiva pode ser percebida já que os evaporitos do Triássico Superior com drenagem endorreica se associam a lutitos vermelhos, enquanto os do Hetangiano se associam ao contexto exorreico (Mar de Thetis) com margas intermareais de sabka. A exploração de sal-gema na Mina de Loulé iniciou-se na segunda metade do século XX, sendo hoje constituída por cerca de 40 km de galerias subterrâneas e também usada para o turismo.

Na alimentação o sal geológico tem vindo a ser preferido, uma vez que não está poluído por microplásticos ou outros poluentes. O sal-gema tem também múltiplas utilizações industriais. Massas evaporíticas localizadas em profundidade são usadas, actualmente, também para armazenamento de gás natural e de resíduos perigosos. Os aquíferos salinos podem também ser usados para a sequestração de CO2 (e.g. Afonso *et al.*, 2009).

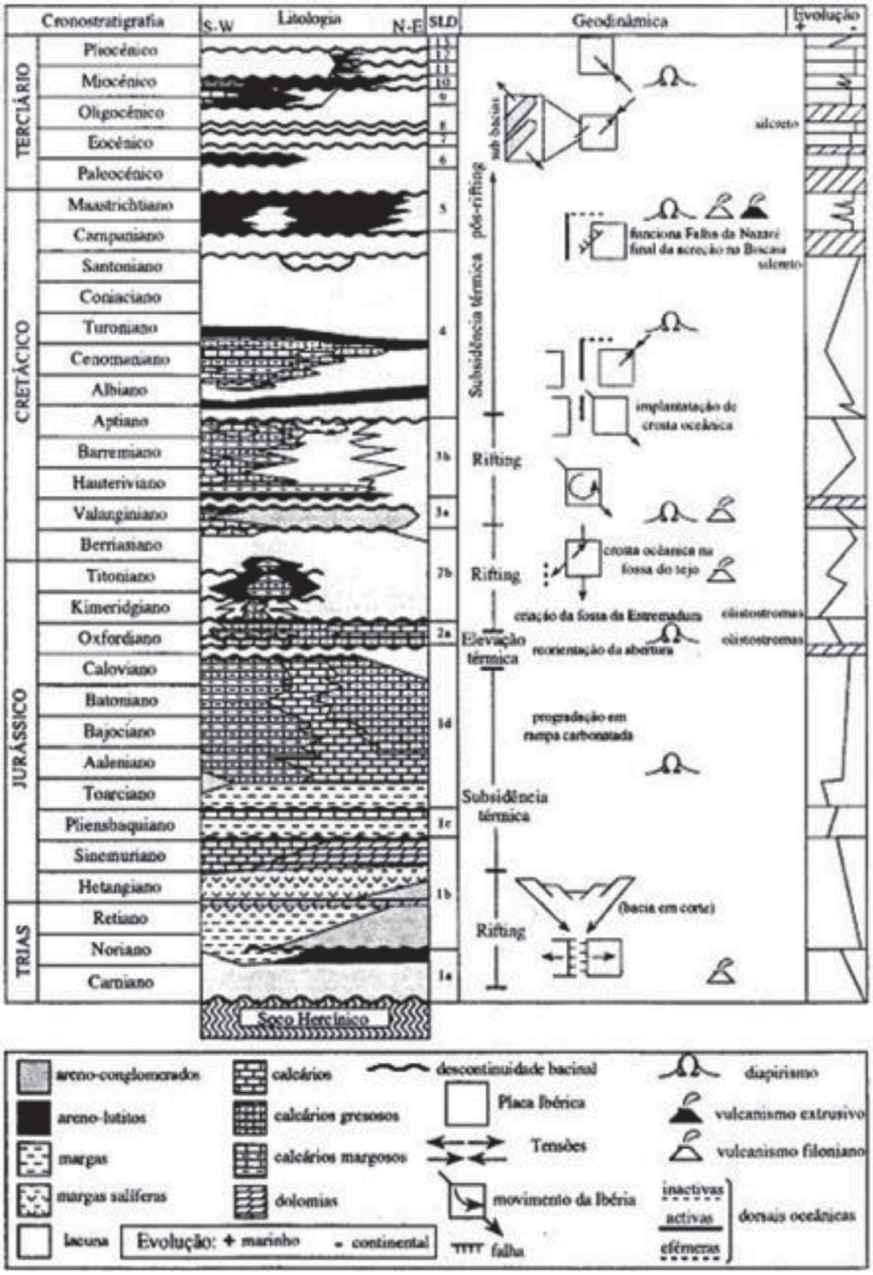


Figura 1.- Coluna sintética das unidades alostratigráficas (SLD - unidades limitadas por descontinuidades sedimentares) da Margem Ocidental Portuguesa, e respectivas tendências « evolutivas. A coluna litológica corresponde ao registo emerso, com uma orientação genérica em que os quadrantes N e E são representados à direita, e os quadrantes S e W à esquerda. Apresenta se um esboço do quadro tectónico, com referência aos aspectos relevantes para a análise bacinal (Pena dos Reis et al., 1992). Os evaporados estão atribuídos ao Triássico terminal a Hetangiano.

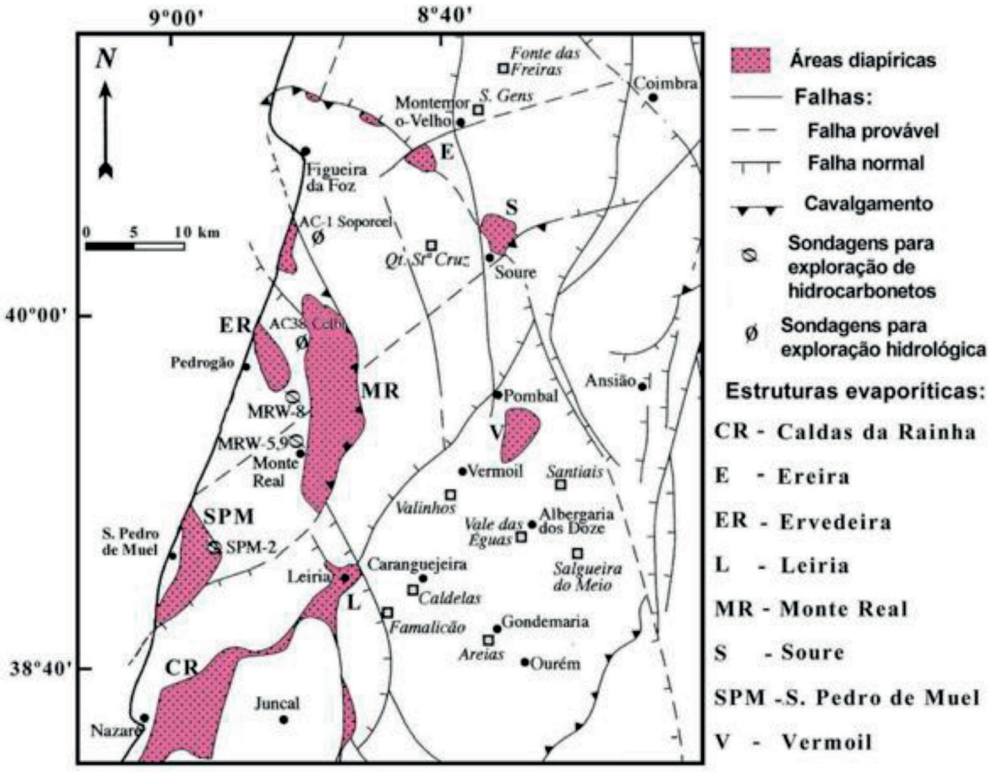


Figura 2.- Afloramentos de massas argilo/margo-evaporíticas e seu condicionamento tectónico, em Portugal centro-ocidental (Dinis, 1999).

BIBLIOGRAFIA

- Afonso, M. J., Carreira, P., Chaminé, H., Cunha. P. P., Eggenkamp, H., Marques, J., Fonseca, P., Pereira, L. G., Gomes, A., Sousa, M. L., Marques, J., Carvalho, J. M., Santos, F. M., Miranda, A. M. 2009. Potencial use of saline aquifers for geological storage of CO_2 in Portugal. *Deep Saline Aquifers for Geological Storage of CO2 and Energy. 27-29 May 2009*, Rueil-Malmaison (France): 1.

- Cunha, P. P., Freitas, H., Marques, J. C., Dinis, J. L., Caetano, P. 1997. A protecção e gestão de áreas estuarinas - importância da Ilha da Morraceira e do subsistema estuarino do Pranto (Estuário do Mondego, Portugal). In: *Colectânea de ideias sobre a zona costeira de Portugal:* 473-488. Associação Eurocoast-Portugal (Editor), Porto, pp. 473-488.

- Dinis, J. 1999. *Estratigrafia e sedimentologia da formação de Figueira da Foz: Aptiano a Cenomaniano do sector norte da Bacia Lusitânica.* Tese de doutoramento. Universidade de Coimbra. https://hdl.handle.net/10316/1781

- Etienne, R., Makaroun, Y., & Mayet, F. 1994. *Un grand complexe industrial a Troia (Portugal).* Diffusion E. de Boccard, Paris.

- Gomes, S. A. 1996. Notas sobre a produção de sal-gema e de papel em Leiria e Coimbra durante a Idade Média. *Revista Portuguesa de História*, t. XXXI, vol. I: 431-446.

- Kurlansky, M. 2023. *Salt: a world history.* Penguin Books, New York.

- Marreiros, R. 1996. Pesca e Salinicultura - o Sal, in Portugal em definição de fronteiras do Condado Portucalense à Crise do Século XIV. En: Coelho, M. H. C, y Homem, A. C., *de Nova História de Portugal Vol. III:* 451-454. Presença. Lisboa.

- Pena dos Reis, R., Corrochano, A.. Bernardes, C. M., Cunha, P. P., y Dinis, J. M. L.. 1992. *O Meso-Cenozóico da margem atlântica portuguesa. Livro editado pelo III Congreso Geologico de España e VIII Congreso Latinoamericano de Geologia (Guias de las excursiones geológicas):* 115-138, Salamanca.

- Rau, V. 1984. *Estudos sobre a História do Sal Português.* Editorial Presença, Lisboa.

LA OBRA ORIGINAL DE LA NATURALEZA: EL YACIMIENTO DE SAL DE WIELICZKA

Nature's original work - the Wieliczka salt deposit

Agnieszka Prytek
El Museo de las Salinas de Cracovia de Wieliczka en Wieliczka
a.prytek@muzeum-wieliczka.pl

RESUMEN

El carácter único de este depósito salino, que se formó hace unos 13,6 millones de años, en la parte central del Mioceno, está relacionado con procesos sedimentarios y tectónicos. Al pie de los Cárpatos, se formó una fosa premontañosa, llamada *Depresión Precarpática*, que se llenó con las aguas del mar de Baden. El proceso de acumulación de sal en esta cuenca sedimentaria se asoció a los cambios cíclicos del nivel del mar, así como a los movimientos submarinos y las escorrentías, lo que provocó la saturación del agua y la precipitación de la sal. El periodo durante el que se depositó el complejo de rocas salinas en la Cuenca Precarpática se estima que abarcó unos 200.000 años.

La morfología final del yacimiento se debió a intensos movimientos orogénicos relacionados con el levantamiento de los Cárpatos, lo cual generó un fuerte empuje hacia el norte. Como resultado de estos procesos, el depósito salino se dividió en dos. En su parte superior, la sal está formada principalmente por grandes masas (bloques) distribuidas entre las arcillas salinas. En cambio, en su parte inferior el yacimiento se encuentra estratificado, presentando un orden de capas bien preservado. Esta estructura del yacimiento influyó sobre el carácter único de las excavaciones subterráneas para extraer la sal de Wieliczka.

En el laberinto subterráneo de galerías de sal también se puede ver muchas formas hermosas que son el resultado de la cristalización secundaria de la sal, como estalactitas, estalagmitas y *árboles de sal*.

Palabras clave: yacimiento, sal, Mioceno, Cárpatos, Wieliczka.

ABSTRACT

The unique character of this salt deposit, which was formed about 13.6 million ears ago in the central part of the Miocene, is related to sedimentary and tectonic processes. At the foot of the Carpathian Mountains, a premountain trench, called the Pre-Carpathian Depression, was formed and filled by the waters of the Baden Sea. The process of salt accumulation in this sedimentary basin was associated with cyclic changes in sea level, as well as underwater movements and runoff, leading to water saturation and salt precipitation. The period during which the salt rock complex was deposited in the Precarpathian Basin is estimated to have spanned some 200,000 years.

The final morphology of the deposit was due to intense orogenic movements related to the Carpathian uplift, which generated a strong northward thrust. As a result of these processes, the salt deposit was divided in two. In its upper part, the salt consists mainly of large masses (blocks) distributed among the salt clays. On the other hand, in its lower part, the deposit is stratified, presenting a well-preserved layered order. This structure of the deposit influenced the unique character of the subway excavations to extract the Wieliczka salt.

Keywords: *deposit, Miocene, Carpathian Mountains, salt blocks, Wieliczka*

INTRODUCCIÓN

Los procesos geológicos que acompañan a la estructura de la Tierra y las condiciones geomorfológicas de una zona han tenido un gran impacto en la formación de recursos minerales en todo el mundo. Los depósitos de sal gema se formaron por evaporación, es decir, en zonas con climas secos y cálidos. El proceso de cristalización tuvo lugar principalmente en masas de agua poco profundas y estuvo asociado a los cambios cíclicos del nivel del mar. En el Pérmico (Zechstein) y el Terciario (Mioceno) se formaron ricos yacimientos de sal. El yacimiento de sal del Mioceno, situado en una estrecha franja de la fosa precarpática, se extiende desde Silesia a través de Wieliczka y Bochnia hacia la frontera oriental de Polonia (Czapowski, y Hodbod, 2017). En esta zona se encuentra uno de los centros salinos más importantes de Europa, que funciona ininterrumpido desde el siglo XIII.

Wieliczka es una pequeña ciudad minera, situada a unos 13 km al sureste de Cracovia, conocida principalmente por su mina de sal. La historia de Wieliczka se remonta a la Edad Media, cuando se encontró el primer trozo de sal gema, y está estrechamente vinculada a la empresa salinera más antigua de Polonia - *Las Salinas de Cracovia.* Los ingresos de la salina de Wieliczka fueron uno de los principales pilares de la economía polaca. Le Laboureur, un viajero francés, quedó

muy impresionado por las excavaciones subterráneas y escribió: «Las Salinas de Cracovia no son menos espléndidas que las pirámides egipcias, pero sí más útiles. Son un glorioso recuerdo de la laboriosidad de los polacos, mientras que aquellas son un testimonio de la tiranía y la vanidad de los egipcios». En la época de la partición austriaca, la mina de Wieliczka no sólo era un modelo de laboriosidad y un reconocimiento al esfuerzo de los mineros de la sal, sino sobre todo un símbolo de continuidad histórica. Visitarla se consideraba un deber patriótico (Kędra, 2003).

Wieliczka es llamada la *ciudad sobre sal,* esto significa que bajo la ciudad hay un laberinto subterráneo de sal que consta de 9 niveles. El más antiguo de ellos, y el más cercano a la superficie, el primer nivel llamado *Bono* se extiende hasta una profundidad de 64 m, el nivel más profundo (noveno) hasta una profundidad de 327 m.

Las excavaciones mineras originales, que comprenden unas 2.300 cámaras, 26 pozos grandes, 180 pozos pequeños (interiores) y más de 200 kilómetros de galerías, son una obra de varias generaciones de mineros que no existiría sin la estructura geológica original del yacimiento de sal de Wieliczka (la contribución de la naturaleza) (Jodłowski, 2015).

HISTORIA GEOLÓGICA DEL YACIMIENTO DE SAL DE WIELICZKA

El proceso de formación del yacimiento de sal de Wieliczka tuvo lugar hace 13,6 millones de años, en la parte media del Mioceno (época de Baden) y estuvo asociado a la formación de los Cárpatos. Durante los movimientos tectónicos, los Cárpatos actuaron como un gran buldócer, presionando sobre la placa rígida de piedra caliza del Jurásico Superior que se encuentra en primer plano. Esta placa, bajo la influencia de las presiones tectónicas, empezó a resquebrajarse, formando una fosa premontañosa llamada *Depresión Precarpática.* Esta fosa fue rellenada por las aguas del Mioceno. Esto creó una cuenca marina, que es la rama septentrional del llamado océano *Tethys,* que se extiende paralela a la actual costa de los Cárpatos. En la cuenca se depositaron diversas rocas y también se formaron precipitados químicos. Los depósitos de sal se formaron tanto en las partes poco profundas de la cuenca como en sus zonas más profundas. Los procesos de formación de depósitos de sal también estaban vinculados a cambios cíclicos del nivel del mar y de la configuración de la línea costera, así como a movimientos de masas -desprendimientos submarinos y escorrentías (Gonet, 2017). A continuación,

grandes cantidades de arcilla, limo y arena entraron en la cuenca. Estas formaron sobrecrecimientos de rocas arcillosas, limolitas y ocasionalmente areniscas, conocidas como minerales de ganga o ganga, que separaron los depósitos de sal.

El clima en el Mioceno se enfrió progresivamente. Paradójicamente, el descenso de la temperatura permitió y aceleró el proceso de los depósitos de sal. El aumento del espesor de la capa de hielo en las regiones polares del globo provocó una disminución del nivel de agua de los océanos. Como consecuencia, la cuenca marina precarpática quedó aislada del océano principal. Esto provocó una falta de intercambio de agua dulce y un aumento gradual de su saturación salina (Aleksandrowicz, 2000).

El tiempo de formación de todo el complejo de rocas salinas formadas en la fosa precarpática se estima en unos 200 mil años. La sedimentación de las rocas salinas fue seguida de intensos movimientos orogénicos relacionados con la última fase orogénica de los Cárpatos. Esta fase dio lugar al cabalgamiento de las formaciones de los *flysch,* de sur a norte, sobre la formación salina miocena. La serie salina, en la zona sur de su deposición, fue desplazada, plegada y empujada hacia el norte, sobre la misma formación en un entorno autóctono. Como resultado de estos procesos, el depósito de sal ha adquirido una forma específica caracterizada por una estructura bipartita: bloques, en la parte superior, y filón, en la inferior (Wiewiórka, 1988).

Desde el comienzo de la explotación de la sal (siglo XIII), los mineros intentaron comprender la estructura del yacimiento para orientar adecuadamente los trabajos de exploración basándose en su conocimiento de los estratos de sal y de las rocas circundantes. Los primeros intentos de representar la estructura geológica se observan en una calcografía del siglo XVIII de Juan Esaías Nilson. (fig. 1) En la parte inferior del mapa hay una sección transversal a través de las minas (E-O) que muestra cómo se ha explotado el yacimiento de sal adaptado a las condiciones geológicas. El comienzo del siglo XIX fue un periodo de desarrollo de la geología y la aparición de los primeros mapas geológicos y secciones transversales que representaban la estructura del yacimiento vista por los mineros que cortaban las galerías y extraían la sal de las cámaras. El dibujo de las excavaciones mineras realizado en el siglo XIX por Wawrzyniec Kaczwynski, elaborado con atención a los detalles, es un intento exitoso de describir la compleja estructura geológica que obligó a los mineros a explotar la sal. Los mineros implicaban la excavación gradual de cámaras y galerías, comenzando con bloques de diversos tamaños,

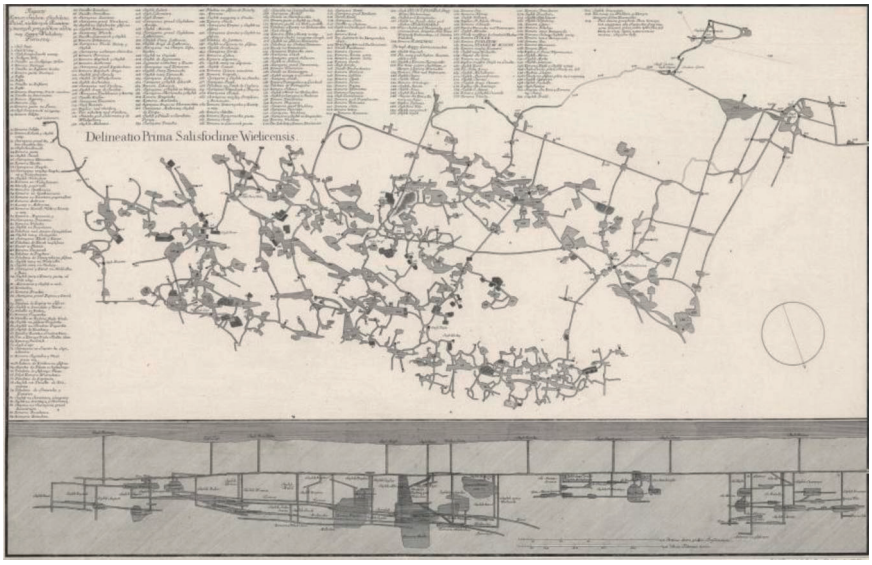


Figura 1.- Mapa del nivel I de la mina de sal de Wieliczka realizado por J. E. Nilson en 1768 según el mapa d

distribuidos irregularmente entre la arcilla, pizarra en la parte superior, y pasando gradualmente a la parte inferior, es decir, el yacimiento estratificado (fig. 2). Otro ejemplo de interpretación geológica son los mapas realizados por Ludwik Emanuel Hrdina, topógrafo jefe de la mina desde 1828. En uno de sus trabajos realizó, además de la proyección horizontal de las excavaciones, también una sección transversal y otra longitudinal en la zona de los pozos principales de la mina de Wieliczka (Mróz, y Zadak, 2023).

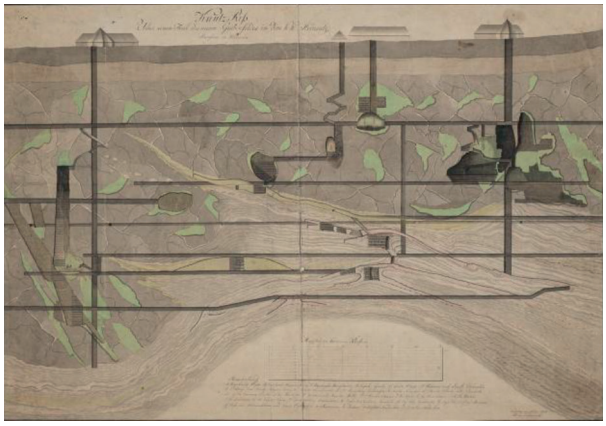


Figura 2.- Sección transversal a través de la sección media del depósito de (W. Kaczwiński), 1825, MŻKW, nº inv. VII/32.

La sección geológica muestra 3 pozos que atraviesan diferentes capas del yacimiento de Wieliczka, dos de los cuales siguen existiendo hoy en día y sirven como pozos turísticos (Regis, Danilowicz) (fig. 3). Esta complicada estructura tectónica del yacimiento causó que algunas de las cámaras, incluidas las más antiguas (siglos XVIXVIII), se encuentren en la parte superior (bloques) del yacimiento, mientras

que las cámaras más jóvenes, explotadas en el filón, se sitúan generalmente a mayor profundidad.

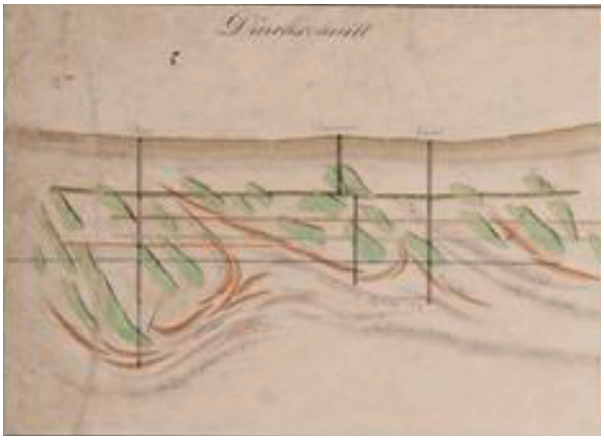


Figura 3.- Sección transversal del yacimiento de Wieliczka realizada por L. E. Hrdina, 1839, MŻKW, nº inv. VII/407.

Los intentos exitosos del siglo XIX de interpretar la estructura geológica sobre la base de las excavaciones disponibles muestran que la estructura geológica del yacimiento de Wieliczka es similar a las mediciones contemporáneas. La validez de las observaciones anteriores difiere poco de las descripciones contemporáneas de la serie salina del Mioceno.

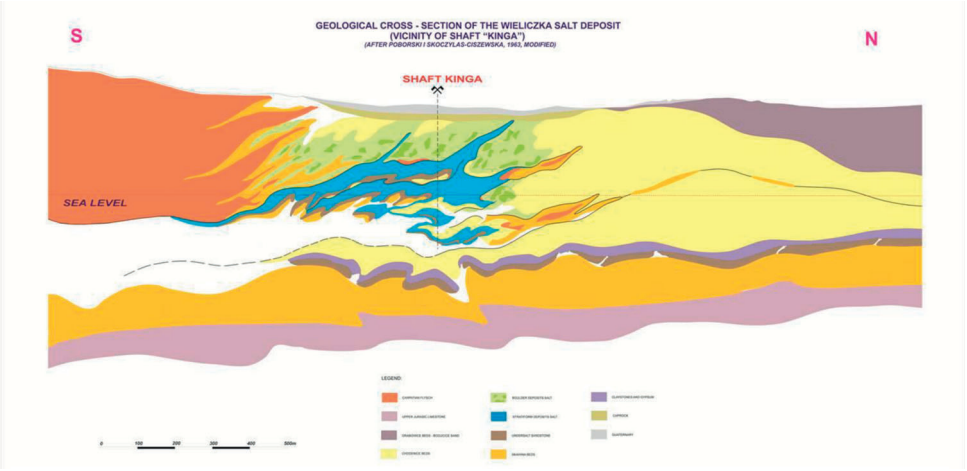


Figura 4.- Sección geológica según. J. Poborski , Skoczylas-Ciszewska 1964, modificado.

El yacimiento de sal gema de Wieliczka se caracteriza por una estructura única y también muy interesante. Dentro de la formación salina pueden distinguirse dos complejos principales: el yacimiento estratificado, desarrollado en forma de tres pliegues que se hunden hacia el sur, y el yacimiento de bloques de sal. El yacimiento se extiende paralelamente a lo largo de unos 10 km, su anchura oscila entre unos cientos de metros y 1,5 km, y se encuentra a una profundidad de entre 30 y 350 m por debajo del nivel del mar (Nowakowski, 2011).

El sustrato de la sal de Wieliczka es caliza del Jurásico Superior, sobre la que descansan los estratos de skawińskie (compuestos por las rocas arcillosas, arenisca). La parte septentrional del yacimiento está bordeada por los estratos de *chodenickie* (compuestos por las rocas arcillosas, limolita, arenisca), mientras que el límite meridional está definido por el *flysch* de los Cárpatos. La protección natural del depósito de sal es el revestimiento de arcilla y yeso, que es un residuo de la parte lixiviada de la formación salina. El piso más alto del perfil está representado por formaciones cuaternarias (Kolasa, 1990.)

TIPOS DE SAL

El tipo básico de sal gema de bloques es la sal verde de bloque llamada típica (laminada) (fig. 5). Se trata de una sal cristalina gruesa que contiene una mezcla de arcilla (entre un 5 y un 7%) que le confiere su característico matiz verde. La pequeña mezcla de arcilla no impide que, una vez molida, pueda utilizarse como sal comestible. La sal verde de bloques no forma capas uniformes, ya que, al igual que las rocas arcillosas circundantes, está fragmentada en masas de diversos

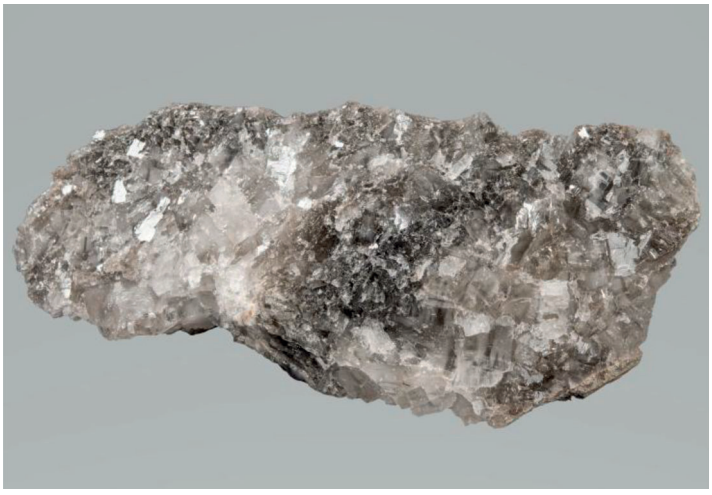


Figura 5.- La sal verde de bloque, típica (laminada).

tamaños. Los bloques de sal verde son una peculiaridad geológica de Wieliczka. Su tamaño alcanza desde pequeños trozos hasta sólidos de 100.000 m³. Las cámaras más espectaculares de Wieliczka han sido excavadas en este tipo de sal. Un ejemplo de este tipo de excavación es la *Cámara Saurau,* la parte más bella de la exposición del museo subterráneo (fig. 6). Esta cámara es una de las mayores excavaciones accesibles a los turistas -su volumen es de 15.900 m³. Se trata de una



Figura 6.- La Cámara Saurau. Bloques de sal verde. Fotografía de Kplakpwski.

reserva minera con vestigios conservados de trabajos mineros manuales. Debido a su gran volumen, la cámara estaba expuesta a los efectos destructivos de la roca circundante, por lo que en esta cámara se utilizó por primera vez un método moderno de sujeción de cámaras: la técnica del anclaje (Charkot, y Gawroński, 2009). Una variedad interesante de sal en bloques es la sal de vidriería. Los cristales de halita rodeados de limos con anhidrita, parecen vidrieras, de ahí su nombre. No hay ninguna cámara ahuecada estrictamente en esta sal, pero hay interesantes descubrimientos en las galerías, que *decoran* la ruta accesible a los turistas. Otras variedades de sal en bloques son: lineal y dolomítica. Se trata de masas mucho más pequeños y no eran objeto de explotación. (Kolasa, 1990).

El mundo subterráneo de la mina de Wieliczka se creó gradualmente, cambiando su forma a lo largo de los siglos. A medida que se agotaban los bloques de sal, relativamente poco profundos, los mineros excavaban nuevas galerías de *exploración* en busca de sal. Al hacerlo, encontraron nuevos tipos de sal que formaban parte del yacimiento estratificado. Las cámaras excavadas en el depósito de veta, en su mayoría no altas, se adaptaron a las condiciones geológicas, caracterizadas por una continuidad mucho mayor de las capas. Analizando el perfil del yacimiento estratificado desde abajo, llama la atención la sal verde del yacimiento. Se presenta en forma de cristales grandes, con una estructura interna de cristales claramente

visible, entre los que queda atrapada la anhidrita (fig. 7). Una pequeña cantidad de limo coloidal también contamina los cristales, que adquieren un color gris con un matiz verde, especialmente visible a la luz de una lámpara de minero.



Figura 7.- La sal verde deñ yacimiento, MZKW, nº inv. III/115

La sal gema más valiosa del yacimiento estratificado, debido a su excepcional pureza, y por tanto el más deseable, era la variedad de sal conocida como sal de pozo interior. (fig. 8) (Gonet, 2017).



Figura 8.- La sal del pozo interior, MZKW, nº inv. III/386.

Es cristalino medio, de color gris miel y tiene un característico olor bituminoso, que se desprende en fractura fresca. Debido a su excepcional pureza (contenido de halita de hasta el 99 %), esta sal se pasó a distribuir como comestible después de molerla. Por esta razón, el yacimiento de sal de pozo interior se explotó casi por completo en la mina. El nombre de *sal de pozo interior* procede de la época de su descubrimiento, cuando se adaptó y extrajo utilizando pozos mineros. (Kolasa, 1990). La sal de spiza es las más común del yacimiento estratificado. Su espesor supera los 30 m, lo que indica un largo período de tiempo en el cual la alta salinidad del agua de mar necesaria para la cristalización de la sal. La estructura de grano fino confirma la rápida cristalización. La sal contiene una gran mezcla de granos de cuarzo bien redondeados, granos de anhidrita, conchas de caliza y restos vegetales carbonizados. Todos estos detalles hablan de un proceso de sedimentación química turbulento, perturbado por la sedimentación de materiales terrígenos y organógenos clásticos. Se llama sal de *spiza* por la presencia de grandes cantidades de arena en ellas (fig. 9). Las variedades características son la sal de spiza franjadas y rayadas, compuestas por capas alternas y estrechas de sal blanca y gris. Esta forma de colocar las capas de sal es causada por un suave pliegue que se produce en las partes inalteradas



Figura 9.- La sal de spiza. MZKW, nº inv. III/358.

y que está asociado a la escorrentía submarina (foliación y laminación convectivas). Las vetas claras y grises equivalen a periodos repetidos de cambio climático (Gaweł, 1962).

En el laberinto subterráneo de galerías de sal se puede observar, sobre todo, la microtectónica de la formación salina del Mioceno. La influencia de los movimientos tectónicos de los Cárpatos, que dieron al yacimiento de Wieliczka su forma definitiva, se aprecia en las paredes de las cámaras y galerías salinas en forma de diversas formas de dislocación. Esta es una representación gráfica de las estructuras tectónicas formadas durante la formación de la serie salina (fig. 10). Se trata principalmente de microfracturas en la sal de *spiza* y fallas, que ilustran el comportamiento de la sal frente a la presión. La mina posee tesoros naturales. Se trata de las Grutas de Cristal, una obra original de la naturaleza, que se encuentra a una profundidad de 79-114 m. Los cristales de las Grutas son minerales de halita ejemplares con un hábito cristalográfico casi perfecto (fig. 11). Las Grutas de Cristal son un extraordinario patrimonio natural, protegido desde el año 2000, que constituye la primera reserva natural inanimada subterránea de Polonia. Los cristales allí presentes son mucho más jóvenes que los del yacimiento de Wieliczka, lo que significa que aparecieron como



Figura 10.- Microtectónica del yacimiento de Wieliczka.



Figura 11.- Las Grutas de Cristal. Fotografía de R. Zadak.

resultado de la cristalización secundaria de la sal en cavernas formadas dentro de las rocas (Aleksandrowicz, 2000). Las excavaciones mineras de la mina de Wieliczka son un lugar ideal para la formación de sales secundarias. Dependiendo de las condiciones dominantes y el lugar de flujo de agua, toma varias formas constituyendo un elemento pintoresco del paisaje subterráneo, creando formas espectaculares de infiltración como estalactitas, estalagmitas, columnas, sales esponjosas, fibras y pelo de sal. En la mina también pueden encontrarse cristales de halita de color óxido. La salmuera en contacto con elementos metálicos provoca erosión. Un espécimen interesante de la colección geológica del museo es una sal secundaria que ha sufrido una doble cristalización. En la primera fase, se formó en forma de estalactita, el llamado fideo de sal, que es un delgado tubo hueco. La cristalización posterior tuvo lugar en el lago salado, dando lugar a grandes cristales de sal transparentes (fig. 12) (Pawlikowski, 2020).



Figura 12.- Estalactita de cristales de halita, MZKW III/ 1155.

Las colecciones del Departamento de Geología del museo contienen vestigios de la antigua vida en las aguas del Mioceno, entre ellos: restos de corales, bivalvos, caracoles, briozoos, semillas carbonizadas, conos, entre los que destaca un ejemplar de esqueleto de coral, clavado en parte en la sal. Se trata de un arrecife de vida única -una especie endémica- que se encuentra en una zona limitada. La singularidad de este coral se caracteriza por el perfecto estado de conservación de su estructura interna, con septos visibles, conocidos como septos (Zadak, 2021: 33-38) (fig.13).



Figura 13.- Esqueleto de coral en sal. MZKW III/410.

CONCLUSIONES

En el sur de Polonia, bajo la ciudad de Wieliczka, existe una obra original de la naturaleza que es a la vez testimonio del poder de la naturaleza y espejo de la historia de la Tierra. La sal extraída ininterrumpidamente desde el siglo XII hasta 1996 constituyó la riqueza de esta región. La importancia y el prestigio de la mina de Wieliczka fueron reconocidos el 8 de septiembre de 1978 con la inscripción de la mina en la primera *Lista Internacional del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO.* A partir de entonces, la preservación y conservación de las cámaras históricas fue una obligación legal (Charkot, 2003). Citando a Julio Verne: «Podemos desafiar las leyes humanas, pero no podemos resistir a las naturales», conviene subrayar que todos los métodos de aseguramiento y conservación de las excavaciones subterráneas deben elegirse de manera que no interfieran con la forma original de las excavaciones (Gonet, 2017). La mina de sal de Wieliczka no es sólo un laberinto subterráneo de sal creado como resultado de 700 años de extracción de sal, sino sobre todo una reserva minera que debe conservarse en su forma original. Realizar trabajos de conservación en el macizo rocoso de Wieliczka forma parte de las obligaciones básicas de los mineros del siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexandrowicz, Z. 2000. Grutas de Cristal en la mina de sal de Wieliczka. Cracovia.

- Charkot, J. 2003. Problemas de seguridad y mantenimiento de las obras históricas de la mina Wieliczka. En: Jodłowski, A., *Estudios y materiales sobre la historia de las minas de sal en Polonia, vol. XXIII:* 9-35. Museo de las Salinas de Cracovia en Wieliczka, Wieliczka.

- Charkot, J. y Gawroński, W. 2009. Conservación y adaptación del funcionamiento histórico de la mina de sal de Wieliczka. En: Jodłowski, A., *Estudios y materiales sobre la historia de las minas de sal en Polonia, vol. XXVI:* 9-34. Museo de las Salinas de Cracovia en Wieliczka, Wieliczka

- Czapowski, G., Hodbod, M. 2017. Servicios Geológicos Nacionales de Recursos Minerales de Polonia, La Sal Gema. Instituto Geológico Nacional,

- Gaweł, A. 1962. *Estructura geológica del yacimiento de sal de Wieliczka.* Instituto Geológico, Varsovia.

- Gonet, A. 2017. *Naturaleza y tecnología. Salvar monumento. Mina de sal de "Wieliczka" Paseo Turístico* Sp. z o.o., Wieliczka.

- Jodłowski, A. 2015. *La historia de la mina de sal de Wieliczka.* Museo de las Salinas de Cracovia Wieliczka, Wieliczka.

- Kolasa, K. 1990. Geología del yacimiento de sal de Wieliczka en la zona del museo. *Estudios y materiales sobre la historia de las minas de sal en Polonia:* 15-69. Museo de las Salinas de Cracovia en Wieliczka, Wieliczka.

- Mróz, U. y Zadak, R. 2023. Opiniones del siglo XIX sobre la estructura del yacimiento de sal de Wieliczka. *Estudios y materiales sobre la historia de las minas de sal en Polonia, vol. XXXVII:* 212-266. Museo de las Salinas de Cracovia en Wieliczka, Wieliczka.

- Nowakowski, A. 2011. *La ciudad de sal. La mina de sal de Wieliczka.* Cracovia.

- Pawlikowski, M. y Prądzyński, K. 2020. *El fascinante mundo de los cristales.* Museo de las Salinas de Cracovia en Wieliczka, Wieliczka.

- Wiewiórka, J. 1988. Las condiciones geológicas de la explotación de sal en las Salinas de Cracovia, En: Jodłowski, A., *La Historia de Las Salinas de Cracovia:* 37-70. Museo de las Salinas de Cracovia en Wieliczka, Wieliczka.

- Zadak, R. 2021. La parte geológica. En: Jodłowski A. (red.), *Catálogo 70/70:* 33-38. Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, Wieliczka.

LA VOZ DE LA SAL MARINA EN EUROPA

The voice of sea salt in Europe

Mª Dolores Serrano Cayuelas
Lidia Aldeguer Morales
SEASALT Europe (European Sea Saltworks Association), Rue Belliard 20, 1040 Brussels, Belgium. technicaladvice@seasalteurope.com

RESUMEN

El valor de las salinas marinas europeas va mucho más allá de la producción de sal. Son un legado histórico de ecosistemas únicos que albergan una rica biodiversidad. Sin embargo, debido a sus peculiaridades, se enfrentan a diversas amenazas que ponen en peligro su supervivencia. La fragmentación del sector dificulta la defensa de sus intereses ante las autoridades. Además, la falta de conocimiento y reconocimiento de su valor relega a la sal marina a un segundo plano frente a otros tipos de sal.

SEASALT Europe surge de la unión de los productores de sal marina. Su objetivo es trabajar en un cambio de las políticas europeas que permita reconocer su importancia a nivel cultural, ambiental y económico y así salvaguardar un patrimonio de valor inestimable para generaciones venideras.

Palabras clave: sal marina, SEASALT Europe, supervivencia, natural, biodiversidad.

ABSTRACT

European sea salt marshes value goes far away from just salt production; they are an historical legacy of unique ecosystems that shelter rich biodiversity. However, due to their peculiarity, they face serious threats that jeopardize their survival. The fragmentation of the sector makes it difficult for them to defend their interests before the authorities. Moreover, the lack of knowledge and recognition of their value relegates sea salt to a secondary position compared to other types of salt.

SEASALT Europe emerges from the unity among sea salt producers. To work towards a change in European policies that allows the recognition of their importance at cultural, environmental, and economic level in order to protect this invaluable legacy for generations to come.

Key words: *sea salt, SEASALT Europe, survival, nature, biodiversity.*

INTRODUCCIÓN

La sal marina ha jugado un papel crucial en la historia de la humanidad. Su importancia como conservante de alimentos y medio de intercambio económico la convirtió en un recurso imprescindible en la antigüedad, superando el valor del oro en algunas regiones.

ANTECEDENTES

La industria salinera europea ha evolucionado a lo largo de miles de años, desde técnicas ancestrales hasta sofisticados procesos industriales. Fruto de este desarrollo, Europa se posiciona como el tercer productor de sal mundial, solo superada por China e India, con una producción estimada de 50 millones de toneladas anuales. Esta cifra evidencia el papel fundamental de este sector en la economía europea y el comercio internacional.

Trascendiendo su rol tradicional en la alimentación, que representa solamente el 8% del consumo en la Unión Europea, la sal encuentra su mayor aplicación en el deshielo y como materia prima de la industria química (Kostick, Moreno). De hecho, estos usos industriales impulsaron desde la década de 1970 el desarrollo de sofisticados procesos de purificación, dando lugar a sales con una pureza superior al 99% de NaCl.

La industrialización, la innovación tecnológica y la creciente demanda impulsaron el surgimiento de grandes plantas salineras con alta tecnología, propiedad de multinacionales que coexistían con pequeños productores de sal marina.

La industrialización del siglo XX provocó la decadencia de producción de sal marina en Europa, África y Sudamérica, afectando a comunidades locales y a su medio ambiente. Sin embargo, en la década de 1980, productores de sal marina Portugal y España revitalizaron la tradición incorporando elementos de innovación tecnológica, creciente demanda de productos sostenibles. El equilibrio entre tradición, sostenibilidad e innovación augura un futuro prometedor para la sal marina.

TIPOS DE SAL

A pesar de su aparente simplicidad, la sal tiene gran diversidad en cuanto a sus orígenes y técnicas de producción, cada una de ellas con un impacto medioambiental muy diferente (Westphal *et al.,* 2012).

Los principales orígenes de la sal se pueden clasificar en cuatro categorías:

• **Agua de mar:** su salinidad varía según la ubicación, profundidad y temperatura. Aunque con presencia mayoritaria de cloruro de sodio (28 g/l), alberga gran variedad de elementos químicos esenciales, como calcio, magnesio, potasio y yodo.

• **Salmueras naturales:** se forman por la disolución gradual de depósitos salinos subterráneos o superficiales. Tienen alta salinidad, superando con creces la del agua de mar, alcanzando niveles de hasta 200-250 g/l de sal.

• **Lagos salados:** se ubican en zonas áridas. Reciben agua de canales, arroyos, aguas subterráneas y superficiales, que se acumulan en depresiones tectónicas y experimentan una intensa evaporación que provoca un aumento de la concentración de sales minerales, de hasta 10 veces la del agua de mar.

• **Sal gema:** originada por la evaporación de antiguos mares que forman depósitos subterráneos o superficiales. En Europa, es la principal fuente de sal, ofreciendo variedades aptas para consumo humano o que requieren purificación química.

• **Otros orígenes:** son menos conocidos. Como sal sintética o subproducto de procesos industriales (flotación de la potasa, desalinización de agua de mar …). La norma del Codex las restringe para consumo humano debido al potencial riesgo de contaminación, aunque algunas normativas nacionales no lo hacen.

Los métodos de producción de sal dependen de la forma en que se encuentra el cloruro sódico: en estado sólido (sal gema) o disuelto en salmuera (agua salada).

Cloruro sódico en estado sólido:

• Extracción de sal gema con técnicas de minería clásica o a cielo abierto: de depósitos subterráneos o superficiales. Mediante corte y perforación o voladura controlada y excavadoras para extracción continua.

• Disolución de depósitos subterráneos seguida de evaporación: Inyectando agua en el yacimiento salino, para disolver la sal y crear una salmuera que se extrae a la superficie y se concentra con calor artificial o solar.

Cloruro sódico disuelto en salmuera. Hay dos métodos de extracción principales:

• Evaporación natural (solar): El sol y el viento evaporan el agua, provocando la cristalización de la sal.

• Evaporación artificial: la salmuera se calienta en recipientes cerrados a presión controlada, acelerando la evaporación y reduciendo el tiempo de producción (ej. sal vacuum).

La elección del método depende de diversos factores, como la ubicación de los recursos, la calidad deseada, la escala de producción y el coste.

La sal marina, fruto de la evaporación solar del agua de mar, ofrece un sabor único y rico en matices. Además, aporta minerales esenciales como el yodo, elemento crucial para el buen funcionamiento de la glándula tiroides. Es una opción natural y sostenible (sol y viento), sin combustibles fósiles ni residuos contaminantes, en contraste con otros métodos.

La producción de sal marina depende del clima y las estaciones del año, como la agricultura, con un ciclo estacional que depende de las condiciones de cada región. De hecho, como actividad agrícola la reconocen algunos países, como Francia.

Las salinas, compuestas por estanques interconectados, son el escenario donde el agua de mar se transforma en sal marina. En los estanques de evaporación, que cubren casi el 90%, el agua se concentra hasta el punto de saturación, dando paso a la salmuera que alimenta los cristalizadores (fig. 1). Allí, la sal precipita con densidad y tamaño de grano variables, influenciados por la turbidez del agua y el clima.

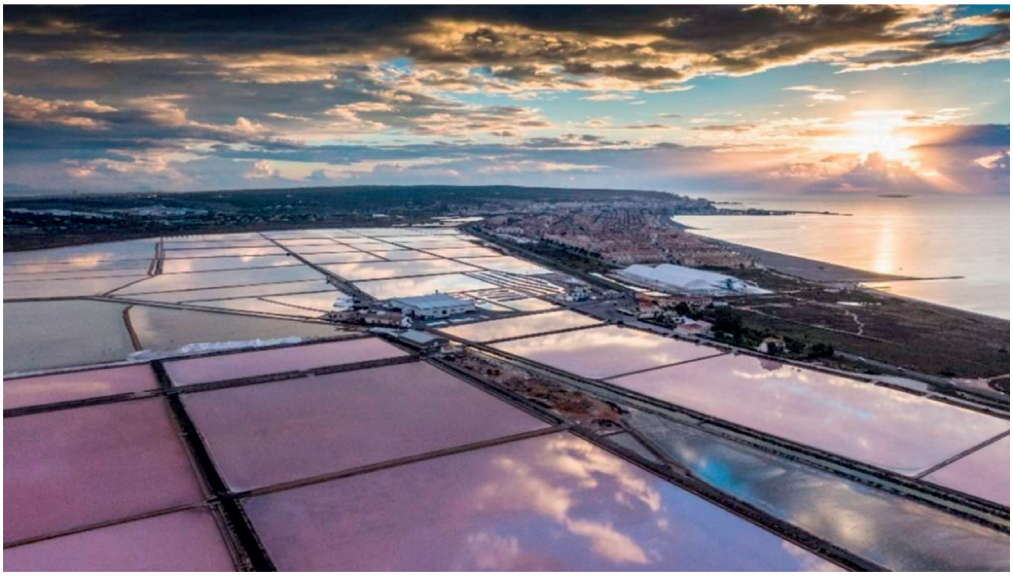


Figura 1.- Imagen aérea de los cristalizadores de las Salinas Bras del Port S.A. en Santa Pola (Alicante, España).

El agua de mar llega a las salinas por gravedad o bombeo y circula por los distintos estanques. Este movimiento es crucial para la producción de la sal ya que permite la decantación de los insolubles en el fondo, de forma separada, purificando la salmuera.

Pese a que la producción de sal marina ha evolucionado adaptándose a las nuevas tecnologías y a las necesidades cambiantes, la esencia del proceso sigue intacta. La energía para transportar el agua salada ha evolucionado desde la fuerza humana o animal en la antigüedad, hasta los molinos de viento y el vapor. Hoy en día, la electricidad y los combustibles fósiles impulsan este proceso con mayor eficiencia.

En verano, el calor natural impulsa la evaporación en los cristalizadores. Tras este proceso, llega la recolección. La salmuera se retira de los cristalizadores, y posteriormente se restauran los suelos de los cristalizadores para el siguiente ciclo.

Las salinas marinas son patrimonio cultural y natural (Petanidou y Dalaka, 2009). Son refugios de biodiversidad, áreas protegidas que albergan flora, fauna y vida silvestre únicas. En ellas habitan poblaciones halófilas, base de la cadena trófica, que sustentan a aves acuáticas, incluidas especies amenazadas. La vegetación, también adaptada a la salinidad, conforma comunidades vegetales específicas con muchas especies endémicas. Su gestión, busca el equilibrio entre producción de sal y conservación de su biodiversidad.

Están amparadas por la legislación europea como Zonas Especiales de Conservación y Zonas Especiales de Protección de Aves (fig. 2). Su importancia ecológica es tal



Figura 2.- Fotografía de los concentradores de una salina marina con distintas especies de aves que anidan y habitan en la zona o la utilizan como parada en sus movimientos migratorios.

que la Unión Europea se adhirió al Convenio Internacional Ramsar y varios países las han designado como Reservas Naturales o Parques Naturales Regionales. Sirva esto como demostración de que la producción de sal a partir del agua de mar o de salmueras naturales se alinea perfectamente con los objetivos ambientales de la Política Europea.

Sin embargo, más de la mitad de las salinas marinas europeas, ubicadas en más de 18 países, principalmente en España, Grecia, Francia y Portugal, han sido abandonadas. La globalización, los cambios en el uso del suelo y la gestión inadecuada del agua amenazan estos ecosistemas únicos y sus especies vulnerables. Esto conlleva un detrimento en la cultura y la economía local, con la pérdida de tradición, industria, empleos, turismo y lugares de recreación.

SEASALT EUROPE

En contraste con el panorama mundial, donde la producción de sal por la evaporación solar del agua de mar y/o salmueras interiores, se posiciona como uno de los métodos más extendidos, Europa presenta un panorama muy distinto. La extracción de sal gema en disolución domina el sector europeo con más del 60% del total. Le sigue la sal gema en estado sólido con un 30%, mientras que la sal producida por evaporación solar del agua de mar y las salmueras interiores apenas alcanza el 10%.

Esta distribución tan desigual responde a la presencia de extensos depósitos de sal gema en regiones como Alemania y Francia junto con la predominancia de un clima desfavorable para la evaporación solar, así como a la existencia de una infraestructura industrial bien desarrollada para ese fin.

Las salinas marinas europeas, aunque numerosas, son en su mayoría pequeñas empresas familiares. Esto las coloca en desventaja, recibiendo menor apoyo por parte de las políticas europeas, lo que dificulta su competencia en el mercado global.

SEASALT Europe surge como respuesta a la necesidad de unión entre los productores de sal marina europeos y su misión se basa en cuatro pilares fundamentales:

• Dar a conocer la sal marina europea.

• Defender su importancia

• Destacar su calidad y herencia

• Trabajar por un futuro sostenible.

SEASALT Europe se erige como un baluarte para la sal marina europea, preservando su valor cultural, ambiental y económico para las generaciones venideras. A fecha de hoy ya la componen empresas de 5 países diferentes que se han unido a la Asociación en menos de un año desde su puesta en conocimiento: España, Grecia, Malta, Portugal y Chipre (fig. 3). La necesidad de colaboración e identificación como sector único es muy evidente.

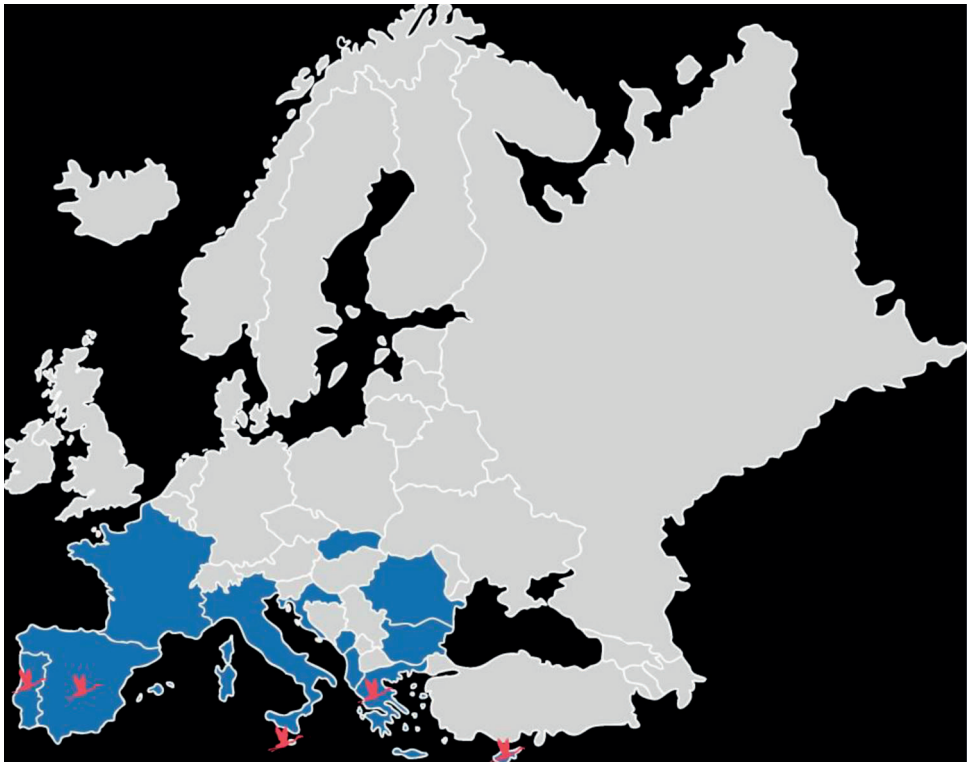


Figura 3.- Mapa de Europa marcando los países que forman parte de SEASALT Europe.

UN SECTOR DIFERENTE CON IDENTIDAD PROPIA

La producción de sal marina, aunque clasificada como actividad minera (CNAE 08.93), se distingue totalmente del resto del sector por su dependencia de factores ambientales, impacto ambiental positivo y gran valor cultural. Por ello, merece un reconocimiento como sector diferenciado y un marco legal adaptado a sus desafíos particulares. Por ejemplo:

Efectos del cambio climático. Como en la agricultura, el aumento del nivel del mar, la intensificación de eventos extremos y las alteraciones en los patrones de precipitación ponen en riesgo la producción, la calidad y la cantidad de la sal marina. Sin embargo, a diferencia de la agricultura, la producción de sal marina no recibe ningún tipo de apoyo, lo que genera una gran desigualdad en el sector.

Falta de reconocimiento en la Economía Azul. La producción de sal marina, una actividad esencial de la Economía Azul, se ve perjudicada por su categorización dentro de un sector agregado (ej. Código NACE). Esta invisibilidad impide la obtención de datos objetivos, limitando el acceso a ayudas y excluyendo a los productores de la toma de decisiones políticas. Para corregir esta situación, la colaboración entre las autoridades europeas y el sector es fundamental y urgente.

Ley de Costas: la disparidad en la propiedad de las salinas entre distintos países genera un panorama complejo. En algunos casos, la propiedad de las salinas ha sido arrebatada a sus legítimos dueños mediante expropiaciones cuestionables. lo que desincentiva las inversiones. En otros casos, las salinas son propiedad estatal, lo que genera una competencia desigual en el mercado. La burocracia excesiva también dificulta la obtención de permisos para mejorar las instalaciones, limita su capacidad para cumplir con los estándares exigidos y garantizar la calidad de sus productos. Este panorama legal afecta negativamente a su viabilidad.

Necesidad de un Marco legislativo armonizado para la sal marina. Su ausencia dificulta su crecimiento, principalmente para las pequeñas empresas.

La falta de una definición unificada de la sal a nivel europeo, e incluso de legislación específica en algunos países, ha permitido la aprobación de la denominación de origen *Flor de sal de Camargue* en Francia, que puede obtenerse con métodos de producción distintos a los de otros países, pese a compartir el mismo nombre. Esta indefinición se extiende a otros términos calve, como "refinado", que puede englobar tanto una purificación química como un simple lavado con agua de mar. La falta de regulación sobre el uso de coadyuvantes tecnológicos y la ausencia de armonización en la cantidad y tipo de productos permitidos para la yodación, son solo algunos ejemplos más de la fragmentación legal que afecta al sector.

Se generan situaciones que crean confusión entre los consumidores y provocan desigualdades.

Etiquetado frontal nutricional. Puede penalizar injustamente a la sal marina, al no valorara ni su producción sostenible ni su valor mineral. SEASALT Europe

aboga por la exención de la sal marina del sistema FOPNL (p. ej. Nutri-Score) por ser un producto de un solo ingrediente, baja IDR y ya exento de requisitos nutricionales (Reg. (EU) 1169/2011). Este sistema, diseñado para productos procesados, no es adecuado para la sal marina.

Reglamento Biocida (BPR). La sal marina, una alternativa sostenible a los biocidas químicos para la desinfección de piscinas, se enfrenta a obstáculos debido a la interpretación actual del BPR. Si bien los fabricantes de los equipos de electrocloración son lo que generan el cloro activo, la responsabilidad de la autorización del biocida recae sobre los productores de sal, impacto negativamente a las pymes de sal marina. El BPR necesita una actualización urgente para garantizar que una simple diferencia de etiquetado no desfavorezca la promoción de la sal marina como un biocida natural sostenible y seguro para el consumidor, desfavoreciendo su consolidación del mercado, y socavando los objetivos del Pacto Verde Europeo.

Los microplásticos (MPS). La presencia de MPs en el medio ambiente y su potencial impacto en la salud humana ha generado un debate cada vez más intenso, injusta, y a veces interesadamente, enfocado en la sal. Abordar este tema con rigor científico y evitar alarmas infundadas es crucial. La contaminación por MPs no solo afecta a los océanos, sino que también está presente en el aire y en los productos agrícolas. Cualquier límite o recomendación debe adoptar un enfoque integral que considere todas las fuentes de contaminación, tenga en cuenta la ingesta de sal, y que se base en evidencias científicas sobre su impacto en la salud. SEASALT Europe defiende un enfoque responsable basado en el conocimiento científico.

Asimilación de la actividad de producción de sal marina como actividad agrícola. El sector productor de sal marina busca ser reconocido como una actividad agrícola, en lugar de minera, por su similitud en términos de procesos, ciclo natural y gestión sostenible que le permitan acceder al apoyo y los beneficios que le corresponden.

El Reglamento Ecológico. A pesar del reconocimiento de la Comisión Europea como producto ecológico, por su similitud con la producción agrícola y su potencial de generar un impacto ambiental positivo, la sal marina enfrenta un futuro incierto debido a un panorama legal fragmentado. La evolución política del reglamento ha hecho evidente la necesidad de que los productores de sal marina se unan para defender sus intereses. Las posibles más de 27 normativas diferentes generarán incertidumbre y desigualdades en el mercado, resultado de motivaciones

políticas que han condicionado la evolución del reglamento. El aumento a más de 100 operadores de sal con certificación ecológica, refleja la demanda de los consumidores.

Pero es fundamental velar por el cumplimiento estricto de los requisitos mínimos establecidos en el Reglamento para la certificación. Es crucial garantizar la confianza del consumidor y proteger a los productores que sí cumplen con las normas, evitando que se vean perjudicados por aquellos que no las respetan.

Los productores de sal marina tienen el derecho y el deben de mantener la certificación como herramienta para diferenciar su producto ecológico en el mercado.

CONCLUSIONES

SEASALT Europe propone una transformación radical en las políticas europeas relacionadas con la sal marina. A través de la cooperación entre productores, comunidades locales, gobiernos y organizaciones internacionales, esta iniciativa fomenta el diálogo y la acción conjunta.

Con el objetivo de promover la sostenibilidad y el valor de la sal marina, SEASALT Europe busca:

• Reconocer su importancia ambiental y cultural.

• Desarrollar políticas de apoyo a su producción.

• Fomentar la innovación en técnicas de producción más eficientes y sostenibles.

La sal marina es parte de nuestra identidad, de nuestra historia y de nuestro futuro. Solo mediante la colaboración y la defensa conjunta de intereses comunes, podremos garantizar que la sal marina obtenga el reconocimiento que merece y se preserve como un valioso recurso para las generaciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Kostick, D. S. 1993. *Information circular 9343, The Material flow of salt.* Bureau of mines, United States Department of Interior.

- Moreno, S.A. 2018. Influence Technological Revolutions on salt production, Association Mexicana de la Industria Salinera. *10th World Salt Symposium, Park City.* Utah, USA.

- **Petanidou, T. y Dalaka, A. 2009.** Mediterranean changing saltscapes: A study of the abandonment of salt-making business in Greece. Global NEST Journal, 11 (4)

- Reglamento (UE) n. 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) no 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) no 608/2004 de la Comisión Texto pertinente a efectos del EEE

- Westphal, G.; Kristen, G.; Wegener, W.; Ambatiello, P.; Geyer, H.; Epron, B.; Bonal, C.; Steinhauer, G. y Götzfried, F. 2012. Sodium Chloride. Ullmann's Enclyclopedia of Industrial Chemistry. 7th Ed. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.



ARQUEOLOGIA DO SAL

ARQUEOLOGÍA DE LA SAL

LA SAL EN EL MUNDO ROMANO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Salt in the Roman World in the Iberian Peninsula

Mariano Ayarzagüena Sanz
SEHA Y CEDHAS mariano.ayarzaguena@gmail.com

RESUMEN

Si bien la Arqueología de la sal en la península ibérica es reciente, mucho más lo es la relativa a la Antigüedad. Las primeras explotaciones de sal de la Antigüedad no se han descubierto hasta el presente siglo y aun estamos en el inicio del conocimiento sobre cómo serían esas explotaciones, y todo ello a pesar de que la sal era un producto absolutamente indispensable. La sal no era solo necesaria para las salazones y el *garum*. Muchos otros productos como el vino e industrias como el curtido de pieles necesitaban de abundantes cantidades de sal, de la que sabemos muy poco sobre cómo se obtenía.

Ante la escasez de registros arqueológicos relacionados con la explotación de sal en época romana, ese conocimiento nos viene dado fundamentalmente por las fuentes clásicas, pero estas fuentes muchas veces han desaparecido, otras veces son poco explícitas y en otros casos son poco fiables. Las primeras salinas romanas descubiertas y excavadas en España fueron las de O Areal en Vigo (a las que hay que añadir las de Toralla y Bouzas) a finales del siglo XX, y posteriormente han sido también excavadas las de A Guarda (O Seixal), también en la actual provincia de Pontevedra. Otro lugar es Oia y ya en Portugal, formando junto con las anteriores un gigantesco complejo de producción estarían Viana do Castelo y Matosinhos. Las excavaciones en Salinas de Añana están sacando a la luz interesantes balsas de época romana, y que, aunque están publicadas algunas noticias al respecto, éstas son todavía muy escasas, por lo que nos encontramos a la espera de que salga la publicación general correspondiente.

Conocemos la existencia de otras explotaciones de ese periodo, como las romanas del área de Salinas Espartinas, las de *Iptuci* (Cádiz), o las de Salinas del Manzano (Cuenca), etc. pero falta por realizar en algunos casos las excavaciones arqueológicas necesarias, y en otros la publicación correspondiente para conocer cuál fue el método y proceso de producción de sal. Y en otros casos, es obvia la explotación

en época romana de algunas salinas, como es el caso de las salinas de Poza de la Sal (Burgos), situada, según parece, próxima a la *civitas* de *Salionca*. Precisamente por *Salionca* discurría la Vía XXXIV del Itinerario de Antonino, y sin embargo no contamos con la confirmación que debería darnos la Arqueología acerca de cómo se explotarían esas salinas en el periodo romano. Esta civitas también se ha situado en las cercanías de las Salinas de Añana, por lo que faltan más datos que confirmen su ubicación definitiva.

En Portugal, además de las salinas marinas del norte ya mencionadas, la situación es similar. Por ejemplo, en el caso de la salina de Fonte da Bica (Rio Maior), aunque se tiene la convicción de su explotación en época romana, su uso está documentado solo desde el año 1177 d.C. Es también el caso de Castro Marim situadas en la Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Stº António en el Algarve. Otra de las grandes producciones de sal se llevó a cabo en la fábrica romana de Salado en Setúbal, la Cetobriga romana, que fue un importante centro industrial.

Palabras clave: Salinas, Antigüedad, Yacimientos arqueológicas, Península Ibérica.

ABSTRACT

Although the archaeology of salt in the Iberian Peninsula is recent, much more so is that relating to Antiquity. Roman salt springs have not been discovered until the present century and we are still at the beginning of the knowledge about what these salt springs would be like, and all this despite the fact that salt was an absolutely indispensable product. Salt wasn't just needed for salted fish and garum. Many other products such as wine, and industries such as leather tanning required abundant amounts of salt, of which we know very little about how it was obtained.

This knowledge is given to us mainly by classical sources, but these sources have often disappeared and other times they are not very explicit. The first roman salt pans discovered and excavated were those of O Areal in Vigo (to which must be added those of Toralla and Bouzas) and later those of A Guarda (O Seixal), also in the current province of Pontevedra, have also been excavated. Another place is Oia and already in Portugal, forming together with the previous ones a gigantic production complex would be Viana do Castelo and Matosinhos. The excavations in Salinas de Añana are bringing to light interesting ponds from the Roman period, and although some news about them has been published, they are still very scarce, so we are waiting for the corresponding general publication to come out.

We know of the existence of other salt mines from that period, such as the Roman mines in the Salinas Espartinas area, those of Iptuci (Cádiz), or those of Salinas del Manzano (Cuenca), etc. However, in some cases, the necessary archaeological excavations have yet to be carried out,

and in others, the corresponding publication has yet to be completed to understand the method and process of salt production. In other cases, the exploitation of some salt mines in Roman times is obvious, as is the case with the Poza de la Sal salt mines (Burgos), located, it seems, close to the civitas of Salionca. Via XXXIV of the Antonine Itinerary ran precisely through Salionca, and yet we do not have the confirmation that archaeology should provide regarding how these salt mines were exploited in the Roman period. This civitas has also been located near the Salinas de Añana, so further data is needed to confirm its definitive location.

In some Roman sites we are convinced of the existence of nearby salt pans due to the intense consumption of salt and the trade of its salted fish, for example in Baelo Claudia (Cádiz), but the truth is that we do not know what these exploitations were like either from literary sources or archaeological work.

In Portugal the situation is similar. For example, the salt mine of Fonte da Bica (Rio Maior), although it is certain that it was exploited in Roman times, its use has only been documented since 1177. This is also the case of Castro Marim, located in the 'Reserva Natural do Sapal de Castro Marim and Vila Real de Stº António, in the Algarve. Another of the great salt productions was in the Roman factory of Salado in Setúbal, the Roman Cetobriga, an important commercial center.

Keywords: *Salt springs, Antiquity, Archaeological excavations, Iberian Peninsula.*

INTRODUCCIÓN

La Arqueología de la sal es relativamente reciente en España, y no fue hasta finales del siglo XX cuando se empezaron a realizar las primeras excavaciones arqueológicas en nuestro país cuya investigación se centró en la obtención de un mayor conocimiento sobre cómo se producía la sal en la prehistoria (Ayarzagüena, Cánovas y López Cidad, 2017: 25-26), quedando en el registro arqueológico vestigios de *briquetage* por la obtención de sal ígnea ya desde el Neolítico. Y así, a los primeros estudios en La Marismilla (Sevilla) (Escacena y García, 2019) y Villafáfila (Zamora) (Abarquero et al., 2012) se sucedieron los de Salinas Espartinas (Ciempozuelos, Madrid), este último ya en los inicios del presente siglo XXI (Ayarzagüena, 2019); y a partir de ahí se ha ido forjando un panorama cada vez más completo que nos permite saber cómo se obtenía la sal en la Prehistoria, aun siendo conscientes de las abundantes lagunas existentes. El retraso en la investigación en este campo en España es manifiesta con respecto a otras áreas europeas. Así, por ejemplo, el Reino Unido cuenta con investigaciones de interés en este campo ya en la primera mitad del siglo XX, por lo que a mediados de siglo los investigadores ya disponían

de abundante información al respecto (Rihem, 1961). Y eso que en la península ibérica no escasean este tipo de yacimientos[1].

Y si el estado del conocimiento de las salinas prehistóricas en la península ibérica, como acabamos de mencionar, no es muy halagador por encontrarse en un estado incipiente, mucho más lamentable es actualmente el desconocimiento de las salinas de la Antigüedad, y en este caso, la falta de estudios arqueológicos en salinas romanas es algo que no solo afecta a la península ibérica (Marzano, 2024: 1), sino que es más general. Y todo ello a pesar de que es conocida la gran cantidad de sal necesaria para la obtención del *garum*, salazones (Lagóstena, 2001; Morère, 2006; Morère y Domínguez, 2023), la conservación de los alimentos, aspectos terapéuticos o mágicos, y muchos otros usos. Pues bien, precisamente el objetivo general de este trabajo es dar una visión global de la situación actual de la Arqueología de la sal de época clásica en el ámbito geográfico de la antigua Hispania romana, siendo especialmente relevante el contraste existente entre el gran consumo de sal en la Antigüedad en Hispania y lo poco que sabemos sobre cómo se conseguía y qué registro arqueológico podrían haber dejado esa explotación de sal. Y aunque somos conscientes de que muchas salinas, debido a una sucesión de labores durante siglos, han visto profundamente alterado su registro arqueológico, resulta difícilmente comprensible los pocos restos al respecto con los que contamos. Hace unos años se publicó una obrita de Julio Mangas y Mª del Rosario Hernando (2011) sobre *La sal en la Hispania romana,* y siendo esta obra extraordinaria para el tema que nos ocupa, diríamos que fundamental, sin embargo deja claramente a la vista los problemas en la investigación existentes en el contexto actual en el estudio de la sal en la Hispania romana, fundamentalmente, la palmaria falta de investigaciones de campo. Y ello no obsta para confirmar que a lo largo de los últimos años algo se ha progresado y se puede ir completando esa imagen global sobre cómo obtenían la sal los romanos, hasta el punto de que ya se puede conocer en algunos casos aspectos como la propiedad, la fiscalidad y el modelo de gestión de las salinas (Rodríguez y Currás, 2024), así como unos cuantos yacimientos, tanto costeros como de interior.

La gran cantidad de sal necesaria en la Antigüedad hizo que muy probablemente hubiera que servirse tanto de las salinas de interior como de las marítimas. Y es que parece ser que fue precisamente en la Antigüedad cuando surgirán las primeras balsas de evaporación y cuando se irá sustituyendo progresivamente las salinas

[1] Por poner un ejemplo, en los últimos años nuestro equipo de la SEHA-CEDHAS ha descubierto yacimientos prehistóricos de explotación de sal por ignición en las salinas de Peralta de Calasanz (Huesca) y en Arcos de las Salinas (Teruel).

de ignición por las de exposición solar, aunque en los últimos años se ha podido constatar la existencia de algunas balsas costeras excavadas en la roca y datadas en la II Edad del Hierro (fig. 1), pero dado el tamaño de estas últimas balsas, su producción sería muy escasa en comparación con la que luego tendrían las



Figura 1.- Balsas muy posiblemente prerromanas excavadas en la roca junto al mar aprovechando la subida del nivel del agua en la pleamar. estas se encuentran cerca de Viana do Castelo.

romanas, como se puede constatar por ejemplo en O Areal. Esas primeras balsas costeras del noroeste peninsular parece que se empezaron a desarrollar de forma independiente durante el Hierro II, según manifiesta en este mismo congreso Ana Bettencourt[2] para el Noroeste de Portugal y nosotros también hemos podido comprobar en el área de Bayona (Pontevedra).

Si bien no tenemos constancia en el registro arqueológico de ello, parece que las primeras salazones púnicas en la península datan del siglo VI a.C. (Frutos y Muñoz, 1994) y esto nos lleva lógicamente a especular que las primeras balsas para la obtención de sal deberían datar de esa fecha.

Si pensamos en la evolución de las necesidades de sal por la Humanidad, observamos como si bien es cierto que ya desde los inicios de la especie humana, en el Paleolítico, la ingesta de sal, el cloruro sódico, resultaba imprescindible para su supervivencia, lo cierto es que con la sal que el ser humano obtenía de las plantas halófilas, con la contenida en la sangre de los animales cazados y la esporádica recogida de sal en

[2] Léase el trabajo correspondiente en esta misma obra.

saladares y, en algún caso, diapiros cuya sal afloraba espontáneamente en superficie, obtendrían suficiente sal para cubrir las necesidades. Un problema surgió en el Neolítico con la práctica de la ganadería y la necesidad de suministrar a la cabaña ganadera la sal que los animales necesitaban al estar, ora estabulados, ora con una restricción de movimientos tal que les impediría aprovisionarse de la necesaria aportación de sal como cuando estaban en absoluta libertad. Esto favoreció que la sal se convirtiera rápidamente en un elemento primordial en la estructuración de las sociedades, en el comercio y en la jerarquización social. Así, por ejemplo, entendemos que en algunos lugares, como en el área de Ciempozuelos, la sal estuvo implicada en el posterior desarrollo de las jefaturas.

Un nuevo salto hacia necesidades de acrecentadas de sal se va a dar en la Antigüedad. Las legiones romanas, por ejemplo, incluían sal entre los productos que deberían llevar obligatoriamente, y cuando no cumplían con esta obligación sufrían sus consecuencias. De tal forma que está documentado cómo, en algún caso, legiones llegaron a enfermarse por no haber tomado la precaución de proveerse de suficiente sal en el equipaje (Mangas y Hernando, 2011: 8).

Y también, como es lógico, jugó un papel económico de primer orden. Está bien constatado en las fuentes clásicas (Sillières, 1997: 27), por ejemplo, la relación existente entre la industria de la salazón de *Baelo Claudia* y la de *Tingis*, lo que implicaba un comercio fluido entre ambos lados de las columnas de Hércules, y en el que la sal jugaba un papel primordial, por ser, después del pescado, su principal componente.



Figura 2.- Cubetas para la preparación del *garum* en *Baelo Claudia*.

Y hay un detalle que no es banal: conocemos la necesidad que esas cetáreas tenían de importantes cantidades de sal, y sin embargo desconocemos casi totalmente acerca de cómo y dónde producían esa sal (fig. 2). La proporción de sal en la composición del *garum* es variable según los autores, aunque sabemos que

era muy elevada. Así pues, las salsas romanas contenían sal en abundancia (Calvo, 2017); y es significativo el hecho de que la palabra salsa (y de ahí *salsamenta*) derive del adjetivo *salsus* (salado).

Como hemos dicho antes, la sal era un elemento imprescindible para la vida diaria, pero también en la fabricación de productos como el *garum*. Si nos fijamos, por ejemplo, en dos provincias romanas bastante estudiadas, como la Bética y la Mauritania Tingitana, vemos el gran número de factorías de salazón que había en ese territorio. En el *Conventus Gaditanus* de la provincia de la Bética tenemos las de *Gades* (Cádiz), *Baesippo* (Barbate), *Baelo Claudia* (Bolonia), *Iulia Traducta* (Algeciras), *Carteia* (Guadarranque, San Roque) y *Barbesula* (Guadiaro, San Roque) y en la Mauritania Tingitana tendríamos *Septem Fratres* (Ceuta), *Tingis* (Tanger), *Cotta, Alcazarseguir, Tahaddart, Kouass y Lixus* (Larache).Y precisamente para poder cubrir estas necesidades de sal para la fabricación de salsas, vemos cómo evoluciona el método de producción de la sal, que pasa de ser un sal ígnea en la Prehistoria[3] a una sal obtenida por evaporación solar. Este paso aun con muchas dudas, parece que se realiza en la península Ibérica en la segunda mitad del I milenio a.C. Parece que la sal ya en época fenicia y cartaginesa había alcanzado un importante desarrollo, sobre todo si tenemos en cuenta que la sal también se utilizaba en algunos procesos metalúrgicos y que los cartagineses vinieron a la península buscando principalmente metales, por lo que el aumento de las necesidades de sal ya se hicieron patentes con estos pueblos comerciantes.

Además de como conservante, muchos otros fueron los usos de la sal tanto en la Antigüedad como en la actualidad (Calvo, 2017); por ejemplo, se usaba en la Antigüedad como principio curativo en medicina; en el curtido de las pieles; en alquimia como elemento primordial, junto al aire, agua, tierra y fuego; en la fabricación de vino, etc.

Por otro lado, se ha repetido habitualmente que la palabra salario viene de sal, por cuanto los legionarios romanos recibirían su paga en sal. Habría que decir que eso es verdad solo en parte, pues se encuentra bien documentado cómo los legionarios romanos cobraban sus salarios con determinadas monedas metálicas. Otra cosa es que en algún momento una pequeña parte de su salario lo recibieran en forma de sal, al ser este producto tan necesario para la vida diaria (Perea, 2006: 352). Debemos constatar cómo en la actualidad solo se conoce una representación

[3] Por supuesto no solo se obtendría la sal por cocción de salmuera, un ejemplo de ello lo tenemos en las salinas de Cardona, obtenida directamente por minería. Además, las diferencias en el proceso de obtención de sal ígnea son muy grandes de un yacimiento prehistórico a otro, pero este es un tema que se trata en otros trabajos de esta publicación.

romana que se atribuye al pago de los legionarios con sal (Denhez, 2006: 122) (fig. 3), lo que nos habla de que no era una práctica que fuera tan generalizada, o al menos que la mayor parte de su soldada no se abonaba con sal.



Figura 3.- Relieve romano representando un pago con sal.
Museo de Historia Alemania en Berlín.

MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN DE LA SAL EN LA HISPANIA ROMANA

Tres son las principales maneras de producción de sal en la Antigüedad: la explotación de las minas de sal gema, la sal por ignición y la sal por exposición solar (García y Martínez, 2017: 198). Por supuesto que había otras formas, como el beneficio de las costras de sales que se encuentran en las orillas de lagos salados o la lixiviación de las tierras de saladares, pero estas dos últimas aportaron sal esporádicamente y no en las cantidades industriales que se necesitaban en esos momentos.

Explotación de sal piedra.

Ya Plinio distinguía la *sal nativus* (sal obtenida de forma natural, especialmente la sal piedra) de la *sal facticius* (elaborada a partir de salmuera) (Rodríguez y Currás, 2024). La sal piedra sería, por su facilidad de obtención, una de las primeras formas de presentación de sal que se benefició y que aportaba sal en abundancia. Sin embargo, tenía un serio problema, aunque la sal fuese de buena calidad, difícilmente alcanzaría la calidad suficiente para ser consumida por el ser humano directamente, sin un tratamiento posterior salvo en casos muy excepcionales en que se presentase muy pura. Eso motivó que la sal piedra, tal cual se obtiene de la naturaleza, se diera

principalmente a los animales, y más difícilmente fuera consumida directamente por las personas sin un tratamiento posterior. Hay varias salinas de sal piedra que debieron explotarse durante la Antigüedad, pero los datos más seguros tenemos los de la Montaña de Sal de Cardona y las de *Egelasta* (¿Minglanilla?).

Cardona. Las salinas de sal piedra más famosas de la península ibérica son las de Cardona. Estas minas fueron explotadas desde el Neolítico, pues han aparecido hachas pulimentadas neolíticas en el interior de las minas, de lo que se debe inferir que se utilizaron para fragmentar y extraer la roca de sal. En un texto de Gelio (*Noctes Atticae*) se menciona que Marco Catón en su obra *Orígenes* expone cómo «en una enorme montaña de sal pura (que se ha interpretado que debe de ser Cardona) cuanta más sal se extrae, más crece» lo que podría ser la primera manifestación de diapirismo activo (Pérez-Villar *et al.,* 2024: 2).

Y dada la importancia de la romanización en su derredor debemos suponer asimismo que en la Antigüedad se beneficiaron dichas minas, como parece demostrar el hecho de que en dicho valle salino se descubriera en 2016 un asentamiento de época romana.

Minglanilla. Tradicionalmente se ha fijado a estas minas de sal piedra como la antigua *Egelasta* (Palomero, 1987; Terán, 2017a: 15) citada en las fuentes clásicas, aunque frecuentemente se pone dicha asignación en duda (Mangas y Hernando, 2011: 41; Terán, 2017b). Citadas las minas por Estrabón y Plinio, éste último comentaba de estas salinas: «También en Hispania Citerior, en *Egelasta*, se extrae en bloques casi transparentes una sal a la que hace ya tiempo que muchos médicos



Figura 4.- Fotografía de la mina de sal de Minglanilla en 1928.
Archivo de la Imagen de Castilla-La Mancha, Fondo Fotográfico Escobar.

consideran la mejor entre todos los tipos de sal» (Quixal, 2020). Sin embargo, las atribuciones han sido muy variadas al basarse esta atribución exclusivamente en las fuentes. Un estudio sobre las distintas posibles localizaciones lo han hecho Moinier y Weller (2015: 141-142).

Explotación de sal ígnea

Toda vez que en la prehistoria, incluso en la Edad del Hierro aunque en este último periodo los datos de los que disponemos en la península ibérica son casi nulos, la forma de explotación de la sal era mayoritariamente de forma ígnea, este sistema debió de continuar en la Antigüedad en algunas salinas. El único caso que conocemos es el de Salinas Espartinas (Ciempozuelos, Madrid; Seseña, Toledo). Estas salinas situadas a caballo entre ambas provincias (Madrid y Toledo) y comunidades autónomas (Madrid y Castilla – La Mancha) son bien conocidas por el yacimiento prehistórico existente en la localidad de Ciempozuelos (existe otro yacimiento prehistórico con *briquetage* en el Valle Grande, en Seseña). Pues bien, ya en el valle del Jarama, en dichas salinas, en La Casilla de Cartón – Los Cercos, se excavaron unas salinas ígneas con cerámica romana que muestran un periodo álgido de utilización que abarcaría segunda mitad del s. I d.C. y todo el s. II d.C. que posteriormente, ya en el siglo IV d.C., al estar ya abandonadas, fueron utilizadas como cementerio (Ortiz del Cueto *et al.,* 2010). De este yacimiento, aunque tenemos una detallada explicación de las UEs y de las cerámicas, sin embargo desconocemos bastante sobre cómo era el sistema de explotación, salvo que era ígnea, dada la ingente cantidad de cenizas encontradas, ni tampoco sabemos de las estructuras excavadas, su forma y posible función.

Y en realidad no conocemos en la península de más yacimientos salinos de época romana que se siguiera explotando la sal por medio del fuego.

Explotación de sal marina por exposición solar

El sistema por exposición solar permite extraer abundante cantidad de sal ante las necesidades que, según se ha planteado anteriormente en este trabajo, se utilizaba especialmente, aunque no solo, para la fabricación de salsas. Una de sus evidentes ventajas es que no necesitaba de combustible, pero uno de sus inconvenientes es que es básicamente estacional, es decir, en invierno no se producen las cosechas de sal. En cualquier caso, era el método preferido por los romanos, por lo que Plinio el Viejo exponía que la forma más habitual de conseguir sal era a través de las salinas marinas.

Cuando por su abundante y famosa producción de *garum*, todo parecía indicar que las primeras salinas marítimas se encontrarían en la Betica, las investigaciones arqueológicas no han sido muy fructíferas en esta zona, pudiendo citar solo en esta área la salina de Cádiz (Alonso y Ménanteau, 2006). Sin embargo, los yacimientos mejor conocidos son los de la costa de la antigua *Gallaecia* en el noroeste de la península, incluyendo salinas que hoy se encuentran en territorio español y portugués, desde el norte de Vigo hasta Viana do Castelo en Portugal (Currás, 2017 y Currás, 2024)), que hoy son la mayor concentración de salinas conocidas de todo el Imperio Romano y que están siendo estudiadas por un equipo hispano-portugués conformado por Brais Currás (Instituto de Historia-CSIC), Antonio Rodríguez (EST-AP - CSIC), Mar Cortegoso (Arqueóloga profesional), Miguel Costa (Câmara Municipal de Viana do Castelo), Tiago Brochado (Câmara Municipal de Viana do Castelo), Jorge Machado (Câmara Municipal de Viana do Castelo), Sérgio Rodrigues (Faculdade de Letras da Universidade do Porto, FLUP), Ana Almeida (Câmara Municipal de Esposende) y José Meireles (Universidade do Minho). En esta zona se aprovecharía la importante diferencia de altura existente entre la marea alta y la marea baja para permitir que el agua entre en los cristalizadores durante la marea alta.

O Areal. En la península ibérica, el primer yacimiento salinero romano en excavarse fue el de O Areal en Vigo, por parte de Juan Castro. Era un yacimiento romano conocido ya desde mediados del siglo XX, pero será a finales del siglo XX cuando se descubran y se empiecen a excavar las eras y aljibes (Castro, 2006: 106 y

Castro *et al.,* 2022). Las excavaciones permitieron conocer que esta salina romana tuvo su momento de máxima explotación en los siglos I-III d.C. (Castro et al., 2006: 107), lo que coincidiría con el denominado periodo romano cálido (Castro, 2024). En cuanto a la estructura de las balsas destaca el hecho de que sobre una base o pavimento conformado por grandes lajas se ponía una capa de arcilla compactada sobre la que se exponía la salmuera hasta su evaporación. Estas balsas en su periferia tenían una serie de grandes lajas hincadas en todo su derredor. Además, hay una zona de decantación con cubetas donde se almacenaría y decantaría la salmuera (Castro *et al.,* 2006: 113 y Castro et al., 2022: 226), llegándose a diferenciar hasta tres tipos diferentes de salinas. Estas salinas se encuentran en relación con unas salazones ubicadas en su proximidad. Esta salina tendría una superficie total de 8'5 ha (Currás, 2017). Recientes estudios han investigado el impacto paleoambiental y las estructuras que se han realizado en las salinas a lo largo de los siglos (López-Merino *et al.,* 2023).



Figura 5.- Salinas romanas de O Areal.

No queremos pasar por alto el hecho loable de que se haya musealizado el yacimiento con elementos explicativos y donde el público en general puede apreciar muy bien las diferentes partes de la salina, así como su estratigrafía (fig. 5).

Próximas a estas salinas romanas se encuentran las de Nerga, Bouzas y Toralla, situadas también en la ría de Vigo, pero estas se encontrarían frente a mar abierto (Currás, 2017) a diferencia de las de O Areal.

Salinas de Oia. Al sur de Vigo, en Porto de Mougás (Oia), en la desembocadura del río Peito, a medio camino entre A Guarda y Baiona, se encuentran las salinas romanas de Aguncheiro. También cuenta con losas horizontales y muretes conformados por losas hincadas verticalmente, en este caso las losas verticales son finas. Preparadas para su visita turística, se puede visitar un tanque y se vislumbra alguna era. Estas salinas también contaban con una factoría de salazón (Currás, 2017).

Salinas de A Guarda - Camposancos. Ya más al sur se encuentran las salinas de A Guarda, entre las que destacan las de O Seixal - Fonte Quentes, entre A Guarda y Camposancos (Currás, 2017) (fig. 6).

En Armona se encuentra Camposancos II, donde se ha constatado la existencia de un conjunto de salinas a unos 300 m. de la costa actual y en el que se han documentado entre 20 o 30 salinas individuales repartidas en varios conjuntos.

En O Puntal, junto a Camposancos II se han documentado más de 50 salinas individuales que se organizan en varios conjuntos.

Salinas de Esposende. Ya en actual territorio portugués se encuentran las salinas de Foz de Neiva (Esposende), las más conocidas de las portuguesas, pero que se completan con las de Gelfa (Caminha), a 7 km. del río Miño, luego hacia el



Figura 6.- Salinas romanas de Seixal tras su excavación.
Se distinguen muy bien las eras, así como su empedrado.

sur se encuentran las de Esposende y, a continuación las de Sublago, Lontreiras y Angeiras.

Bahía de Cádiz. Única salina romana excavada en Andalucía en el contexto de una excavación de urgencia realizada a principios de 1996 en la salina de San Cayetano en San Fernando (Cádiz) (Bernal et al., 2005: 179) de la que no disponemos de muchos datos sobre su modelo de explotación.

De la salina romana de la bahía de Cádiz destaca su sistema muy original de construcción, por cuanto utilizarían ánforas para crear diques de contención. Las ánforas se encuentran alineadas y machihembradas, y su uso parece que se remonta a época púnica por cuanto algunas de las ánforas tienen esa cronología (Alonso, C.; Gracia Prieto, F.J. y Ménanteau, L., 2003 y Alonso, C.; y Ménanteau, L., 2006).

Muchas debieron de ser las salinas costeras en Cádiz en la Antigüedad. Asimismo debieron de aprovecharse los ríos salados del entorno, así como las zonas inundables (García Vargas y Martínez Maganto, 2006: 257), pero faltan por investigar arqueológicamente cómo se desarrollaron esas labores y salvo la existencia de diques de contención con ánforas para retener la salmuera no podemos decir mucho más.

Salinas de Carthago Nova. Estas salinas que tanta fama tuvieron en la Antigüedad son citadas por Polibio. Relata que Carthago Nova estaba rodeada al este y al sur por el mar y al oeste y al norte por un estanque. Este estanque se conectaba con el mar mediante un arroyo artificial. La bahía tendría a un lado el mar, y a otro la marisma, que tendría una profundidad variable, y en estas marismas se encontrarían las salinas (Moinier y Weller, 2015: 34-35). Sin embargo, no hay constatación arqueológica de todo ello.

Explotación de sal de interior por exposición solar

Son pocos los ejemplos que tenemos y sin embargo debieron ser muy abundantes por casi toda la geografía peninsular, por varias razones. Una de ellas es precisamente la necesidad de sal y la dificultad del transporte, lo que motivaría el aprovechamiento de las salinas de interior y otra de las diversas razones es que la concentración de la salmuera de las salinas de interior suele ser muy superior a la concentración en sal de las salinas marítimas.

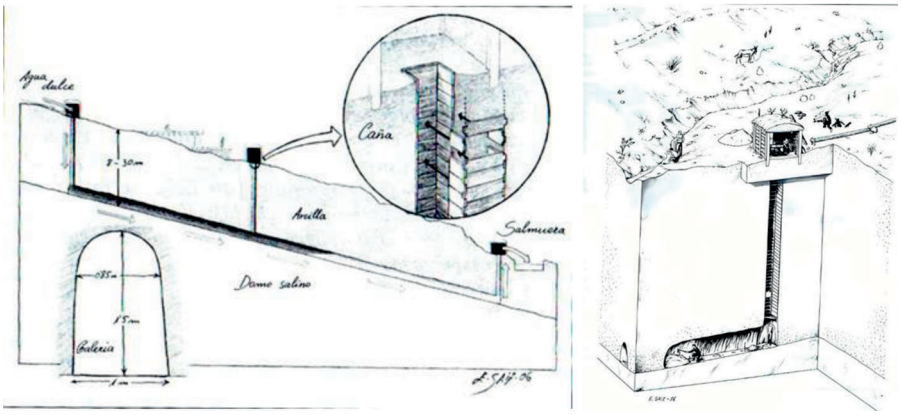
Salinas de Barranco Hondo – Iptuci. Situadas en el Cabezo de Hortales, en la actual localidad de Prado del Rey (Cádiz) en la Sierra de Cádiz, son unas salinas de época romana por exposición solar que todavía se encuentran en activo. Desde hace unos pocos años se ha conformado un equipo conformado por Francisco Giles Pacheco, Santiago Valiente Cánovas, José María Carrascal y Juan Carlos Neva (2024), que acaba de publicar el libro *Cádiz, una provincia con salero. Recorrido histórico por sus salinas continentales.*

La primera salina romana que estudió este equipo fue la salina de *Iptuci,* publicada en la revista *De Re Metallica,* órgano científico de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (Valiente et al., 2014) y gracias a este trabajo les fue otorgado a sus autores el premio *Francisco Ayala Carcedo* de 2015.

Situadas las salinas muy cerca del yacimiento romano de *Iptuci, civitas stipendiaria* citada por Plinio, correspondiente al *conventus gaditanus* (Giles, et al. 2024: 78). En ellas se descubrieron una serie de estructuras de balsas que en el perfil se parecen mucho, al menos en las lajas, a los yacimientos ya bien documentados en O Areal y A Guarda-Camposancos, en donde al igual que en los yacimientos gallegos se encuentran las lajas hincadas delimitando estructuras (fig. 7) y de suelo. La cronología de las cerámicas se encuentra entre los siglos IV y VI d.C. Aunque las salinas se continúan explotando,



Figura 7.- Salinas de Barranco-Hondo - Iptuci.
Véanse las lajas con las que se conformaban las salinas romanas.



Figuras 8a (arriba) y 8b (dcha.).- Sistemas de galerías y cañas según González Arana (2009).

existe una zona donde se encontraron y estudiaron restos de instalaciones salineras que fueron abandonadas y no reutilizadas (Valiente *et al.,* 2014: 11) desde época romana, salvo para la explotación agrícola que ha realizado remociones de tierras muy limitadas, por lo estaría muy indicado la ejecución de un proyecto de excavación arqueológica de las salinas.

Poza de la Sal. En Poza de la Sal, en Burgos, ya desde antiguo se ha documentado abundantes elementos de cronología romana (Abásolo, Albertos y Elorza, 1975: 5-12 y 15) y diversos yacimientos arqueológicos demuestran la fuerte implantación de los romanos en dicho lugar, como El Castellar, El Milagro y la necrópolis de la Granja Vieja. Tradicionalmente se han atribuido a los romanos el beneficio del diapiro salino de esta localidad (Saiz, 1989 y González Arana, 2009), y la extracción de salmuera se habría realizado mediante la aplicación de métodos de minería hidráulica que por su complejidad se deben atribuir a época romana, mediante un sistema de galerías y cañas, que ya se utilizaban en otras extracciones en los territorios contiguos. y en otras zonas del norte peninsular y que deberían excavarse en algún momento (figs. 8a y 8b). El sistema consistía en disolver la sal del diapiro con agua dulce que se hacía llegar hasta pozos excavados *ex professo.* La salmuera así conseguida se hacía llegar por galerías hasta las eras de concentración. De todas formas sería conveniente investigaciones y excavaciones arqueológicas que darían una información significativa.

Un aspecto relevante que sucede con Poza de la Sal y que se repite en muchas de las salinas romanas es que por ellas pasan vías de comunicación. Según Abásolo (1975) en esta localidad se cruzarían calzadas de segundo orden que comunicaban Briviesca con Amaya y la costa. Aunque en algún tramo la fuerte pendiente actual

de la vía nos lleva a pensar que no son romanas, no queremos dejar de reflejarlo aquí. Otro aspecto es que se dice que tradicionalmente se ha venido afirmando que en sus proximidades estaría la ciudad prerromana de Salionca, en el cerro del Milagro (Emboroujo; Velasco y Ortiz de Urbina, 1992: 458).

Salinas del Manzano. Situadas en la provincia de Cuenca, muy próximas a la localidad del mismo nombre, estas salinas podrían ser las que cita Quinto Fluvio Flaco hacia el 181 a.C. y corresponderse con la *Albonica* romana, *mansio* citada en el Itinerario de Antonino en la vía XXXI (Morín de Pablos et al., 2012: 7). En las proximidades de las salinas han aparecido abundantes restos romanos (fig. 9) y las lajas que se observan son muy parecidas a las existentes en otras salinas explotadas por los romanos como las de Barranco Hondo- Iptuci (Valiente, López y Ayarzagüena, 2019: 432-436) (fig. 10).



Figura 9.- En el Ayuntamiento de Salinas del Manzano hay una exposición de objetos de naturaleza arqueológica encontrados en sus salinas.

Salinas de Añana. Situadas en la provincia de Álava, en la Comunidad Autónoma de Euskadi, su explotación se remonta más de 7.000 años, por lo que es la explotación de sal conocida más antigua de la península ibérica. En las excavaciones de 2013 se localizaron unas balsas que se dataron en época romana, justo al principio de la romanización, entre los siglos II y I a.C. (Plata y Martínez, 2014: 60). En el perfil se observa que para su preparación se impermeabilizaron unas balsas con arcilla, colocándolas simplemente sobre estratos anteriores una vez nivelado el terreno. Todo parece indicar que por medio de estas balsas se habría multiplicado la producción de sal sobre los sistemas previos. Los autores plantean que los habitantes del Valle Salado habrían ocupado de forma paulatina al yacimiento romano *Las Ermitas* que identifican también, al igual que investigadores de Poza de la Sal, con Salionca[4]. Las excavaciones arqueológicas en Las Ermitas

[1] Se constata que la ubicación de muchas de las poblaciones romanas citadas en textos antiguos, caso de Salionca, no está claramente fijada. Por el contrario, hay poblaciones, como es el caso de Segovia con su imponente acueducto, que obviamente sabemos que existió y no figura entre las fuentes antiguas conservadas.



Figura 10.- Salinas del Manzano. En el entorno de sus salinas se encuentran algunas lajas formando parte de edificios que son muy similares a las que se encuentran en salinas romanas de toda la península, por lo que suponemos la posibilidad de que procedan de eras romanas ya desaparecidas y que se han reaprovechado.

han constatado que el poblado sufrió de destrucción y abandono a finales del siglo V d.C. (Plata, 2013: 368).

Salinas de Fonte da Bica (Río Maior). Situadas a solo tres kilómetros de la localidad de Rio Maior (Ribatejo, Portugal), al sur de la Serra dos Candeiros, aproximadamente a 30 km. del océano Atlántico. En esta localidad hay una imponente villa romana, por lo que se debe suponer la explotación de estas salinas en época romana, sin embargo no hay constancia arqueológica de la misma.

Fábrica romana de Salado (Setúbal). En Setúbal, ciudad portuguesa situada junto al mar, en la desembocadura del río Sado, se descubrió en 1979 una cetárea compuesta por 14 piletas. Lógicamente, el gasto de sal sería ingente, por lo que se hace necesario pensar en la existencia de unas salinas junto a la cetárea. Esta cetárea, y consiguientemente sus salinas, datan su inicio conocido a mediados del siglo I d.C., y tras una decadencia en el siglo IV d.C., volvió a recuperar su actividad en el s. V d.C., desapareciendo definitivamente con la caída del imperio romano en los siglos V y VI d.C.

Salina de Barquinha (Castro Marim). Situada en el distrito de Faro, región del Algarve. Igualmente se da por sentado su cronología romana por los abundantes restos romanos en los alrededores, si bien no tenemos datos sobre cómo eran esas salinas ni de cómo recogerían la sal en época romana.

CONCLUSIONES

Hasta ahora el conocimiento de las salinas romanas en España se ha basado principalmente en el estudio de los textos antiguos, los cuales han aportado importantes datos acerca de cómo se organizaron las salinas, pero nos han llegado pocos datos acerca de sus modelos de producción.

Con excavaciones arqueológicas sistemáticas solo tenemos las de O Areal, A Guardia, Golfo de Cádiz, Salinas de Añana y Casilla de Cartón (Salinas Espartinas), y de estas dos últimas son escasos los datos existentes sobre los modos de producción. De todas ellas las únicas con una explotación ígnea es Casilla de Cartón.

Con prospecciones arqueológicas tenemos Barranco Hondo – Iptuci y Salinas del Manzano, que nos han ayudado mucho a comprender cómo se producía la sal. De todas formas una excavación arqueológica de las mismas resultaría de gran interés.

Además hay varios yacimientos en los que por su situación y la proximidad de restos arqueológicos romanos es lógico pensar en su explotación en época romana, pero no sabemos nada acerca de cómo sería dicha explotación. El caso más significativo es el de Poza de la Sal, del que nos ha llegado un original sistema de cañas, del que suponemos un origen romano, pero a día de hoy no pasa de ser una suposición, pues falta la constatación arqueológica.

¿Y qué pasa con el Levante y Sur de la península? Grandes productores de *garum,* requerían de mucha sal, pero de momento, salvo los escasos datos del Golfo de Cádiz y de Cartago Nova no tenemos mucho más, y en este último caso lo que sabemos es más por los textos que por las investigaciones arqueológicas. La conclusión final es que en general hace falta mayor investigación arqueológica al respecto. En esta rama de la arqueología, nos encontramos muy en sus inicios.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarquero, F.J. et al. 2012. *Arqueología de la sal en las lagunas de Villafáfila (Zamora): investigaciones sobre los cocederos prehistóricos.* Arqueología en Castilla y León 9. Juta de Castilla y León. Valladolid.

- Abásolo, J.A. 1975. *Comunicaciones de la época romana en la provincia de Burgos.* Diputación Provincial de Burgos. Burgos.

- Abásolo, J.A., Albertos, M.L. y Elorza, J.C. 1975. *Los monumentos funerarios de época romana, en forma de casa, de la región de Poza de la Sal (Bureba, Burgos).* Publicaciones de la Excma. Diputación Provincial de Burgos. Burgos.

- Alonso, C.; Gracia, F.J. y Ménanteau, L. 2003. Las salinas de la bahía de Cádiz durante la antigüedad: visión geoarqueológica de un problema histórico, SPAL 12: 317-332.

- Alonso, C. y Ménenteau, L. 2006. Paléoenvironements et techniques de production du sel marin (par ignition ou insolation) durant l'Antiquité: le cas des baies de Bourgneuf (France) et de Cadix (Espagne). En J.-C. Hocquet y J.L. Sarrazin, *Le Sel de la Baie. Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques:* 87-104. Presses Universitaires de Rennes. Rennes.

- Ayarzagüena, M. 2019. Hornos, cocederos y otras estructuras prehistóricas encontradas en Salinas Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) en las excavaciones de 2001, 2002 y 2003 cuya función era explotar la sal. En: M. Ayarzagüena, J.F. López Cidad y S. Valiente: *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:*101-110. Sociedad Española de Historia de la Arqueología. Ciempozuelos (Madrid).

- Ayarzagüena, M.; Cánovas, S. y López Cidad. 2017. La explotación de la sal en la Prehistoria en la península Ibérica. *De Re Metallica 28:* 25-34.

- Bernal, D. et al. 2005. Instalaciones fluvio-marítimas de drenaje con ánforas romanas; a propósito del embarcadero Flavio del caño de Sancti Petri (San Fernando, Cádiz). *SPAL 14:* 179-230.

- Calvo, M. 2017. El mineral de los 14.000 usos. La utilización de la sal a lo largo de la historia. *De Re Metallica 28:* 5-24.

- Castro, J.C. et al. 2006. La salina romana de "O Areal", Vigo (Galice). En J.-C. Hocquet yJ.L. Sarrazin, *Le Sel de la Baie. Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques:* 105-122. Presses Universitaires de Rennes. Rennes.

- Castro, J.C. *et al.* 2022. La salina romana de "O Areal, una visión de conjunto. Vigo (Galice). En *III Congreso Internacional de Antropología de la sal:* 210-239. Presses Universitaires de Rennes. Rennes.

- Castro, J.C. 2024. Architecture, construction system and functioning of the roman saltworks of O Areal (Vigo-Galicia-Spain). A reference in the investigation of salt production in the roman world. *Quaternary Science Reviews 336*.

- Currás, B.X. 2017. The salinae of O Areal (Vigo) and Roman salt production in NW Iberia. *Journal of Roman Archaeology 30:* 325-349.

- Currás, B.X. *et al.* 2024. The roman saltworks of the Atlantic coast of Gallaecia: Traces and evidence of a large sea salt production complex. *Quaternary Science Reviews 336*.

- Denhez, F. 2006. *Der Weg des weißen Goldes. Eine Kulturgeschichte des Salzes,* Archipel studio, Paris.

- Emboroujo, A.; Santos, J. y Ortiz de Urbina, E. 1992. Reconstrucción paleogeográfica de autrigones, caristios y várdulos. En: G. Ruiz Zapatero y M. Martín Almagro Gorbea, *Paleoetnología de la Península Ibérica: actas de la reunión celebrada en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense. Vol 2:* 449-467. Madrid.

- Escacena, J.L. y García, D. 2019. Producción neolítica de sal marina en La Marismilla (La Puebla del Río, Sevilla). Datos renovados e hipótesis complementarias. *Lucentum,* XXXVIII: 9-26. http://dx.doi.org/10.14198/ LVCENTVM2019.38.01

- Frutos, G, y Muñoz, Á. 1994. Hornos púnicos de Torre Alta, San Fernando, Cádiz). En: J.M. Campos Carrasco, J.A. Pérez Macías y F. Ruiz Gómez, *Arqueología en el entorno del Bajo Guadiana:* 393-414.

- García Vargas, E. y Martínez Maganto, J. 2006. La sal de la Bética romana. Algunas notas sobre su producción y comercio. *Habis* 37: 253-274.

- García Vargas, E. y Martínez Maganto, J. 2017. Salines d'évaporation solaire dans l'Empire romain: témoignages archéologiques d'une activité éphémère. En: R. González *et al., L'exploitation des ressources maritimes de L'Antiquité. Activités productives et organisation des territoires:* 197-212, XXXVII rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes & XII e colloque de l'association AGER. Éditions APDCA, Antibes.

- Giles, F. et al. 2024. *Cádiz, una provincia con salero. Recorrido histórico por sus salinas continentales.* Ediciones El Boletín, Cádiz.

- González Arana, I. 2009. Instalaciones subterráneas para la producción artificial de salmuera en las salinas de Poza de la Sal (Burgos): un singular método de explotación salinera. *Memorias de la Sociedad Española de la Arqueología II:* 37-52.

- Lagóstena, L. 2001. La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania romana (11 a.C.-Vl d.C.). *Instrumenta* 11: 98-119.

- López-Merino, L. et al. 2023. Palaeoenviromental framing of the O Areal roman saltworks and related anthropogenic activities in North-western Iberia. *Enviromental Archaeology.*

- Mangas, J. y Hernando, M.R. 2011. *La sal en la Hispania romana,* Arco Libros., S.L. Madrid.

- Marzano, A. 2024. Marine salt production in the Roman world: The salinae and their *ownership. Quaternary Science Reviews 336:* 1-8.

- Moinier, B. y Weller, O. 2015. *Le sel dans l'Antiquité ou les cristaux d'Aphrodite.* Les Belles Letres. Paris.

- Morère, N.E. 2006. Le sel atlantique hispanique dans l'Antiquité. En: J.-C. Hocquet y J.L. Sarrazin, *Le Sel de la Baie. Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques:* 65-85. Presses Universitaires de Rennes, Rennes.

- **Morère, N.E. y Domínguez, H. 2023.** Historia de la sal en la Antigüedad y su trayectoria historiográfica. *Revista de Historiografía (RevHisto),* (38): 343-370.

- Morín de Pablos, J. *et al.* 2012. Rasero de Luján, Casas de Luján y Vallejos. Vías y caminos en el entorno de la ciudad romana de *Segóbriga, El Nuevo Miliario 14:* 3-21.

- Ortiz del Cueto, J.R. et al. 2010. El final de la producción romana de la "Sal" en el Bajo Jarama: La explotación y necrópolis de La Casilla de Cartón-Los Cercos (Seseña-Ciempozuelos) y su relación con las Salinas de Espartinas. En A. Madrigal Belinchón y M. Perlines Benito (coords.), *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla-La Mancha: Toledo 2007, Vol. 2, 2010 (CD):* 107.

- Palomero, S. 1987. *Las vías romanas en la actual provincia de Cuenca.* Diputación Provincial. Cuenca.

- Perea, S. 2006. El uso de la sal en el ejército romano y su abastecimiento en época altoimperial. En: A. Morillo Cerdán, *Producción y abastecimiento en el ámbito militar: arqueología militar romana en Hispania II:* 345-359.

- Pérez-Villar, G. et al. 2024. Late Quaternary morpho-stratigraphic record of diapir rise in the Cardona salt extrusion, NE Spain. Halokinetic sequences, raised terraces and uplift rates. *Quaternary Science Reviews 324:* 1-19.

- Plata, A. 2013. Las Salinas y el poder entre la Antigüedad Tardía y la Plena Edad media. La evolución del poblamiento en el Norte peninsular a través del

studio del Valle Salado de Añana (Álava, País Vasco). En: A. García Porras (ed.), *Arqueología de la producción en época medieval:* 357-398. Nakla. Colección Arqueología y Patrimonio. Granada.

- Plata, A. y Martínez, J.M. 2014. Añanako Gatz Haraneko kultura pasaia. Paisaje cultural del Valle Salado de Añana. *Arkeoikuska 13:* 55-63.

- Quixal, D. 2020. Explotación de la sal, vías de comunicación y territorio durante la Edad del Hierro en el entorno del río Cabriel. *Spal 29.2:* 24-48.

- Rihem, K. 1961. Prehistoric Salt Boiling. *Antiquity XXXV, nº 139:* 181-191.

- Rodríguez, A. y Currás, B.X. 2024. La explotación de la sal en el Alto Imperio romano: fiscalidad, propiedad y gestión. *Archivo Español de Arqueología, 97,* 704: 1-29.

- Saiz, E. 1989. *Las salinas de Poza de la Sal.* Diputación Provincial de Burgos. Burgos.

- Sillières, P., 1997. B*aelo Claudia. Una ciudad romana de la Bética.* Collection de la Casa de Velázquez 61. Madrid.

- Terán, J. 2017a. *La explotación de sal en el Sistema Ibérico Central durante el I milenio a.C.* Tesis Doctorales de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

- Terán, J. 2017b. Sal, monedas, vías y fuentes. La localización de Egelasta: un problema por resolver. En: L.J. García Pulido, L. Arboledas Martínez, E. Alarcón García y F. Contreras Cortés (eds.), *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento:* 355-365.

- Valiente, S. López Cidad, J. F. y Ayarzagüena, M. 2019. Excursión por la Serranía de Cuenca, la comarca de Molina y el Alto Tajo: en busca de salinas. En M. Ayarzagüena, J. F. López Cidad y S. Valiente (eds). *Explotación Histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 423-446. Ayuntamiento de Ciempozuelos, Ciempozuelos.

- Valiente, S. et al . 2021. Salinas romanas continentales: primeras evidencias en Arroyo Hondo-Hortales (Prado del Rey, Cádiz). *De Re Metallica 22:* 1-13.

- Valiente, S. et al . 2021. Vestigios constructivos de las salinas de interior: aportaciones a su conocimiento histórico entre la época romana y tardoantigua, con algunos ejemplos costeros. En J.M. Mata-Perelló y S. Agudo Blanco, *III Congreso Internacional sobre la Sal. Explotación Histórica de la sal.* El Patrimonio de la sal: 95-116.

RESULTADOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO MICROMORFOLÓGICO DE MUESTRAS SEDIMENTARIAS DEL COCEDERO DE SAL PREHISTÓRICO DE MOLINO SANCHÓN II (VILLAFÁFILA, ZAMORA)

Elisa Guerra Doce[1] elisa.guerra@uva.es
Ana Polo-Díaz[2] anapolodiaz@gmail.com
Javier Abarquero Mora[3] fjabarquero@yahoo.es
Germán Delibes de Castro[1] delibes@fyl.uva.es

RESUMEN

En el yacimiento arqueológico de Molino Sanchón II, en las Lagunas de Villafáfila, se ha podido documentar la producción de sal por ignición en un momento avanzado del Calcolítico, coincidiendo con el esplendor del fenómeno campaniforme (segunda mitad del III milenio BC). Se expone aquí un avance preliminar del análisis micromorfólogico de láminas delgadas fabricadas a partir de bloques de sedimento sin alterar extraídos de uno de los perfiles del área de excavación abierta en 2013.

Palabras clave: Sal. Ignición. Edad del Cobre. Procesos de formación. Micromorfología.

ABSTRACT

Salt production by ignition has been documented at the archaeological site of Molino Sanchón II (Lagunas de Villafáfila, Spain) dating back to the Late Copper Age and the height of the Bell Beaker phenomenon in the Iberian Peninsula (2nd half of the III millennium BC). Here we present the preliminary results of the micromorphological analysis of sediments from a section of the site area excavated in 2013.

Keywords: Salt production. Ignition. Copper Age. Formation process. Micromorphology.

[1] Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Valladolid. [2] GIZAPRE (it-1435-22). Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. [3] Museo de Burgos.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha producido un despegue notable de la denominada Arqueología de la sal, una disciplina que, a partir de ciertos vestigios materiales –mayormente relacionados con los procesos tecnológicos ligados a la producción–, estudia este recurso mineral desde una perspectiva histórica (Brigand y Weller, 2015). Gracias a ello, se ha podido documentar la producción de sal en Europa ya desde tiempos prehistóricos, al menos desde el Neolítico, según las investigaciones más recientes (Weller, 2004; Harding 2013, 2021). Igualmente, en la península ibérica los testimonios arqueológicos más antiguos se vinculan a las primeras comunidades agropastoriles (ca. 5000 BC), y dan cuenta tanto de la extracción de halita mediante labores de minería como de la evaporación forzosa en sitios costeros y en el entorno de recursos salobres de interior (Terán, 2011; Ayarzagüena *et al.,* 2017).

En este trabajo presentamos nuevos datos sobre la producción de sal en Molino Sanchón II, un yacimiento arqueológico localizado en las Lagunas de Villafáfila (Zamora) en el que se obtuvo sal por ignición durante la segunda mitad del III milenio BC (fases I y II de la ocupación), sirviendo en la Edad Media como lugar de enterramiento (fase III) (Abarquero *et al.* 2012, 2017). Se expone aquí un avance preliminar del análisis micromorfólogico de láminas delgadas fabricadas a partir de bloques de sedimento sin alterar extraídos de uno de los perfiles del área de excavación abierta en 2013.

OBJETIVOS

Uno de los objetivos que nos planteábamos con relación al estudio sedimentológico era determinar si los depósitos de arcillas grises que se intercalan en la secuencia estratigráfica de las fases prehistóricas del yacimiento tenían un origen natural o antrópico. Lejos de resultar trivial, esta cuestión es del todo relevante para entender el funcionamiento del cocedero de sal, pues la naturaleza de estas arcillas respondería a episodios de abandono de la actividad, en el primer supuesto, o a labores de acondicionamiento del área de trabajo mediante echadizos artificiales, en el otro. En caso de ser antrópicas, nos preguntábamos, además, si en último extremo, esas arcillas podrían ser el resultado del lavado de sedimentos salinos (lixiviación), pues la salinidad de las aguas de las Lagunas de Villafáfila es tan baja que las mueras naturales no pueden ser sometidas directamente a cocción (Huerta *et al.,* 2022). Así pues, el presente trabajo se centra en aclarar el proceso de formación de dichos depósitos de arcillas grises en el contexto de las actividades de procesamiento de la sal llevadas a cabo en el yacimiento.

ZONA DE ESTUDIO

El yacimiento se localiza en las proximidades del río Salado, en el sector occidental de la Cuenca hidrográfica del Duero y en el contexto geológico de la Cuenca Cenozoica del Duero (para más información sobre cuestiones geográficas y sobre la salinidad de las aguas, remitimos a Guerra et al. 2024). El substrato sedimentario del sitio y su entorno más cercano se caracteriza por depósitos de grano fino consistentes en arcillas, limos arcillosos y arenas finas arcillosas con una mineralogía en la que predominan el cuarzo, el feldespato, la moscovita, la illita y la kaolinita (Santisteban *et al.,* 2003).

La sección muestreada, localizada en el perfil E de la cata abierta en 2013, presenta una serie de acumulaciones cuya secuencia parece repetirse a lo largo del perfil (fig. 1). De muro a techo se describe brevemente la estratigrafía a continuación:

1: capa limo arenosa veteada de 6 cm de potencia, de color gris-blanquecino y anaranjado en la parte superior. Compactado y con continuidad lateral.

2: capa negruzca de 1-2 cm de potencia, limo-arcillosa relativamente suelta y con continuidad lateral.

3: capa limo-arenosa gris claro / blanquecina relativamente suelta, continua y de unos 8 cm de potencia.

4: capa gris-verdosa limo-arcillosa de unos 20 cm de espesor, aparentemente homogénea y con continuidad lateral.

5: capa limo-arcillosa anaranjada de unos 2-3 cm de potencia y con continuidad lateral limitada.

6: capa limo arcillosa gris / blanquecina, de 5-7 cm de potencia, relativamente suelta y con continuidad lateral.

7: capa gris-verdosa limo-arcillosa, aparentemente homogénea y con continuidad lateral; similar a la capa 4 aparentemente.

8: capa veteada similar a la capa 1 y aparentemente a la 5.

9: capa limo arcillosa con inclusiones de tamaño arena y grava, gris anaranjada de 10 cm de potencia, continuidad lateral, relativamente suelta y con inclusiones de barro cocido y cerámica.

10: capa limo arcillosa con inclusiones de tamaño arena y grava, gris con zonas marrón-naranja con inclusiones de barro cocido; relativamente suelto.

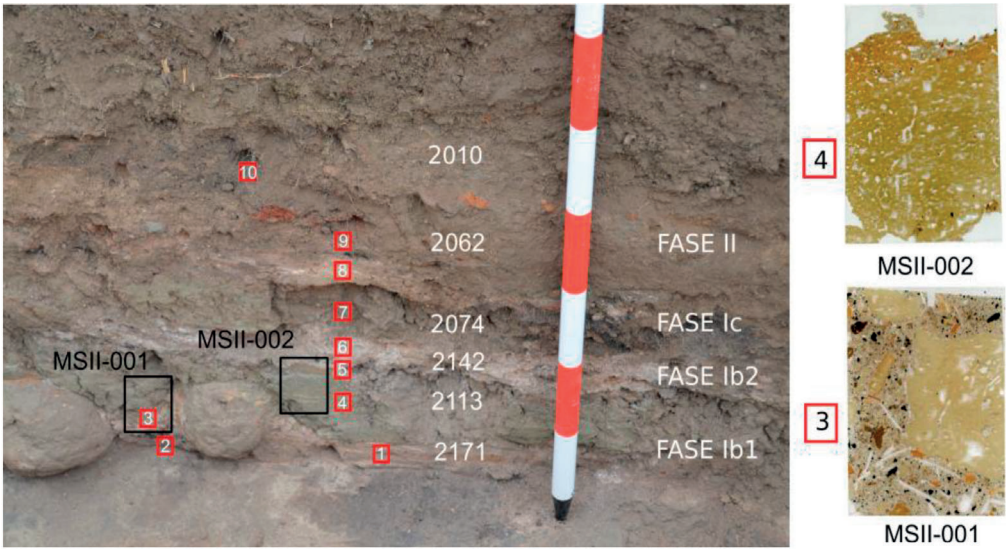


Figura 1.- Izquierda: detalle de la zona de muestreo con indicación de la correspondencia entre las muestras de micromorfología (recuadros en negro) y las unidades y fases arqueológicas. Nótese la presencia de dos peanas en la parte inferior izquierda de la imagen y la situación de la muestra MSII-1 entre ellas.
Derecha: imágenes escaneadas de las láminas delgadas (7.5 cm largo X 5.5 cm ancho) analizadas para el estudio micromorfológico de este trabajo. Los números en los recuadros en rojo indican las capas identificadas en el campo y descritas en la sección ZONA DE ESTUDIO.

METODOLOGÍA

La micromorfología consiste en el estudio a escala microscópica de muestras de sedimento sin alterar, esto es, de muestras que mantienen intacta la estratigrafía del relleno conservado en el depósito arqueológico. Gracias a ello es posible caracterizar no sólo los componentes de la muestra, sino también la relación espacial y temporal existente entre ellos, facilitando así las claves del contexto formativo del sedimento (Goldberg y Berna 2010). Esta particularidad permite de manera única discernir el origen antrópico o natural de los materiales orgánicos y minerales, así como los factores responsables de su acumulación y tafonomía.

En Molino Sanchón II se extrajeron varios bloques de sedimento sin alterar del perfil objeto de estudio para su estudio micromorfológico. Sin embargo, las muestras relevantes para aclarar el origen de las arcillas de color gris-verdoso objeto de análisis en este trabajo corresponden a las muestras MSII-002 (arcillas gris-verdosas) y MSII-001 (sedimento subyacente sobre el que se acumulan dichas arcillas) (fig. 1). En la recogida de las muestras se utilizó un molde de aluminio

flexible forrado de yeso y un molde de aluminio rígido tipo caja kubiena con el fin de facilitar el muestreo según las características del sedimento.

Los bloques de sedimento fueron consolidados y procesados en láminas delgadas en los laboratorios de Spectrum Petrographics (Vancouver, EEUU). Las láminas delgadas resultantes presentan unas dimensiones de 7.5 X 5 cm y un grosor de entre 25 – 30 micras y se denominan de igual manera que los bloques.

Para el estudio micromorfológico se utilizó un microscopio petrográfico con objetivos con un rango de entre 2X y 40X aumentos dotado con luz polarizada plana (LPP) y luz polarizada cruzada (LPX) y equipado con cámara digital con el fin de obtener imágenes de rasgos microscópicos. Asimismo, se utilizó una lupa con objetivos entre 0.68X y 4.3X y equipada con luz incidente y transmitida. Las descripciones micromorfológicas siguen criterios establecidos internacionalmente (Stoops 2003).

RESULTADOS

a) Muestra MSII-001. En la secuencia estratigráfica este depósito corresponde a la capa 3 (fig. 1). La muestra analizada se localiza por tanto en la base del perfil estudiado y documenta el sedimento acumulado entre dos peanas de barro identificadas durante la excavación. Este sedimento presenta contacto directo superior de carácter erosivo con el depósito de arcilla gris-verdoso suprayacente.

La matriz sedimentaria es de color gris claro y está caracterizada por un limo arcilloso calcítico, compuesto fundamentalmente por pseudomorfos de oxalatos de calcio y de fragmentos vegetales que conservan la estructura celular, junto con algunas inclusiones de cuarzo de tamaño arena y limo (fig. 2a). Junto a estos restos se observan abundantes fragmentos de carbón repartidos aleatoriamente en la matriz (fig. 2b), que, sin embargo, presentan trazas de degradación y disolución. Son frecuentes también los agregados calcíticos tipo droplet (fig. 2c).

En esta matriz se observan también abundantes fragmentos de artefactos de arcilla y barro de composición heterogénea y tamaño variable, los cuales se clasifican principalmente en el rango arena-grava. Su distribución es aleatoria y no presentan, por tanto, ningún patrón de concentración específico; sin embargo, resulta relevante que la orientación de dichos fragmentos es de manera muy

frecuente vertical. Esta verticalización afecta también a los restos de combustión que forman parte de la fracción gruesa. Se documentan, asimismo, agregados de sedimento de color grisverdoso de arcilla limosa con porosidad vesicular y de huecos cavitarios compactados en la parte superior y sin signos de alteración térmica. Las características de estos agregados son similares a las observadas en el sedimento gris-verdoso documentado en la muestra MSII-002.

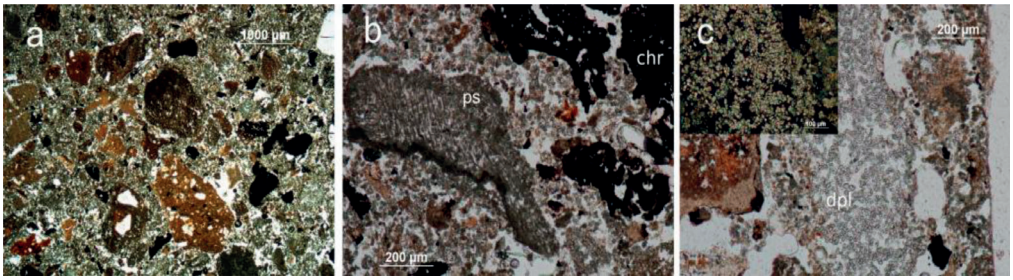


Figura 2.- Rasgos microscópicos de la muestra MSII-001:
a) Vista general de la matriz compuesta por ceniza calcítica de leña e inclusiones tamaño arena y grava. Nótese la composición heterogénea y distribución aleatoria de la fracción gruesa, la cual aparece mayoritariamente sub-verticalizada. LPP.
b) Detalle de la matriz de cenizas. Pseudomorfo de fragmento vegetal quemado (ps). Nótese la estructura celular aún visible. Fragmentos de carbón (ch). PPL.
c) Detalle de residuos de ceniza tipo droplet (dpl). LPP. Detalle en LPX en el recuadro superior a la izquierda.

Adicionalmente se observan recubrimientos de material fino relacionados con procesos de rodamiento en superficie de parte de la fracción gruesa de este depósito. No se han registrado evidencias de bioturbación animal ni de fauna del suelo, ni tampoco trazas de crecimiento de vegetación en superficie.

b) Muestra MSII-002. En la secuencia estratigráfica analizada este depósito corresponde a la capa 4. Se caracteriza por una matriz de color gris-verdoso, limoarcillosa y con inclusiones de arena. Presenta microestructura vesicular-cavitaria y signos de compactación, estos últimos más acentuados en la porción superior del depósito. La fracción gruesa está compuesta fundamentalmente por cuarzo y feldespato de tamaño arena sin clasificar, así como por nódulos calcíticos (fig. 3a). Una disposición en bandas de la fracción gruesa junto a un patrón de porosidad subhorizontal intensificado se observan en la sección superior de la acumulación.

Pseudomorfos de ceniza con estructura celular, así como pequeños fragmentos de cerámica y carbón de tamaño submilimétrico aparecen escasamente repartidos

aleatoriamente por toda la matriz, sin embargo, se concentran en el tercio inferior de la muestra, cerca del contacto con el sedimento documentado en la muestra MSII-001 (fig. 3b).

Los edaforrasgos dominantes y más abundantes están relacionados con procesos redox que afectan a la matriz e incluyen impregnaciones y nódulos de óxidos de hierro y manganeso en posición primaria, así como dominios con pérdida de minerales. Adicionalmente, se observan revestimientos, rellenos e intercalaciones de arcilla a menudo formadas igualmente *in situ* (fig. 3c). También se documentan fragmentos de edaforrasgos de arcillas en posición secundaria.

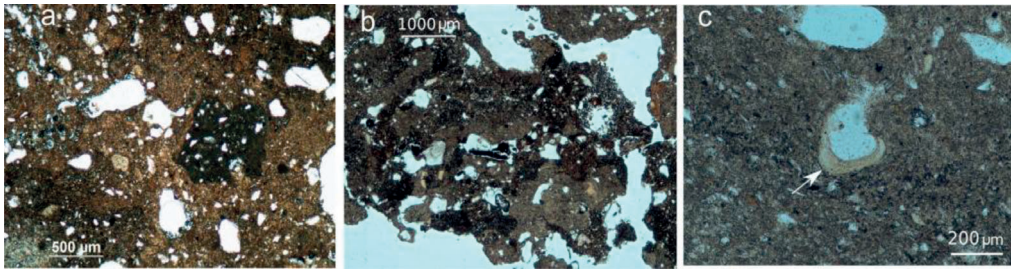


Figura 3.- Rasgos microscópicos de la muestra MSII-002: a) Vista general de la matriz de microfacies 1. Nótese la matriz limo-arcillosa y nódulo calcítico. LPP. b) Acumulación de restos de combustión (carbones y cenizas) en la sección inferior de las arcillas gris-verdoso. LPP. c) Detalle de recubrimiento de arcilla límpida en un poro de la matriz de las arcillas gris-verdoso (flecha). LPP.

DISCUSIÓN

A continuación, trataremos brevemente los procesos de formación de los sedimentos analizados.

a) Residuos de combustión y procesamiento de la sal. La caracterización del sedimento gris claro de la muestra MSII-001 que se sitúa en la base del depósito de arcilla gris-verdosa, nos ha permitido comprender el contexto sedimentario previo a la acumulación de dichas arcillas, así como confirmar algunas de nuestras hipótesis de trabajo y aportar nuevos datos acerca de las actividades desarrolladas en el sitio.

La predominancia de residuos de combustión en las observaciones microscópicas (pseudomorfos calcíticos y carbones procedentes de la quema de materia vegetal) confirma que la acumulación blanquecina correspondiente a la capa 3 está compuesta por ceniza y en particular por ceniza de leña (Braadart *et al.,* 2012; Canti, 2003). Esta caracterización es presumiblemente extensible a otros depósitos similares documentados en la estratigrafía (por ejemplo, a la capa 6). El estudio

de los carbones recuperados del yacimiento señala el uso de encina-coscoja como principal combustible utilizado en las labores de cocción (Abarquero Moras *et al.,* 2017). La predominancia de una morfología prismática de los pseudomorfos calcíticos observados en lámina delgada apoya esta evidencia y permite afinar en la caracterización de los residuos de combustión derivados de las actividades desarrolladas en el sitio.

Asimismo, la presencia frecuente de residuos de combustión calcíticos tipo droplet, indica una temperatura de quema de al menos 500ºC. También sugiere que dicha quema es sostenida durante un periodo relativamente largo de tiempo (Courty, 1983; Courty *et al.,* 1989). Esta evidencia está en consonancia con el mantenimiento de fuegos con el fin de llevar a cabo un procesamiento efectivo de la salmuera a través de la técnica de la ignición, tal y como ha sido propuesto para el yacimiento de Molino Sanchón II (Abarquero Moras *et al.,* 2022).

En cuanto a la integridad estratigráfica y los procesos post-deposicionales que afectan a este depósito de cenizas, la distribución aleatoria y sobre todo la orientación verticalizada de la fracción gruesa (artefactos de arcilla y barro y restos de combustión), junto con la presencia de recubrimientos de material fino de parte de la fracción gruesa indican el impacto procesos de alteración sobre estas cenizas. Esta hipótesis se ve reforzada por la presencia de agregados de sedimento gris-verdoso procedentes del depósito suprayacente y el contacto erosivo entre las cenizas y dicho depósito, lo que permite concluir que las arcillas gris-verdosas son el agente que altera y remueve parcialmente las cenizas acumuladas con anterioridad.

Sin embargo, el relativo buen estado de conservación de los restos de combustión, así como la ausencia de material detrítico geogénico (a excepción de los agregados de arcilla gris-verdosas) y de bioturbación indica que es muy probable que las cenizas analizadas se encuentren, si bien no en posición primaria estrictamente, sí muy cerca del lugar de acumulación original. Y que, en todo caso, se encontraban en posición primaria en el momento de la acumulación del depósito de arcilla suprayacente.

El hecho de que las cenizas analizadas se sitúen entre dos peanas de barro, junto a la presencia de fragmentos de barro cocido en la matriz de las cenizas (desprendidos -en parte al menos- de dichas peanas), refuerza esta hipótesis y además vincula directamente el origen de estos residuos de combustión con el procesado de sal en el yacimiento.

En definitiva, el sedimento de la muestra MSII-001 responde a restos de combustión y artefactos de arcilla y barro acumulados antrópicamente durante el procesado de

salmuera y alterados parcialmente con posterioridad debido a una acumulación de arcillas.

b) Depósito de arcillas gris-verdoso: ¿origen natural o antrópico? En primer lugar, cabe destacar que la composición de este depósito está en consonancia con el substrato del entorno (Santisteban *et al.,* 2003), lo que indica un origen local. Por otra parte, la concentración de residuos de combustión y fragmentos de barro y cerámica en la parte baja de la capa de arcilla está vinculada al contacto inferior erosivo del depósito, lo que revela que dicha concentración es el resultado del impacto de las arcillas contra la capa de cenizas subyacente. Aparte de esto, el depósito presenta una acumulación homogénea de sedimentos. A pesar de que se observa en la sección superior una ligera disposición en bandas de la fracción gruesa en algunas zonas, esta se encuentra asociada a una porosidad subhorizontal, por lo que, probablemente se deba más bien a la compactación del sedimento y no a dinámicas de acumulación.

Los edaforrasgos redox, junto a la porosidad vesicular y cavitaria son indicativos de periodo/s de saturación de agua del sedimento de una duración estimada de varias semanas alternados con periodo/s más seco/s (Vepraskas *et al.,* 2018). La zona donde se sitúa el yacimiento está sujeta en la actualidad a inundaciones estacionales durante el invierno y la primavera, por lo que los procesos redox observados en lámina delgada atestiguan la ocurrencia de dichas inundaciones ya durante la ocupación prehistórica de Molino Sanchón II. En el perfil estudiado se observa otro depósito de estas arcillas acumulado con posterioridad (capa 7) lo que confirma, además, el carácter recurrente de dichas inundaciones también en época Calcolítica.

La presencia de revestimientos, rellenos e intercalaciones de arcilla formadas in situ es relativamente frecuente, sin embargo, resulta significativo que entre ellas encontremos arcillas límpidas. La formación de este tipo de arcillas límpidas se produce tras la acumulación del depósito y en otros yacimientos se ha vinculado a periodos de estabilidad sedimentaria y abandono en la ocupación humana (Nicosia *et al.,* 2013). Por tanto, es posible relacionar estos rasgos micromorfológicos con un periodo de abandono en la ocupación de Molino Sanchón II, el cual se prolonga tras la inundación estacional del sitio.

Como objetivo de este trabajo planteábamos determinar el origen natural o antrópico de las arcillas grises intercaladas en la estratigrafía del depósito prehistórico de Molino Sanchón II. Los resultados obtenidos indican que dicho

sedimento es producto de la inundación estacional del sitio y que por tanto tiene un origen natural.

En el supuesto de tratarse de un echadizo artificial o de ser producto de la acumulación de residuos derivados del lavado de sedimentos para concentrar la salmuera, sería esperable documentar a nivel microscópico una composición de las arcillas mucho más heterogénea en residuos de origen antrópico en todo el conjunto de la acumulación y con una prevalencia de la fracción gruesa y detrito considerablemente mayor a lo observado.

Teniendo en cuenta además que los depósitos de arcillas grises se repiten en la secuencia, el origen natural implica asimismo períodos de abandono tras la explotación de los recursos salinos del entorno, de manera estacional, recurrente y supeditada a las condiciones paleoambientales del sitio.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión podemos señalar que los resultados del estudio sedimentológico no permiten sugerir el acondicionamiento del espacio de cocedero en Molino Sanchón II mediante la preparación de un suelo artificial asociado a las arcillas analizadas. Tampoco se pueden relacionar dichas arcillas con la lixiviación de tierras salobres, sino que responden a acumulaciones naturales. No obstante, estos resultados no descartan que este tipo de tareas se llevaran a cabo en otros puntos del cocedero, pues el análisis se ha centrado en la caracterización de un depósito sedimentario específico dentro de la amplia secuencia del yacimiento.

De este modo, nos encontraríamos con un nuevo apoyo para defender el carácter episódico y estacional de la actividad salinera en Villafáfila, la cual tendería a concentrarse en los meses de verano, quedando cubierta el área de actividad por acumulaciones de arcillas durante la crecida de aguas en los meses de lluvia.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la SEDPGYM y a la SEHA como instituciones organizadoras del IV Congresso Internacional do Sal celebrado en Rio Maior y a José Manuel Brandão y Mariano Ayarzagüena, como coordinadores científicos de la reunión, por su invitación a participar en la misma y a publicar este trabajo en estas Actas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarquero Moras, F. J.; Guerra Doce, E. y Delibes de Castro, G. 2022. Notas sobre la trayectoria y la tecnología en los cocederos de sal prehistóricos de Las Lagunas de Villafáfila (Zamora, España). En: Plata Montero, A. (ed.), *Seven Millennia of Saltmaking: III Congreso Internacional de Antropología de la sal:* 88-115. Fundación Valle Salado de Añana, Añana.

- Abarquero Moras, F. J.; Guerra Doce, E.; Delibes de Castro, G. y López Sáez, J. A. 2017. La explotación de sal durante la Prehistoria en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Los cocederos de Molino Sanchón II y Santioste. *Cuaternario y Geomorfología 31(1-2):* 7-24.

- Abarquero Moras, F. J.; Guerra Doce, E.; Delibes de Castro, G.; Palomino Lázaro, A. y del Val Recio, J. 2012. *Arqueología de la sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Investigaciones sobre los cocederos prehistóricos.* Arqueología en Castilla y León, Monografías 9. Junta de Castilla y León, Valladolid.

- Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López Cidad, J. F. 2017. La explotación de la sal en la Prehistoria en la Península Ibérica. *De Re Metallica 28:* 25-34.

- Braadbaart, F.; Poole, I.; Hans D. J.; Huisman, H. D. J. y van Os, B. 2012. Fuel, Fire and Heat: an experimental approach to highlight the potential of studying ash and char remains from archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science 39:* 836-847.

- Brigand, R. y Weller, O. (eds.) 2015. *Archaeology of Salt: Approaching and Invisible Past.* Sidestone Press, Leiden.

- Canti, M. G. 2003. Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils. *Catena 54:* 339-361.

- Castellón Huerta, B. R. 2016. *Cuando la sal era una joya: Antropología, arqueología y tecnología de la sal durante el Posclásico en Zapotitlán Salinas, Puebla.* Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México.

- Courty, M. A. 1983. Interpretation des aires de combustions par la micromorphologie. *Bulletin de la Societe Prehistorique Francaise 80:* 170-171.

- Courty, M. A., Goldberg, P. y Macphail, R. I. 1989. *Soils and micromorphology in archaeology.* Cambridge University Press, Cambridge.

- Goldberg, P. y Berna, F. 2010. Micromorphology and context. *Quaternary International 214(1-2):* 56-62.

- Guerra Doce, E.; Abarquero Moras, F. J.; Romero Brugués, S.; Herrero Otal, M.; Homs, A.; García Cuesta, J. L.; López Sáez, J. A.; Piqué, R., y Delibes de Castro, G. 2024. Brine-boiling not using briquetage? Technical, socio-economical and ritual aspects of salt production at the Villafáfila lagoons (central Iberia) in Late Chalcolithic/Bronze Age. *Quaternary Science Reviews 336:* 108758

- Harding, A. 2013. *Salt in Prehistoric Europe.* Sidestone Press, Leiden.

- Harding, A. 2021. *Salt: White Gold in Early Europe.* Cambridge University Press, Cambridge.

- Huerta, P.; Carrasco-García, P.; Armenteros, I.; Recio, C.; Carrasco-García, J., y Rodríguez-Jiménez, E. 2022. TDEM soundings as a tool to determine seasonal variations of groundwater salinity (Villafáfila Lakes, Spain). *Water 14(15):* 2402.

- Nicosia, C.; Langohr, R.; Carmona González, P.; Gómez Bellard, C.; Modrall, E.; Ruiz Pérez, J.M. y Dommelen, P. 2013. Land Use History and Site Formation Processes at the Punic Site of Pauli Stincus in West Central Sardinia. *Geoarchaeology: An International Journal 28:* 373–393.

- Santisteban, J.I.; García del Cura, M.A.; Mediavilla, R., y Dabrio, C.J. 2003. Estudio preliminar de los sedimentos recientes de las lagunas de Villafáfila (Zamora). *Geogaceta, 33:* 51-54.

- Stoops, G., 2003. *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections.* Soil Science Society of America, Madison.

- Terán Manrique, J. 2011. La producción de sal en la Prehistoria de la Península Ibérica: estado de la cuestión. Arqueología y Territorio 8: 71-84.

- Vepraskas, M.J., Lindbo, D. L, y Stolt, M. H. 2018. Redoximorphic Features. En: Stoops, G., Marcelino, V. y Florias, M. (eds), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths:* 425-445 Elsevier (Second Edition).

- Weller, O. 2004. Los orígenes de la producción de sal: Evidencias, funciones y valor en el Neolítico europeo. *Pyrenae 35(1):* 93-116.

LAS SALINAS DE LA PREHISTORIA RECIENTE DE ARCOS DE LAS SALINAS (TERUEL). ESTRUCTURAS Y CRONOLOGÍA

The Recent Prehistoric salt pans of Arcos de las Salinas (Teruel). Structures and chronology

Magdalena Barril Vicente* mbarril@telefonica.net
Santiago Valiente Cánovas* homerusvaliente@gmail.com
Mariano Ayarzagüena Sanz* mariano.ayarzaguena@gmail.com
Jesús Fernando López Cidad* jflopezcidad@gmail.com
Carlos Moncó García* carlosmonco@hotmail.es
*Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) y Centro Español de Documentación Histórica y de Arqueología de la Sal (CEDHAS)

RESUMEN

En las Reales Salinas de Arcos de las Salinas se han llevado a cabo campañas de excavación arqueológica al otro lado del arroyo donde se hallan las salinas históricas. Durante las campañas se han documentado varias etapas cronológicas con distintos tipos de estructuras salineras y una bocamina que pudo estar relacionada con la producción de salmuera durante las etapas del Neolítico Final y la Edad del Bronce, y en épocas más recientes. Destacamos la existencia de al menos un cocedero correspondiente al Neolítico Final y varios hornos de combustión con cúpula con fragmentos cerámicos usados como material refractario, que corresponden a distintos momentos de la Edad del Bronce. También se han localizado zonas, a ambos lados de la actual corriente de agua, que se identifican como de briquetage, es decir, de destrucción de los recipientes empleados para la fabricación de los panes de sal.

Palabras clave: Sal ígnea. Briquetage. Cocederos, Hornos, Bocamina, Neolítico, Edad del Bronce.

ABSTRACT

At the Royal Saltworks of Arcos de las Salinas, archaeological excavation campaigns have been carried out on the other side of the stream where the historical saltworks are located. During the campaigns, several chronological stages have been documented, with different types of saltworks

structures and also a mine entrance which may have been related to the production of brine during the stages from the Late Neolithic and the Bronze Age, and in more recent times. We highlight the existence of at least one hearth corresponding to the Final Neolithic, and several domed combustion furnaces with ceramic fragments used as refractory material, which correspond to different periods of the Bronze Age. Some areas have also been located on both sides of the current watercourse, which are identified as briquetage, it is said, the result of the destruction of the vessels used for the manufacture of salt bread.

Keywords: Igneous salt. Briquetage. Cookers, Ovens, Mine entrance, Neolithic, Bronze Age.

INTRODUCCIÓN

Las salinas ubicadas en el actual municipio de Arcos de las Salinas (Teruel) están situadas sobre unos afloramientos del Triásico Superior (del Keuper) con presencia de yesos y arcillas. Estos contenedores de sal fueron explotados en tiempos históricos desde la época musulmana, pues está documentado que el rey Jaime I de Aragón incluyó estas salinas en su patrimonio real tras conquistar la zona y visitarlas en 1259. Casi un siglo después, en 1357, siendo rey Pedro IV y estando las salinas arrendadas a la Comunidad de Teruel, se construyó una torre de defensa sobre el pozo principal (había otro de poco caudal) del que se extraía el agua cargada de sal mediante una noria de sangre. Dicho pozo con la noria, renovados en el siglo XVIII han seguido en uso hasta el cese de la actividad salinera comercial en la segunda mitad del siglo XX.

La documentación histórica indica que las salinas tuvieron una historia parecida a las de otras salinas aragonesas, pasando en 1707 a pertenecer directamente de nuevo a la corona, al Estado, que a partir de 1749 se ocupó de gestionarlas directamente a modo de monopolio y, en 1870 a privatizarse, tras el desestanco de la sal, perteneciendo desde 1907 a la misma familia, la cual ya trabajaba con anterioridad en las salinas. Es importante señalar, que durante estos siglos, las salinas sufrieron dos grandes transformaciones, en el siglo XIV y en el XVIII, para ampliar las zonas de insolación, los alfolíes…, al requerirse una mayor cantidad de sal; en el primer caso por las necesidades de la ganadería y en el segundo, por el cierre de salinas de menor importancia y la concentración de la explotación. Y, decimos que es relevante debido a que en el siglo XVIII las salinas de Arcos estaban entre un estrecho barranco ceñido por laderas de pendientes acusadas y el río Arcos, cuando, para conseguir espacios llanos, se optó por aterrazar el cono de deyección del barranco donde alcanzaba mayor anchura, desviando el arroyo por su margen derecha, provocando una fuerte erosión en la ladera donde

debieron ubicarse los hornos prehistóricos, como veremos más adelante (Valiente, Ayarzagüena, López Cidad, 2021: 151-154).

Entre 2020 y 2024 se han realizado campañas, primero de prospección y después de excavaciones arqueológicas, y la última para toma de muestras por los firmantes de este trabajo en las Reales Salinas de Arcos de las Salinas (Teruel); campañas que se realizaron a instancias de su Fundación (creada en 2019) y con autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Patrimonio de Aragón. Cada campaña ha ido ampliando la información de las anteriores y también los espacios temporales durante los que se explotó la sal en la margen derecha del arroyo de las Salinas, afluente del río Arcos.

Esto constituye una novedad, ya que la documentación histórica de que se dispone se refiere a la explotación continuada desde la Edad Media hasta su cese en el siglo XX a través de dos pozos. Uno de estos pozos es el que se explotó sobre todo a partir del siglo XVIII, reconstruyéndose las ya citadas torre y noria que aún hoy día pueden observarse, aunque deterioradas. En resumen, se conservan el pozo con restos de la torre y su noria doble del siglo XVIII, alfolíes, eras y balsas y la ermita de los Dolores que ha sido recientemente restaurada. El conjunto de las salinas fue declaro BIC según Decreto 188/2010 del Gobierno de Aragón, donde además forma parte del Patrimonio Industrial de dicha Comunidad.

La Fundación solicitó al equipo de investigadores que había excavado en las Salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) formado por M. Ayarzagüena, J.F. López-Cidad y S. Valiente, que realizase un estudio sobre la posibilidad de que existiese una explotación prehistórica de la sal en las salinas de Arcos de las Salinas lo que les llevó a prospectar en el entorno en el otoño de 2020, previa autorización de la Diputación General de Aragón.

ZONAS DE ESTUDIO Y YACIMIENTOS

Esta prospección tuvo como resultado la documentación de dos áreas, una a cada lado de la corriente de agua, denominándose Zona 1, yacimiento nº 1, al área situada en la margen izquierda, que incluía el cerro situado a la entrada de las salinas, donde se ubicó una garita de vigilancia, las eras, balsas y edificaciones salineras, que incluía los alfolís, la casa-palacio, la ermita de la Virgen de los Dolores. Se documentaron cerámicas con cronologías de los siglos XV al XX, así como fragmentos de cerámica a mano, unos pocos dispersos al pie del cerro y puntos cercanos a los edificios (Valiente, Ayarzagüena, López Cidad, 1921: 156).

Se localizó una Zona 2, yacimiento nº2, en la margen derecha del arroyo, frente a las instalaciones, en una terraza amesetada fuertemente erosionada, donde se localizaron vestigios de cocederos y una acumulación de *briquetage* muy cercana, con cerámicas encuadrables en la Edad del Bronce (Valiente, Ayarzagüena, López Cidad, 1921: 156-158) (fig. 1).

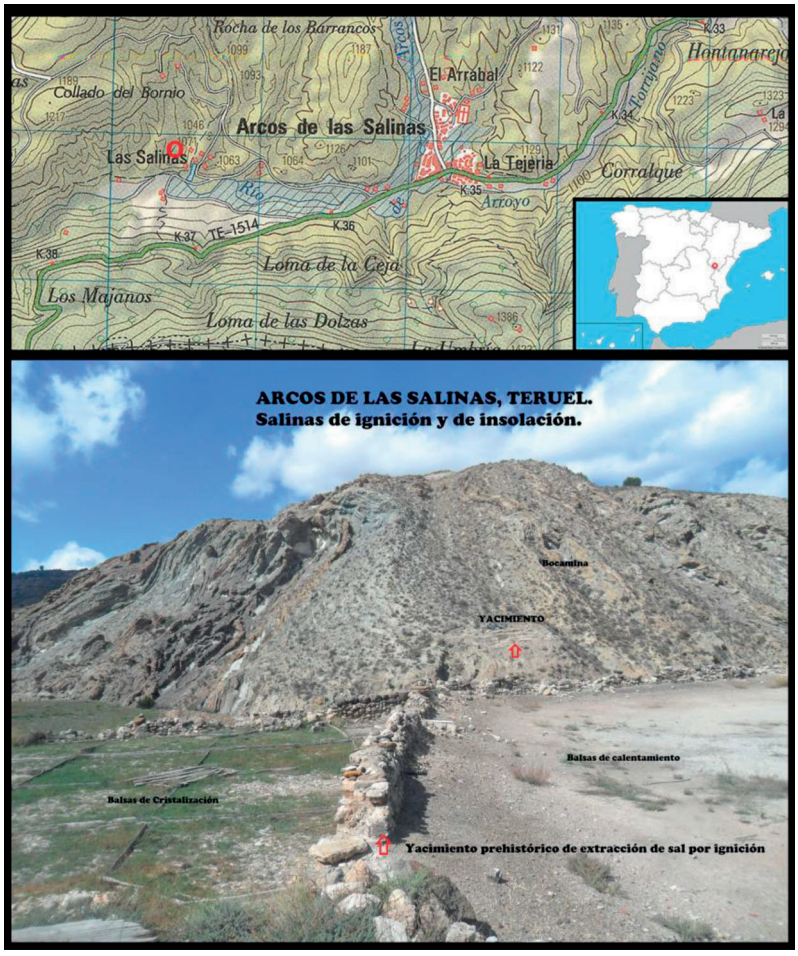


Figura 1.- Situación de las salinas prehistóricas de Arcos de las Salinas.

Se documentó la que se denominó Zona 3, yacimiento nº 3, de nuevo en la margen izquierda, con una concentración de cerámicas a mano cubiertas por escombros modernos, cerca del pozo y su noria y junto a la barraquera límite izquierdo del arroyo. Las cerámicas a mano se relacionan con las halladas en la Zona 2ª y debido a los escombros se planteaba que pudiesen proceder bien de un asentamiento arrasado o bien de una explotación de sal de la prehistoria reciente también

destruida (Valiente, Ayarzagüena, López Cidad, 1921: 158-159).

Finalmente, se denominó Zona 4 a la prospección que incluyó los cerros circundantes, sin que se pudiese documentar en ellos ninguna estructura relacionada con la explotación de la sal prehistórica y solo un par de fragmentos a mano entre otros más modernos y uno que se propone encuadrable en la Edad del Hierro II (Valiente, Ayarzagüena, López Cidad, 1921: 159).

Como resultado de esta prospección se solicitó la excavación de la zona 2, en la terraza amesetada fuertemente erosionada sobre la margen derecha del arroyo y en la que se han documentado varios niveles con distintas estructuras en las que había intervenido el fuego, encuadrables en distintos momentos de la Prehistoria reciente.

Además, se han documentado restos de, al menos, una era de insolación realizada con grandes piedras y cantos que pudieran ser de época medieval o posterior, por alguno de los escasos fragmentos cerámicos a torno hallados y sobre la que se perciben restos de otra era que estaría en un nivel más elevado, sin relación aparente con una caseta de vigilancia que existía a comienzos del siglo XX más al sureste.

Asimismo, también se ha documentado el exterior derrumbado y con restos de afloraciones salobres en las paredes de una bocamina que pudo explotarse en época antigua, puesto que la documentación histórica se refiere a la extracción de agua salobre de los pozos.

LAS ZONAS DE *BRIQUETAGE*

Como se ha explicado, se documentaron varias zonas compatibles con el *briquetage,* es decir, lugares donde se habrían acumulado restos de las cerámicas donde se calentaba la salmuera para conseguir mediante evaporación panes de sal y que luego era preciso romper para extraer dichos panes, aunque ninguna demasiado voluminosa. Estas acumulaciones se sitúan a ambos lados del actual arroyo, cuyo cauce ha sufrido fuertes transformaciones como ya se ha comentado, una en la margen izquierda, cerca del pozo con noria, otra algo más arriba y otra en la margen derecha, junto a la barranquera por la que se accede a la bocamina. Los fragmentos cerámicos que se encuentran en estas acumulaciones están realizados a mano, son informes, con cocciones preferentemente oxidantes y de superficies mal alisadas, pero también se han documentado algunos bordes ungulados y otros más finos, con galbos de perfil anguloso.

ESTRUCTURAS DE COMBUSTIÓN: DESCRIPCIÓN Y DATACIONES

A lo largo de las campañas de excavación y de toma de muestras desarrolladas entre 2021 y 2024 en las coordenadas 39º 59' 28.02" N y 1º 03' 44.79" W, se han identificado dos cocederos, cuatro hornos de cúpula semisuperpuestos y una posible estructura de combustión de carácter indefinido (fig. 2):

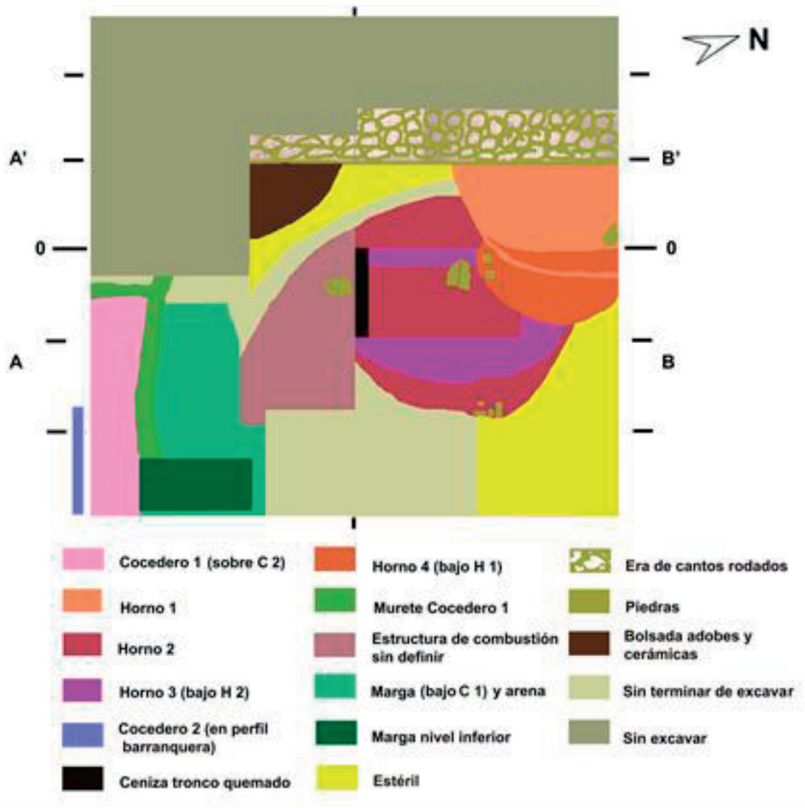


Figura 2.- Esquema de las estructuras identificadas en la excavación.

1.- Los cocederos (figs. 3). Se localizaron al limpiar el corte de una barranquera en el borde sureste de la zona 2, situada perpendicular al arroyo, y cuya escorrentía comenzaba en la parte alta del cerro. Se documentaron en este corte dos niveles de cocederos señalados por líneas de cenizas y tierra rubefactadas.

Del inferior (cocedero 2) se documentó una longitud de 120 cm y se tomó una muestra de carbón para C14 que proporcionó una fecha que se adscribe al Neolítico Final: *Beta Analytics nº 604861: data convencional: 4530 +/- 30 BP, con una probabilidad del 95.4%: (63,3%) 3244-3102 cal BC (5193-5051 cal BP) y (32,1%) 3364-3265 cal BC (5313-5214 cal BP)* (fig. 4.1.).

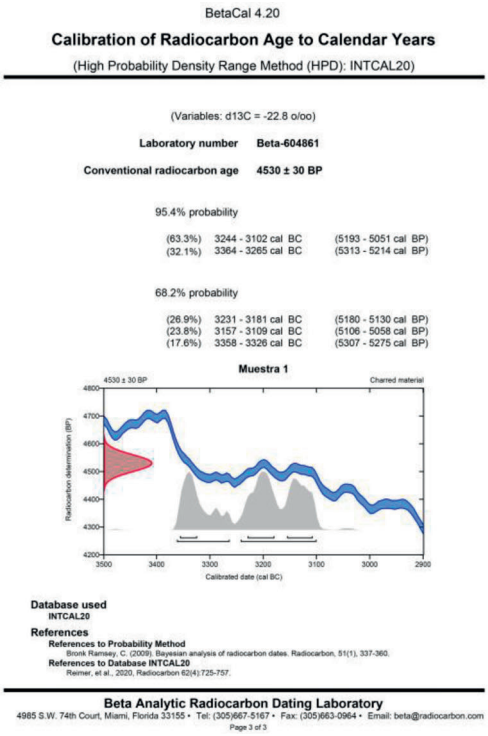


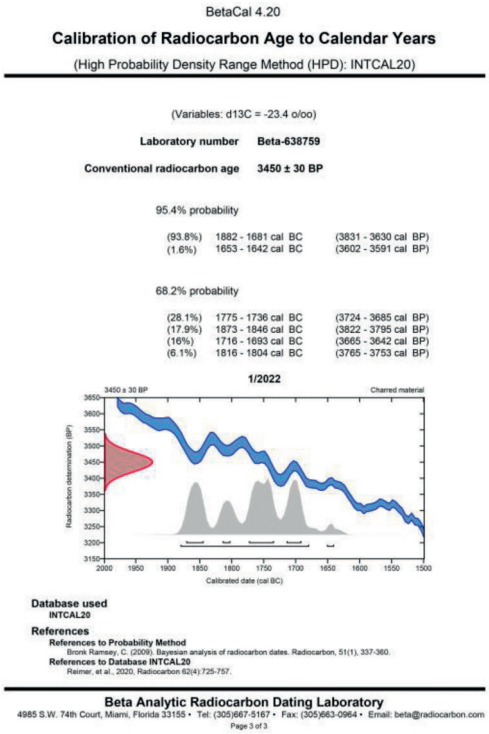
Figura 3.- Vista de la excavación desde el sur, con el perfil de la barranquera y el cocedero en primer término.

Este cocedero no ha sido excavado en extensión, ya que en la excavación en superficie no se ha llegado al nivel y se encuentra parcialmente bajo el cocedero del nivel superior en las cuadrículas A de la excavación.

En 2024, se tomó una muestra de carbón sobre este cocedero en el perfil de la barranquera: *Beta Analytics nº 724846,que ha proporcionado una datación convencional de 4440 +/- 30 BP, y con una probabilidad al 95,4%: (47.8%) 3131 - 3006 cal BC (5081 - 4956 cal BP), (32.8%) 3330 - 3215 cal BC (5280 - 5165 cal BP), (7.7%) 2988 - 2929 cal BC (4938 - 4879 cal BP), (7.1%) 3187 - 3150 cal BC (5137 - 5100 cal BP).* El cocedero superior (cocedero 1), se encuentra incompleto y cortado por la citada barranquera y por la pendiente hacia el arroyo. Mide 250 cm en dirección SE-SW y 160-170 cm en dirección SE-NE, delimitado por unos muretes perpendiculares de entre 15 y 25 cm de ancho y 12 de alto, de arcilla, greda y restos de carbones, con la superficie rubefactada. La parte del cocedero situada al norte, al otro lado del murete longitudinal ha sido excavado hallándose bajo él un potente nivel de margas arenosas. La superficie del cocedero estaba fuertemente rubefactada y con restos de materiales cerámicos hallados sobre la estructura, preferentemente fragmentos de galbos a mano, de superficies alisadas o toscas, y algunos fragmentos de cuencos de superficies más cuidadas, todos ellos asimilables a un Bronce Antiguo y Medio. Se trataría de un cocedero en el que los muretes delimitarían un espacio de tendencia rectangular y en el que hacia el N y en el límite con la cuadrícula B se documenta una superficie circular ligeramente más elevada con piedras también quemadas (Ayarzagüena, Valiente y López-Cidad, 2021: 176, fig. 8). Esta estructura

rectangular permitiría que en su interior se colocasen recipientes sobre pedestales del tipo de los documentados en salinas costeras inglesas de Lincolnshire (Riehm 1961: 187 siguiendo a Swinnerton, 1932), un tipo de cocedero que no conocemos documentado en la península ibérica, aunque en Francia durante la Edad del Hierro, en Port-Rémy, sí se ha documentado un cocedero parrilla (Olivier *et al.,* 2010).





Figuras 4.1.- C14 del cocedero situado en el perfil de la barranquera.
Beta Analytics nº 604861. 4.2.- C14 del horno 2. *Beta Analytics nº 638759*.

Como se ha comentado, bajo la parte excavada de esta estructura de combustión y en dirección norte se documentó una superficie de arena y margas verdosas mezcladas con escasos restos de materiales rubefactados y pequeños carbones en su capa superior, así como una superficie ligeramente más elevada que los muretes, con indicios de tratarse también de una estructura de combustión de carácter indefinido, bordeada hacia el oeste por un contorno de greda arenosa cuya excavación no se ha completado para proteger las estructuras. Este contorno le separa de una bolsada –vertedero con restos de cerámicas caídas verticalmente, fragmentos de arcillas rubefactadas, carbones y cenizas, mientras que hacia el

norte parece estar cortada por las estructuras de hornos a las que nos referiremos a continuación.

2.- Los hornos de cúpula (figs. 2 y 5). Coincidiendo con las cuadrículas que denominamos B y B', se han documentado cuatro hornos que tendrían cúpula, es decir, un espacio cerrado y abovedado donde se concentraría el calor. Tenían planta con forma de tendencia circular u ovalada, superpuestos parcialmente. Se trata de hornos compuestos de varias unidades estratigráficas, la superior es una capa de arcilla rubefactada de grosor variable entre 3 y 10 cm, debajo un nivel de tierra blanca y salina de entre 2 y 5 cm de grosor y debajo (o en paralelo) cenizas



Figura 5.- Vista de la excavación desde el sureste, con los hornos de cúpula.

muy negras de entre 5 y 15 cm. En el caso de los hornos 2 y 3, superpuestos el 2 sobre el 3 -este último de diámetro algo menor-, se han hallado, cubriendo las capas rubefactadas y entre ellas, cerámicas de poblado, de paredes finas y perfiles carenados u ovoides, entendemos que usadas como material refractario. Hay que señalar que entre los fragmentos de cerámicas así colocados, no se han hallado fondos, solo galbos y bordes, con o sin asas o mamelones. Junto a varios de los hornos se delimitan grupos de piedras de tamaño entre 15 y 30 cm, con señales de estar agrietadas por el calor que quizás sirviesen de plataforma de apoyo o bien tuviesen una función constructiva.

El que denominamos **horno 1** está incompleto y se encuentra junto al borde de la cata marcada junto a la barranquera del norte, entre las cuadrículas B y B'. Se

ha documentado en la parte excavada unas dimensiones de 180 cm en el eje N-S y de 140 en el eje E-W, quedando su visión incompleta a N y Oeste, por hallarse además en el límite de la cata junto a la barranquera y por estar parte de él bajo la era de evaporación de época histórica cuya existencia ya se ha indicado en la introducción y que se desconocía. La muestra de carbones para C14, tomada en 2024 Beta Analytics nº 724844, proporciona una fecha convencional de 3440 +/- 30 BP y dataciones calibradas al 95,4 %: (63.2%) 1781 - 1665 cal BC (3731 - 3615 cal BP) y (17.7%) 1877 - 1840 cal BC (3827 - 3790 cal BP) (9.1%) 1824 - 1791 cal BC (3774 - 3741 cal BP), (5.4%) 1658 - 1630 cal BC (3608 - 3580 cal BP).

Bajo este horno se ha documentado otro muy arrasado, también en el mismo límite de cata, en cuadrícula B, al que hemos denominado **horno 4.** El área documentada tiene un eje N-S de 130 cm, con un borde de piedras hacia S de 40 cm y un eje E-W de 80 cm, pasando bajo el horno 1. La datación convencional proporcionada por la muestra de carbón para C14: Beta Analytics nº 724845 es 3490 +/- 30 BP y las dataciones calibradas al 95,4 % son (92.5%) 1891 - 1738 cal BC (3841 - 3688 cal BP), y (2.9%) 1711 - 1697 cal BC (3661 - 3647 cal BP).

El **horno 2** es el de mayor tamaño y más completo, mide en el eje N-S máximo 250 cm y en el E-W 240 cm. Se sitúa la mayor parte de él en la cuadrícula B y parte en la B' y A. Está también incompleto por estar bajo los hornos 1 y 4. Además se decidió no excavar de todo su límite W situado en B', pues un borde de greda algo informe lo separa de la roca natural caliza. Al sur, justo en el límite entre las cuadrículas A y B, se documentó la huella de un madero completamente quemado y ceniciento de 80 cm de largo por 40 de ancho y unos 25 de grosor. Se ha medido el horno considerando que es su límite sur, pero es posible que ocupase también algo de la cuadrícula A donde se halla una piedra fragmentada por calentamiento sobre la superficie de la estructura de combustión indefinida a la que nos hemos referido anteriormente. Bordeando el horno se percibe una banda cenizosa, en la que se tomó una muestra de carbón en su nivel inferior para C14: Beta Analytics nº 638759. Data convencional 3450 +/- 30 BP, probabilidad a 95,4%: (93,8%) 1882-1681 cal BC (3861-3630 cal BP) (1,6%) 1653-1642 cal BC (3602-3591 cal BP) (fig. 4.2.). Unas fechas que nos sitúan en torno a un Bronce Antiguo-Medio, compatible con las cerámicas halladas en estos hornos. Hay que señalar también que el borde E-N de este horno estaba indicado por una línea discontinua formada por pequeñas lajas blancas de calcita, de hasta 3 cm de ancho.

El horno 2 fue parcialmente excavado, documentándose bajo él el que hemos

denominado ho**rno 3**, aparentemente ovoide con un eje de unos 30 cm, menor en su límite E y unos 20 cm en el N. Como se ha explicado, su superficie superior rubefactada estaba también cubierta de cerámicas aplastadas, al igual que el horno 2 y suponemos que esta superficie sirvió de base para el horno superior (Barril *et al.,* 2023:154).

Por lo tanto, según las dataciones de C14, los hornos serían muy cercanos en el tiempo. Del que denominamos horno 3 no tenemos datación, pero está bajo el Horno 2, que según los datos de Beta Analytics es solo un poco más moderno que el que enumeramos como horno 4 y que estratigráficamente está en paralelo y a un nivel algo superior. Y este horno 4 se encuentra bajo el horno 1 que es el que tendría la datación más moderna, entendemos que esa diferencia temporal es la equivalente a una generación.

En su momento, cuando aún no había sido excavada la zona oeste del horno 2, nos planteamos que la bolsada documentada en la cuadrícula A' situada a su SW pudiese estar relacionada con una zona de acceso (Barril *et al.,* 2023: 155); pero tras su excavación y registrar el buzamiento Norte a Sur de la roca en la que se apoya esta parte del horno, pensamos que esos fragmentos de arcillas rubefactadas muy duras, carbones y cerámicas forman una bolsada de relleno, menos profunda precisamente junto a este horno y que dicha bolsada puede ser consecuencia del aterrazamiento de otros hornos arrasados para preparar la era de evaporación en época ya histórica.

Como ya comentamos en su momento (Barril *et al.,* 2023: 158), estaríamos ante unos tipos de hornos con cubierta en cúpula, con un solo espacio cerrado que hace a la vez de cámara de combustión y cocción, un tipo conocido en Europa central desde el Neolítico y también en las regiones egeas y balcánicas durante el Neolítico y la Edad del Bronce (Fernández, 2016: 470-471, fig. 6.4. 6.6.). Hornos que podrían tener cierta relación con alguno de los hornos de La Draga (Bañoles, Girona) de cúpula con arcilla y piedras (Fernández, 2016: 502 y 551) o con el E114 de la fase antigua de Can Roqueta (Sabadell, Barcelona) con cúpula y acceso (Fernández, 2016:502 y 572).

En el área egea, Prévost-Dermarkar (2002: 226 y 228) describe un tipo de hornos que usa cascotes para cubrir la superficie del suelo, en hornos excavados sustituyendo a guijarros de piedra, y hornos con cúpula de piedras y cascotes cuya descripción es equivalente al de la creación de una cúpula mediante aproximación de hiladas. En este sentido, podríamos pensar que los fragmentos cerámicos colocados sobre

el nivel inferior de tierra rubefactada estaría haciendo el papel de los suelos que se describe para los tipos de hornos en tierra egeos.

LA ERA DE CRISTALIZACIÓN

Al ampliar el área de excavación en las cuadrículas A' y B' se halló la existencia de un nivel estratigráfico de greda o tierra arcillosa, horizontal sobre los hornos de la Edad del Bronce y sobre ella piedras calizas y cantos rodados colocados regularmente que habían sido completamente cubiertos por la tierra vegetal (fig. 6). Únicamente proporcionaron un fragmento mal cocido de una posible tobera y unos fragmentos de cerámica a torno informes, uno de ellos con líneas pintadas, con una cronología de época medieval o posterior.



Figura 6.- Vista desde el sur de la era de insolación de época histórica.

El área excavada de esta era es de 4 m, en el eje N-S, paralelo al borde de la pendiente hacia el arroyo, situado al Este y 1 m en dirección E-W, en dirección a la cima del cerro. Suponemos que por encima de esta era pudo haber alguna otra, afectada por erosiones, por las piedras caídas sobre ella en superficie.

LA BOCAMINA

La presencia de esta era de la que no había memoria colectiva en el pueblo de Arcos nos hizo plantearnos que posiblemente habría cerca un lugar de extracción de salmuera en esa margen derecha del barranco del que previamente se hubieran podido beneficiar en época prehistórica, por lo que al caminar por el entorno localizamos una bocamina a unos 30 m de donde nos encontrábamos, que estaba parcialmente cegada y al pie de la cual se abría una fuerte barranquera por escorrentía.



Figura 7.- Bocamina.

Tampoco de esta bocamina había memoria colectiva ni documental en el municipio, ya que las referencias eran únicamente al agua salobre de los pozos. Aunque al menos desde el siglo XVIII se mencionan en varios escritos pequeños manantiales cegados y vigilados, para evitar sacar sal de estos lugares tanto en Teruel como en otras regiones de España.

Esto nos llevó a buscar información documental con el resultado de que en 1870, tras el desestanco se concedió un pozo denominado *La Prodigiosa,* situado en el paraje de Fuente Jaime (Archivo Histórico Provincial de Teruel, sign. 4/8, https://dara.aragon.es/opac/app/item/ahpt?dt=1873&p=0&q=Arcos+de+las+Salinas&df=1870&ob=re:1&vm=nv&i=237365 código ES/AHPTE - MIN/000004/0008). Dicho paraje no se encontraba en la zona donde se realizan las excavaciones arqueológicas, aunque si cerca, posiblemente más al NW y, según parece no llegó a explotarse y, de nuevo la consulta a la memoria colectiva del pueblo nos dijo que desconocían la existencia de *La Prodigiosa.* También en el AHPT (sign. 25/2) consta el registro de una mina de sal potásica y cloruro sódico denominada *La Sorpresa.*

El hecho de que en la margen izquierda del arroyo, en el cortado desde las terrazas artificiales del siglo XVIII, donde se encuentran las eras en uso hasta el siglo XX, se vean los restos constructivos de lo que pudo ser algún tipo de puente de

piedra enfrente de donde se encuentra la bocamina, hace sospechar que esa mina estuvo en producción en alguna época histórica y da sentido a la ubicación de las estructuras de combustión de la Prehistoria Reciente.

MATERIALES

Con respecto a los elementos materiales hallados en la excavación y en su entorno, debemos subraya que se encuentran únicamente cerámicas a mano de distintas calidades, destacando entre las más finas las de perfiles carenados, y entre las más toscas las de tipo globular con bordes ungulados o lisos. Asimismo son frecuentes las asas y mamelones, ya que facilitarían el meterlas y sacarlas de las estructuras de combustión, quizás con la ayuda de palos. Apenas se han encontrado fondos de las vasijas y nos hemos planteado que, quizás, la razón es que tras romper el recipiente con el pan de sal se dejaría sobre dicho fondo para que terminase de secarse. No se han encontrado elementos de metal puesto que el ambiente salino no lo permite y tampoco elementos de piedra, salvo algunas piedras en el entorno con señales de calor intenso y una cara más plana que hace suponer que pudieron usarse como peanas para colocar sobre ellas un recipiente.

Indicadores materiales como la cerámica campaniforme en yacimientos de producción salinera (Abarquero *et al.,* 2021; Jiménez *et al.,* 2024: 13) o recientemente de alabardas de tipología atlántica en relación con las vías de distribución de la sal (Jiménez *et al.,* 2024: fig. 1), no han sido hallados en Arcos de las Salinas, ni su entorno inmediato hasta la fecha. En el caso de las alabardas, la más cercana procede de la Partida de las Naves en el extremo opuesto de la provincia turolense (Jiménez-Espejo *et al.,* 2024: fig. 1), y de vestigios de cerámica campaniforme, quizás los más cercanos sean los de la Loma de la Tejería en Albarracín, yacimiento que datan entre 1800-1500 a.C. (Rodríguez y Montero, 2003: 24-26).

CONCLUSIONES

En la margen derecha del arroyo de Las Salinas de Arcos de las Salinas, se han hallado evidencias de que se llevaron a cabo varios de los procesos que requiere la cadena operativa para extraer y obtener la sal durante la Prehistoria Reciente. Pudieron obtener salmuera de una mina cercana, y mediante cocción en recipientes colocados en cocederos ovalados y /o alargados se conseguirían los panes de sal en el Bronce Antiguo y Medio, y quizás también fuera así el cocedero datado por C14 en el Neolítico final-Calcolítico inicial documentado en el perfil y en el del

Calcolítico situado inmediatamente sobre él, también conocido solo por el perfil y ambos bajo el cocedero descrito. En el Bronce Medio Pleno, con tres dataciones de C14 coherentes entres sí, y quizás en algún momento inmediatamente posterior (arrasado por la era) se emplearon hornos de cúpula de arcilla, reforzadas por restos de cerámicas como material refractario. Los recipientes se introducirían en el horno previamente calentado mediante leña cuyas brasas que se haría a un lado para que pudiese continuar emitiendo calor. Luego esos hornos se aplastarían y se haría otros sobre ellos o a su lado. Finalmente los restos de las cerámicas que habrían servido de moldes contenedores para fabricar los panes de sal se acumularían en pequeños montículos de *briquetage* de los que se ha documentado uno cerca de la zona de los hornos, en un punto intermedio hacia la bocamina, y también otros al otro lado del arroyo actual.

Aunque no conocemos paralelos exactos para el tipo de cocederos y hornos destinados a conseguir sal ígnea hallados en Arcos de las Salinas, sus características y entorno, con una bocamina cercana tienen mucha más relación con la de Salinas de Espartinas en Ciempozuelos (Ayarzagüena, 2019) que con los de Villafáfila, en la provincia de Zamora, donde el origen de la sal estaba en las lagunas (Abarquero *et al.,* 2021), por citar dos de los centros de producción de sal de interior, mejor conocidos en la prehistoria peninsular.

Y, respecto a las necesidades de la sal en relación con el clima y los movimientos y necesidades de personas y ganados y la presencia de *briquetage* como método de obtención en la península ibérica, Jiménez-Espejo y su equipo inciden en que tras el problema climático del 4,2 ka BP (aproximadamente 2250 a.C.) el *briquetage* en la P.I. tiende a desaparecer, en especial a partir del Bronce Antiguo, lo que no ocurre en el resto de Europa donde se llega a la Edad del Hierro inclusive (Jiménez-Espejo *et al.,* 2024: fig. 1). En Arcos de las Salinas hemos documentado el *briquetage,* y la explotación de la sal al menos hasta el Bronce Medio y hay indicios de que podría llegar al Bronce Final, si bien es cierto que no existen acumulaciones de la magnitud de fragmentos cerámicos como los que puedan existir en yacimientos como el de las Salinas de Espartinas. A lo mejor es preciso plantearse alguna cuestión en relación con la dureza climatológica del entorno de Arcos de las Salinas y sugerir que se tratase de una ocupación estacional de los momentos más templados y cálidos del año, tal y como se ha venido haciendo en las explotaciones históricas y como plantean Rodríguez de la Esperanza y Montero Ruiz (2003:29) que hacían en el campamento de la Loma de la Tejería.

Finalmente, hay que destacar que en la Comunidad Autónoma de Aragón, solo se conocen dos yacimientos con *briquetage* y cocederos para obtener sal ígnea, este de Arcos de las Salinas (Teruel), donde además de las cerámicas habituales menos cuidadas, se hallan cerámicas de poblado reutilizadas, y el de Peralta de la Sal (Huesca), en donde la explotación tradicional ha sido a través de pozos y los restos cerámicos se datan tipológicamente en el Calcolítico Final-Bronce Inicial (Barril *et al.,* 2021). Hay además un tercer yacimiento que se está comenzando a estudiar que es el de Remolinos, en la provincia de Zaragoza, donde sus investigadores (Aguilera y Serrano, e.p.) se plantean una posible explotación prehistórica de sal gema en las minas, gracias los útiles de piedra (picos y mazas) y a un fragmento de cerámica a mano informes hallados en prospección.

El yacimiento salinero de Arcos de las Salinas se queda en un punto de estudio muy interesante y planteando métodos de producción de la sal que no se conocían con esas soluciones hasta el momento.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarquero J.; Delibes, G. y Guerra. E. 2021. Antecedentes, desarrollo y resultados de un proyecto de investigación sobre las explotaciones prehistóricas de sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora). *En Actualidad de las investigaciones arqueológicas en España III. Conferencias impartidas en el Museo Arqueológico Nacional:* 447-464. Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid. Edición digital http://www.man.es/man/dam/jcr:a6ee7107-f821-4a29-875d-ee6f6135350d/2021-aae-ciclo-iii.pdf.

- Aguilera, I. y Serrano, J.M. e.p. Indicios de Explotación prehistórica de sal gema en Remolinos (Zaragoza). *Capa 2023.*

- Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López Cidad, J.F. 2017. La explotación de la sal en la prehistoria en la península Ibérica. *De Re Metallica 28:* 25-34.

- Ayarzagüena, M. 2019. Hornos cocederos y otras estructuras prehistóricas encontradas en las Salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) en las excavaciones de 2001, 2002 y 2003, cuya función era explotar la sal. En Ayarzagüena, M.; López, J.F. y Valiente, S. (eds.), *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 101-110. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

- Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López-Cidad, F. 2022. Informe de la campaña de excavación en las Salinas de Arcos de las Salinas (Arcos de las Salinas, Teruel), correspondiente al año 2021. En Ayarzagüena, M., López-Cidad, J.F y Sebastián, M.A. (eds.), *Minería y Metalurgia en el SW. Europeo. XI Congreso Internacional:* 171-180. Ciempozuelos (Madrid).

- Barril, M.; Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F.; Mata, J.Mª. y Valiente, S. 2022. El Salinar de Peralta de la Sal (Huesca): una explotación de sal desde la Prehistoria. En Ayarzagüena, M., López-Cidad, J.F y Sebastián, M.A. (eds.), *Minería y Metalurgia en el SW. Europeo. XI Congreso Internacional:* 51-63. Ciempozuelos (Madrid).

- Barril, M.; Ayarzagüena, M.; López-Cidad, J.F.; Valiente, S. y Moncó, C. 2023. Estructuras de combustión salineras de la Prehistoria Reciente en las Reales Salinas de Arcos de las Salinas (Teruel). En M. Ayarzgüena Sanz; E. Fernández Bolea; J.F. López-Cidad; M.A. Sebastián Pérez (eds.), *Geología y minería en los siglos XIX y XX. Paisajes, historia y patrimonio:* 147-168. Cuevas de Almanzora (Almería).

- Fernández Ruiz, J. 2016. *Las estructuras de combustión en la prehistoria reciente en el nordeste de la Península ibérica.* Tesis doctoral dirigida por Dra. A. Gómez-Bach y Dr. M. Molist. Universidad Autónoma de Barcelona.

- Jiménez-Espejo, F.J.; López-Sáez, J.A.; Bulian, F.; Valiente, S.; Giles, F.; Ayarzagüena, M,; Garrido-Pena, R.; González-Ramón, A.; Carrascal, J.M.; López Cidad, F.J.; Barril, M. y Camuera, J. 2024. Salt production by ignition during the prehistory in the Iberian Peninsula with special focus on the archaeological site of Espartinas (Ciempozuelos, Spain). *Quaternary Science Reviews, 336, 108775:* 1- 17.

- Olivier, L.; Branch, N.; Bravard, J.P.; Coutelle, A.; Charlier, P.; Evans, J.; Jay, M.; Jouanin, G.; Montgomery, J.; Kremer, C.; Lagadec, J.P.; Li, S.; Remor, G.; Riddiford, N.; Tegel, W.; Williams, K. and Wirtz, B. 2010. Nouvelles recherches sur le site de sauniers de premier Âge de Fer du Marsal "La Digue" (Moselle). *Antiquities Nationales, 41:* 127-160.

- Prévost-Dermarkar 2002. Les foyers et les fours domestiques en Egée au Néolithique et à l'Age du Bronze. *Civilizations, 49:* 223-237.

- Rodríguez de la Esperanza, M.J. y Montero Ruiz, I. 2003. El yacimiento de la Loma de la Tejería (Albarracín, Teruel) y la minería prehistórica del cobre. *Trabajos de Prehistoria 60.1:* 15-31.

- Rihem, K. 1961. Prehistoric Salt-Boiling. *Antiquity XXXV, nº 139:* 181-191.

- Swinnerton, H.H. 1932. The Prehistoric Pottery Sites of the Lincolnshire Coast. *Antiquaries Journal, 12:* 239-253.

- Valiente, S.; Ayarzagüena, M. y López Cidad, J.F. 2021. Las Salinas de Arcos de las Salinas (Teruel): Una explotación que se remonta a la Prehistoria. En M. Ayarzagüena y J.F. López –Cidad (eds.), *El patrimonio geológico y minero como instrumento de desarrollo territorial:* 149-166. SEDPGYM, UNED, Sociedad de Ingeniería de Fabricación, Madrid.

- Valiente, S.; López Cidad, J.F.; Senderos, A. y López Sáez, J.A. 2007. Aproximación al estudio de las explotaciones de sal en los valles de los ríos Jarama y Tajo durante la Prehistoria. En *1ª Trobada Internacional d´Arqueologia envers l´explotaciò de la Sal a la Prehistòria i Protohistòria:* 145-174. Cardona (Barcelona).

A EXPLORAÇÃO DE SAL NO NOROESTE DE PORTUGAL DURANTE A PROTO-HISTÓRIA. NOVOS DADOS E INTERPRETAÇÕES

Sea salt exploitation in the northwest of Portugal during the Protohistory. New data, matters and interpretations

Ana M. S. Bettencourt[1]
Hugo A. Sampaio[1, 2]
Nuno Oliveira[1]

[1] Laboratório de Paisagem, Património e Território (Lab2PT); Laboratório Associado para a Investigação e Inovação em Património, Artes, Sustentabilidade e Território (IN2AST) / Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057, Braga, Portugal. E-mails: anabett@uaua.uminho.pt; ntco.ark@gmail.com

[2] Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação em Turismo /Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Instituto Politécnico do Cávado e Ave (CITUR), Campus do IPCA, Vila Frescaínha São Martinho, 4750-810 Barcelos. E-mail: hugoaluai@gmail.com

RESUMO

Centenas de pias utilizadas para produção de sal, diretamente escavadas nos afloramentos rochosos ou em rochas portáveis e relacionadas com a prática de produção e de exploração de sal através de evaporação solar, estão bem documentados no Noroeste de Portugal. Materiais cerâmicos relacionados com a produção estandardizada de bolos de sal foram igualmente identificados em povoados costeiros das Idade do Bronze e do Ferro regionais. Os dados arqueológicos e as datações absolutas disponíveis enquadram cronologicamente estas atividades nos finais do III e nos inícios do II milénios AC, e a sua manutenção ao longo dos II e I milénios AC.

O grande número de povoados localizados nas vizinhanças dos dados disponíveis relativos à exploração de sal revela uma tendente necessidade de controlo e desenvolvimento da atividade. Numa primeira fase, os dados arqueológicos indiciam que a evaporação solar, a partir da salmoura, se teria efetuado com o auxílio de pequenas pias amovíveis, no litoral, completada com a *briquetage,* em povoados. Posteriormente, ter-se-ia desenvolvida a evaporação em pias escavadas na rocha, em quantidade que evidencia o caráter proto-industrial desta atividade.

A localização, na área de erosão costeira e muito próxima à atual costa Atlântica (zona entre marés), das pias amovíveis e de muitas pias escavadas na rocha, evidencia que uma grande parte destes sítios se encontra, atualmente, debaixo do mar, o que está de acordo com a literatura especializada sobre condições paleoclimáticas e mudanças ambientais na região, ocorridas durante aquele período do Holoceno.

Palavras-chave: Noroeste de Portugal; Idades do Bronze e do Ferro; pias salineiras; briquetage.

ABSTRACT

Hundreds of portable rock sinks and small salt pans excavated directly into outcrops, related with the practice of producing sea salt through solar evaporation, have been documented in Northwestern Portugal. Ceramic artefacts connected to the production of "standardized "salt bread shapes for transportation and storage, were also found in coastal settlements from the regional Bronze and Iron Ages. Archaeological data and absolute dating place the beginning of this activity in the end of the 3rd and the beginning of the 2nd millennia BCE, and its maintenance throughout the 2nd and 1st millennia BCE.

The large number of settlements located in the vicinities of the sea salt-production sites/data has revealed the need for control and development of that activity. Initially, archaeological data suggests that solar evaporation of brine was carried out using small portable basins on the coast, supplemented by 'briquetage' in settlements. Later, evaporation developed in sinks dug into the rock, in a quantity that shows the protoindustrial nature of this activity.

The location of the removable sinks and many sinks carved into the rock in coastal erosion area and in the current shoreline (intertidal zone) demonstrates a changing coastline, suggesting that a larger area of this type of sites now lies undersea, which is in accordance with the scientific specialized literature about paleoclimatic conditions and environmental changings for the region occurred during that period of the Holecene.

Keywords: Northwestern Iberia Bronze and Iron Ages; sea salt pans; evaporation; briquetage.

INTRODUÇÃO

A exploração de sal marinho foi uma importante atividade no passado. Este recurso, raro, terá sido extremamente importante para a conservação de alimentos, para complemento da dieta do gado ovino (por exemplo, evitando determinadas pragas) e para uso em práticas medicinais por parte de comunidades de agricultores ou pastores. Simultaneamente, o controlo deste recurso, da sua exploração,

distribuição e consumo, terá gerado um impacto económico, social e simbólico igualmente importante.

No Ocidente da Península Ibérica as datas mais antigas relativas à exploração de sal recuam ao Neolítico e ao Calcolítico, ou seja, ao 5º milénio a.C. e são conhecidas até ao 3º milénio AC, no Centro e Sul de Portugal e no Sul da Espanha (Cassen e Weller, 2017; Valera *et al.,* 2017; Jimenez-Espejo *et al.,* 2024).

Já para o Noroeste da Ibéria, que compreende o Noroeste de Portugal e a Galiza, em Espanha, a exploração de sal marinho não se conhece no registo arqueológico, pelo menos, até à Idade do Bronze (Bettencourt *et al.,* 2020; 2021; Luz, 2021) e mesmo para esse período, pode considerar-se que a investigação se encontra no início, motivo pelo qual estes trabalhos são pertinentes ao sistematizarem a informação, ao fornecerem novos dados e ao possibilitarem um quadro de questões potenciadora de futuros trabalhos.

ÁREA DE ESTUDO

O Noroeste de Portugal limita-se a norte pelo rio Minho, a oeste pelo Oceano Atlântico, a sul pelo rio Douro e a este pelo rio Tâmega, principal afluente da margem direita do rio Douro.

A região caracteriza-se por um relevo predominantemente montanhoso, em forma de anfiteatro natural, com uma elevação que aumenta, gradualmente, do litoral para o interior. É pontuada por vários rios que desaguam no Oceano Atlântico.

Do ponto de vista geológico, o Noroeste de Portugal insere-se no Maciço Hespérico. A geologia da região é predominantemente caracterizada por grandes batólitos graníticos, xistos cristalinos algonquianos, xistos argilosos pré-cambrianos e quartzitos silurianos (Ribeiro *et al.,* 1987). Devido às suas caraterísticas geológicas, a área é rica em recursos mineiros metálicos, incluindo estanho, chumbo, ferro e ouro (Ribeiro *et al.,* 1987, Pérez Cavero, 2008).

A região costeira, hoje mais retilínea do que no passado, é formada por praias arenosas, por vezes interrompidas por áreas rochosas de composição granítica ou metamórfica (essencialmente ardósias, filitos e micaxistos), que se desenvolvem, por vezes, a cotas mais elevadas, dando origem a promontórios (Araújo, 1999). No entanto, entre o final do 4º milénio e meados do 2º milénio a.C., durante o período global de neoglaciação, caracterizado por temperaturas mais baixas e por uma diminuição significativa da humidade (Martínez-Cortizas *et al.,* 2009), ocorreram

alterações na costa atlântica do Noroeste da Península Ibérica. Esta encontrava-se mais a oeste do que a sua posição atual (Alves *et al.,* 2003) e teria incluído mais lagoas e enseadas (Dias *et al.,* 1997). Sabe-se, por exemplo, que a cerca de 5 000 BP (c. 4º milénio a.C.) existia um complexo sistema de lagoas, ao longo da costa do território atualmente ocupado por Portugal, de que são exemplo os depósitos da Lagoa da Apúlia e da praia de Rio de Moinhos, ambos no concelho de Esposende, distrito de Braga. Há indícios de que as lagoas apresentavam níveis variados de salinidade, típicos de períodos alternados de água doce e de água do mar (Granja *et al.,* 2010; Granja et al., 2016). Na época romana este sistema lagunar ainda existia, bem como grandes estuários (Granja, 1993).

PRIMEIRAS EVIDÊNCIAS DE EXPLORAÇÃO DE SAL

Os dados mais antigos relativos à exploração de sal no Noroeste de Portugal remontam aos fins do Calcolítico/inícios da Idade do Bronze, na transição do 3º para o 2º milénios a.C. (segundo datas de termoluminescência). Estes foram identificados na jazida de Carreço-Praia, na freguesia de Carreço, concelho de Viana do Castelo, nas imediações da linha da costa atual (fig. 2). Embora detetados por Baptista (1992), só foram interpretados como correspondendo a evidências de exploração de sal anos mais tarde (Bettencourt, 2009).

Este processo ter-se-ia realizado com o recurso a pias de pedra, amovíveis, feitas em xisto e pouco espessas, as quais teriam sido preenchidas com água salgada e colocadas sobre lareiras. Tal processo depreende-se pelo pavimento de seixos queimados (termoclastos) sobre o qual se encontrou a pia e pelo facto de estar fragmentada (Bettencourt *et al.,* 2020, 2021).

Este processo teria favorecido a evaporação da salmoura e a sua consequente cristalização. De destacar que, durante os finais do 3º e a primeira metade do 2º milénios a.C., o clima era mais frio do que atualmente, segundo trabalhos publicados por Martínez-Cortizas et al. (2009), pelo que o aquecimento das pias de xisto poderá ter sido uma das soluções viáveis para a evaporação da água salgada.

O uso de pias amovíveis para exploração de sal foi recentemente corroborado para os finais do 2º milénio a.C., ou seja, para os inícios do Bronze Final regional, através de datas de radiocarbono obtidas no sítio da Praia de Rio de Moinhos, em Esposende, Braga, na zona entre marés (Sousa, 2022), num contexto físico que, na altura, corresponderia a uma lagoa sazonal (Granja *et al.,* 2016). Durante 2024, neste local, foram encontradas inúmeras pias, em diferentes tipos de xisto, cujas medidas

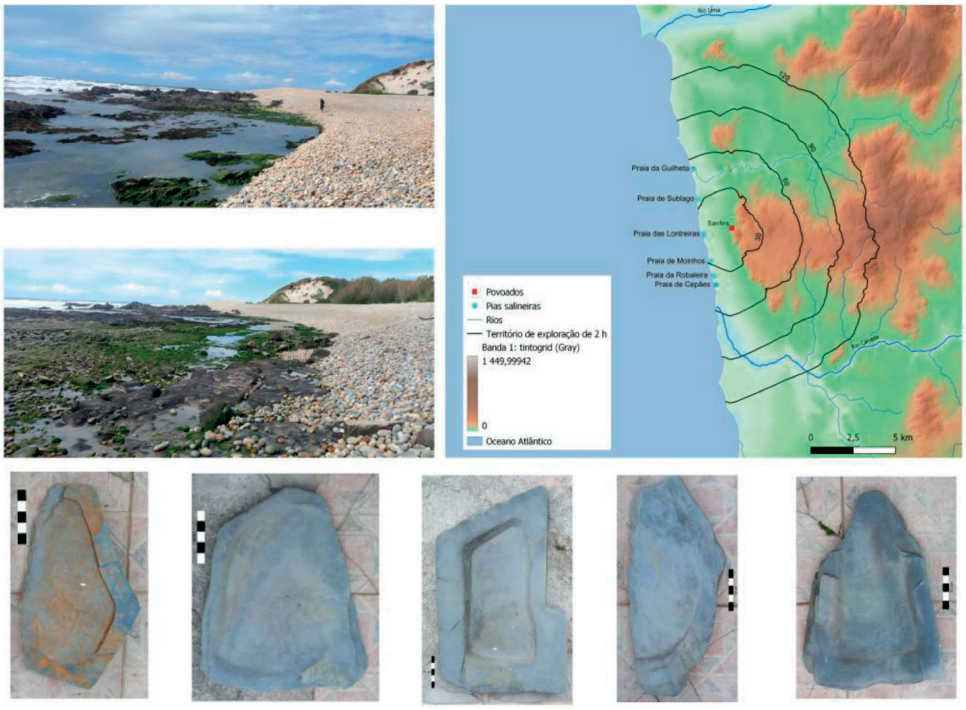


Figura 1.- Esquerda: localização da antiga área lagunar da Praia de Rio de Moinhos, Esposende onde se detetaram inúmeras pias amovíveis (em baixo). Direita: Localização do povoado de Sanfins, em Esposando, e do seu território teórico de exploração que, em 30 minutos pedestres, abarca a praia de Rio de Moinhos e a das Lontreiras, onde têm aparecido inúmeras pias amovíveis.

oscilam entre os 43,5 cm e os 31 cm de comprimento, os 23 cm e os 15 cm de largura e os 2,6 cm e os 0,5 cm de profundidade, e que têm vindo a ser recolhidas por diversos curiosos (fig. 1). São pequenas, pouco profundas e rodeadas por um rebordo perimetral, sendo muito comuns em algumas praias arenosas de substrato rochoso xistento, entre os concelhos de Caminha (a norte) e de Póvoa de Varzim (a sul). Encontram-se descontextualizadas, na zona entre marés, sob as areias das praias, normalmente após as marés equinociais de primavera e de outono (fig. 2). Tal significa que os seus contextos primários estão a ser destruídos por processos de erosão. Algumas são de maiores dimensões do que as encontradas em Carreço e em Rio de Moinhos.

De referir, ainda, a existência de grande número de povoados da Idade do Bronze, localizados nas vizinhanças das praias onde surgem estas pias salineiras, o que parece revelar o controlo e o desenvolvimento da produção de sal. Tal é o caso, por exemplo, dos povoados com ocupações do Bronze Final de Santo António (Viana do Castelo) e do Monte de Sanfins (Esposende) (Oliveira e Bettencourt,

2021; Bettencourt e Guedes, 2023; Oliveira, 2024, 595-597; 633-635; 679-684), entre muitos outros, que no seu eventual território pedestre de 30 minutos, tinham acesso a praias onde ocorrem inúmeras pias salineiras amovíveis (fig. 1).

Nos povoados da Idade do Bronze regional do litoral, a produção de sal também se evidencia, pelo menos, em dois onde foram descobertos restos de recipientes cerâmicos que terão servido quer para a evaporação da salmoura, quer para o fabrico de pães ou bolos de sal, através do processo de briquetage (fig. 2). Referimonos a Areias Altas, no Porto, datado pelo radiocarbono do século XIX ao XVI a.C., ou seja, na transição do Bronze Inicial para o Bronze Médio regional (Luz, 2021; Bettencourt *et al.,* 2020) e ao povoado do Corgo, em Vila do Conde, datado de entre os fins do século XVI aos inícios do XV a.C. (Bronze Médio), segundo Botelho (2016: 441). Neste, foram observados por nós, restos de recipientes de briquetage, designados por cerâmicas de *pés em cálice* por Botelho (2016: 542).

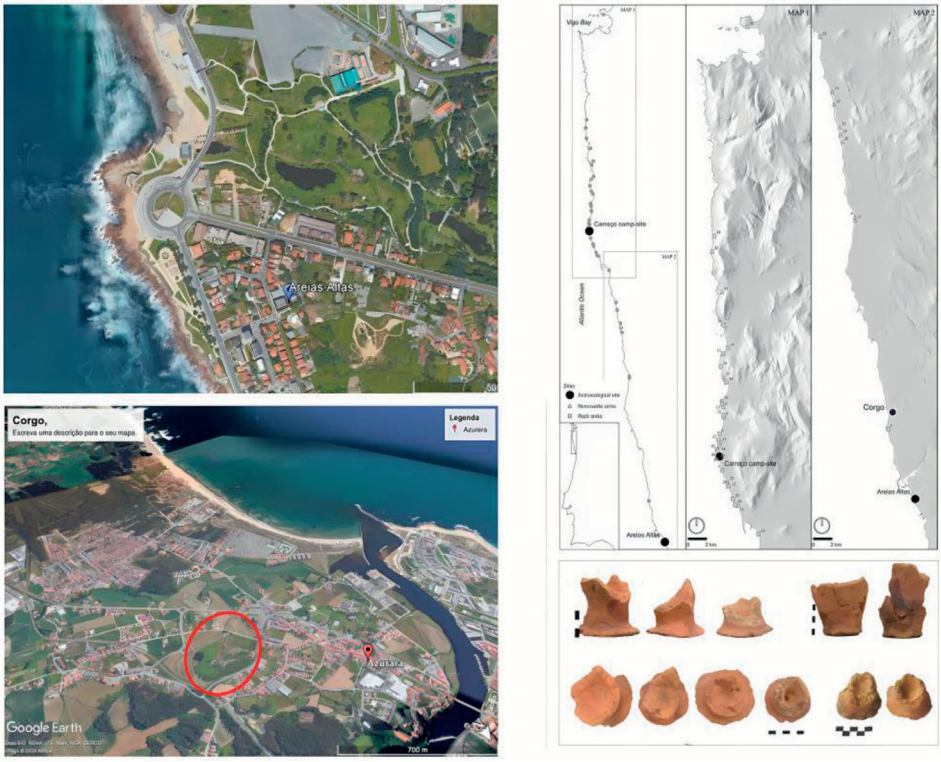


Fig. 2. Esquerda: localização dos povoados de Areias Altas (Porto) e do Corgo (Vila do Conde) face ao Oceano Atlântico. Direita: mapa de localização de sítios arqueológicos citados no texto e da distribuição espacial de pias amovíveis e escavadas na rocha (adaptado de Bettencourt et al.,2021: 411); bases de pé alto, consideradas vasilhas para evaporação da salmoura ou moldes cerâmicos usados para o fabrico de pães de sal (adaptado de Bettencourt, 2020: 999).

As pias escavadas na rocha são outra das evidências da exploração de sal durante a Proto-história. A sua emergência ter-se-á verificado, ainda, durante a Idade do Bronze, talvez nos meados do 2º milénio a.C., por questões paleoambientais e por paralelos com outras áreas da Europa, embora pareçam ter perdurado pela Idade do Ferro, ou seja, teriam estado em uso por mais de 1000 anos (entre os meados do 2º e os finais do 1º milénios a.C.). Têm contornos ovais, trapezoidais ou retangulares, cantos arredondados e são pouco profundas. Foram escavadas no topo de pequenos afloramentos ou em grandes superfícies rochosas, com recurso à percussão (possivelmente com martelos de pedra) e, posteriormente, polidas (Fig. 3). Esta ilação faz-se a partir da sua morfologia, nomeadamente, dos cantos internos arredondados e das características das suas bases, que não indiciam o uso de instrumentos metálicos no seu fabrico.

Conhecem-se em áreas de substrato granítico e metamórfico, nos concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Matosinhos, encontrando-se frequentemente

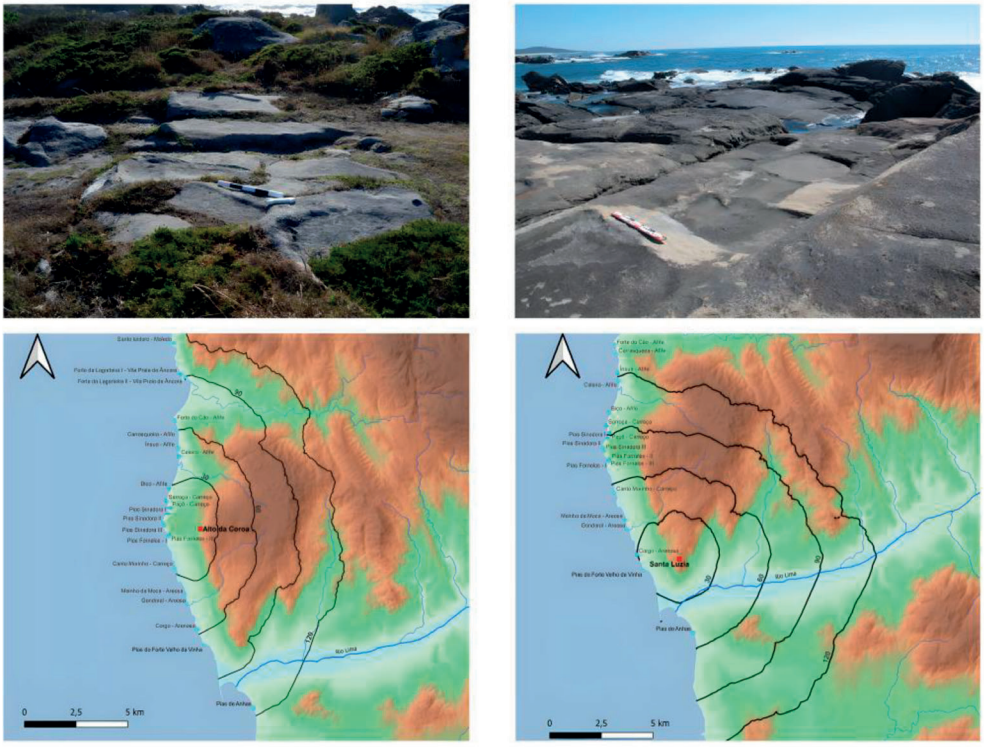


Figura. 3.- Topo: pias escavadas no topo de afloramentos graníticos de Paçô, em Carreço, Viana do Castelo e na Gelfa, em Caminha. Em baixo: Localização dos povoados proto-históricos do Alto da Coroa e de Santa Luzia, em Viana do Castelo, e seus territórios teóricos de exploração que, em 30 e 60 minutos pedestres, abarcam vários núcleos de pias escavadas na rocha.

distribuídas em núcleos. Destacam-se os do Forte do Cão - Gelfa, em Caminha (perto de uma antiga lagoa) e o de Canto Marinho, em Viana do Castelo, este com mais de 713 pias, ambos localizados na zona entre marés. De assinalar, também, os núcleos existentes desde Fornelos a Paçô, abarcando grande parte da aba ocidental do promontório de Montedor, em Carreço, Viana do Castelo, na linha da costa, mas não na zona entre marés (fig. 2).

São inúmeros os povoados do Bronze Final e da Idade do Ferro que se localizam nas imediações destes sítios, evidenciando, mais uma vez, a importância desta atividade na economia da Proto-história (Oliveira, 2024, 584-612). Dão-se, como exemplos, Santo Amaro, Cividade, Santo António e Cútero (Caminha), Agrichouso, Montedor, Alto da Coroa, Pego e Santa Luzia (Viana do Castelo), entre outros (fig. 3).

Deve ainda referir-se o povoado de Terroso (Póvoa de Varzim) onde um vaso troncocónico aí encontrado em contexto do Ferro Recente, ou seja, de entre os séculos II a.C. a I d.C., foi considerado como podendo corresponder a uma medida para sal (Oliveira, 2024, 491). De notar que esta forma de recipientes é desconhecida da Idade do Ferro do Noroeste, sendo, por isso, significante o seu aparecimento em contexto costeiro.

A produção de sal na Idade do Ferro do Noroeste Ibérico está evidenciada nas fontes escritas, nomeadamente em Estrabão, que, no seu volume III, da Geografia, refere que «O sal dos Galaicos, Ástures e Cântabros é púrpura, mas branco depois de moído».

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em conta os dados enunciados, constata-se que ocorreu a exploração de sal marinho na área costeira do Noroeste de Portugal, pelo menos, desde os finais do Calcolítico até à Idade do Ferro, ou seja, desde os finais do 3º aos finais dos 1º milénios a.C.

Esta exploração processou-se através de vários processos, a saber: 1) mediante o uso de pias amovíveis; 2) por meio de pias escavadas nos afloramentos rochosos de composição granítica e metamórfica (micaxistos e gnaisses graníticos) da região e 3) por intervenção da briquetage.

Numa primeira fase, esta atividade processar-se-ia, no litoral e, posteriormente, nos povoados, onde se confecionavam os designados *bolos ou pães de sal,* em moldes de argila, durante, pelo menos, o Bronze Inicial e o Médio regionais.

Conjugando os dados arqueológicos com o que se sabe sobre o clima, admitese que, a partir de 1400 a.C. (Bronze Médio e Bronze Final regionais), o aquecimento acentuado da temperatura do ar (Martínez-Cortizas *et al.,* 2009) teria facilitado a evaporação da água salgada por insolação e ação eólica, momento a partir do qual o sistema das pias escavadas na rocha teria sido funcionalmente exequível. No entanto, os dados recentes da Praia de Rio de Moinhos demonstram que o sistema de exploração de sal, com recurso a pias amovíveis, ainda estava ativo no final do 2º milénio a.C. Teriam as pias amovíveis e as escavadas na rocha funcionado, em algum momento, simultaneamente? Em caso afirmativo, até quando tal teria ocorrido? Estariam estas duas soluções relacionadas com os diferentes substratos rochosos presentes na linha costeira, sendo as pias amovíveis típicas das formações de xisto e as pias escavadas na rocha típicas das áreas graníticas? São questões em aberto.

O aparecimento de pias escavadas na rocha, ainda na Idade do Bronze, e o seu consequente desenvolvimento e uso, durante a Idade do Ferro, indiciam um aumento da exploração e uma produção de caráter proto-industrial. De destacar que ocorrem, na área em estudo, na ordem dos milhares e que são de maiores dimensões do que as pias amovíveis. Os inúmeros povoados proto-históricos existentes nas suas imediações estarão certamente correlacionados .

A exploração de sal localizou-se no que hoje é a zona entre marés ou muito perto dela. Estes dados arqueológicos contribuem para reforçar as hipóteses equacionadas pelos geólogos que defendem que terão ocorrido modificações drásticas no Litoral Norte durante o Holoceno (Granja 1992; Granja e Carvalho, 1992, 1995; Alves, 1996; Alves et al., 2003; Granja e Groot, 1996; Granja 1999; Granja *et al.,* 2016; Carvalhido 2018), ao contrário do proposto pelos investigadores que defendem que se verificou a estabilidade do nível do mar, a cotas próximas da atual, em cerca de 6 Ka, ou seja, no 4º milénio a.C. (Dias, 1987; Dias e Boski, 1995). Granja (1999) propõe que, durante essa data, o nível médio do mar estaria a cerca de 8 metros abaixo do atual. Carvalhido (2018) admite que, há cerca de 5 a 4 Ka (3º e 2º milénios a.C.), o nível do mar estaria 1 a 2 metros mais baixo da atualidade.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, A.M.C. 1996. *Causas e Processos da Dinâmica Sedimentar na Evolução Actual do Litoral do Alto Minho.* Universidade do Minho. Braga.

- Alves A.M.C.; Alves M.I.C.; Pereira D.I. y Gonçalves M.C. 2003. Aluviões de Bertiandos (Ponte de Lima): estudo preliminar para a reconstituição ambiental holocénica no Entre-Douro-e-Minho. *Ciências da Terra (UNL) no esp. V, CD-ROM:* A1-A4.

- Baptista, J.M. 1992. *As Indústrias Líticas Pré-Históricas do Litoral Minhoto. Contexto Cronoestratigráfico e Paleoambiental.* Cadernos de Arqueologia – Monografias, 7. Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho. Braga.

- Bettencourt, A.M.S. 2009. A Pré-História do Minho: do Neolítico à Idade do Bronze. Em: Pereira, Paulo (ed.), *Minho. Traços de Identidade:* 70-113, Conselho Cultural da Universidade do Minho, Braga.

- Bettencourt, A.M.S. y Guedes, J. 2023. Achados metálicos do Bronze Final do Monte de Sanfins, Esposende. *Poster apresentado nos Encontros de Arqueologia. Comemorações dos 25 anos dos Cursos de Arqueologia da Uminho.* Departamento de História e Lab2PT, Braga, 21 e 22 de setembro de 2023. Doi: 10.13140/RG.2.2.25416.90883

- Bettencourt, A.M.S.; Luz, S.; Simões, P.P.; Alves, M.I.C. e Abad-Vidal. E. 2021. Bronze Age sea salt production in Northwest Iberian Peninsula. Em Marcigny, C. e Mordant, C. (eds.), *Bronze 2019: 20 ans de recherches:* 409-420. Suppléments nº 7 au Bulletin de l'APRAB, OREP. Nonant.

- Bettencourt, A.M.S.; Luz, S.; Oliveira, N.; Simões P.P.; Alves, M.I.C. e Abad-Vidal. E. 2020. Produção de sal marinho na Idade do Bronze do Noroeste Ibérico. Alguns dados para uma reflexão. Em: Arnaud, J.M.; Neves, C. e A. Martins, A. (eds.), *Arqueologia em Portugal 2020 - Estado da Questão:* 987-1000, Associação dos Arqueólogos, Lisboa. Doi: https://doi.org/10.21747/978-989-8970-25-1/arqa71

- Botelho, I.J.S.T. 2016. *O processo do Corgo. Do princípio da conservação pelo registo científico.* Universidade do Porto. Porto (Tese de doutoramento).

- Carvalhido, R. 2018. *Livro de pedra. Monumentos naturais locais de Viana do Castelo – catálogo.* Câmara Municipal de Viana do Castelo. Viana do Castelo.

- Cassen, S. e Weller, O. 2013. Idées et faites relatifs à la production de sels marins et terrestres em Europe, du VIe au IIIe millénnaire. Em: Soares, J. (ed.) *Prehistory of wetlands: landscapes of salt:* 255-304. Setúbal Arqueológica, 14. MAEDS. Setúbal.

- Deserto, J. e Pereira, S.H.M. 2016. *Estrabão, Geografia. Livro III:* introdução, tradução do grego e notas. Coimbra. Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra.

- Dias, J.M.A. 1987. *Dinâmica Sedimentar e Evolução Recente da Plataforma Continental Portuguesa Setentrional.* Universidade de Lisboa. Lisboa.

- Dias, J.M.A. e Boski, T. 1995. Shoreline evolution in Portugal since the Last Glacial Maximum: a review of current knowledge. IGCP Project. Em: *367 Annual Meeting – Late Quaternary Coastal Records of Rapid Change: Application to Present and Future Conditions. Abstracts:* 29-30. Antofagasta, Chile.

- Dias, J.M.A.; Rodrigues, A. e Magalhães, F. 1997. Evolução da linha de costa em Portugal desde o último Máximo Glaciário até à actualidade: síntese dos conhecimentos. **Estudos do Quaternário 1:** 53-66.

- Granja, H. 1992. Zona costeira: evolução e ordenamento. *Geonovas n. especial 1:* 57- 63.

- Granja, H. 1993. Os conhecimentos actuais sobre o Holocénico do Noroeste de Portugal. In Carvalho, G.S., Ferreira, A.B., Senna-Martinez, J.C. (eds.), *O Quaternário em Portugal. Balanço e Perspectivas:* 43-49. Colibri. Lisboa.

- Granja, H. 1999. Evidence for Late Pleistocene and Holocene sea level, neotectonic and climatic control in the coastal zone of Northwest Portugal. *Geologie en Mijnbouw 77(3-4):* 233-245.

- Granja, H. e Carvalho, G.S. 1992. Dunes and Holocene deposits of the coastal zone of Portugal, North Mondego Cape. Em: Carter, R.W.G.; Curtins, T.G.F. e Sheehy-Skeffington, M.J. (eds.), *Coastal dunes: geomorphology, ecology and management for conservation:* 43-50. Balkema. Rotterdam.

- Granja, H. e Carvalho, G.S. 1995. Sea-level changes during the Pleistocene-Holocene in the NW coastal zone of Portugal. *Terra Nova 7:* 60-67.

- Granja, H. e de Groot, T.A.M. 1996. Sea-level rise and neotectonism in a Holocene coastal environment at Cortegaça, a beach (NW Portugal): a case study. *Journal of Coastal Research 12:* 160-170.

- Granja, H.; Monteiro-Rodrigues, S. e Danielsen, R. 2016. Changing environments and human settlement during Mid-Holocene in Rio de Moinhos beach (Esposende, Northern Portugal). Estudos do Quaternário 14: 25-40.

- Granja, H.; Rocha, F.; Matias, M.; Moura, R.; Caldas, F; Marques, J.; Tareco, H. 2010. Lagoa da Apúlia: a residual lagoon from the Late Holocene (NW coastal zone of Portugal). *Quaternary International 221:* 46-57.

- Jiménez-Espejo, F.J.; López-Sáez, J.A.; Bulian, F.; Valiente, S.; Giles, F., Ayarzagüena Sanz, M.; Garrido-Pena, R.; Gonzalez-Ramón, A.; Carrascal, J.M., López Cidad, F.; Barril Vicente, M. e Camuera, J. 2024. Sal production by ignition during the prehistory in the Iberian Peninsula with special focus on the archaeological site of Espartinas (Ciempozuelos, Spain). *Quaternary Sciences Reviews 36:* 108775.

- Luz, S. 2021. The site of Areias Altas (Porto, Portugal): current knowledge of its occupation in the first half of the 2nd millennium BC. Em: Lopes, S. S. e Gomes, S. (eds.), *Between the 3rd and 2nd millennia BC: which turning points?:* 66- 81. Archaeopress, Oxford. https://doi.org/10.2307/jj.15135903.6

- Martínez Cortizas, A.; Costa-Casais, M. e Lopez-Saez, J. A. 2009. Environmental change in NW Iberia between 7000 and 500 cal. BC. *Quaternary International 200:* 77-89.

- Pérez Cavero, J. (coord.). 2008. *Portugal: Terras, Gentes, Riquezas. Descubra o Mundo.* Ediclube. Amadora.

- Oliveira, N. 2024. *A Idade do Ferro do litoral norte de Portugal, entre as bacias dos rios Minho e Ave. Materialidades, intercâmbio e traços de identidade.* Universidade do Minho: Braga (Tese de doutoramento).

- Oliveira, N. e Bettencourt, A.M.S. 2021. O povoado de Santo António (Afife, Viana do Castelo), na Idade do Bronze Final. *Estudos Regionais 15, série II:* 13-23.

- Ribeiro, O.; Lautensach, H. e Daveau, S. 1987. *Geografia de Portugal. A Posição Geográfica e o Território.* Edições João Sá da Costa. Lisboa.

- Sousa, B.R. 2022. *Estudo tecno-tipológico da indústria lítica holocénica da Praia de Rio de Moinhos, Esposende (NO, Portugal).* Universidade do Porto: Porto (Dissertação de Mestrado).

- Valera, A.C. 2017. Salt in the 4th and 3rd millennia BC in Portugal: specialization, distribution and consumption. *Cuaternario y Geomorfología 31(1-2):* 105-122.

O SAL COMO LEGADO DE UM POVO COSTEIRO. EXPLORAÇÃO SALÍFERA EM AVEIRO SOB A PERSPETIVA DA ARQUEOLOGIA DO SAL

Salt as the Legacy of a Coastal People.
Salt Extraction in Aveiro from the Perspective of Salt Archaeology.

Joana Margarida Marques
joanaribeiro.99@outlook.pt

RESUMO

A cidade de Aveiro é o resultado de inúmeras alterações geológicas que decorreram ao longo do tempo na linha de costa noroeste de Portugal, sobretudo depois do século VII. Existindo uma faixa litoral propícia ao desenvolvimento de actividades flúvio-marítimas, as povoações voltaram-se, sobretudo, para a exploração de sal. Ainda que as fontes documentais refiram que os primeiros registos relacionados com o sal do Baixo-Vouga ocorreram em 929 e 959, aquando da venda e da doação de salinas, a população atribui o início desta actividade aos povos fenícios. Sendo este produto um legado do povo aveirense desde tempos remotos, faz todo o sentido investigar as origens da sua exploração, recorrendo às mais variadas metodologias.

Palavras-chave: Arqueologia, Bacia hidrográfica do rio Vouga, Haff-delta de Aveiro, Sal.

ABSTRACT

The city of Aveiro is the result of numerous geological changes that have taken place over time on the northwest coast of Portugal, especially after the seventh century. As there was a coastal strip conducive to the development of fluvial-maritime activities, the settlements turned mainly to the exploitation of salt. Although documentary sources state that the first records related to the salt of Baixo-Vouga occurred in 929 and 959, at the time of the sale and donation of salt pans, respectively, the population attributes the beginning of this activity to the Phoenician peoples. As this product has been a legacy of the people of Aveiro since ancient times, it makes perfect sense to investigate the origins of its exploitation, using the most varied methodologies.

Keywords: Archaeology, Vouga River Basin, Haff-delta of Aveiro, Salt.

INTRODUÇÃO

A exploração do sal em Aveiro é uma actividade milenar, com raízes anteriores à fundação de Portugal. De exponencial importância socioeconómica, a sua produção e comercialização variaram ao longo dos anos, pois as constantes alterações da faixa costeira do Noroeste influenciavam a potencialidade do ambiente salífero.

Sem uma investigação coesa e contínua, a temática da Arqueologia do Sal da actual cidade de Aveiro encontra-se incompleta. Até ao momento, as residuais fontes documentais apontam para explorações salíferas já no século X, todavia, não é conhecida a sua origem.

Posto isto, os principais objectivos deste artigo passam por analisar qual a relevância da Bacia Hidrográfica do rio Vouga no presente contexto paisagístico, uma vez que é o principal elemento organizador da paisagem e curso de água na área de estudo, assim como o sucessivo crescimento da nova zona geológica denominada por 'Barra'. Seguidamente, percebe-se em que cronologia é que os povos desta região iniciam a exploração salífera, recorrendo a metodologias diversas: fontes literárias, cartográficas, arqueológicas e estudos geológicos.

ZONA DE ESTUDO

A zona em estudo denomina-se, ainda que incorrectamente, por Ria de Aveiro. Tratase de um «sistema estuarino-lagunar de pouca profundidade, com aproximadamente 50 km² (…)» (Bettencourt, 2009: 166). Está localizada ao longo da orla ocidental da Península Ibérica, na região Centro de Portugal, e pertence à divisão do Baixo-Vouga (fig. 1 - A).

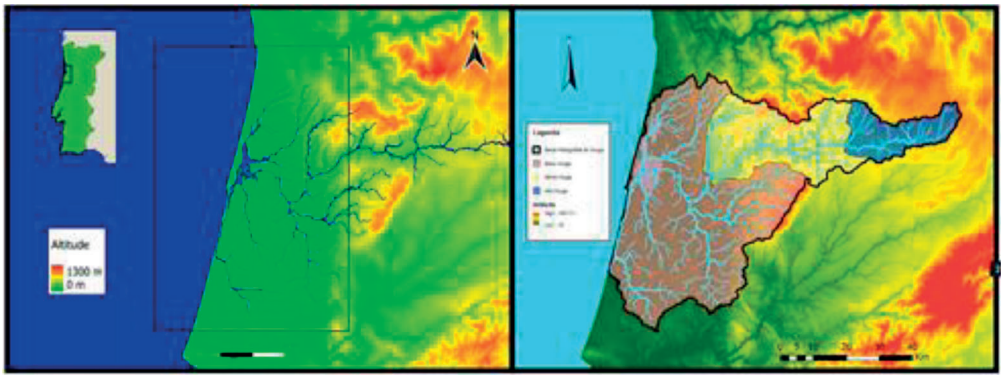


Figura 1.- Na figura A - Localização da área de estudo em Portugal Continental. Faixa costeira do noroeste de Portugal, compreendida na secção do Baixo-Vouga, Aveiro. Elaboração própria a partir dos dados altimétricos do SRTM 30 m. Na figura B - As distintas secções do Vouga: o alto, o médio e o baixo Vouga. Elaboração própria a partir dos dados altimétricos do SRTM 30 m.

A alteração desta linha costeira, compreendida entre Espinho e o Cabo Mondego, foi a mais significativa de todo o território português, já que condicionou a morfologia do «amplo estuário do Vouga (e os de outros rios), mas também de vastas zonas lagunares, transformando muitas vezes em terrenos emersos áreas que, outrora, correspondiam a mar aberto» (Bastos, 2006: 15-16).

Esta paisagem ímpar é o resultado da combinação entre a água salgada atlântica e a água doce fluvial. Os principais rios são o Vouga e o Antuã, no entanto, o haff-delta é também constituído pelas águas do Cáster, Gonde, Fontela e Boco. Ao estar localizada no litoral ocidental, as marés movimentam-se de sul para norte, «entrando no interior da Ria através do canal da Embocadura e espalhando-se a baixa velocidade ao longo dos vários canais». Ainda que a laguna seja constituída por um alto teor de salinidade, à medida que avança em direcção da barra, vai decrescendo (Dias *et al.,* 2011: 143-148). Este cânone é influenciado pelas alterações sazonais, uma vez que a capacidade hídrica fluvial aumenta exponencialmente em períodos húmidos (as recorrentes cheias do rio Vouga), e diminui em períodos secos.

Relativamente à componente geológica e geomorfológica, ambas estão relacionadas com a organização do território em estudo, a transformação da paisagem ao longo dos milénios, a constituição geológica da bacia hidrográfica do rio Vouga e os diferentes tipos de exploração disponíveis na região. Estas particularidades geomorfológicas determinam a aptidão de armazenamento, escoamento e circulação (subterrânea e superficial) de águas numa bacia hidrográfica. Deste modo, a geologia é fundamental para a compreensão das «unidades hidrológicas e na definição de formações aquíferas, boas ou pobres, aquitardos, aquiclusos, etc.» (Santos, 2008: 16).

No presente caso, a bacia hidrográfica do Vouga representa o recurso hídrico com maior importância para a subsistência e organização de todos os ecossistemas, tendo permitido, desde tempos remotos, a comunicação, «trocas comerciais entre o litoral e o interior, fomentado a prática agrícola nas suas margens e viabilizando a exploração de sal e a pesca» (Marques, 2023b: 47). Com a sua nascente na Serra da Lapa a 930 metros de altitude, apresenta uma morfologia triangular, está orientada no sentido este-oeste. O rio Vouga, juntamente com os seus afluentes (Águeda, Cértima, Cáster, Antuã, Boco e Valas de Mira), desagua próximo da respectiva foz, onde se dividem em numerosos canais e formam os terrenos pantanosos do haff-delta da Ria de Aveiro (Santos, 2008: 15).

Ao longo dos seus 148 km de extensão, identificam-se três seções, conforme as diferentes formas de relevo: Alto Vouga, Médio Vouga e Baixo Vouga (fig. 1 - B). Para a presente investigação, importa analisar a constituição geológica do Baixo Vouga, no qual está inserida a área de estudo (Marques, 2023a: 5) (fig. 2).

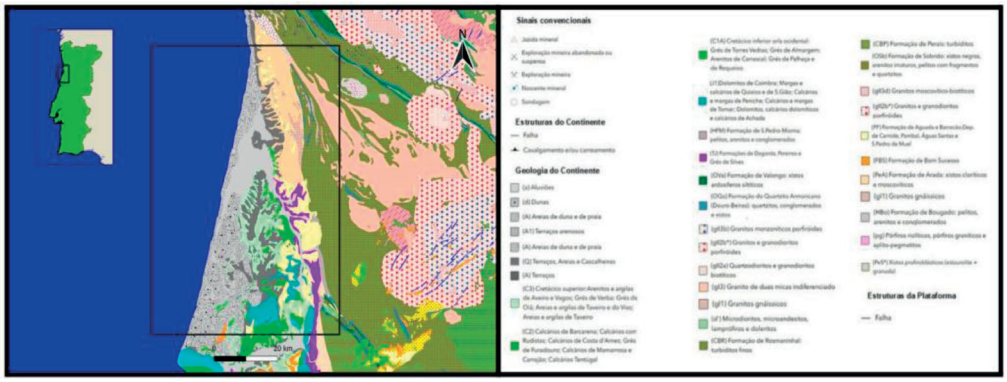


Figura 2.- A constituição geológica da área de estudo. Elaboração própria a partir dos dados da Carta Geológica de Portugal 1:500 000, LNEG, 2019.

Segundo as obras de Carrington da Costa, «O Neocretácico da Beira-Litoral» (1937) e «Os Fósseis de Aveiro e algumas considerações geológicas» (1941), a região de Aveiro está inserida na orla pós-paleozóica ocidental, sendo uma continuação da Meseta Ibérica. Constituída por diferentes materiais biogénicos e detríticos, a área de estudo foi alvo de múltiplos processos de erosão, tornando-se um «vasto deserto arenoso semeado de lagoas costeiras» (Costa, 1937: 5) constituído pela intercalação de sedimentos de origem continental e marinha, correspondentes aos distintos estágios da transgressão/regressão marinha que se sucederam no decorrer das eras Mesozoica e Cenozoica. Como consequência dessa *regressão vilafranquiana* (Costa, 1941: 8), o relevo estava em constante alteração, influenciando a rede fluvial e a acção erosiva. O rio Cértima alcançou o rio Vouga e este acabou por se desviar do seu curso - de norte, este, sul e oeste, - para como o conhecemos hoje - sul, este, norte e oeste.

Os rios teriam os seus vales mais profundos e encaixados, tornando as enxurradas torrenciais. Desse modo, foi possível arrastar materiais sedimentares pesados e grosseiros, originando uma plataforma fluvial entre Condeixa e Aveiro. Em zonas mais baixas, de Estarreja para sul, incrustam-se, primeiramente, areias finas e, seguidamente, «areias grosseiras, superficiais, margosas e micáceas», com calhaus de diferentes morfologias (Costa, 1941: 8).

No final da era, os vales dos fluviais tornaram-se mais amplos, permitindo um escoamento de águas mais calmo e, consequentemente, um arrastar de sedimentos mais controlados e calibrados. Ocorre, assim, uma nova oscilação quaternária, onde a linha de costa recuou e o continente ganhou um novo recorte, bem diferente do actual. Na presente área de estudo, não são visíveis depósitos originários deste processo, todavia, é plausível que os mesmos existam a uma grande profundidade, ocultos por sedimentos da *transgressão flandriana.* Ainda aquando da regressão Grimaldiana, existiu actividade tectónica, o que elevou determinadas zonas do interior de Portugal e acentuou desníveis costeiros, determinando grande parte das fozes dos rios, como é o caso do Vouga e do haff-delta de Aveiro (Costa, 1941: 8-10; Crespo: 2001: 132).

Resumindo, os diversos depósitos sedimentares da área de estudo são o resultado de inúmeros processos de transporte e deposição como o movimento de placas tectónicas, o assoreamento através das correntes vindas do rio Douro (nortesul) e do rio Vouga (este-oeste), regressão/transgressão marinha e acção eólica.

METODOLOGIA

Como referido, o objectivo principal desta investigação era recorrer ao maior número de metodologias, de modo a preencher as lacunas existentes na história da exploração salífera na então actual cidade de Aveiro. Todavia, dada a ausência de apoio financeiro e recursos para aplicar no trabalho de campo, esta investigação fundamentou-se numa exaustiva revisão bibliográfica e análises de fontes documentais. Ainda assim, esta abordagem demonstrou ser adequada para abordar a presente temática.

Relativamente à pesquisa de nova informação, foram seleccionadas obras e autores que realizaram descrições clássicas sobre a região e os produtos da época e que abordam a história da arqueologia do sal aveirense e nacional, a geologia da região, a cartografia da linha de costa, referências a achados arqueológicos pontuais, os livros de actas, os relatórios históricos de importações e exportações, os estudos socioeconómicos e também notícias diversas.

Enquanto grande parte da documentação estava disponível em bibliotecas, arquivos e museus, as descrições de época clássica foram acedidas digitalmente, uma vez que estão dispostas num repositório online denominado Perseus Digital Library. Autores clássicos como Estrabão, Rufus Festus Avienius e Cassius Dio redigiram obras que, mais tarde, se tornaram úteis para a compreensão de múltiplos assuntos,

como é o caso da alteração da paisagem marítimo-fluvial da bacia hidrográfica do rio Vouga.

Apesar da ausência de verbas ter limitado o espectro da investigação, impedindo a realização de prospecções, estudos paleocosteiros e a aplicação de detecção remota, permitiu o foco na análise dos dados documentais, bibliográficos e cartográficos. Tal resultou numa extensa compilação de informação que, depois de cruzada, respondeu a parte da questão inicial: como ocorreu a formação da linha de costa no decorrer do tempo geológico, quais são as fontes históricas mais antigas, como evoluiu esta atividade e de que maneira influenciou a vida das gentes ribeirinhas.

RESULTADOS

O haff-delta de Aveiro foi-se formando com o passar do tempo, em consequência das sistemáticas alterações morfosedimentares. Trabalhos de Amorim Girão (1922), Alberto Souto (1923), João Gonçalves Gaspar (1983), Maria Luísa Blot (2003) e de Olegário Pereira e Maria Rosário Bastos (2019), corroboraram que o rio Vouga desaguaria mais para o interior e com uma costa sinuosa. No presente, pode observarse uma escarpa com desgaste na margem esquerda do respectivo recurso hídrico, próximo de Aveiro, entre Eirol e São João de Loures. Por intermédio de antigas sondagens realizadas em depósitos sedimentares em Macinhata, constatou-se a existência de fósseis de animais marinhos datados do Quaternário (entre 2,6 milhões a 10 mil anos). Em síntese, a zona lagunar onde o rio se encontrava com o mar situarse-ia na actual região de Fermentelos, Frossos e Taboeira, já que a antiga linha costeira restringir-se-ia a Ovar, Estarreja, Salreu, Fermelã, Angeja, Esgueira, Aveiro e Vagos. Actualmente, são observáveis conglomerados e recentes formações sedimentares marítimas e fluviais disseminadas pela região, assim como uma antiga escarpa marítima nas encostas do Cojo (Girão, 1922: 55-57; Silva & Pereira, 2010: 190-193).

No período compreendido entre 2000 a. C e meados de 700 d. C, a linha do litoral não apresentou grandes oscilações, ainda que o processo de assoreamento estivesse em curso no fundo da baía, originando um cabedelo a norte e outro a sul.

Introduzindo as descrições clássicas com Estrabão, este autor alude à fertilidade da região em estudo e à abundância de recursos hídricos que correm paralelos ao rio Tejo, permitindo, assim, a navegabilidade fluvial. Em *Geografia,* livro III (que corresponde à Ibéria), capítulo III e secção 4, pode ler-se um extracto onde é citada a navegação no rio Vouga: «(…) γνωριμώτατοι δὲ τῶν ποταμῶν ἐφεξῆς τῷ

Τάγῳ Μούνδας ἀνάπλους ἔχων μικροὺς καὶ Ὀυακούα ὡσαύτως (…)». Entende-se: «Destes rios, os mais conhecidos, a seguir ao Tejo*, são o Mondego*, que permite uma pequena navegação rio acima, bem como o Vouga*» (Deserto & Pereira, 2016: 61).

Rufus Festus Avienius redigiu a obra *Ora Marítima*. Este trabalho consistiu numa compilação etno-geográfica das viagens em alto mar entre a Hispânia e «as ilhas do estanho» (Sarmento, 1880: 8). As descrições são imprescindíveis, pois comprova a conhecida alteração da paisagem costeira, sobretudo da actual cidade de Aveiro. Em latim, nas linhas 161 a 168 entende-se: «(…) Post pelagia est insula| herbarum abundans adque Saturno sacra. | Sed vis in illa tanta naturalis est,| ut siquis hanc innavigando accesserit,| mox excitetur propter insulam mare,| quatiatur ipsa et omne subsiliat salum| alte intremescens cetero ad stagni vicem| pelago silente (…)». Pode traduzir-se: «(…) Atrás de (?) é uma ilha| abundante em pasto e sagrado (?) Saturno.| Mas a força (?) dessa forma é tão natural,| como (?) este/tal aproximando navegando| o próprio mar (?) agitar-se-á (?) da ilha| ele mesmo tremer-se-á e tudo mergulhará no oceano| tremendo profundamente como resultado de (?) lagoa| oceano silencioso/tranquilo (…)».

Quase dois mil anos depois, Francisco Martins Sarmento analisa o texto de Avienius e relocaliza alguns dos territórios. Aqui interessa averiguar a *Pelagia ins,* uma ilha/ínsula que ficava entre os rios Vouga e Mondego no tempo de César. Como esta era rica em pastos – herbarum abundans – e, muito provavelmente, evoluiu e agregou outros sedimentos, estaria próxima da costa, ou até mesmo nos actuais canais da ria de Aveiro. Caso estivesse no alto mar (Oceano Atlântico), sofreria condições adversas (ventos e marés), o que não permitiria o assoreamento, o alagamento e consequente fertilização (Sarmento, 1880: 46-47).

Cassius Dio refere a fuga dos habitantes do Monte Hermínio aquando das campanhas de César, na década de 60 antes de Cristo. O líder romano mandou que os hermínios abandonassem os seus povoados fortificados em altura e que se estruturassem na planície. Resistentes ao novo sistema político, não aceitaram a instrução. Guardaram os seus bens e protegeram as crianças e as mulheres antes de partirem para o conflito. Na obra lê-se: «(…) ἐξὸν αὐτῷ εἰρηνεῖν, ὥσπερ εἶπον, πρὸς τὸ ὄρος τὸ Ἑρμίνιον ἐτράπετο καὶ ἐκέλευσε τοὺς οἰκήτορας αὐτοῦ ἐς τὰ πεδινὰ μεταστῆναι (…)». Traduzindo: «(...) como já disse, ele dirigiu-se para os Montes Hermínios e ordenou aos habitantes que se deslocassem para a planície (...)». Sobre o relato da guerra: «(…) ἐπειδή τε τὴν ἤπειρον ἐκλιπόντες ἐς νῆσόν

τινα ἐπεραιώθησαν, αὐτὸς μὲν ˙οὐ γάρ που πλοίων εὐπόρει κατὰ χώραν ἔμεινε, σχεδίας δὲ συμπήξας μέρος τι τοῦ στρατοῦ δι᾽ αὐτῶν ἔπεμψε, καὶ συχνοὺς ἀπέβαλε: χηλῇ 2 γάρ τινι πρὸς τῇ νήσῳ οὔσῃ προσσχὼν 3 ὁ τὴν ἡγεμονίαν σφῶν ἔχων, καὶ ὡς 4 καὶ πεζῇ διαβαδίσοντας αὐτοὺς ἐκβιβάσας (…)». Pode traduzir-se: «(...) Quando, porém, abandonaram a terra firme e atravessaram para uma ilha, ele ficou onde estava, pois, a sua provisão de barcos não era grande; mas juntou algumas jangadas, por meio das quais enviou uma parte do seu exército, e perdeu alguns homens. Porque o seu comandante desembarcou num quebra-mar perto da ilha e desembarcou as tropas, pensando que podiam atravessar a pé (...)».

Sobre os vestígios arqueológicos encontrados na área em estudo, evidenciamse os seguintes. «Uma bilha romana» (Girão, 1922: 57) que fora encontrada no decorrer de obras de reparação da «ponte sobre a ria de Vagos, no laço da estrada districtal, nº34, de Aveiro a Mira, compreendido entre Ílhavo e Vagos (…)». Uma armadilha de pesca encontrada em Silvalde (Espinho) pertencente aos séculos I-II d.C. – este local não se encontrava assoreado nessa época (Bastos, 2006: 35). Uma oficina monetária denominada por *Vallegia,* situada na antiga foz do Vouga –este local permitiria o comércio marítimo durante a época visigótica, enquanto Cacia deveria ser o porto marítimo em cronologia romana (Blot, 2003: 199-200).

No século IX verifica-se o aparecimento e o aumento moderado dessa faixa arenosa, ao passo que, no século seguinte, se assiste a uma formação rápida do cordão. Com base numa carta de fundação e de doação de edifícios religiosos do ano de 897, haveria uma lagoa denominada Ovil, perto da vila de Esmoriz, que veio a secar logo depois, possibilitando a produção de sal em Esgueira e Vagos.

Num segundo documento, datado de 26 de Janeiro de 959, é registada a doação de terrenos com exploração de sal por parte da Condessa Mumadona Dias ao Mosteiro de Coimbra: «(…) terras in Alauario et salinas que ibidem comparauimus (…)» (Gaspar, 1983: 29). É plausível concluir que a produção de sal seja anterior a esta data, já que a Condessa adquiriu as salinas a um antigo proprietário.

Entre os séculos XIII e XIV há um agravamento das alterações climáticas com a *Pequena Idade do Gelo* –«aumento de tempestades, da pluviosidade e da intensificação da atividade eólica» (Vicente et al., 2021: 224) e, portanto, do arrastar de sedimentos. A restinga arenosa já estava na actual praia da Torreira, numerosos canais e ilhas haviam-se formado. Do golfo que outrora esteve no interior, resta agora Fermentelos, Frossos e Taboeira (Bastos, 2006: 48) e um crescimento notável da actividade salífera (Vicente, Pereira, Bastos, 2021: 224).

Na dinastia de Avis, Aveiro reunia capacidades para se tornar um centro de produção e comercialização de produtos flúvio-marítimos. D. João I e o Infante D. Pedro apoiaram o desenvolvimento do mesmo, ao concederem «privilégios, construção de muralhas» e fomento da «vida social, política e religiosa». Paulatinamente, «ordens religiosas edificaram os seus mosteiros e conventos onde se vieram recolher os filhos e as filhas das mais nobres famílias portuguesas», o que ajudou a aumentar a população da vila num curto espaço de tempo. Formaram-se ainda construtores navais, marinheiros, pilotos, pescadores e comerciantes que tiveram considerável importância nos esforços da expansão marítima portuguesa (Barreira, 1993: 96).

Já no século XV, o litoral do reino português modifica-se de maneira considerável e irremediável. Antigos portos marítimos e fluviais mais recuados acabam por perder o acesso à água, originando novos locais de atracadouro (Andrade, 2005: 60). No caso de Aveiro, a laguna estava a reformar-se morfodinamicamente: a barra natural estava a deslocar-se, à medida que surgiam novas ilhas e canais. Documentos de época referem a enumeração de algumas ínsulas: a *Ilha da Testada* foi concedida a D. Frei Álvaro Camelo por D. João I, em 1407; a *Ilha do Poço* ou a *Ilha de Sama* foi cedida a Diogo Pires do Porto por D. João II, em 1494; e a posse da *Ilha do Monte Farinha* foi levada a audiência, em detrimento de um conflito entre D. Jorge de Lencastre, duque de Coimbra, e o Mosteiro de Lorvão (Bastos, 2006: 48).

A morfologia da laguna de Aveiro no século XVI (fig. 3 - A) permitia uma abundantemente produção de sal, com uma abertura completamente receptiva às águas salgadas do atlântico, formando «salinas desde Ovar a Alquerubim e, pelo Boco, até Vagos», quando as demais salinas a norte (incluindo as da Galiza, Inglaterra, Irlanda e Flandres), viviam períodos de escassez (Barreira, 1993: 97). Ao se assistir a um «elevado e progressivo índice comercial e marítimo», Aveiro ganha destaque enquanto centro produtor e exportador de sal, bacalhau salgado e barcos de diferentes calados (Gaspar, 1983: 92- 94) e ainda se viu aumentada em 3 freguesias, sendo povoada por estrangeiros e elevada a vila por Filipe II de Espanha (Blot, 2003: 202).

Depois de um Inverno rigoroso em 1575, a barra ficou obstruída. O número e o tamanho das embarcações que aí passavam diminuíram, o que influenciou negativamente qualquer actividade relacionada com o mar (Gaspar, 1983: 94).

Esta situação foi tão gravosa que a demografia da área de estudo entrou em declínio. O estudo de Francisco Ferreira (2008), onde compara taxas de

nascimento/baptismo e mortalidade entre duas freguesias de Aveiro próximas do pântano aveirense (Vera-Cruz e Nossa Senhora da Apresentação) e depois com o restante do país, comprovou que o estado da Barra de Aveiro influenciava directamente a qualidade de vida da população ribeirinha. Em suma, o decréscimo de nascimentos/baptismos nesta região, adverso ao modesto aumento registado em Portugal na viragem do século XVII (fig. 3 - B e C) para o século XVIII, é plausível que se justifique através da ininterrupta transformação da Barra, que inviabilizava o desenvolvimento de actividades como a produção, a pesca, a salga

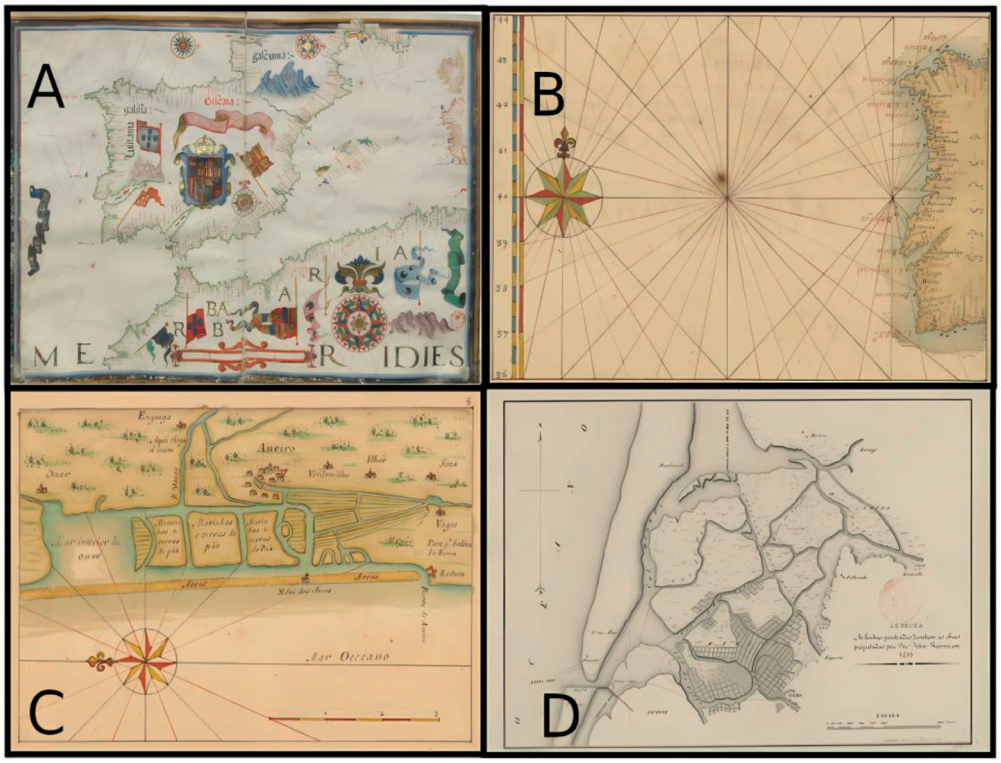


Figura 3.- A evolução da linha de costa da área de estudo ao longo dos séculos. A) Cartografia do século XVI, onde é visível o porto marítimo de Aveiro no contexto náutico. Homem, Diogo 1559. [Atlas nautique de la Mer Méditerranée, de la Mer Noire et de l'Océan Atlantique nord-est] Diegus Home cosmographus me fecit ano salutis 1559. Fonte disponível online: Gallica - Bibliothèque nationale de France. B) Cartografia do século XVII com todos os portos marítimos em utilização na época, incluindo o de Aveiro. La Pointe, François de 1648. Descripção dos portos maritimos do Reyno de Portugal par João Teixeira, Cosmographo de S. Magestade. Anno 1648 / par F. de Lapointe. 1648-1669. Gallica - Bibliothèque nationale de France. C) Pormenor do porto marítimo de Aveiro. La Pointe, François de 1648. Descripção dos portos maritimos do Reyno de Portugal par João Teixeira, Cosmographo de S. Magestade. Anno 1648 / par F. de Lapointe. 1648-1669. Gallica - Bibliothèque nationale de France. D) Pormenor do porto marítimo de Aveiro no século XIX. Bettencourt, Emiliano Augusto de (18…). Auteur du texte. Porto d'Aveiro, desenhado / por E. A. de Bettencourt. Gallica - Bibliothèque nationale de France.

do pescado e o comércio marítimo. Esta vulnerabilidade, vinculada à descoberta do ouro no Brasil, pode ter agravado a procura de melhores condições de vida (emigração).

A crise de mortalidade de 1747-1749 não teve paralelos com o restante país, notando-se um aumento a partir de 1730, à excepção de Idanha-a-Nova que agonizara com o tifo vindo de Espanha, e os concelhos de Eixo e de Arada, adjacentes à área de estudo. Logo, essa perturbação teve origem e impacto somente a nível regional. Seguidamente, o aumento caótico de mortes em ambas as freguesias desenvolvia-se em época estivo-outonal, resultando num número de óbitos mutável durante os três anos. Tanto em Vera Cruz como em N.ª Sr.ª da Apresentação, totalizaram-se 432 óbitos, com maior incidência no grupo dos menores de 15 anos, especialmente entre os 0 e os 5 (Ferreira, 2008: 23). Tendo em vista que não se observam períodos epidémicos em Portugal nessa altura, pode-se supor que a razão da mortalidade infanto-juvenil tenha tido origem em causas internas e não externas. Como as crianças têm um sistema imunológico mais frágil, estariam vulneráveis e, por isso, expostas aos malefícios da água insalubre, que piora em estações mais quentes. Com isto, pode concluir-se que, apesar de não se apontarem crises epidémicas fortes e descontroladas, como refere Gaspar em 1983, o mau estado da Barra comprometia o desenvolvimento da qualidade de vida das pessoas que viviam dos recursos flúvio-marítimos.

A barra prolongou-se para o sul da Vagueira, aproximando-se de Mira e de Vagos em 1756. A população, descontente, dirige-se ao Governo. A 27 de Maio do mesmo ano é criada a Superintendência da Barra por D. José I e é lançado um imposto com o objectivo de financiar as obras da «abertura de uma nova barra em São Jacinto». Mas, as cheias do Vouga não deram tréguas e impossibilitaram os novos trabalhos durante o Inverno de 1757 (Gaspar, 1983: 117).

É no ano seguinte que o aveirense João de Sousa Ribeiro da Silveira investe na abertura de um canal na Vagueira, possibilitando a passagem de grandes embarcações até à vila. Esta resolução a curto prazo foi cessada quando proclamaram a barra um local perigoso e instável. Posteriormente, Marquês de Pombal pede a elaboração de uma planta com o traçado da navegação do rio Vouga, contudo, a Guerra Fantástica (1762-1763) não permitiu a sua realização. Em 1777, o arquitecto inglês Guilherme Elsden é destacado para trabalhar na barra, juntamente com Izidoro Paulo Pereira e Manoel de Sousa Ramos, ambos engenheiros militares portugueses que desenvolveram diversas cartas e um relatório onde é referida a navegabilidade pelo Vouga até São Pedro do Sul. Três anos depois, sob a chefia

de Iseppi, procedem ao início dos trabalhos. Se a 2 de Agosto têm ordem para facilitar a navegação no Vouga, a 31 de Agosto essa ordem passa a secundária, priorizando as obras na barra (Vidal, 1989: 60).

A necessidade de desobstruir as águas estagnadas resultou na destruição das muralhas de Aveiro e no reaproveitamento da pedra na nova barra, finalmente terminada em Abril de 1808 (Fig. 3 - D).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos presentes dados demonstra que a faixa litoral do Noroeste continua em formação e alteração, o que impacta directamente a exploração dos recursos naturais na região. Todavia, foi identificado um hiato histórico-arqueológico significativo relativamente à exploração salífera em Aveiro, o que revela falhas no conhecimento da origem desta actividade. Especificamente, não é conhecida a sua origem, tendo-se apenas certeza de que esta actividade já estaria em curso nos intermédios dos séculos IX/X.

Esse desconhecimento só reforça a necessidade de elaboração de um projecto multidisciplinar que, não só corrobore os dados já existentes, como também vise o conhecimento da origem e evolução da exploração de sal. O ideal seria proceder a um conjunto de trabalhos que permitissem a descoberta de sítios arqueológicos como salinas, núcleos habitacionais, oficinas de trabalho, centros de comércio, portos flúviomarítimos, entre outros. Para tal, sugerem-se prospecções - tanto terrestres como subaquáticas -, realização de estudos paleocosteiros através de equipamentos de perfuração ou de sondagem, aplicação de detecção remota (levantamentos aéreos, georadar, magnetometria ou resistividade eléctrica) e também levantamentos topográficos.

Denota-se ainda que o progresso e o sucesso das variadas actividades produtivas e comerciais do território estão directamente relacionados à dinâmica do estado da barra de Aveiro, podendo mesmo levar a um acentuado decréscimo na demografia das populações mais próximas da zona pantanal.

Em termos históricos, Aveiro destacou-se como um como um dos principais centros produtores e exportadores de sal, pescado salgado e embarcações, tendo sido uma referência nacional e internacional. Actualmente, apesar da exploração de sal persistir, os níveis de produção nunca mais atingiram os do passado, reflectindo, assim, as transformações sócio-económicas e ambientais ocorridas ao longo do tempo.

BIBLIOGRAFIA

- Andrade, A.A. 2005. A estratégia régia em relação aos portos marítimos no Portugal Medieval: o caso da Fachada Atlântica. In Arízaga Bolumburu, B., Solórzano Telechea, J. Á., (eds.), *Ciudades y Villas Portuarias del Atlántico en la Edad Media:* 57-89. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

- Barreira, M. 1993. As Marinhas de Sal e a Barra de Aveiro na crise do século XVII. *Separata da Revista Portuguesa de História,* T. XXVIII: 95-141. Coimbra

- Bastos, M.R.C. 2006. *O baixo Vouga em tempos medievos: do preâmbulo da Monarquia aos finais do reinado de D. Dinis.* [Tese de Doutoramento, Universidade Aberta, Lisboa]. http://hdl.handle.net/10400.2/781

- Bettencourt, J.A. 2009. Arqueologia marítima da Ria de Aveiro: uma revisão dos dados disponíveis. *Divisão de Arqueologia Náutica a Subaquática* – IGESPAR: 135-160.

- Blot, M.L.P. 2003. Os Portos na origem dos centros urbanos: Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal. *Trabalhos de Arqueologia.* Instituto Português de Arqueologia, Lisboa.

- Costa, J.C. 1937. O Neocretácico da Beira-Litoral. Extracto do Arquivo do Distrito de Aveiro. *Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade do Pôrto. Vol. V, 11.*

- Costa, J.C. 1941. Os Fósseis de Aveiro e Algumas considerações geológicas. *Separata do Arquivo do Distrito de Aveiro, Vol. VII.* Gráfica de Coimbra, Coimbra.

- Crespo, E.G. 2001. *Paleo-herpetofauna de Portugal.* Publicações Avulsas. Lisboa: Museu Bocage, Museu Nacional de História Natural. 2ª série, nº 7.

- Ferreira, F.T. 2008. *Mortalidade infantil em duas freguesias da cidade de Aveiro no século XVIII. Espaços urbanos: dinâmicas demográficas e sociais (séculos XVII-XX).* Projeto cofinanciado pelo orçamento do programa COMPETE – Programa Operacional Factores de Competitividade na componente FEDER e pelo orçamento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia na sua componente OE.

- Gaspar, J.G. 1983. *Aveiro: Notas Históricas.* Câmara Municipal de Aveiro, Aveiro.

- Girão, A. 1922. *Bacia do Vouga: Estudo Geográfico.* Imprensa da Universidade, Coimbra.

- Marques, J.M. 2023a. A bacia hidrográfica do rio Vouga: as alterações naturais e antrópicas na faixa noroeste de Portugal. *Cadernos de Cultura: História & Património de Aveiro, 4:* 92-107.

- Marques, J.M. 2023b. *Arqueologia da Paisagem: Análise dos castros romanizados no atual concelho de São Pedro do Sul.* [Tese de Mestrado, Universidade de Évora]. http://hdl.handle.net/10174/35798

- Pereira, O.A., & Bastos, M.R. 2019. Poder e representações do litoral de Aveiro (Portugal) na cartografia histórica: séculos XIV-XVII. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 24 (1282).*

- Santos, J.F. 2008. *Estudo da relação entre o caudal e indicadores de qualidade da água no Médio Vouga.* [Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro]. http://hdl.handle.net/10773/584

- Sarmento, F.M. 1880. *Ora Maritima: Estudo d'este poema na parte respectiva à Galliza e Portugal.* Typographia de Antonio José da Silva Teixeira. Porto.

- Silva, A.M., & Pereira, G.R. 2010. Povoamento protohistórico na fachada atlântica do Entre Douro e Vouga. Paleoambientes e dinâmica cultural. Bettencourt, Ana S., Alves, M.I.C., & Rodrigues, S.M. (eds.), *Variações paleoambientais e evolução antrópica no Quaternário do Ocidente Peninsular: apresentação de um projeto multidisciplinar:* 189-203. Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Braga.

- Souto, A. 1923. *Origens da Ria de Aveiro: Apontamentos sobre a geografia da Beira-Litoral.* Vol. 1. Tipografia Minerva Central.

- Vicente, P.; Pereira, O.A. & Bastos, M.R. 2021. Impacto do Pequeno Ótimo Climático na formação e exploração da Laguna de Aveiro (Portugal). *Sociedade, Ambiente e Tecnologia: Mar afora, costa adentro, Tomo X:* 215-227. Rede BRASPOR. http://hdl.handle.net/10400.2/11604

- Vidal, A.L. 1989. *Reflexões sobre a navegação do Rio Vouga, por Dr. Joaquim Baptista (1829).* Estante Editora, Aveiro.

PÁGINAS WEB:

- Academy for ancients texts – Rufus Festus Avienus, Ora Maritima: 161 a 168. Última consulta: 1 de abril de 2023, http://www.ancienttexts.org/library/latinlibrary/avienus.ora.html

- Perseus Digital Library – Cassius Dio Cocceianus, Historiae Romanae: XXXVII, LII, 3. Última consulta: 31 de março de 2023, http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A2008.01.0593%3Abook%3D37%3A chapter%3D52%3Asection%3D3

- Perseus Digital Library – Strabo, Geography: III, III, 4. Última consulta: 31 de março de 2023, https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0197%3Abook%3D3%3Ac hapter%3D3%3Asection%3D4

- P.M.H., Diplomata et Chartae, doc. 12. Revista Cultural de Cariz Regionalista, (2010), Terras de Lafões, nº1. Última consulta: 20 de março de 2023, https://viasromanas.pt/dc/DC-012_p007_Lavra.html

- Salinas Aveiro – Salgado de Aveiro: https://salinasaveiro.com/a-marina/salgadode-aveiro/

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN VALDELASCASAS-SOTOMAYOR, ARANJUEZ (MADRID): UN YACIMIENTO DE EXTRACCIÓN DE SAL POR IGNICIÓN

Archaeological prospecting in Valdelascasas-Sotomayor, Aranjuez (Madrid): a salt extraction deposit

Santiago Valiente Cánovas* homerusvaliente@gmail.com
Mariano Ayarzagüena Sanz* mariano.ayarzaguena@gmail.com
Jesús Fernando López Cidad* jflopezcidad@gmail.com
Magdalena Barril Vicente* mbarril@telefonica.net
Carlos Moncó García* carlosmonco@hotmail.es
*Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) y Centro Español de Documentación Histórica y de Arqueología de la Sal (CEDHAS)

RESUMEN

Este trabajo trata de un nuevo yacimiento de explotación de sal que arranca de un *briquetage* de época prehistórica, donde se cocían las aguas mueras en vasijas cerámicas que se rompían para extraer la sal. Este yacimiento se localiza en Valdelascasas-Sotomayor (Alpajés) en Aranjuez.

Palabras clave: arqueología, sal, briquetage, Valdelascasas- Sotomayor, Aranjuez.

ABSTRACT

This paper treats a new deposit of exploitation of salt that it starts of a briquetage of prehistoric epoch where waters were cooked die in ceramic jars that were breaking to extract the salt. This deposit is located in Valdelascasas-Sotomayor (Alpajés) in Aranjuez.

Keywords: archaeology, saltworks, briquetage, Valdelascasas- Sotomayor, Aranjuez.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de estas dos décadas del presente siglo, varios socios de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) llevan estudiando las salinas de la Comunidad de Madrid y de Castilla La Mancha.

El punto de arranque de estos trabajos fueron las Salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) y las ubicadas en los valles del Jarama y Tajo. Se documentaron a través de los vestigios visibles aún y cotejando los datos de diversos archivos. Salvo en Espartinas, donde se efectuaron excavaciones arqueológicas, descubriéndose una escombrera de *briquetage* fechada en el Neolítico Final-Calcolítico, el resto de las salinas se localizaron mediante prospección solicitando los correspondientes permisos en ambas Comunidades.

Los datos aportados por estos estudios nos marcan una zona geográfica y geológica de gran importancia en cuanto a las afloraciones de manantiales de aguas salobres, cercanas a la confluencia de las cuencas fluviales del Tajo y del Jarama (fig. 1). Geográficamente se encuadran entre las provincias de Cuenca, Toledo y sur de Madrid. De igual manera los humedales salobres de La Mancha también han sido áreas de explotación de sal hasta el pasado siglo, mientras que en otras, se extraía además salitre que se aplicaba a la producción de pólvora.

Las cuencas fluviales de los ríos y los farallones yesíferos han sido lugares de asentamientos de diferentes pueblos y culturas que se aprovecharon y beneficiaron de los aportes naturales de flora y fauna de sus riberas. Además cultivaron en sus

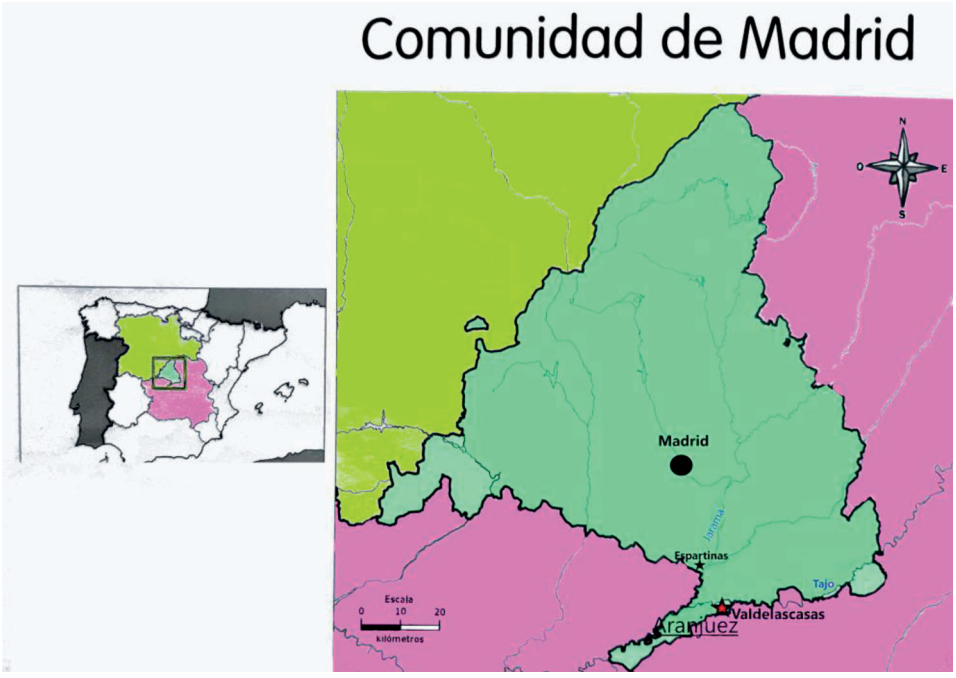


Figura 1.- Mapa de la Comunidad de Madrid donde se localizan las Salinas de Espartinas y la de Valdelascasas en Aranjuez, y los ríos Tajo y Jarama.

vegas diferentes vegetales, mientras otras zonas con abundantes pastos sirvieron de alimento a numerosos animales salvajes y domésticos. A esta abundancia de aportes añadimos la surgencia y/o extracción de aguas mueras de la que obtuvieron sal para su empleo en la alimentación, en la conservación de alimentos, en la manufactura de diversos productos y en la elaboración de otros.

La obtención de la sal se basa en la recogida de las aguas mueras emergentes por surgencias naturales o mediante la extracción por pozos y bocaminas. La zona de este estudio se enmarca en un cerro al este de la población de Aranjuez, en Valdelascasas camino de Sotomayor, donde se observa varios carcavones por donde aún fluyen pequeñas escorrentías de aguas salobres.

Algunas de las antiguas salinas han perdido gran parte de sus instalaciones al caer en desuso dicha forma de obtener la sal. En las cercanías de otras se han hallado restos de asentamientos y poblaciones prehistóricas e históricas. De su paso por estos lugares se han documentado vestigios de formas cerámicas de diversos periodos culturales, que nos indican el aprovechamiento de la sal. Tal es el caso de las salinas de Alpajés que vamos a tratar.

El objetivo de este artículo es relacionar la sal con estas poblaciones y demostrar la importancia de esta comarca ya indicada como zona de aportación salinera por los profesores Antonio López y Arroyo Ilera (1983).

GEOLOGÍA DE LA ZONA

La formación geológica se encuadra en la era Cenozoica, periodo Neógeno y época Mioceno, cuando se produce la desecación del mar Mediterráneo. La configuración de la cuenca fluvial del Tajo se produjo tras los procesos tectónicos y las transformaciones o deformaciones producidas en el Terciario que se asociaron a la emergencia alpina. No obstante la deformación tectónica estuvo limitada por ciertas fallas, conectada con la zona de La Mancha.

En el Paleogéno se crearon los sedimentos detríticos con varios relieves abruptos, y se formaron lagos evaporíticos con materiales carbonatados y sulfatados, calizas y margas lacustres, yesos, lutitas, además de conglomerados y areniscas con arcillas. Se conformaron los depósitos salinos en cuencas lacustres cerradas, quedando los materiales evaporíticos en el centro, en una asociación compleja de minerales como la anhidrita, glauberita, thenardita, halita, polihalita, dolomita y magnetita. Estos depósitos son de naturaleza evaporítica con asociación bastante compleja de fases sulfatados, carbonatos y cloruros (Uribelarrea, 2008: 16).

El depósito del Mioceno en la Cuenca de Madrid está formado por detritus de areniscas, limos y costras carbonatadas que cubren las calizas lacustres en los bordes que se desarrollaron los depósitos de rañas.

El sulfato de magnesio o epsomita es abundante en varias zonas de regiones esteparias, entre ellas se localizaron varios manantiales en las salinas de Carcavallana y los alrededores de Aranjuez. Entre los diferentes tipos de sal gema se menciona una de relativa abundancia, de coloración diáfana o blanca con zonas y manchas azules que aparece accidentalmente en algunos yacimientos extranjeros y que hemos reconocido en muchos lugares de nuestro país, como en Aranjuez, Minglanilla, Villarrubia de Santiago, Cardona y Cabezón (Calderón, 1910: 381).

Las salinas, y en concreto las de Valdelascasas-Sotomayor, se configuran con materiales miocénicos de yesos masivos grises y margas yesíferas. Los depósitos antiguos del Cuaternario se componen de limos, loes, arcillas, arenas y gravas. Los depósitos modernos conforman conos de deyección y coluviones con gravas, arenas y limos.

DESCRIPCIÓN DE LAS BOCAMINAS, LAS SURGENCIAS Y LOS RESTOS DE LAS SALINAS

Las explotaciones salineras se ubican al este de la población de Aranjuez, en el paraje conocido como camino de Sotomayor que se extiende por otros municipios que tienen territorios en la vega del Tajo, como Oreja, Villamanrique de Tajo, etc.

Se accede a través de la carretera de Sotomayor también conocida como camino de Aves a Sotomayor o C/ Juan de Prados hasta llegar a la confluencia de la calle de Mariano Artillero. En este punto se encuentra un bar-restaurante denominado La Rotonda. Se cruza el caz de las Aves y se toma el camino de sirga en dirección esteoeste hacia Aranjuez y los chalets de la c/ del Estanque. La zona se extiende entre los caminos de las Parrillas y la calle de Mariano Artillero en una línea de unos 400 m, siguiendo el caz de las Aves.

La extracciones y explotaciones se localizan en la ladera y base del conocido también como cerro del Polvorín, en la margen izquierda del Caz de las Aves cuyo trazado, zanjas y cunetas han destruido las antiguas y recientes zonas de obtención de la sal mediante ignición e insolación. Su extensión va desde al restaurante La Rotonda hasta la C/ del Estanque que sale de la C/ Caramillar.



Figuras 2a (arriba) y 2b (abajo).- Ortofotos del yacimiento de las salinas de Valdelascasas. Arriba, 1991 y abajo, 2006. Nomenclator oficial y callejero, Nomecalles, Instituto de Estadística, Comunidad de Madrid.

Probablemente las eras y calentadores hoy día se encuentran cortados por las sirgas del caz de las Aves y se extenderían por los terrenos donde se ubican los edificios o almacenes y la Hípica del Cortao hasta llegar a la C/ Caramillar. Tal vez estas edificaciones salineras no ocuparan la superficie cultivable del camino que lleva hacia Sotomayor. Las coordenadas son 40º 03´43´´ 3º 34´23´´, según el Mapa Topográfico Nacional 1:50.000, hoja 605, Aranjuez, del Instituto Geográfico Nacional del año 1971.

Como principio metodológico para la descripción de los carcavones, hemos partido de un eje central que sería el camino trasversal que divide el cerro en dos partes. Dicho camino presenta una fuerte pendiente ascendente que se inicia en la parte trasera del restaurante La Rotonda y que tras atravesar el caz de las Aves, se dirige hacia la propia cima donde encaraman algunas verjas metálicas de las viviendas de Valdelascasas. A la derecha de este camino se han enumerado los carcavones del 1 al 5 que se orientan hacia el oeste del propio cerro.

Estos carcavones son la huella de las excavaciones de las bocaminas abiertas en el cerro y de las tierras acumuladas a ambos lados de las zanjas de acceso a las mismas. Los carcavones se han visto modificados merced a las avenidas de agua que se han acrecentado tras el abandono de las bocaminas en el trascurso de los años, a los que se unen el movimiento de tierras y la vegetación. El primer carcavón se localiza según las coordenadas UTM, Huso 30, X: 451332, y: 4432179. En sus cercanías se encuentra la tercera columna de metal del tendido eléctrico. El curso de la escorrentía está por encima del camino superior y baja desde la bocamina cegada por desprendimientos de tierra hasta una zanja de 1,5 m que une los terminales de las escorrentías salobres. Un montículo continuo de tierra separa esta zanja del camino de sirga del caz de las Aves. A ambos lados de la escorrentía se documenta una escombrera con abundantes piezas cerámicas a mano y en menor número a torno.

El segundo se encuentra en las coordenadas UTM, Huso, X: 451288, Y: 4432160 y a unos 40 m del anterior. Se ubica entre la tercera y cuarta columnas eléctricas. En esta zona la zanja serpentea y entre el montículo de tierra se encuentran numerosos fragmentos cerámicos fabricados a mano, algunos a torno, así como restos de ladrillos y tejas modernas, además de vestigios de grava suelta y cementada.

El tercero se ubica en las coordenadas UTM, Huso X: 451239,Y: 4432173, próximo a la cuarta columna. Su escorrentía partió una escombrera con restos de cenizas y muchos fragmentos de cerámicas fabricadas a mano. Antes de verter las aguas mueras, rompió parte de una balsa de evaporación formada de guijarros de río cubiertos de brea y sobre una base de arena y arcillas intercaladas. También se documentó tiempo atrás parte de un horno formado por varias capas de adobe conservadas *in situ* y algunos fragmentos cerámicos fabricados a mano y a torno (Valiente Cánovas, López Cidad, Senderos y López Sáez, 2005-7: 165 y Ayarzagüena *et al.,* 2017) (fig 3).

Un posible cuarto carcavón se localiza muy próximo al tercero, pero muy perdido por antiguos desprendimientos y en parte cubierto por el colapso producido en el centro de la ladera del cerro.

El quinto se halla en las coordenadas UTM, Huso X: 451028, Y: 4432093. La cárcava aparece en la parte superior del camino del cerro y por debajo del mismo, donde parece que debió de estar la bocamina próxima al terraplén que baja y que se interrumpe por el colapso de tierras.

En el camino más bajo del propio cerro que está por encima del camino de sirga,

se encuentra en perfecto estado una bocamina a la que se accede mediante un pasillo excavado en la tierra. Presenta un arco de medio punto en la excavación del techo donde se observan niveles alternantes de formaciones yesíferas El pozo de aireación es de planta circular y se localiza en la curva del camino superior. Se

conserva parte de los sillares de yeso en el centro de este, si bien la parte superior está muy alterada y su fondo cubierto de tierra caída. Muy probablemente esta mina corresponde con la abierta en la Huerta de Secano que perteneció a la Sociedad Risquera del Tajo en el año 1867, (Ortiz Córdoba, 2005: 39). Otra mina se abrió en la Cañada del Polvorín en ese año por D. Gregorio Villacorta quién había solicitado el permiso de explotación.

A media ladera del cerro existe un gran desprendimiento o zona colapsada que posee las siguientes coordenadas UTM, Huso X: 451147 Y: 4432093. Parece que este ocurrió en la última década del siglo XX, entre los años 1991 y 1999, según se desprende de los mapas del Instituto Geográfico Nacional y del Nomenclator Oficial y Callejero de Aranjuez.

VESTIGIOS DE LAS SALINAS POR IGNICIÓN Y LOS FRAGMENTOS CERÁMICOS DOCUMENTADOS EN EL BRIQUETAGE

La margen izquierda del río Tajo, ha sufrido importantes erosiones por la proximidad del río, por las barranqueras trazadas por los arroyos subsidiarios y los consiguientes desprendimientos y deslizamientos de bloques de yesos y margas de los terrenos miocénicos.

La fuerte erosión y alteraciones de varios tipos que ha sufrido en concreto esta zona han permitido observar parte de los vestigios de una explotación de sal que empleó el fuego para obtener sal de la salmuera vertida en los recipientes de arcilla.

En una de las visitas se pudo observar, entre niveles de cenizas y de *briquetage,* un hueco formado por adobes y tierra rubefactada que marcaba una pequeña bóveda que podría conformar parte de un horno o de un cocedero (Ayarzagüena, 2019), de unos 50 cm de altura y 60 cm de anchura, sin que pudiésemos observar más elementos (fig. 4). Dado el aviso a la Consejería, en una vista posterior, se vio que los desprendimientos habían tapado esta estructura, que ha quedado oculta por tierra, y que se podría documentar mediante la realización de una pequeña intervención, solicitando el consiguiente permiso y conociendo la propiedad de estas tierras, factor que hasta la fecha ha sido imposible de determinar.



Figura 3.- *Briquetage* en Valdelascasas



Figura 4.- Vestigio de un horno de ignición.

Los materiales documentados durante el permiso de prospección solicitado a la Junta de Patrimonio de 2018 corresponden únicamente a fragmentos cerámicos recogidos en superficie en las zonas de *briquetage* de una de las zonas donde una corriente de agua ha abierto una barranquera y donde se observa también un suelo de una balsa de calentamiento (fig.5).



Figura 5.- Algunos fragmentos de cerámica hallados en superficie.

Las características de esta balsa son las siguientes: se ha construido con guijarros de cuarcita de río colocados de canto y cubiertos con una capa de brea. Todos estos cantos se apoyan sobre otra capa de unos 5-10 cm de arena amarilla y sobre esta otra de arcilla impermeable de color verde oscuro.

Las aguas de la torrentera han dejado al descubierto importantes vestigios de cenizas, carbones vegetales, y numerosos fragmentos de cerámicas así como arcillas rubefactadas.

Sobre un total de 29 fragmentos de cerámica tan sólo 11 se han podido identificar como pertenecientes a determinadas formas cerámicas, fabricadas a mano y documentadas en la zona de *briquetage*. Las formas corresponden a cazuelas carenadas y vasos ovoides, 3 de cada una; ollas y orzas, 2 respectivamente y 1 cuenco.

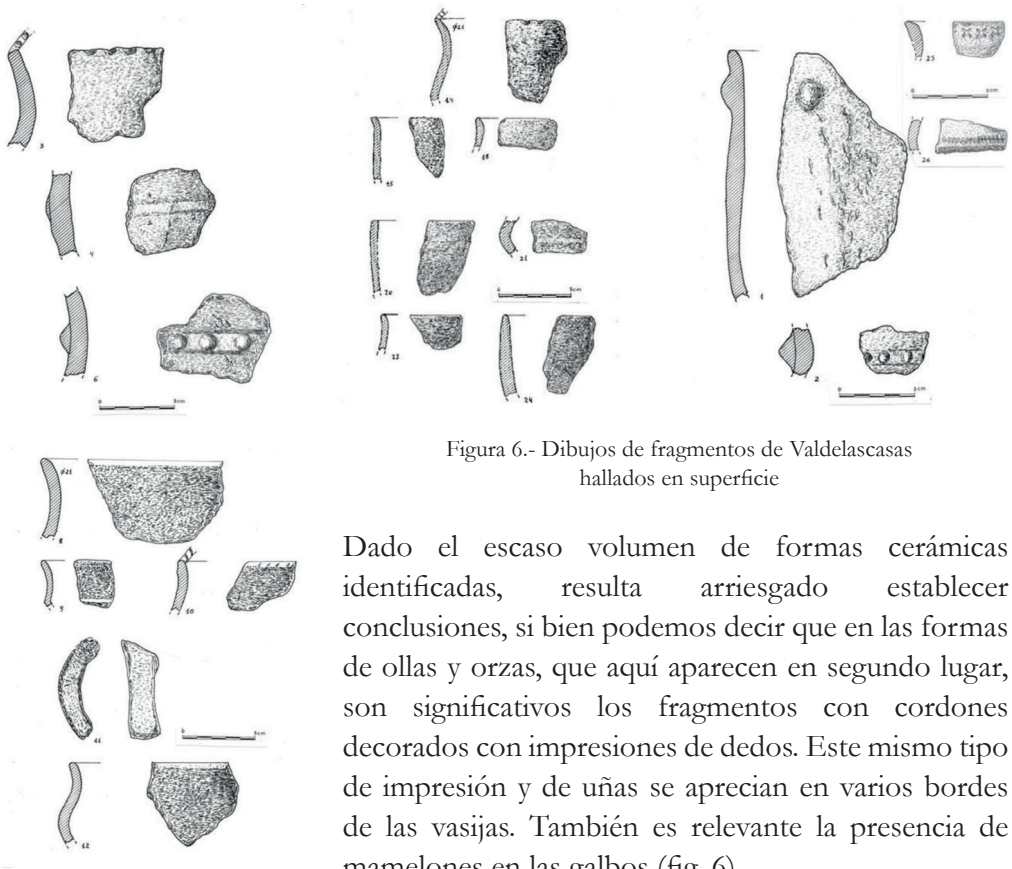


Figura 6.- Dibujos de fragmentos de Valdelascasas hallados en superficie

Dado el escaso volumen de formas cerámicas identificadas, resulta arriesgado establecer conclusiones, si bien podemos decir que en las formas de ollas y orzas, que aquí aparecen en segundo lugar, son significativos los fragmentos con cordones decorados con impresiones de dedos. Este mismo tipo de impresión y de uñas se aprecian en varios bordes de las vasijas. También es relevante la presencia de mamelones en las galbos (fig. 6).

Estas formas características, así como los tipos de asas y mamelones junto con las decoraciones de impresiones de dedos y uñas en los bordes, son comunes en las formas cerámicas relacionadas con las explotaciones de sal por ignición en otros lugares de la Península, como Espartinas, Arcos de la Salinas o Villafáfila.

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS MÁS PRÓXIMOS EN RELACIÓN CON LA SAL

La carta arqueológica del término municipal de Aranjuez muestra numerosos yacimientos ubicados muchos de ellos sobre los farallones yesíferos de los dos principales río Tajo y Jarama y los arroyos subsidiarios que surcan su término, mientras otros se ubican en las fértiles vegas que dan forma sus cauces.

La configuración geológica de la zona facilitó, como hemos visto más arriba, la afloración de numerosas surgencias de aguas mueras, unas veces por medios

naturales y en otros casos mediante el empleo de pozos y bocaminas horadados en los niveles miocénicos de yesos, arcillas y margas yesíferas.

Una de estas zonas donde afloraron las aguas mueras la encontramos en el término de Aranjuez, desde Valdelascasas, (Valiente, López Cidad, Ramos y Ayarzagüena, 2014), Sotomayor (Valiente, López Cidad, Senderos y López Sáez, 2005-7), Oreja (Ayarzagüena, López Cidad, Ramos, y Valiente, 2012), Carcavallana (Mataix, Escribano, Cana y Seguí, 2015) y, ascendiendo el curso del Tajo y sus afluentes, hasta alcanzar la entrada de las provincias de Toledo y Cuenca (Plata, 2011), incluso Guadalajara (salinas de la Inesperada).

En los alrededores de las salinas de Alpajés se ubicaron, siglos atrás, diferentes pueblos que sacaron provecho de estas surgencias de aguas salobres.

Diferentes trabajos han indicado el aprovechamiento y uso de estos fluidos para la obtención de sal y aprovechamiento de los aportes *curativos* de dichas aguas y barros o limos de sus encharcamientos.

A ambos lados de la cañada o vía pecuaria de los Pastores y del arroyo del Moro, se encuentran poblados y asentamientos de diferentes periodos prehistóricos e históricos, a juzgar por los materiales líticos y sobre todo cerámicos localizados en su entorno. Destacan varias piezas cerámicas de la II Edad del Hierro de un antiguo poblado cuya superficie estimada sería de unos 7,8 ha (Urbina, 1997: 424 y Valiente, 1987).

En la base del cerro de Valdelascasas se han localizado las antiguas salinas de Alpajés, con varios asentamientos ubicados en la meseta del propio cerro. Al norte se halla la vega y al sur un torrente. No se aprecian restos de murallas o fosos. Se encontraron vestigios de cerámicas de la II Edad del Hierro, además de otros fragmentos de cerámicas campanienses y del Bronce Final (Urbina 1997: 238). Algunos trabajos más recientes han hallado junto a los manantiales y entre las escombreras *briquetage,* numerosos fragmentos cerámicos de periodos diversos (Valiente, 2005-2006: 50 y 59 y Valiente et al., 2007: 155 y 165).

En el valle del Jarama y en el término de Seseña, se documentaron vestigios de explotación de sal en época romana en Los Cercos (Ortiz *et al.,* 2007).

Recientemente se han excavado varios fondos de cabaña en el Cerro de la Linterna en la zona de El Deleite (Aranjuez), que debió corresponder a un poblado de unos 6,8 ha y distante unos 800 m del arroyo Salado. De las 76 estructuras documentadas, algunas presentaban restos de *briquetage* con numerosos fragmentos cerámicos

entre cenizas y restos de arcilla rubefactada, peanas que los autores relacionan con la extracción de sal. Entre el material cerámicos aparecen formas semejantes a las de Espartinas y varios fragmentos de cerámicas de estilo Campaniforme (Oñate *et al.,* 2023).

A MODO DE CONCLUSIÓN

En la zona sur de la Comunidad de Madrid, los ríos Tajo, Tajuña y Jarama han configurado unas cuencas fluviales con un ecosistema muy rico sobre materiales miocénicos de yesos masivos grises y margas yesíferas, que aportan un elemento destacable en sus aguas mueras como es el cloruro sódico o sal.

En concreto, las terrazas del curso bajo del río Tajo en sus cercanías a la confluencia con el Jarama han sido zonas de producción de sal desde épocas prehistóricas hasta mediados del siglo XX. El aprovisionamiento de sal mediante el sistema de cocción tuvo gran importancia para las poblaciones carpetanas y se debió mantener en época romana sin detrimento de los grandes centros productores de las costas, en los que también se extraía sal por evaporación

Los datos más antiguos atestiguan la extracción de aguas mueras por surgencias naturales o por perforaciones no muy profundas en los estratos freáticos y la obtención de sal mediante ignición. Las evidencias son los vestigios de hornos y la abundancia de vasijas cerámicas confeccionadas a mano que se emplearon como recipientes de las aguas salobres y que se rompieron para obtener los panes de sal de su interior. Varios de los fragmentos cerámicos han permitido reconstruir las formas de algunas vasijas similares a las encontradas en el yacimiento de Salinas de Espartinas, aportándonos unas fechas que irían desde un Neolítico reciente al Calcolítico y Bronce Antiguo.

Afortunadamente se han conservado restos de los fondos de balsas confeccionadas con guijarros de río que permitieron obtener sal mediante la exposición de las aguas mueras a la acción del sol y el viento. Este sistema de producción se empleó en el mundo romano, si bien no se han constatado restos de este periodo, pero sí fragmentos cerámicos de época medieval, lo que lleva a pensar que estas balsas pudieran corresponder a este periodo.

La perforación de los cortados yesíferos y la obtención de aguas mueras mediante bocaminas se documentan a partir del mundo romano. Sin embargo, este sistema tiene una larga tradición y ha pervivido hasta el siglo XX en estas cuencas fluviales y otras regiones de la Península.

En el caso de Espartinas y Valdelascasas se han hallado bocaminas empleadas como pozos de aireación. Concretamente en este cerro se han hallado dos ejemplos patentes aún conservados. Estos sistemas de bocaminas con sus respectivos pozos de aireación se han empleado también para la extracción de sulfatos mediante el paso de aire frío por la galería, y para la obtención de pólvora, además de otros compuestos como la sosa usada en la fabricación de vidrios y jabones, industria de la que se conocen fábricas en Aranjuez desde el siglo XVIII.

Por el momento podemos hablar de dos importantes centros de extracción de sal por medio de ignición, uno documentado y estudiado mediante excavación y sistemas de datación absoluta en Espartinas, (Ciempozuelos) y otro en Valdelascasas-Sotomayor (Aranjuez). Ambos arrancan en periodos prehistóricos y llegaron hasta el siglo XX, obteniéndose otros productos, aparte de la sal, como sulfatos, nitratos y otros derivados empleados en la fabricación de jabones, pólvora, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2012- La salina del castillo de Oreja. *XIII Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero. Manresa:* 91-110. SEDPGYM, Madrid.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2017a. Manantiales salobres en la ribera del Tajo: Valdelascasas, Alpajés y Sotomayor (Aranjuez, Madrid). *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento. VIII Congreso Minería y Metalurgia históricas en el sudoeste europeo:* 61-69. SEDPGYM, Departamento de Prehistoria y Arqueología de la U. de Granada.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2017b. Hundimientos y deslizamientos de tierras en los farallones yesíferos del Tajo, Jarama y Tajuña: repercusiones sobre los asentamientos prehistóricos e históricos y las salinas. *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento. VIII Congreso Minería y Metalurgia históricas en el sudoeste europeo* 71-80. SEDPGYM, Departamento de Prehistoria y Arqueología de la U. de Granada.

- Ayarzagüena, M. 2019. Hornos cocederos y otras estructuras prehistóricas encontradas en las salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) en las excavaciones de 2001, 2002 y 2003, cuya función era explotar la sal. En: Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F. y Valiente, S. (eds.), *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 101-110. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

- Barroso, R.; Bueno, P.; de Balbín, R. y Lancharro, M. A. 2017. Production and Consumption of Salt in the Inland Tagus Valley in Prehistory (Spain). En Bartelheim, M.; Bueno, P. and Kunst M. (eds.), *Key Resources and Sociocultural Developments in the Iberian Chalcolithic:* 89-105. Tübingen.

- Calderón, S. 1910. *Los minerales de España.* Tomo I. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid.

- López Gómez, A. y Arrollo Ilera F. 1983. Antiguas salinas de la comarca de Aranjuez. *Estudios Geográficos, nº 172-173:* 339-369. CSIC, Madrid.

- López Gómez, A. y Arrollo Ilera F. 1994. Salinas interiores y abastecimiento de sal en las tierras madrileñas a finales del siglo XVI. *Boletín de la Real Academia de la Historia, CXCI:* 413-435. Madrid.

- López Gómez, A. y Arrollo Ilera F. 1995. Las salinas de Belinchón (Cuenca) y Valdilecha (Madrid). En: Malpica, A. y González, J.A. (eds.), *La sal: del gusto alimentario al arrendamiento de salinas:* 195-207. Granada.

- Mataix C.; Escribano, MªM.; Cana, F. y Seguí, V. 2015. *Historia de la salina de Carcavallana en Villamanrique de Tajo.* Comunidad de Madrid y Ayuntamiento de Villamanrique de Tajo.

- Oñate, P.; Sanguino, J. y Sanguino, A. 2023. El Deleite (Aranjuez, Madrid). Un nuevo enclave de producción de sal en el entorno del Tajo. *En Reunión de Arqueología Madrileña. 2022:* 10-21. Colegio de Doctores y Licenciados, Madrid.

- Ortiz, A. 2005. *Topónimos de Aranjuez y su comarca.* Editorial Doce Calles, Aranjuez.

- Ortiz, J.R.; Obregón, T.; López, L.; Marcos, F. y González, A. 2007. El final de la producción romana de la "Sal" en el Bajo Jarama: la explotación y necrópolis de La Casilla de Cartón-Los Cercos (Seseña-Ciempozuelos) y su relación con las Salinas de Espartinas. *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla La Mancha:* 3-23. Toledo.

- Urbina, D. 1997. *Espacio y cultura material del Hierro II en la Mesa de Ocaña.* Tesis doctoral. U. C. de Madrid.

- Uribelarrea, D. 2008. *Dinámica y evolución de las llanuras aluviales de los ríos anzanares, Jarama y Tajo, entre las ciudades de Madrid y Toledo.* Memoria de Grado. Facultad de Ciencias Geológicas. Departamento de Geodinámica. Universidad Complutense de Madrid

- Valiente S. 1987. *La cultura de la II Edad del Hierro, 130 años de Arqueología madrileña:* 121-133. Comunidad de Madrid.

- Valiente, S. 2005-2006. Algunos datos sobre la explotación de sal desde la Prehistoria hasta la Edad Media en la zona sur de Madrid y en el límite con Toledo. *Asociación de Amigos de la Arqueología (A.A.A.), nº 44:* 49-60. Madrid.

- Valiente, S.; López Cidad, J.F.; Senderos, A. y López Sáez, J.A. 2005. Aproximación al estudio de las explotaciones de sal en los valles de los ríos Jarama y Tajo durante la Prehistoria. *1ª Trobada Internacional d´Arqueologia envers l´explotaciò de la Sal a la Prehistòria i Protohistòria.* Cardona 2003 (Barcelona).

- Valiente, S.; López Cidad, J.F.; Ramos, F. y Ayarzagüena, M. 2014. Los grandes poblados cercanos a las fuentes salobres: Cerro de la Gavia, Titulcia, Oreja y Valdelascasas. *Zona Arqueológica nº 17. Ier Simposio sobre los Carpetanos. Arqueología e Historia de un pueblo de la Edad del Hierro:* 211-222. Museo Regional de Madrid.

Materiales de Salinas prehistóricas aragonesas. Ensayo preliminar

Materials from prehistoric Aragonese salt mines. Preliminary essay

Magdalena Barril Vicente* mbarril@telefonica.net
Santiago Valiente Cánovas* homerusvaliente@gmail.com
Mariano Ayarzagüena Sanz* mariano.ayarzaguena@gmail.com
Jesús Fernando López Cidad* jflopezcidad@gmail.com
Carlos Moncó García* carlosmonco@hotmail.es
*Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) y Centro Español de Documentación Histórica y de Arqueología de la Sal (CEDHAS)

RESUMEN

En la Comunidad Autónoma de Aragón (España) solo se conocen dos yacimientos destinados a la producción de sal ígnea que se encuadran en la prehistoria reciente, y otro probable de sal gema; en resumen, uno en cada una de las tres provincias aragonesas. Estos yacimientos se encuentran junto a salinas con explotación de sal documentada desde la Edad Media, y presentan características distintas entre sí. El yacimiento de Peralta de la Sal (Huesca) se localizó por un amontonamiento de fragmentos de cerámicas típicas del *briquetage,* que, por su tipología cerámica se encuadra entre finales del Calcolítico y la Edad del Bronce Antiguo y también se halló un cocedero. El yacimiento de Arcos de las Salinas (Teruel) se identificó por acumulaciones de cerámicas de *briquetage* y se han hallado cocederos y hornos con cronologías de C14 desde el Neolítico final hasta el Bronce Medio. El yacimiento del barranco de las Salinas, en Remolinos (Zaragoza), donde se explota sal gema en mina, se ha identificado por herramientas pétreas posiblemente destinadas a la extracción, con una cronología indeterminada.

Palabras clave: Sal, Briquetage, Maza pétrea, Neolítico Final, Calcolítico, Edad del Bronce, Aragón

ABSTRACT

In the Autonomous Community of Aragon, in Spain, there are only two known sites of igneus salt production in recent prehistory and one probable rock salt site; these are, one in each one of the three Aragonese provinces. These sites are next to salt mines with documented salt exploitation since the Middle Ages and with different characteristics. The site of Peralta de la Sal (Huesca)

was identified by a pile of ceramic fragments, typical of briquetage, framed by ceramic typology, between the end of the Chalcolithic and the Early Bronze Age; also a cooker was found. The one of Arcos de las Salinas (Teruel) was also identified by accumulations of briquetage ceramics and cooking pots and ovens were found, with C14 chronologies from the Late Neolithic to the Middle Bronze Age). The one at the Barranco de las Salinas, in Remolinos (Zaragoza), where rock salt is mined, has been identified by the presence of stone tools that may have been used for extraction in an undetermined chronology.

Keywords: *Salt, Briquetage, Petrean mace, Late Neolithic, Chalcolithic, Bronze Age, Aragon.*

INTRODUCCIÓN

En la Comunidad Autónoma de Aragón se han identificado dos salinas que se datan en la Prehistoria reciente, en Peralta de la Sal (Huesca) (Barril *et al.,* 2021) y en Arcos de las Salinas (Teruel) (Valiente *et al.,* 2021), ambas cerca de explotaciones salineras de las que se sabe que han estado funcionando desde época medieval hasta muy entrado el siglo XX, según recogen las correspondientes fichas del SIPCA (Sistema de información del Patrimonio Cultural Aragonés). En ambas, en época histórica, se extraía salmuera de pozos que se deriva a balsas de evaporación. También han localizado acumulaciones de fragmentos de cerámica a mano de la Prehistoria



Figuras 1.1.- Mapa de la península ibérica con la situación de Aragón.
1.2.- Situación de las tres salinas mencionadas en el texto.

reciente, identificados como *briquetage,* es decir, los restos de la fabricación de panes de sal por calentamiento, y de los cocederos y/u hornos donde se ponía la salmuera en vasijas para así concentrar la sal por evaporación y sal ígnea.

Hay un posible tercer yacimiento aragonés, identificado en el Barranco de las Salinas de Remolinos (Zaragoza), muy cerca del Ebro, donde se han hallado evidencias de extracción de sal gema de mina. Ya que en Remolinos, se sabe que se explotaba la sal, al menos desde el siglo X, y aún hoy día se sigue explotando la llamada Mina María del Carmen, según recoge la ficha del SIPCA, que explica que se trabaja en mina mediante explosivos y la sal resultante de peor calidad se diluye y evapora en balsas durante dos años. Los materiales hallados en prospección son, como veremos, macrolitos para trabajos de mina y un solo fragmento de cerámica a mano (Aguilera y Serrano, e.p.)

EL SALINAR DE PERALTA DE LA SAL (HUESCA)

Se trata de un yacimiento que ha estado en funcionamiento hasta casi el siglo XXI y ahora se integra como BIC dentro del proyectado *Parque Geológico y Minero de La Litera y La Ribagorza,* promocionado a impulsos de ayuntamientos y asociaciones locales. Fueron declaradas BIC según Decreto 109/2007 del Gobierno de Aragón, en la categoría de Conjunto de Interés, lugar de interés etnográfico en el término municipal de Peralta de Calasanz (Castera y Tomás, 2008).

La sal en Peralta se explotaba a través de pozos que alcanzaban los depósitos salinos en los estratos arcillosos y yesosos del Keuper (Triásico Superior, Mesozoico), en los que se introducía agua para formar una salmuera que se extraía por bombeo, se depositaba en las balsas de decantación y se distribuía a las eras encanchadas de cantos de río a través de canales de madera para la evaporación del agua (Mata, 2004).

En estas salinas se prospectó a instancias del Ayuntamiento de Peralta de la Sal y la Asociación pro Parque Geológico, con autorización del Departamento de Cultura, Educación y Deporte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, y se identificó en 2021 una zona de escombrera de fragmentos cerámicos, característicos del *briquetage* (fig. 2.1), entre un camino por el que se accede al pozo más reciente de la explotación y el borde del terraplén de la margen derecha del río Sosa que atraviesa el Salinar. Por debajo de esa acumulación de fragmentos cerámicos, producto del deshecho de las vasijas empleadas para fabricar los panes de sal se observó, en la pared del talud, un nivel de cenizas y



Figura 2.1.- Acumulación de cerámicas a mano (briquetage) en las salinas de Peralta de la Sal.

material arcilloso rubefactado junto a una piedra de arenisca y una oquedad que a primera vista parecía una madriguera y, de cerca, confirmamos que se trataba de un cocedero (fig. 2.2) con base horizontal rubefactada y con siete fragmentos cerámicos encima, compatibles con los hallados en la acumulación al borde del camino situado a un metro en altura.

Se recogieron únicamente 48 fragmentos cerámicos, todos ellos fabricados a mano, un número reducido en comparación con el material que aún permanece en superficie u ocultos entre la ceniza y la tierra.



Figura 2.2.- Talud hacia el río Sosa donde se identificó un cocedero (salinas de Peralta de la Sal) .

Los datos generales de los fragmentos cerámicos son, en resumen, 16 fragmentos de bordes, 24 de galbos y 8 bases planas. Predominan en ellos los desgrasantes inorgánicos de tamaños

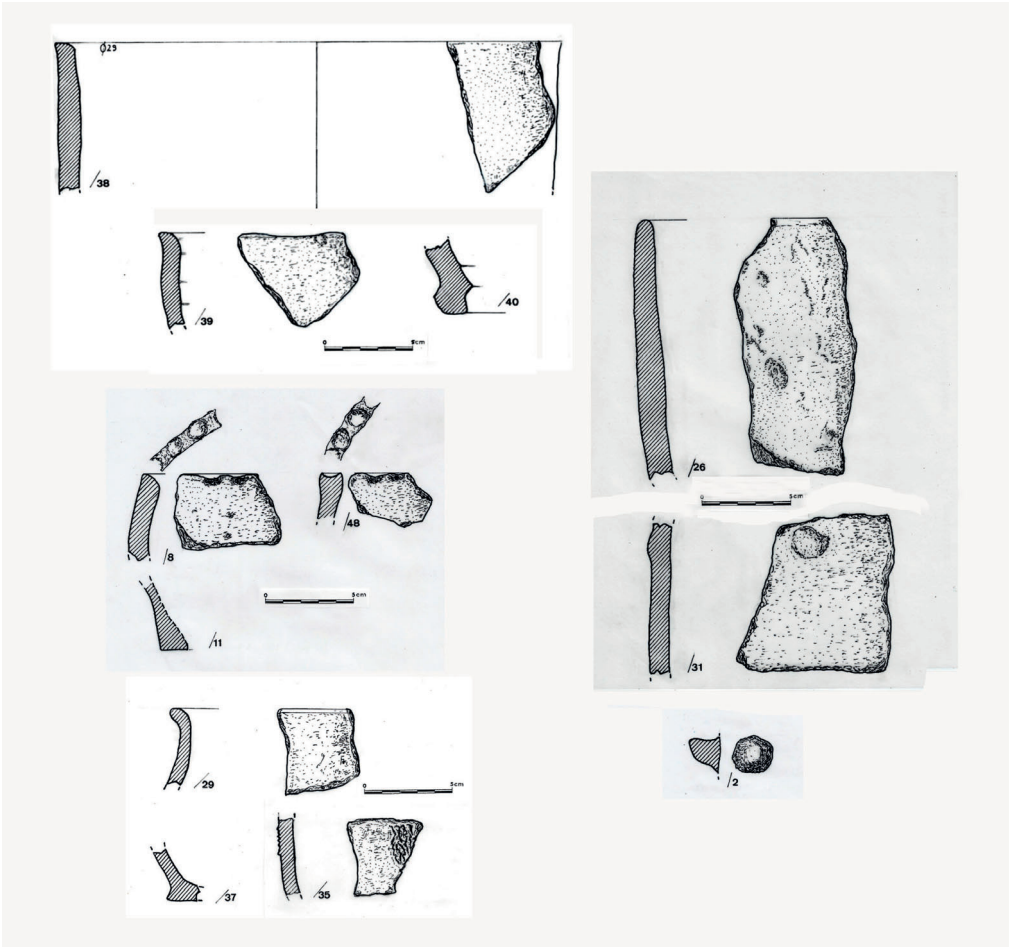


Figura 3.- Selección de cerámicas de la prospección en las salinas de Peralta de la Sal

medios, gruesos y muy gruesos. Las superficies con tratamientos alisados son las más numerosas, seguidas de los groseros. Tan solo dos fragmentos de galbos presentaban mamelones en su superficie (fig. 3. 2, 21). Tres fragmentos tenían decoración de impresiones en labios (fig. 3. 8, 48) y otros tres de improntas vegetales (fig. 3. 28). Las atmósferas de cocción se reparten en número similares entre oxidantes, reductoras e imperfectas (mixtas).

Resulta más difícil sacar conclusiones respecto a las posibles formas de las vasijas. En un principio parece que algunos fragmentos se acercan a vasos de paredes verticales (fig. 3. 28, 38), seguidos de las vasijas hemiovoides o globulares y algún cuenco (fig. 3.29). Los bordes de los labios son generalmente rectos o redondeados, algunos ligeramente vueltos.

Los tratamientos groseros, con improntas *vegetales,* y la presencia de mamelones son habituales en los recipientes hechos exprofeso para evaporar en ellos la salmuera mediante cocción y obtener los panes de sal, ya que los mamelones ayudaban a transportarlos y dado que después se iban a romper, el invertir tiempo en su acabado no era prioritario. Por otro lado, lo que interpretamos como decoración con cordones aplicados o impresiones de digitaciones o ungulaciones, tiene una finalidad práctica, ya que es una manera de dar mayor consistencia al barro con el que se fabrican.

Debido a la fragmentación de los materiales cerámicos recogidos, resulta difícil sacar conclusiones definitivas sobre las formas de las vasijas, si bien, en un principio, parece que algunos fragmentos se acercan a vasos de paredes verticales, seguidos de las vasijas hemiovoides o globulares y algún cuenco. Los bordes de los labios son generalmente rectos o redondeados.

Son todos fragmentos que tipológicamente encuadramos entre el Calcolítico Final y el Bronce Antiguo (Barril *et al.,* 2022). Creemos que se trata del mismo yacimiento registrado en el Salinar de Peralta cerca de una caseta moderna, que había sido hallado por un estudioso local, Juan Rovira, y dado a conocer en 2017 encuadrado en el Bronce Antiguo, aunque sin relacionarlo con la explotación de la sal (Gallart, Rovira y Rodanés, 2017: 103).

Entendemos que la fuerte erosión que se aprecia en el terraplén hacia el Sosa y el paso de maquinaria para la explotación del último pozo que entró en funcionamiento, han modificado y posiblemente destruido otras estructuras relacionadas con la explotación de la sal durante la Prehistoria reciente, pero la documentación de los restos hallados en prospección es suficiente para constatar que hubo explotación de sal ígnea en el lugar. Entre el punto donde se ha identificado la zona de *briquetage* y el cocedero de la Prehistoria reciente y la zona donde están las eras de evaporación del siglo XX, se ven, en los perfiles de esa misma margen derecha del Sosa, niveles con restos de losas de eras de evaporación sin que observásemos la presencia de restos cerámicos u otros materiales que nos permitiesen aproximar una datación. Precisamente el citado pozo es el más alejado de la entrada al Salinar y de las zonas donde se encuentran las eras de evaporación de XX y, actualmente, el paisaje de esta zona más norteña del Salinar está muy transformado por la acción humana y algunos grandes derrumbes que han afectado a este área. Por ello, cabe suponer que en época prehistórica extraerían la sal de alguna fuente o pozo actualmente no identificado, pues aunque la medición de la salinidad del agua del Sosa, proporciona

unos niveles altos de sal, solo en los bordes puede considerarse que permitiría obtener una salmuera de la que se pudiese obtener sal.

Si bien, todos estos datos son aproximativos y en absoluto concluyentes, sí observamos que la fragmentación de la cerámica y lo revuelta que se haya es habitual en los yacimientos relacionados con la producción de sal en época prehistórica reciente, ya que son acumulaciones de deshechos. Un ejemplo significativo lo tenemos en la tipología cerámica del yacimiento de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) (Ayarzagüena, Valiente y López Cidad, 2017: 30).

Como se ha explicado, los fragmentos cerámicos recogidos en la zona del *briquetage* estaban todos realizados a mano y, en general, tenían acabados alisados o poco alisados, o de impronta vegetal, con bordes con impresiones de digitaciones o ungulaciones, mamelones y asideros, en general compatibles con los hallados en salinas de similar cronología y cercanas, como las de Gerri de la Sal (Lleida) junto al río Noguera Pallaresa (Piera *et al.,* 2020. 106-109) y en otros más alejados, como las de Salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid).

No se han encontrado fragmentos cerámicos de tipología campaniforme, que sí se conocen en otras salinas de la Prehistoria reciente, como pueden ser las citadas Salinas de Espartinas (Valiente y Ayarzagüena, 2006: 24), las de Molino Sanchón II y Santioste en la laguna de Villafáfila en la provincia de Zamora, con campaniformes de tipo Ciempozuelos y algunos de tipo marítimo (Abarquero *et al.,* 2012: 42; 2017: 14, 21) o en las salinas del Valle Salado de Añana (Álava), con campaniformes de tipo Ciempozuelos (Plata y Martínez 2013: 59). Aunque sí se documenta campaniforme en la muy cercana Cueva de los Moros de Gabasa y otros puntos del entorno (Gallart, Rovira y Rodanés, 2017: 99, fig. 25), quizás debido a que el yacimiento solo se ha prospectado, no se ha excavado, y a que ese tipo de cerámica se asociaría a rituales, según propuesta del equipo de la Universidad de Valladolid dirigido por Germán Delibes, que también proponen una relación sal-campaniforme Ciempozuelos /Marítimo y que serían sus portadores (preferiblemente los de tipo Ciempozuelos) quienes se moviesen por todo el interior peninsular durante el 3er. milenio A.C., buscando la explotación de la sal y su comercio (Abarquero *et al.,* 2012: 317-318), incidiendo en que hay que buscar relaciones a larga distancia desde Centroeuropa (Guerra, 2023). En la misma línea, un trabajo reciente relaciona la sal, no solo con la presencia de vasos campaniformes sino también con las alabardas de tipología atlántica (Jiménez *et al.,* 2024: 10-14), a través de unas vías de comunicación que repercutirían sobre

todo en la vertiente atlántica de la península ibérica y en la meseta.

Por otro lado, añadir que localizamos un yacimiento, donde pensamos se ubicaba el poblado de los productores de sal de Peralta en ese momento de la Prehistoria reciente, pero se encuentra muy erosionado y solo se han hallado unos pocos fragmentos de pequeño tamaño, similares a los de las salinas, alisados y con mamelones (Barril *et al.,* 2021: fig. 3-5).

LAS REALES SALINAS DE ARCOS DE LAS SALINAS (TERUEL)

Las Reales salinas de Arcos de las Salinas estuvieron en funcionamiento hasta la década de 1980, si bien habían ido languideciendo desde mediados del siglo XX y se sabe que en 1259 las visitó el rey Jaime I de Aragón tras conquistar la zona. Su explotación ha sido a través de un pozo principal y otro secundario, que extraían la salmuera de los niveles del Keuper, aunque no se descarta que hubiese fuentes salinas en algún momento y se sabe que se concedió la explotación de minas tras el desestanco de la sal en 1869.

Actualmente, en 2019, los herederos del último propietario que las explotó han creado una Fundación con el objetivo de poner en valor sus características culturales y posibilidades didácticas y de ocio, recuperar los edificios y la actividad de las salinas. De momento se ha recuperado la Ermita de los Dolores. Fueron declaradas BIC según Decreto 188/2010 del Gobierno de Aragón, en la categoría de Conjunto de Interés Cultural, lugar de interés etnográfico, en el término de Arcos de las Salinas.

En la prospección realizada en 2020 a petición de la propiedad y con la autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón, se identificaron varias zonas arqueológicas, dos de ellas de *briquetage,* una de ella de ellas en el borde de la margen izquierda del arroyo que pasa junto a las Salinas, afluente del río Arcos, y cerca del pozo principal defendido por una torre y en el que desde el siglo XVII se sacaba la salmuera con una noria de doble rueda movida a sangre (Valiente, Ayarzagüena y López-Cidad, 2021: 156-158). Los materiales cerámicos son fragmentos a mano de superficies variadas, predominando los alisados, y también cerca se hallan fragmentos de cerámicas a mano a torno y contemporáneas. La segunda zona de *briquetage* se halló en la margen izquierda del arroyo, junto a una barranquera, por lo que la erosión habrá hecho que parte se hayan esparcido por los taludes hacia el arroyo. Posteriormente, se han realizado tres cortas campañas de excavación en 2021, 2022 y 2023 y una de toma de muestras en 2024.

El conjunto de las dataciones de C14 de las distintas campañas proporciona una seriación cronológica que empieza en el Neolítico Final/Calcolítico Inicial, pasa por el Calcolítico y llega al Bronce Medio, pese a que por alguna forma cerámica parecía que podía llegar a un Bronce Final. De más antiguas a más modernas son:

- Beta – 604861, muestra de la campaña de 2021 sobre carbones en el cocedero de la barranquera (UE7), no asociado a cerámicas, proporcionó una datación al 63,3%, 3244 - 3102 cal BC (5193 - 5051 cal BP) y al 32,1%, 3364 - 3265 cal BC (5313 - 5214 cal BP) (Ayarzagüena, Valiente, López-Cidad, 2022: 175)

- Beta-724846, muestra tomada en 2024 por encima del cocedero anterior en el perfil de la barranquera, ofrece en el total de rangos calibrados al 95,4%: (47.8%) 3131 - 3006 cal BC (5081 - 4956 cal BP), (32.8%) 3330 - 3215 cal BC (5280 - 5165 cal BP), (7.7%) 2988 - 2929 cal BC (4938 - 4879 cal BP), (7.1%) 3187 - 3150 cal BC (5137 - 5100 cal BP)

- Beta Analytics-638759, muestra de la campaña de 2022 tomada en UE 4, junto al borde del horno 2, proporcionó una datación al 93,8% de 1882 - 1681 cal BC (3831 - 3630 cal BP) (Barril et al., 2023: 155).

- Beta-724845, muestra tomada en 2024 en el horno 4 proporciona al 92.5% 1891 - 1738 cal BC (3841 - 3688 cal BP), y al 2.9%, 1711 - 1697 cal BC (3661 - 3647 cal BP).

- Beta-724844, muestra tomada en 2024 en el horno 1 proporciona las siguientes dataciones calibradas al 95,4 %: (63.2%) 1781 - 1665 cal BC (3731 - 3615 cal BP) y (17.7%) 1877 - 1840 cal BC (3827 - 3790 cal BP) (9.1%) 1824 - 1791 cal BC (3774 - 3741 cal BP), (5.4%) 1658 - 1630 cal BC (3608 - 3580 cal BP).

Los materiales documentados en todas y cada una de las unidades estratigráficas se corresponden con numerosos fragmentos de cerámicas, algunos guijarros con huellas de uso y de fuego, así como restos de arcillas rubefactadas que debieron corresponder a cocederos y hornos donde se obtuviera sal por la ignición de la salmuera en vasijas fabricadas a mano de las que no hay restos apreciables de sus fondos o bases. No se han documentado restos de industria lítica tallada, ni huesos humanos ni de animales, así como otros vestigios de enseres que van asociados a lugares de hábitat, lo que nos indica que estamos en un área de producción y no de hábitat y que el ambiente salino ha podido destruir materiales sensibles como huesos y metales.





Figuras 4.- Arcos de las Salinas. Campaña 2022. 4.1.- (Izqda.) Detalle de cerámicas en UE3, sobre horno 2. 4.2.- (Abajo) Hornos. En primer lugar, horno 2; al fondo, horno 1.

Como datos cuantitativos, indicamos que en 2021, se inventariaron 70 fragmentos cerámicos, incluidos los 14 recogidos en la acumulación situada en la margen izquierda del arroyo, cerca de la torre con el pozo; en 2022 se inventariaron 507 fragmentos cerámicos de los que únicamente se reconocieron 264 piezas con forma, muchos de ellos en conexión aplastados en los niveles rubefactados sobre los hornos (fig. 4. 2) mientras que 2023 se recogieron 944 fragmentos de los cuales solo se inventariaron 239, muchos de ellos en vertical en la UE14, una bolsada de relleno con restos rubefactados, carbones, cenizas, cerámicas y pequeñas piedras y, de entre los inventariados, uno era un fragmento a torno, otro un fragmento de enlucido, dos eran piedras de la era histórica, otras dos consideramos que podían ser peanas y otros dos fragmentos de tobera cerámica, todos ellos hallados en las UE 15 y 16, las de preparación de la citada era y la propia era.

Los fragmentos están confeccionados a manos, la mayoría con superficies alisadas, algunas con improntas vegetales (fig. 5.1), si bien existen piezas algunas de pastas bien depuradas y superficies casi bruñidas o muy espatuladas; la gran mayoría suelen presentar desgrasantes medios y gruesos con una ausencia casi generalizada de elementos orgánicos como paja o gramíneas, etc.

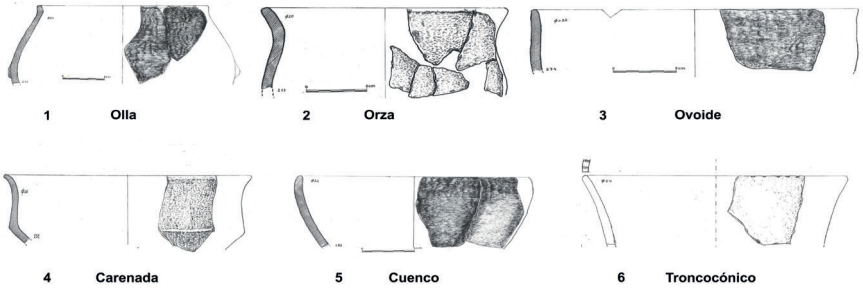


Figura 5.1.- F ragmentos cerámicos con diferentes acabados. Arcos de las Salinas.

Las formas cerámicas predominantes son de mayor a menor: Orzas, ollas o con perfiles suaves en S, Orzas, vasos de perfil carenado, vasos ovoides, vasos troncocónicos, vasitos de pequeño diámetro y perfiles sinuosos, cuencos, vasos globulares (fig. 5.2).

Los diámetros de estas formas cerámicas son muy variables, pues, por ejemplo, en las ollas puede decirse que el 48% tienen menos de 15 cm de diámetro, mientras que el 52 % superan esa medida y un tercio de las mismas van de los 25 a los 32 cm. Por su parte, las orzas oscilan entre 10 y 25 cm de diámetro. También las formas ovoides presentan una gran variabilidad entre 8 y 32 cm de diámetro. Las piezas carenadas lo hacen entre los 15 y los 22 cm de diámetro y las formas troncocónicas varían sus dimensiones entre 10 y 24 cm. Por último los cuencos oscilan sus diámetros entre 20-25 cm.

Es también relevante destacar que aproximadamente el 50% de los fragmentos de bocas de ollas, presentan impresiones de digitaciones o ungulaciones en los bordes. Le siguen a continuación las formas de orzas en un volumen bastante inferior.



Figuras 5.2.- Tabla de formas de fragmentos cerámicos de Arcos de las Salinas.

Los vestigios cerámicos y sus formas parecen corresponder a las mismas piezas que se debieron utilizar en el poblado, pues en buena parte de las mismas se observan claras huellas y roces de uso, pequeños golpes en la superficie -que por el momento no computada numéricamente-. Son roces y pequeños golpes de uso ajenos a la producción o elaboración de sal, lo que puede indicar que fueron piezas o vasijas que tuvieron otro uso y que se emplearon posteriormente en el proceso de elaboración de sal, lo que nos reafirma en la impresión ya señalada de que se estaban reutilizando recipientes del poblado como material refractario o como contenedores (Barril *et al.,* 2023: 155).

Las excavaciones realizadas hasta la fecha no han proporcionado vasijas completas, únicamente fragmentos que en algunos casos, pocos numerosos, nos permiten obtener un 1/3 de la vasija entera, pero que ayuda a la clasificación dentro de los diferentes tipos que se han documentado. Reiteramos que es importante destacar la ausencia muy generalizada de fondos o bases de las cerámicas, lo que podría indicar que estas bases soportarían los panes de sal obtenida, al precipitar la salmuera y romperse la vasija para obtener el producto.

La falta de datos sobre yacimientos arqueológicos relacionados con la explotación y extracción de sal por ignición en Aragón nos lleva a relacionar este yacimiento con el que acabamos de ver más arriba de Peralta de la Sal (Huesca) y sus importantes vestigios relacionados con la extracción de sal por fuego, en época del Bronce (Barril *et al.,* 2021).

Entre los yacimientos arqueológicos más próximos a Arcos de las Salinas, está el de La Hoya Quemada de Mora de Rubielos, donde encontramos diversos elementos en común. En primer lugar un fenómeno de gran trasformación geomorfológica unido al deterioro, y en segundo lugar, una cierta similitud entre los materiales cerámicos fabricados a mano dentro de la Edad del Bronce (Burillo, Picazo et al, 1986, 3 y 8) que encontramos en ambos yacimientos.

EL BARRANCO DE LAS SALINAS DE REMOLINOS (ZARAGOZA)

Como ya hemos adelantado, hay constancia documental de la explotación de sal en mina en el entorno de Remolinos (Zaragoza), en la Depresión del Ebro, desde el siglo X, y una mina, la de María del Carmen, sigue explotándose. El yacimiento de sal gema de Remolinos consiste en una masa de más de cien metros de espesor encajada en yesos de la "formación Zaragoza". La zona en que la sal se extrae con más facilidad es una banda de unos 8,5 km, desde Remolinos a Torres de Berrellén (Calvo, 2022, 20 en Aguilera y Serrano, e.p.) .



Figura 6.1.- Barranco de las salinas de Remolinos con una maza en su base. Aguilera y Serrano e,p, fig. 7.

Dado el paralelismo de la explotación con las minas de sal gema de Cardona (Lleida) y su reconocida explotación desde el Neolítico, los arqueólogos se planteaban si también en esa zona junto al Ebro se pudo explotar la sal desde tiempos de la Prehistoria reciente.

Finalmente, el hallazgo de elementos que pueden relacionar la explotación de la sal en el área de Remolinos es el primer resultado positivo tras una intensa prospección en la zona llevado a cabo a lo largo de años (Aguilera, 2022) y que ha tardado en verse recompensada. Recientemente, Aguilera y Serrano (e.p.) han dado a conocer que han hallado varias herramientas realizadas en piedras foráneas que pudieron estar destinadas a extraer la sal, así como un fragmento de cerámica a mano, de características indefinidas, recordando así lo explicado por el naturalista L. Navas (1933, 27-28) que recogió en la ladera que lleva a la Mina Real «dos

hachas de la edad de la piedra pulimentada, ambas incompletas (…) picos, hachas y martillos» (Aguilera y Serrano, e.p.). Los hallados en las prospecciones recientes se han encontrado en la base del barranco como consecuencia de los procesos de erosión, aguas torrenciales y otros fenómenos sufridos por el barranco y son una maza de granito, una maza-hacha de pórfido, una maza de cuarcita roja, otra de cuarcita gris y un pico o cuña de caliza (fig. 2.2: 1,2,3,5,4) solo este último tipo de piedra procede de afloramientos cercanos, de la *formación Castellar,* mientras que el granito y el pórfido procederían de aportes del río Gállego (margen izquierda del Ebro) desde el Pirineo central y cuya desembocadura se halla 40 km río Ebro abajo y los cantos de las cuarcitas grises y rojas del Buntsandstein procederían de las terrazas del Ebro en la zona minera, transportados por los ríos Huecha y Jalón (margen derecha del Ebro) desde el Sistema Ibérico (Aguilera y Serrano, e.p.).

Por ello, Aguilera y Serrano observan intencionalidad en la presencia de estos macrolitos para los que hallan paralelos formales en los mazos, picos y percutores hallados en las cercanas minas de sílex de La Leandra, en La Muela (Zaragoza) (Picazo *et al.,* 2018) y, pese a que en Cardona se identifican sobre todo hachas/azuelas pulimentadas reutilizadas para la extracción de la sal gema, también hay otras herramientas pétreas (Figuls, Weller y Gandría, 2010: 60-63). Por lo que Aguilera y Serrano suponen que las halladas en el Barranco de las Salinas de Remolinos pudieron usarse para fin similar, máxime teniendo en cuenta la variedad de

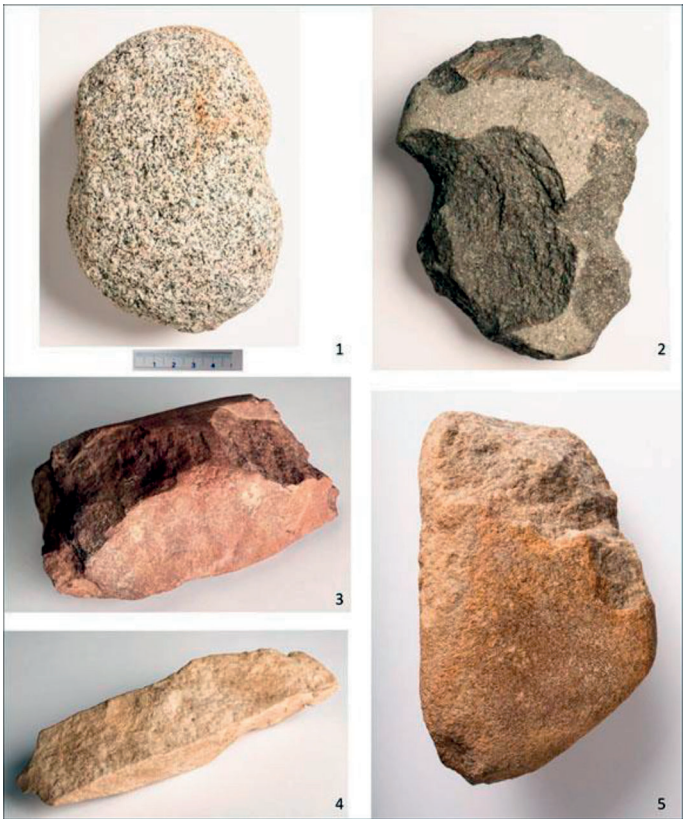


Figura 6.2.- Herramientas pétreas del Barranco de las salinas de Remolinos (Aguilera y Serrano e.p. fig. 8.

modelos y materias primas de los macrolitos de Remolinos y que alguno parece haber sido enmangado, aunque lamentan no tener más elementos de comparación y que el único fragmento cerámico hallado, realizado a mano, no pueda clasificarse debido a su estado, y puede llevarse desde el Neolítico hasta el Hierro I.

Aguilera y Serrano plantean también que, pese a los pocos testimonios hallados hasta el momento, en Remolinos pudieron darse los tres sistemas de obtención de sal en la Península Ibérica y resto de Europa, donde predominan las técnicas de evaporación de la salmuera por sol o por calentamiento con fuego, que dejan los restos de *briquetage,* y es menos frecuente la minería de sal gema.

Y lo plantean porque cerca hay una surgencia de agua salobre *Ojo Salado* donde podría obtenerse salmuera para evaporar. Además, son conscientes de que con los datos obtenidos, aunque esperanzadores, no es posible determinar si la explotación de la sal en Remolinos fue algo esporádico, para autoconsumo, o era objeto de control por determinados individuos o estamentos de la sociedad como se ha planteado para salinas prehistóricas más estudiadas como las de Villafáfila.

Con respecto al contexto cultural de los materiales hallados, ya ha quedado claro que no es posible concretar y señalan que hay yacimientos inventariados en el entorno desde el Calcolítico a la Edad moderna, destacando el de Mina Real, un poblado en altura con materiales de tipo Cogotas I, más semejantes a los de la Meseta que a los del Valle del Ebro.

CONCLUSIONES

Una vez confirmada la fabricación de sal ígnea, con restos de *briquetage* y de estructuras de combustión en la Prehistoria reciente en las salinas de Peralta de la Sal durante el Calcolítico–Bronce inicial y de Arcos de las Salinas, desde el Neolítico Final al Bronce Medio o hasta un momento algo posterior, aún queda mucho por estudiar y muchos aspectos a determinar, como son:

1. La búsqueda y/o excavación de los poblados de quienes las explotaban, que en el caso de Peralta de la Sal está localizado.

2. Poder comprobar si estamos ante zonas de producción de uso estacional (lo que parecería lógico pensar por la climatología) o anual.

3. Decidir si eran centros productores de autoconsumo o como producción económica para distribuir, lo que en el caso de Arcos de las Salinas parece que

sería así, dada la alta concentración de estructuras de combustión superpuestas y la superposición de las mismas con dataciones distintas.

4. Conocer en qué puntos tomaban la salmuera que calentaban para conseguir los panes de sal, si de fuentes salinas o surgencia, de minas o de las orillas de los arroyos. Ya hemos visto que en ambos yacimientos de sal ígnea hay actualmente pozos, pudo haber fuentes y en Arcos hay minas.

5. Si la explotación de la sal en Aragón participa del mismo fenómeno que parece relacionar su producción y comercialización con las gentes del campaniforme, como plantean algunos autores con diferencias según se trate de la Meseta o de la zona atlántica y su relación con la climatología (Guerra, 2023; Jiménez et al., 2024). A este respecto cabe señalar que no hemos hallado en los yacimientos materiales campaniformes, quizás por no coincidir las dataciones con ellos, aunque sí los hay cerca.

Finalmente, señalar que además de estos dos yacimientos, también pudo explotarse la sal en Remolinos, si bien la gran erosión hace difícil hallar los vestigios y que en ese lugar sus investigadores se plantean similares interrogantes, y también explicar que una sal de mina también puede necesitar manipularse mediante agua y cocción para transformarla y transportarla en panes de medidas regulares.

La sal en la Prehistoria reciente, su producción, distribución y comercialización es por tanto un tema de estudio que seguro que en el futuro deparará interesantes novedades.

BIBLIOGRAFIA

- Abarquero, F. J.; Guerra, E.; Delibes, G.; Palomino, A.L. y Val, J. M. del. 2012. Arqueología de la Sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Investigaciones sobre los cocederos prehistóricos. Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León, Monografías 9. Junta de Castilla y León, Valladolid.

- Abarquero, F. J.; Guerra, E.; Delibes, G. y López Sáez, J.A. 2017. La explotación de la sal durante la Prehistoria en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Los cocederos de Molino Sanchón II y Santioste. *Cuaternario y geomorfología: Revista de la Sociedad Española de Geomorfología y Asociación Española para el Estudio del Cuaternario, nº 31 (1–2):* 7–24.

- Aguilera, I. 2022. La comunidad prehistórica de la Muela de Borja (Zaragoza) 2550- 1200 cal. ANE. *Caesaraugusta 87,* número monográfico. Zaragoza.

- Aguilera, I. y Serrano, J.M. (e.p.). Indicios de explotación prehistórica de sal gema en Remolinos (Zaragoza). *CAPA* 2023

- Ayarzagüena, M. 2019. Hornos, cocederos y otras estructuras prehistóricas encontradas en las Salinas de Espartinas (Ciempozuelos, Madrid) en las excavaciones de 2001, 2002 y 2003 cuya función era explotar la sal. En Ayarzagüena Sanz, M., López Cidad, J., y Valiente Cánovas, S. (eds.) *Explotación Histórica de la Sal. Últimas Investigaciones:* 101-110. Ayuntamiento de Ciempozuelos y Sociedad Española de Historia de la Arqueología. Madrid.

- Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López-Cidad, J.F. 2017. La explotación de la sal en la Prehistoria en la Península Ibérica. *De Re Mettallica 28:* 25-34.

- Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López-Cidad, F. 2022. Informe de la campaña de excavación en las Salinas de Arcos de las Salinas (Arcos de las Salinas, Teruel), correspondiente al año 2021. En Ayarzagüena, M., López-Cidad, J.F y Sebastián, M.A. (eds.), *Minería y Metalurgia en el SW. Europeo. XI Congreso Internacional.* Ciempozuelos (Madrid): 171-180.

- Barril, M.; Ayarzagüena, M.; López-Cidad, F.; Valiente, S. y Mata, J.M. 2022. El Salinar de Peralta de la Sal: una explotación desde la Edad del Bronce. *XI Congreso Internacional de minería y metalurgia históricas en el sudoeste europeo. Geología, minería y sociedad;* 51-63.

- Barril, M.; Ayarzagüena, M.; López-Cidad, J.F.; Valiente, S. y Moncó, C. 2023. Estructuras de combustión salineras de la Prehistoria Reciente en las Reales Salinas de Arcos de las Salinas (Teruel). En M. Ayarzagüena Sanz; E. Fernández Bolea; J.F. López-Cidad; M.A. Sebastián Pérez (eds.), *Geología y minería en los siglos XIX y XX. Paisajes, historia y patrimonio:* 147-168. Cuevas de Almanzora (Almería).

- Calvo, M. 2021. Sal y salinas de Aragón. *Actas del III Congreso Internacional sobre la sal. Explotación histórica de la sal, el patrimonio de la sal.*

- Calvo, M. 2022. *La sal en la provincia de Zaragoza. Zaragoza.*

- Castera, P. y Tomás Zarroca, P. 2007. El Salinar de Peralta de la Sal. *Temas de Antropología Aragonesa, 16-17:* 231-246.

- Figuls, A.; Weller, O. y Grandía, F. 2010. La Vall Salina de Cardona. Los orígenes de la minería de la sal gema y las transformaciones socioeconómicas en las comunidades del Neolítico medio catalán. En F.J. Abarquero y E. Guerra (eds.). *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea:* 49-84. Valladolid.

- Gallart, J.; Rovira, J y Rodanés, J.Mª. 2017. Prehistoria: Del Paleolítico a la Primera Edad del Hierro. En Rodanés Vicente, J.M.2017, *La Cueva Sepulcral del Moro de Alins del Monte: 81-123. Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 51*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

- Guerra, E. 2023. Assessing the Role of Salt in the Spread of the Beaker phenomenon across Western Europe during the Third Millennium BC. *Mirrors of Salt: Proceedings of the First International Congress on the Anthropology of Salt (Iasi. Romania 2015):* 97–106. Archaeopress.

- Jiménez-Espejo, F.J.; López-Sáez, J.A.; Bulian, F.; Valiente, S.; Giles, F.; Ayarzagüena, M.; Garrido-Pena, R.; González-Ramón, A.; Carrascal, J.M.; López-Cidad, F.J.; Barril, M. y Camuera, J. 2024. Salt production by ignition during the prehistory in the Iberian Peninsula with special focus on the archaeological site of Espartinas (Ciempozuelos, Spain). *Quaternary Science Reviews, 336, 108775:* 1- 17.

- Mata, J. M. 2004. Introducción para el conocimiento de la minería y de las mineralizaciones de la Comarca de La Litera /Llitera (Depresión Geológica del Ebro y Sistema Pirenaico, Huesca). *3er. Simposio sobre el Patrimonio Minero y Geológico Aragonés. Estopiñan del Castillo, 2004:* 125-132.

- Picazo, J.V.; Pérez-Lambán, F.; Fanlo, J. y Leorza, R. 2018. Minas de sílex prehistóricas en el valle medio del Ebro. Las explotaciones de La Leandra (La Muela, Zaragoza). En J. Mª. Rodanés y J.L. Lorenzo (eds.), *Actas del II Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés:* 103-111. Zaragoza.

- Piera, M.; Calvo, S.; Gómez, A.; Alcántara, R.; Sisa, Q.; Breu, A.; Argemí, F. y Molist, M. 2020. El Plá de la Guineu (Gerri de la Sal, Baix Pallars). Un centre productor de sal a l'època del bronze antic: aportacions arrel de les intervencions de 2015-17. *Segones jornades d'arqueologia i paleontologia del Pirineu i Aran. Tremp, 31 de maig i 1de june 2019:* 102-111. Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura.

- Plata, A. y Martínez, J.M. 2013. Explotación salinera. Excavación en el sector 25. *Arkeoikuska: Investigación arqueológica:* 55-6

- Rodanés, J.Mª. 2017. La Cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte. *Monografías Arqueológicas nº 51. Prehistoria de la Litera, Huesca.* Prensas Universidad de Zaragoza.

-SIPCA. Sistema de Información del patrimonio Cultural Aragonés (2008-2024) https://www.sipca.es/

- Valiente, S. y Ayarzagüena, M. 2006. Las vasijas cerámicas de Salinas de Espartinas. *GazSEHA, Segunda época nº 2:* 23-26.

- Valiente, S.; Ayarzagüena, M. y López-Cidad, J.F. 2021. Las salinas de Arcos de las Salinas (Teruel). Una explotación que se remonta a la prehistoria. En M. Ayarzagüena y J.F. López-Cidad (coords.), *El patrimonio geológico y minero como instrumento de desarrollo territorial:* 149-156.



HISTÓRIA
DA EXPLORAÇÃO DO SAL

HISTORIA DE LA
EXPLOTACIÓN DE LA SAL

LAS SALINAS DEL PARTIDO DE CUENCA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII

The salt works of the Cuenca district in the second half of the 18th century

Jesús Fernando López Cidad
SEHA y CEDHAS. jflopezcidad@gmail.com

RESUMEN

Durante el siglo XVIII los políticos ilustrados pretendieron aumentar la recaudación estatal sin incrementar la presión fiscal, aunque sin mucho éxito. Con tal fin, se implantó la gestión directa de las reales rentas a cargo de funcionarios de la Real Hacienda, sustituyendo el sistema tradicional de arrendamiento. Esta nueva política fiscal se aplicó al Estanco de la Sal a partir de 1749, encargándose la Dirección General de Rentas Reales de la administración del monopolio real. En esta aportación se analiza cómo se llevó a efecto tal medida en las salinas del Partido de Cuenca durante la segunda mitad del siglo XVIII, describiendo y explicando la fabricación y distribución de la sal desde un doble punto de vista, el empresarial y el fiscal.

Palabras clave: Estanco de la Sal, siglo XVIII, Partido de Cuenca, Salinas, Acopios, Contrabando.

ABSTRACT

During the 18th century, enlightened politicians attempted to increase state revenue without increasing tax pressure, although without much success. To this end, the direct management of royal income by officials of the Royal Treasury was implemented, replacing the traditional leasing system. This new fiscal policy was applied to the Estanco de la Sal from 1749, with the General Directorate of Royal Revenues responsible for the administration of the royal monopoly. This contribution analyzes how such a measure was carried out in the salt mines of the Cuenca District during the second half of the 18th century, describing and explaining the manufacture and distribution of salt from a double point of view, business and fiscal.

Keywords: Estanco de la Sal, 18th century, Cuenca District, salt mines, stockpiles, smuggling.

INTRODUCCIÓN

Mark Kurlansky comienza su libro sobre la sal asegurando que, dado que conseguirla hoy es tan sencillo, hemos olvidado que «ha sido una de las sustancias más codiciadas de toda la historia de la humanidad» (2003: 16) como lo fueron el pan, el vino, el aceite o los metales preciosos (Colas, 1985: 7). En efecto, imprescindible para el mantenimiento de la vida de personas y animales, indispensable para la conservación de los alimentos y necesaria para otras actividades industriales, la sal mantuvo siempre una presencia permanente en la vida cotidiana de las sociedades del pasado, alegrando las cocinas del pueblo llano despertando la imaginación de cocineros y artistas, inspirando nuevas aplicaciones, estimulando intensos intercambios comerciales y avivando la codicia de los poderosos, sobre todo de los reyes, por controlar su producción y consumo, y añadir un impuesto a su precio de venta.

Por una Real Cédula del 10 de agosto de 1564, Felipe II decidió incorporar todas las salinas castellanas a la Corona, menos las de Andalucía y Granada, y que todos «puedan comprar y comer la sal de las salinas y saleros y alfolies en que por nuestro mandado y orden se labrare y hiziere y proveyere (…) que no se labre ni haga sal en salinas ni en pozos sino en aquellas que por nuestro mandado (…) se labrare y hiziere» (AGS, CJH, 44-149). Quedó así establecido el monopolio real sobre la sal en todo el reino de Castilla, culminando un proceso en el que había fracasado Alfonso XI en el siglo XIV, y se eligió el arrendamiento[1] como método habitual de explotación del negocio salinero que se mantuvo durante toda la Edad Moderna hasta que el marqués de la Ensenada puso fin a esta práctica del arriendo (decreto del 16 de septiembre de 1749), al disponer que las salinas de Andalucía, Galicia y Asturias se administrasen por cuenta de la Real Hacienda desde enero del año siguiente. Idéntica medida se aplicó en años siguientes al resto de las salinas peninsulares, y a partir del 1 de julio de 1752 en las del partido de Cuenca.

En estas páginas se pretende describir estos cambios que se inscriben en la política fiscal de los gobiernos ilustrados y explicar cómo afectaron a la administración de las salinas y, por lo tanto, del Estanco de la Sal: qué transformaciones introdujeron en el proceso productivo, en la administración de las fábricas de sal y en la comercialización del mineral, y en qué medida beneficiaron a la Real Hacienda.

[1] El arrendamiento de la explotación de las salinas reales data de los últimos años del siglo XII y se hizo tan habitual que Alfonso X incluyo en las Partidas (III, 18, 13) un modelo de carta de arriendo (Pastor de Togneri, 1963)

LAS FUENTES

Si bien las salinas del Partido de Cuenca han merecido hasta el presente escasa atención de los investigadores, algunas publicaciones nos proporcionan una limitada aproximación a su realidad histórica. Así, se dispone de un censo bastante aproximado de las salinas de la provincia de Cuenca[2] y se conocen las características hidrológicas de las más importantes[3], los rasgos geológicos de los terrenos en que se asientan y las líneas generales de su historia[4]. Otros artículos nos hablan de aquellas salinas que en tiempos pasados pertenecieron al partido de Cuenca, pero hoy se localizan en la provincia de Albacete, caso de la Salina de Fuentealbilla[5], y en la de Valencia, las salinas de la comarca de Requena-Utiel[6]. Se encuentran, también, referencias a estas fábricas de sal en publicaciones que versan sobre la reconquista y repoblación de Castilla la Nueva[7], la historia de la Iglesia conquense medieval y de sus obispos[8], y la tierra de Cuenca y Huete[9] en los últimos siglos medievales.

De la consulta de los escritos citados arriba se concluye que la historia de estas salinas adolece de un vacío casi total a partir de los últimos años del siglo XVI, por lo que es ineludible la consulta de las fuentes escritas primarias que guarda

---

[2] CARRASCO VAYÁ, J.F. y HUESO KORTEKAAS, K., 2008, *Los paisajes ibéricos de la sal. 1. Las salinas de interior.* Este censo incluye las salinas históricas de las que hay referencia y se incluye en un anexo llamado *Listado de salinas de interior,* Julián Canorea Huete recoge en su tesis una cita de otro autor, quien afirmaba que en el siglo XIX se contabilizaban al menos 148 salobrales, aunque ya en ese momento gran parte de ellos estaban cegados (2015: 106).

[3] MARTÍNEZ PARRA, M. y ALONSO MARÍN, E., 2008, *Las salinas de interior de la provincia de Cuenca: una parte del patrimonio hidrogeológico y minero de España.* El contenido de este artículo se desarrolla más ampliamente en la tesis del primero de los autores Hidrogeología de la serranía de Cuenca, 2013. https://repositorio.uam.es/handle/10486/660465

[4] LÓPEZ CIDAD, J.F.; VALIENTE CÁNOVAS, S. y AYARZAGÜENA SANZ, m., 2006, *Datos para el estudio de la explotación de sal en la provincia de Cuenca: arqueología e historia.* A la explicación de la importancia de relacionar los yacimientos arqueológicos con las salinas, aprovechando el caso de Monteagudo de las Salinas, se añaden las referencias a las salinas conquenses que contienen las fuentes escritas más importantes. SOLANO HERRANZ, J.C. y SOLANO OROPESA, C., 2013, *La explotación de la sal en la Sierra de Cuenca.* Historia medieval de las salinas de esta comarca. VALIENTE CÁNOVAS, S.; LÓPEZ CIDAD, J.F. y AYARZAGÜENA SANZ, M., 2019, *Excursión por la Serranía de Cuenca, la comarca de Molina y el Alto Tajo: en busca de salinas.* Memoria de un viaje por la Serranía conquense en el que se incluye una breve reseña geológica e histórica junto con una descripción amplia de cada una de las salinas serranas.

[5] ALMENDROS TOLEDO, J.M., 1985, *Algunas notas sobre las salinas de Fuentealbilla.* Breve historia de esta salina desde la Edad Media hasta el siglo XX. AYLLÓN GUTIÉRREZ, C., 1991. *Las salinas de Fuentealbilla y el abastecimiento de Sal en la comarca albacetense durante la Baja Edad Media.*

[6] QUIXAL SANTOS, D., 2020, *La sal de los íberos de Kelin. Las salinas de Jaraguas y el aprovechamiento de los recursos salineros en la Antigüedad.* HORTELANO IRANZO, J.L., 2006, *Aproximación al estudio de las salinas del altiplano de Requena.* IRANZO GARCÍA, E., 2006, *Los espacios salineros de interior: el caso de la comarca Requena-Utiel.* LÓPEZ CIDAD, J.F.; AYARZAGÜENA SANZ, M. y VALIENTE CÁNOVAS, S., 2023, *Las salinas de Requena: algunas notas arqueológicas e históricas.* Desde la Protohistoria hasta finales del siglo XVI.

[7] GONZÁLEZ, Julio, 1975-76, *Repoblación de Castilla la Nueva,* II, pp. 370-371.

[8] NIETO SORIA, J.M., *Equipamiento económico de una sede episcopal castellana de nueva creación: Cuenca 1182-1280;* J. Díaz Ibáñez, *La Iglesia de Cuenca en la Edad Media (siglos XII-XV). Estructura y relaciones de poder.* pp. 349-353. Contienen las donaciones de diezmos y rentas de las salinas con que los reyes dotaron la catedral y el cabildo catedralicio conquenses.

[9] J.Mª Sánchez Benito, *La tierra de Cuenca y Huete en el siglo XIV. Historia económica.*

el Archivo General de Simancas si se pretende colmar este vacío. El número de documentos, considerable hasta mediados del siglo XVIII, se multiplica a partir de 1749, cuando la Real Hacienda se hizo cargo de la gestión directa de las salinas y pretendió su control absoluto. Esta documentación contiene asuntos de temática variada, destacando las cuentas generales del Partido entre los años 1752 y 1779, todas organizadas del mismo modo: cargo (debe) y data (haber) de sal primero y de maravedíes después. A partir de 1780 desaparecen tales cuentas y en su lugar se encuentran informaciones dispersas sobre volumen de producción o gastos concretos, desconociéndose hasta ahora el motivo de tal cambio. Aparecen también cuestiones administrativas y laborales varias; los proyectos y cuentas de numerosas obras y reparaciones, sobre todo las de Minglanilla de las que su director proporciona estados semanales entre 1791 y 1796; los acopios obligatorios de sal y las peticiones de moderación de estos; los alcances o deudas en que incurren los administradores de los acopios; los fraudes cometidos por particulares o los mismos funcionarios de la Real Hacienda…

Los legajos consultados pertenecen a dos secciones o colecciones documentales del citado Archivo: a la Secretaría y Superintendencia de Hacienda (SSH), los legajos 2011 y 2012; a la Dirección General de Rentas (DGR), primera remesa, los legajos 2306, 2307 y 2363; segunda remesa, los legajos del 3130 al 3140.

Entre las fuentes manuscritas consultadas se encuentran también las *Respuestas Generales del Catastro del Marqués de la Ensenada* y las respuestas que recibió Tomás López a las preguntas que envió a los párrocos de los lugares para redactar un Diccionario Geográfico de España, obra que la muerte interrumpió. Otras fuentes primarias utilizadas, si bien impresas, refieren la historia del obispado de Cuenca y describen la organización de la Real Hacienda[10].

Sin embargo, en estas fuentes escasean los apuntes sobre las instalaciones de las fábricas y la práctica del método de elaboración por exposición de la salmuera al sol. Para superar este déficit, ha resultado apropiado recurrir a *Salinas de España: memorias redactadas durante los años 1851-1853*(Anónimo, 1853), del archivo central del Ministerio de Hacienda, a pesar de ser posterior al periodo aquí analizado, pues

[10] LÓPEZ, M., 1949-53, *Memorias históricas de Cuenca y su obispado.* La obra se escribió en el siglo XVIII, pero no fue impresa hasta mediado el siglo XX. RIPIA, J. de la, 1676, *Práctica de la administración y cobranza de las rentas reales*… Esta obra fue objeto de varias reimpresiones hasta 1796, que incluían las modificaciones habidas en la Real Hacienda. GALLARDO FERNÁNDEZ, Fco., 1805-1808, *Origen, progresos y estado de las rentas de la Corona de España*… CANGA ARGÜELLES, J., 1826, *Diccionario de Hacienda para el uso de los encargados de ella.* AA.VV., *Salinas de España: memorias redactadas durante los años 1851-1853.*

esta práctica productiva no ha experimentado cambios significativos en sus rasgos principales durante los siglos en que se ha utilizado.

EL PARTIDO SALINERO DE CUENCA

Tras la incorporación de las salinas castellanas a la Corona ordenada por Felipe II en 1564, estas se fueron agrupando en partidos, una forma de organización que contaba con antecedentes en el mundo bajomedieval. Cada partido comprendía una demarcación territorial que incluía un número determinado de salinas, más o menos cercanas, una administración general del Partido localizada en la salina más importante y un mercado exclusivo para la venta de la sal producida en sus salinas.

El partido de Cuenca, como habitualmente lo nombran los documentos del siglo XVIII, cuenta también con precedentes medievales. Desde el momento de la conquista de la ciudad de Cuenca por Alfonso VIII en 1177, este monarca y sus sucesores, para dotar económicamente al nuevo obispado, concedieron a su obispo y cabildo catedralicio el diezmo sobre las salinas de Cañete y Monteagudo (1187), Tragacete (2002) y finalmente sobre todas las salinas del obispado (1295); también otorgaron una renta en dinero sobre las salinas de Monteagudo (1220) y en especie sobre las de Fuente el Manzano (1338); finalmente, entregaron los pozos salados para hacer sal de Valsalobre, Valtablado y Beamud (1257). Estas mercedes constituyeron una fuente de renta destacada para la Iglesia conquense hasta el punto de persuadir al obispo Mateo para que solicitase la prohibición de la entrada de sal extraña en el territorio conquense, lo que Alfonso X le concedió en 1253 (Díaz Ibáñez, 2002: 86-88 y 349-353).

A mediados del siglo XVI, según revela un documento, Mencía Carrillo de Albornoz y Barrientos recibió una compensación por haber sido despojada de la propiedad de las salinas de Monteagudo, Villar del Humo, Fuente el Manzano, Requena (dos tercios), La Pesquera, Villora, Huélamo, Tragacete, Valsalobre y La Serna a raíz de la decisión de Felipe II de incorporarlas a su patrimonio (1564) (AGS, EXH 463). Bernardo de Porras y Diego de Zuazo fueron los primeros que en nombre del Rey tomaron posesión y administraron en bloque las salinas de Minglanilla, Ves, Fuentealbilla y las de Requena -Hórtola, Marzo y Pajazo (AGS, CJH 58-115; 63-52, 56; 77-79). El Partido aparece ya formado en tiempos del administrador Diego de Jaraba quien, en carta del 3-XII-1572 dirigida a Juan de Escobedo, le informa que ha tomado posesión de «las salinas del obispado de Cuenca y Mancha» entre las que incluye, además de las citadas arriba, las de La

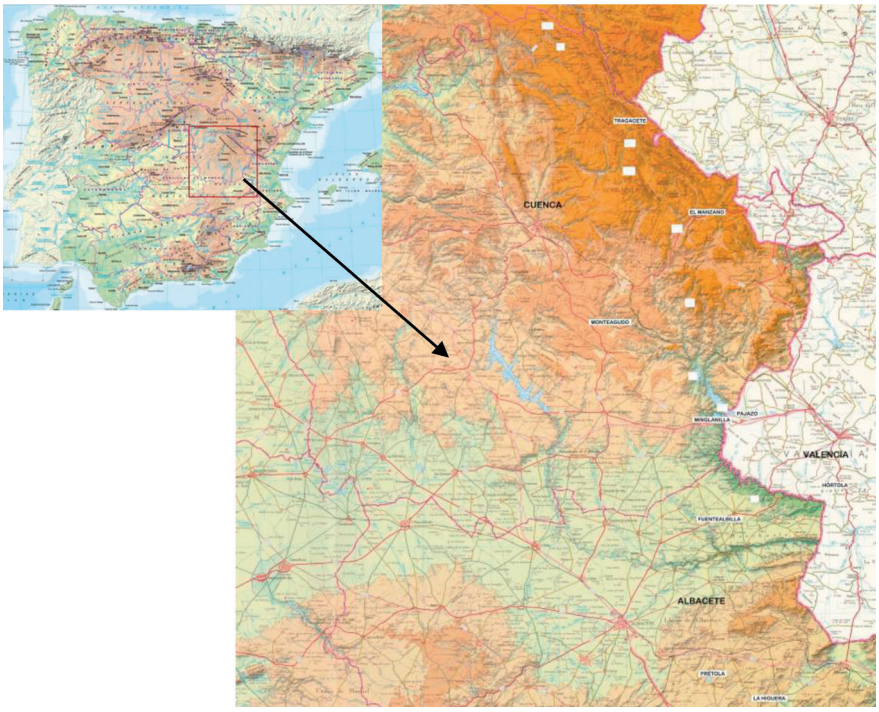


Figura 1.- Actual provincia de Cuenca con las salinas que pertenecían al partido de Cuenca en el siglo XVIII. Detalle mapa 1:200.000, IGN.

Pesquera, Villar del Humo, Fuente el Manzano, Monteagudo, Cañete, Salvacañete, Villora y Enguídanos (AGS, CJH, 134-4), aunque algunas de una producción tan reducida que las condenó a su clausura a lo largo del siglo XVII[11].

El cese del régimen de arrendamiento de las rentas reales en favor de la administración directa por cuenta de la Real Hacienda afectó también a la Renta o Estanco de la Sal a partir de 1750 (decreto de 16 de septiembre de 1749) y a las alinas de los partidos de Atienza, Espartinas y Cuenca desde 1752. Para entonces, este último partido abarcaba la provincia dieciochesca de Cuenca que entonces comprendía la actual provincia menos Belinchón, el noreste de la provincia de Albacete y la meseta de Utiel-Requena, hoy incluida en la provincia de Valencia. La capital del partido estaba situada en Minglanilla, la salina de mayor producción, donde residía su administrador general, quien era, además, administrador particular de la mina de sal. Contaba, también, con casi una decena de salinas, si bien este número se había reducido con relación al de las que funcionaban en el siglo XVI. Todas

[11] Julián Canorea Huete recoge en su tesis una cita de otro autor, quien afirmaba que «en el siglo XIX se contabilizaban al menos 148 salobrales, aunque ya en ese momento gran parte de ellos estaban cegados» (2015: 106).

tenían en común un mismo origen geológico, el Keuper, pero se diferenciaban por la forma de obtener este mineral y, por tanto, el método de explotación: una salina de sal gema o de piedra, la de Minglanilla; las lagunas saladas albaceteñas de Pétrola y La Higuera[12]; y las salinas de agua que incluía el grupo de la Serranía de Cuenca -Monteagudo de las Salinas, Fuente el Manzano (hoy Salinas del Manzano) y Tragacete-, el de la Meseta de Utiel-Requena -Villargordo del Cabriel y Hórtola- y Fuentealbilla, en La Mancha.

LA RENTA DE SALINAS: ESTRUCTURA, FUNCIONAMIENTO Y CAMBIOS

En la Renta de Salinas, como en la del Tabaco, predominaba el afán recaudatorio, pues su razón de ser principal «radica en que proporciona abundantes ingresos para el Tesoro, lo hace con facilidad y diversifica las fuentes de ingresos públicos» (Comín, 1991: 141). Este autor insiste más adelante en que «los monopolios fiscales son rentables para la Hacienda porque recaudan conjuntamente el impuesto sobre el consumo y una participación en el beneficio del monopolista» (Comín, 1991: 151). La consecución de este fin requería, pues, explotar en régimen de monopolio el sector económico de la sal, buscando *la máxima eficiencia empresarial,* y defender este monopolio del contrabando, usando de medidas judiciales y policiales (Escobedo Romero, 2007: 23).

A la Renta de Salinas se le puede aplicar lo que este último autor atribuye a la Renta del Tabaco (Escobedo Romero, 2007: 25 y 26). Distingue entre la naturaleza de la autoridad que emplea y la estructura de su organización. Así, en el primer caso, distingue entre la autoridad jurisdiccional y la administrativa. La primera, la jurisdiccional, consiste en «la capacidad de hacer leyes y hacer que se cumplan», y reside en el rey y en las instituciones del reino. En el caso de las salinas, siempre fue una autoridad de carácter público que, en un primer momento, residía en la Contaduría Mayor de Hacienda, integrada a partir de 1593 en el Consejo de Hacienda. Con el establecimiento de la casa de Borbón en el trono español a comienzos del siglo XVIII pasó a depender de la Superintendencia General de Hacienda.

La autoridad administrativa, a su vez, se refiere a «la capacidad de gestionar (…), de llevarla [la legalidad] a efecto en el terreno práctico». Fue una autoridad de carácter

[12] Por problemas de espacio, se deja de lado la mina de sal y las lagunas salobres, salvo la producción de la primera y algún otro apunte, pues su estudio requeriría otro escrito largo.

privado, mientras la administración de las salinas recayó en manos de gestores privados -arrendatarios-, que era el sistema preferido por la Corona desde la Edad Media, salvo en aquellas ocasiones en que la Renta necesitaba saber el estado del negocio salinero o algún arrendatario forzado por las deudas abandonaba el arriendo. Por el contrario, fue una autoridad pública cuando a partir del decreto de 1749, arriba mencionado, la Real Hacienda decidió que los funcionarios públicos se hiciesen cargo de la gestión de las salinas, medida que afectó al partido de Cuenca desde 1º de julio de 1752.

Con la implantación de este decreto, la Renta de Salinas desarrolló una estructura organizativa centralizada, jerárquica, compleja y extensa. Pasó a depender de dos de los Directores Generales de la *Dirección General de Rentas del Reino,* subordinada esta, a su vez, a la *Superintendencia General de Hacienda,* cargo que desde el nombramiento de José Patiño (1726-1736) ejercía también el *Secretario de Estado y del Despacho de Hacienda* (Lorenzo Jiménez, 2012: 683-699). Simultáneamente, adoptó su organización anterior en partidos a la división territorial en reinos y provincias existente de modo que 32 partidos se encargaron desde entonces de la gestión de las salinas, entre ellos el de Cuenca (Camarero Bullón, 2001-2002: 132-133).

Cada partido tenía representantes de los dos tipos de autoridad: la jurisdiccional correspondía a los subdelegados mientras que la administrativa recaía en el administrador general, que pasó a depender directamente de los Directores Generales, y los administradores particulares de cada salina, subordinados ahora al administrador general de su partido.

Los subdelegados entendían en el conocimiento de las causas incoadas por el administrador general o sus subordinados, mientras que este se hacía cargo de todo lo relacionado con la explotación de las fábricas de sal, de la distribución de su producto y de la persecución del fraude y del contrabando, obligaciones que asumían también los administradores particulares de cada salina o alfolí del partido. El administrador general respondía de su gestión antes los Directores Generales de Rentas, quienes pretendía el control estricto del funcionamiento del Estanco de la Sal, exigiendo al administrador general la presentación de la cuentas anuales del partido y la necesidad de su aprobación para ejecutar cualquier medida que él o los administradores particulares considerasen útil y beneficiosa para la fábrica y venta de la sal. Con tal fin, el administrador general elaboraba las cuentas del partido con las cuentas que cada administrador particular le enviaban de su salina o alfolí. Estas cuentas estaban organizadas siempre de la misma manera: el

cargo (debe) y data (haber) de sal primero y de maravedíes después junto con los documentos justificativos de cada operación.

Estos cambios se inscriben en la política de los gobiernos ilustrados que buscaban el fortalecimiento del Estado, sin tocar las bases del sistema social vigente, para que pudiese defender los intereses de España frente a otras potencias europeas, promoviese la modernización del país y fomentase la creación de riqueza. Para ello se precisaba de una Hacienda capaz de aportar los fondos necesarios para tales políticas, incrementando la capacidad recaudatoria y mejorando la equidad tributaria.

La solución a la paradoja de obtener más ingresos sin aumentar la carga tributaria se creyó encontrar en la sustitución del arrendamiento de las rentas reales, la forma más habitual de gestionarlas hasta entonces, por la administración directa por cuenta de los funcionarios de la Real Hacienda, pues era opinión común que los arrendatarios obtenían excesivas ganancias, limitando los ingresos del rey, y que el arrendamiento subordinaba la fiscalidad real a los intereses particulares (González Enciso, 2015). En 1730 se puso en administración directa la Renta del Tabaco, más tarde algunos rentas provinciales y, finalmente, aplicaron idéntica medida al resto de las rentas reales, incluidas las salinas. Un decreto de 16 de septiembre de 1749 ordenó administrar por cuenta de la Real Hacienda las salinas de Andalucía, Galicia y Asturias a partir del 1º de enero del año siguiente, medida que se aplicó al resto de las fábricas de sal en años sucesivos y al Partido de Cuenca a partir de primeros de julio de 1752.

Sin embargo, esta política fiscal fracasó a partir de 1779 cuando el país se embarcó en una serie de guerras contra Gran Bretaña y Francia, obligándole a buscar fondos extraordinarios pasa sostener el esfuerzo bélico: donativos, deuda pública, nuevos sobreprecios en la venta del tabaco, de la sal, del papel sellado.

Por lo tanto, el estudio de la Renta de Salinas exige una doble mirada, a la institución pública que recauda un impuesto y lo defiende y a la empresa que explota la sal buscando un beneficio.

LA DEFENSA DEL MONOPOLIO: EL FRAUDE Y EL CONTRABANDO

Fraude y contrabando no es lo mismo, pero ni las fuentes ni la bibliografía distinguen habitualmente entre los dos. La diferencia más clara entre ambos radica en que el primero se produce en el interior del sistema, mientras que el segundo consiste en

la introducción de un género prohibido desde el exterior (Melón Jiménez, 2009: 83). Por lo tanto, en el caso del Partido de Cuenca, es más acertado tildar de fraude aquellos comportamientos que perjudicaban a la fiscalidad regia.

Santos Madrazo, al estudiar un caso de peculado[13] en el primer cuarto del siglo XVIII, asegura que «las formas de fraude eran muchas (…) su presencia era ingente y endémica, hasta el punto de que se percibía como algo lógico, natural, no reprobable» (2000: 19), pues el hábito generalizado de arrendar las rentas reales provocaba una mezcla de intereses públicos y privados en la política fiscal, limitando seriamente la independencia política del Estado y favoreciendo la corrupción.

El Estanco de la Sal era un procedimiento de recaudación «simple y eficaz, pues reducía el fraude fiscal dentro de las fronteras», pero, por otro, fomentaba el contrabando (Comín, 1991: 142) cuya intensidad guardaba una relación directa con el precio de este mineral. A pesar del interés de los ilustrados por erradicar esta lacra - supresión de los arrendamientos-, el fraude y el contrabando se convirtieron en un problema grave en el último cuarto del siglo XVIII, para el que no resultaba fácil encontrarle remedios efectivos que oscilaban entre soluciones de fuerza, incorporando a los militares a su persecución o proponiendo una moderación en los precios de los productos estancados para reducir la ganancia de los posibles defraudadores.

Si bien estos delitos tenían una presencia bastante menor en el Estanco de la Sal, no dejaron de aumentar en las dos últimas décadas del siglo, estimulados por el aumento extraordinario del precio de la sal y el empeoramiento de las condiciones de vida del campesinado. A veces los delincuentes eran funcionarios de la Hacienda que no asentaban en los libros la venta de alguna cantidad de sal, medían sin rasar la sal vendida, hacían la vista gorda o actuaban con lenidad ante la comisión de un delito, cometían abusos de poder, se dejaban sobornar. En otras ocasiones eran los trabajadores de las salinas quienes extraían sal de la mina, de las balsas o de los almacenes. Por último, estafaban los particulares, con frecuencia gentes cuyas condiciones de vida rayaban en la pobreza, quienes conducían sus ganados a prados halófilos, a surgencias o fuentes de agua salobre cuyo uso estaba prohibido, robaban sal de las salinas, consumían sal prohibida que cuajaba en saladares de escasa entidad, incluso llegaban a enfrentarse con los guardas del Resguardo.

[13] Se refiere a Nicolás Ginés Gómez de Hinojosa, Tesorero General de Hacienda (1717-1720 y 1724-1726), quien sustrajo al estado 4.481.321 reales, equivalente a mil millones de pesetas de finales del siglo XX. El autor considera que es uno más de los casos que se dieron en el Antiguo Régimen, favorecidos por la mezcla de intereses públicos y privados en la gestión de la Real Hacienda.

La persecución del delito correspondía al administrador general del partido o a un subordinado suyo, el visitador las más de las ocasiones, quienes incoaban el procedimiento judicial, mientras el acusado ingresaba en prisión. Los resultados de la investigación pasaban al subdelegado de la Renta que dictaba sentencia, pero esta no se aplicaba hasta recibir el visto bueno de los Directores Generales o del propio Secretario de Estado, ante quienes se podía recurrir. En líneas generales, se observa un trato más benigno a los funcionarios que a los particulares, estos últimos condenados al pago de multas en dinero -hasta el sueldo anual de un peón-, al pago de las costas procesales, al destierro de su pueblo por un tiempo y distancia variable -unos meses y 3 a 6 leguas- o a prisión por varios años en el arsenal de Cartagena en el caso de los delitos más graves.

LA FABRICACIÓN DE SAL: LA MATERIA PRIMA

Un breve tratado publicado en Francia, apenas finalizada la Segunda Guerra Mundial, sistematiza las técnicas utilizadas en la fabricación de sal, reduciéndolas a tres: una técnica industrial, una técnica minera y una técnica agrícola (Stocker, 1949: 9). Esta última técnica, que era la utilizada en las salinas de agua del partido de Cuenca, recibe este nombre por las similitudes que guarda con el trabajo de los campos, especialmente los irrigados. En efecto, al igual que sucede en la agricultura de regadío, en las salinas el agua se busca mediante derivaciones de los cursos de agua, perforación de pozos o excavación de minas; se almacena en albercas y se conduce mediante acequias o canales hacia unos terrenos que se han debido acondicionar previamente; finalmente, se cosecha el fruto, la sal, durante el verano y se almacena para su consumo posterior (Quesada, 1996: 317-334).

Toda fábrica de sal que se sirva de la técnica agrícola necesita un suministro suficiente de agua con una concentración salina adecuada, un clima seco con un elevado número de horas de sol y viento, y un terreno amplio y apropiado donde ubicar las instalaciones. Aguas mueras y calor del sol componen, por lo tanto, la materia prima de una salina de agua. La salmuera brota a 18ºBé en todas las salinas del partido de Cuenca, menos en la de Villargordo del Cabriel que lo hace a 15ºBé; en el pozo principal de Requena, a 19ºBé y en los dos pozos secundarios, a 8º y 13º respectivamente; y en el pozo de Salinas del Manzano que *sirve de auxiliar en caso necesario,* a 6ºBé.

Resulta harto difícil calcular el volumen de salmuera aplicado cada año a la fabricación de sal. Las fuentes documentales no aportan información sobre el

particular. Solo una fuente posterior en el tiempo *(Salinas de España: memorias redactadas durante los años 1851-1853)* proporciona datos aproximados, pues los mismos administradores de las salinas reconocen que los números que ofrecen son aproximados o, incluso, les resulta imposible proporcionarlos: Fuentealbilla emplea casi 4 millones de litros, le siguen Salinas del Manzano y Requena con unos 1.200.000 litros y, finalmente, la Salina de Tragacete con 484.000 litros.

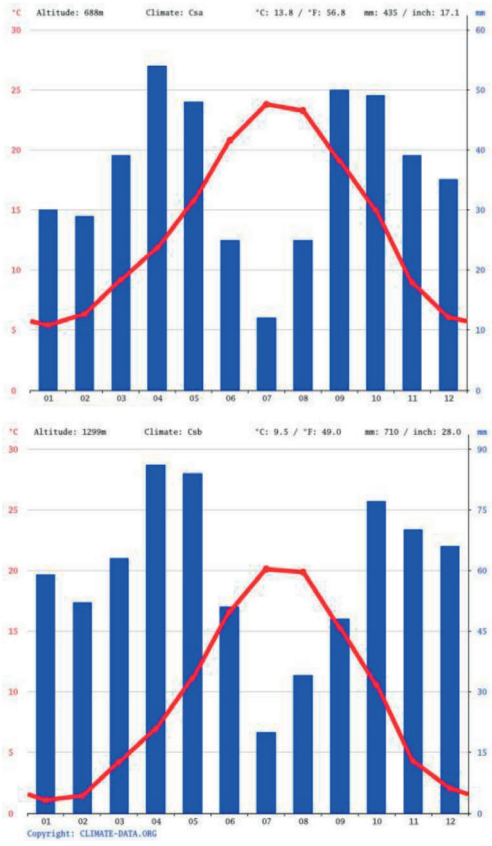


Figura 2.- Climogramas de Requena (arriba) y de Tragacete (abajo).

Este método de fabricación de sal precisa, además, del calor que proporciona el sol, de la ausencia de humedad y de la acción de los vientos, factores que proporciona el verano del clima mediterráneo continentalizado característico de la Submeseta Sur peninsular, aunque modificado por los rasgos físicos de la Serranía conquense. Aquí, la estación seca se reduce a tres meses, junio, julio y agosto, meses calurosos -Tº media > 22º- y secos, pero con contrastes térmicos acusados entre el día y la noche que retardan la cristalización de la sal; las precipitaciones son muy escasas, si bien con frecuencia torrenciales reduciendo la concentración salina de la salmuera, diluyendo la sal cosechada y dañando las instalaciones. Los vientos dominantes son los de poniente y norte, secos, que aceleran la elaboración de la sal. No obstante, la orografía del territorio y la influencia del mar introducen nuevos matices. Es el caso de Tragacete y Salinas del Manzano donde el factor altura (altitud 1281 y 1132 m) reduce la temperatura media estival por debajo de los 20º; o el de Requena, más expuesta a los vientos húmedos de Levante que retrasan la cristalización de la sal y aumentan la frecuencia de las lluvias torrenciales; o el de Fuentealbilla, con un clima mediterráneo más cercano a la estepa, que añade un mes más, el de junio, a la estación seca.

El clima de la segunda mitad del siglo XVIII hispano se vio afectado por la Oscilación Maldá, última etapa de la Pequeña Edad del Hielo, caracterizada por la coincidencia de episodios hidrometeorológicos extremos de signo contrario y efectos catastróficos: frecuencia e intensidad de las sequías, tormentas catastróficas, olas de frío y de calor extremo. Estos contrastes climáticos fueron la tónica general de las dos últimas décadas del siglo, provocando la reducción o pérdida de las cosechas, el aumento de los precios del grano, la falta de trabajo para los jornaleros que tuvieron que emigrar, la dificultad para hacer frente a las obligaciones fiscales y, por último, propiciando la expansión de las fiebres palúdicas por toda la península ibérica, fuera de sus tradicionales áreas endémicas.

LAS INSTALACIONES DE LAS FÁBRICAS DE SAL

La salina de agua precisa, además, de un terreno amplio y adecuado donde desplegar las instalaciones. A pesar de que se observan diferencias aparentes -tamaño, geometría del conjunto y distancia a la población más cercana-, todas las fábricas de sal conquenses se componen de elementos de captación, concentración, cristalización, almacenamiento y edificios auxiliares, conjunto dispuesto lo más cerca posible del punto de captación y organizado de tal manera que la salmuera se desplaza a lo largo de todos ellos por gravedad; se localizan en el fondo de vallejos o barrancos junto a los arroyos que los recorren, limitando las posibilidades de ampliación, exponiéndolas a las inundaciones y escorrentías superficiales provocadas por las lluvias torrenciales y necesitando, por lo tanto, frecuentes reparaciones; las rodea un muro para protegerlas de los robos y de las inundaciones[14]; y, por último, los materiales empleados en su construcción son los propios de la comarca. Los políticos ilustrados promovieron las reparaciones y las obras nuevas que hiciesen falta para mantener a pleno rendimiento estas salinas, aunque las cuantiosas inversiones en la mina de Minglanilla entorpecieron la realización de estos planes con harta frecuencia.

La captación consiste en perforar un pozo donde una noria movida por una caballería o un cigoñal (Requena) extrae las mueras. Su hondura varía desde los 11 m de Tragacete y Salinas del Manzano hasta los 1,25 y 2,5 m de Requena. Una excepción a este procedimiento es el de la Salina de Villargordo donde el agua salada procede de tres manantiales que *se presentan a flor de tierra y salen por su pie.* Tanto en esta Salina como en la de Requena y Salinas del Manzano se citan otros

[14] En Monteagudo de las Salinas, el arroyo cruza por medio de la salina, obligando a construir un doble muro que separe las instalaciones del curos del agua.

pequeños manantiales sin uso. En Tragacete hacen uso también de un pocito de donde se extrae el agua salada a brazo.



Figura 3.- Monteagudo de las Salinas. Elementos de la fábrica de sal.

La salmuera se conduce desde los pozos a unos presones o cocederos donde se recoge y almacena durante el invierno para decantar las impurezas, precipitar los sulfatos y aumentar **la concentración** salina. Son albercas de forma rectangular, de diferente tamaño (25x14 - 9x7 m) y cabida (367.000-36.000 litros), y con una profundidad de 0,8-1,25 m. Para su construcción utilizan greda macerada en paredes y suelo, cubriendo las primeras de tablones de madera sostenidos por vigas embutidas en tierra y el suelo con un empedrado de guijarro, salvo en la Salina de Fuentalbilla donde se emplea la argamasa de cal y canto cubierta, a su vez, de piedras labradas. Para dar salida a las mueras, una de las paredes cuenta con una compuerta de desagüe con varios agujeros dispuestos de abajo arriba. Las Salinas de Fuentealbilla y Requena disponen de un único presón; las demás, de tres o cuatro de desiguales medidas.

La mueras pasan de los presones a las eras, albercas de tamaño bastante más reducido que aquellos, de forma cuadrada o rectangular, donde tiene lugar **la cristalización de la sal.** Estas balsas varían también de tamaño (10-90 m^2) y cabida (2.200-5.000 litros). El suelo es similar al de los presones, pero las paredes consisten en tablones embutidos en tierra y sujetos con greda, con una altura variable de 12 a 21 cm. Cuando se llenan de salmuera, lo hacen hasta una altura de 4-10 cm. Se agrupan

en granjas o tablares separados por andenes, caballones o calles. La muera pasa de una era a otra por una abertura que presenta uno de los lados y que se cierra con una piedra sujeta con greda o solo con greda. El número de eras que tiene cada salina varía desde las 62 de Requena hasta las 149 de Fuentealbilla. Esta salina tiene, además, una gran balsa de 400 m^2 que se llena con algo más de 40.000 litros de salmuera para fabricar sal por evaporación.



Figuras 4 y 5.- Salinas del Manzano. Arriba, preson y abajo, grupo de eras. Véase el detalle de su construcción.

La sal se saca de las eras antes de que cristalice completamente y se deja que pierda humedad durante unas horas antes de proceder a su **almacenamiento,** *entrojar la sal,* en edificios de forma rectangular y de tamaño y cabida variados. El más grande pertenece a la Salina de Fuentealbilla, con una superficie de 634 m^2 y capaz de almacenar 50.000 fanegas, dividido en tres naves, una cubierta sostenida por pies derechos enlazados y suelo de tierra; el de Monteagudo, en el centro de la fábrica, puede guardar 14.000 fanegas; los de Tragacete y Salinas del Manzano, 3.000. Las salinas de Villargordo y Requena disponen de dos almacenes, uno en la fábrica



Figuras 6 y 7.- Villargordo del Cabriel. En primer plano los presones y el almacén; más allá, el campo de eras. Obsérvese en la fotografía de la derecha cómo el despliegue de las instalaciones se adaptan el escaso terreno disponible, las granjas, conjunto de presones y eras, se organizan escalonadamente.

y otro en la villa, con una capacidad en torno a las 2.000-3.000 fanegas. Los dos de Requena se componen de dos pisos, el de abajo sirve para guardar la sal, el de arriba para vivienda de los empleados (edificio de la salina) y del administrador (edificio de la ciudad). Las paredes de estas construcciones son de cal y canto, a veces entablonadas de madera -almacén de la ciudad de Requena-, con estribos al exterior; el suelo de tierra, entablonado en los almacenes de Tragacete y de la ciudad de Requena.

Otros edificios son los destinados a vivienda de los empleados y para cubrir la noria de los pozos. Tanto el pozo como la noria se protegen con un edificio de planta cuadrada con 8/9 m de lado, salvo en Salinas de Manzano donde un lado más largo -17,55 m- hace posible añadir una vivienda para empleados como en Tragacete. La casa noria de Salinas de Monteagudo cuenta con un piso circular a la altura de 2 m para el movimiento de la caballería. Las paredes se construyen de argamasa de cal y canto y se cubren con una cubierta a cuatro aguas.

La Salina de Monteagudo dispone de dos edificios, de planta rectangular y unos 3 m de altura, al lado del almacén que sirven de vivienda para los empleados (13,6 x 8,3 m) y el administrador (8,4 x 5 m): planta rectangular (13,6 x 8,3 m). Una cubierta a dos aguas cubre las paredes de argamasa de cal y canto. En La Salina de Fuentealbilla son varios los edificios: la vivienda del administrador, en el centro del pueblo, de un tamaño considerable, dispone de patio, varios dormitorios, cueva, cuadra con pajar, porche con cochera; una torrecilla en la salina de tres pisos y 5 m de lado que sirve de protección al almacén; la casa noria, con una planta de 8,3 m de lado; una garita, de 4 m de lado, que sirve de habitación para los guardas del Resguardo.

Las canalizaciones y las herramientas completan los elementos que componen las fábricas de sal. Los canales, que guían las mueras impelidas por la gravedad a lo largo de todo el conjunto fabril, consisten en largueros de madera de pino, vaciados en su interior, de tamaño y longitud variable, pues existen tres clases de canaletas según conecten el pozo con los presones, estos con las eras o las eras entre sí.

Todas las salinas, excepto la de Villargordo, disponían de un ingenio tradicional, la noria movida por una caballería y de cuya rueda vertical cuelga la maroma a la que van sujetos los arcaduces con los que se extrae el agua de los pozos. En el caso de la mina de Minglanilla, la noria servía para subir al exterior los sacos de sal, pero la presencia constante de corrientes subterráneas de agua obligó a instalar en 1791

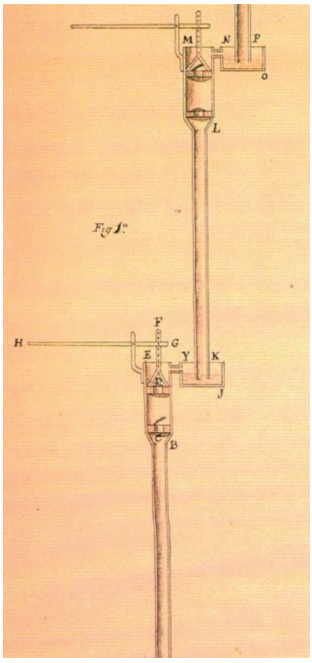


Figura 8.- Bombas de achique propuestas por Agustín de Betancourt para Almadén en 1783.

dos bombas de agua, de cobre y latón. Una herramienta característica del trabajo salinero era el rodillo o rastro de madera de roble, con el que se arrolla la sal en las eras cuando ha cristalizado. En forma de cruz, consta de una tabla (grosor de 2,5 cm y longitud de 0,50-0,9 m) con un agujero en su centro donde se introduce el palo que sirve de mango (longitud 1,25 m). Entre las herramientas se citan también las palas de madera, las escobas de brezo, los serones de esparto de 3 fanegas de cabida para llevar la sal en las caballerías, las espuertas de esparto para cargar y despachar la sal, las macetas para hincar los caballetes y canales.



Figura 9.- Rodillo.

La memoria de la mina de Minglanilla redactada a mediados del siglo XIX dice de su emplazamiento que se encuentra en un «barranco hondo y angosto al N.E. del pueblo de su nombre, a distancia de media legua de mal camino y trabajosa cuesta» (Salinas de España, 1851-53: T. II, 105). Su explotación viene de antiguo y en el siglo XVIII se excavaban sus galerías a pico según el sistema de huecos y pilares por jornaleros contratados *ex profeso* que se alumbraban mediante candiles con algodón empapado en aceite. La sal se extraía en bloques que había que moler y trasladar al almacén situado en la villa. Por término medio llegó a aportar algo más de los dos tercios de la producción total del partido, pero con numerosos altibajos: en 1756, 1761, 1763 y 1785 la sal extraía de la mina representaba 4/5 del total producido en el partido; otros años no aportó nada porque el trabajo en ella entrañaba muchos riesgos como la prueba el accidente sufrido el 26 de marzo de 1765 con la muerte de seis operarios por el desprendimiento de una pared. Las inundaciones eran frecuentes: los manantiales subterráneos y las avenidas de agua por el barranco en ocasión de las lluvias torrenciales paralizaban con frecuencia los trabajos. Los recursos para achicar el agua eran escasos y primitivos: se utilizaban

pellejos de macho cabrío que los operarios sacaban a brazo. En 1784, Manuel de la Ballina redactó un plan de obra que incluía la excavación de una contramina que sirviese de desagüe y de camino para extraer las sales de una mina maestra y calles, de un pozo noria para extraer las aguas y la construcción de una presa en el barranco. En 1791, se fabricaron y colocaron dos bombas de cobre y latón para extraer el agua que todavía funcionaban, parece que satisfactoriamente, en 1794. Sin embargo, parece que estos trabajos no resolvieron totalmente el problema y se debieron de abandonar en 1796, después de haber invertido más de un millón de reales.

En 1777, Francisco Antonio Portillo, administrador general del partido, en una memoria de sus trabajos que redactó para los Directores Generales, solicitando una compensación por sus esfuerzos, refiere cómo logró aumentar la producción de sal purgante en la laguna de La Higuera e incluso da noticia de experimentos realizados por el boticario Juan Moreno Bote conducentes a demostrar que por sus cualidades esta sal era similar a la sal de Epson que se importaba de Inglaterra y a la que podía sustituir en el surtido del mercado nacional[15].

EL MÉTODO DE ELABORACIÓN DE SAL

La producción de sal por exposición de la salmuera al sol y al viento es un método que sustituyó al de la sal ígnea en las salinas costeras del Mediterráneo fenicio y romano; después se difundió al interior del territorio. Este método de producción, aunque limita su actividad a la estación estival, ofrece ventajas indudables sobre el método de la sal ígnea, al evitar el gasto considerable en combustible que este último exige.

Este procedimiento fabril de exposición al sol, que aún se mantiene operativo en la actualidad, ha sabido adaptarse a las condiciones de la geografía física de cada lugar. Así, en las salinas del partido de Cuenca, la primera operación de la campaña de cada año consiste en la limpia y friega de los presones y las eras que se realiza en los meses de abril y mayo, excepto en Monteagudo, en que los presones se someten a esta operación al inicio del año, o en Tragacete donde los presones se llenan desde el mes de noviembre porque el pozo no tiene el caudal suficiente. Primero se actúa en los presones y luego, en las eras de cristalización. La operación consiste en barrer con escobas fuertes el barro y la basura acumulados durante los

[15] La nota nº 11 explica por qué no se presta más atención tanto a la mina de Minglanilla como a la laguna de la Higuera, pues estas dos instalaciones merecen un estudio más detallado que superaría el espacio disponible para este trabajo.

meses del invierno, luego se friegan con el agua que contienen y se evacúan las aguas sucias. Esta operación dura poco, de 1 a 4 días.

A continuación, las aguas mueras procedentes de los pozos con una graduación de 18ºBé llenan los presones donde depositan las impurezas y los sulfatos y aumentan la concentración salina. Cuando esta se aproxima a los 25ºBé, se reparte entre las eras para que cristalice la sal, operación que se inicia en el mes de mayo, aunque, como en este mes son frecuentes las lluvias, la primera saca suele hacerse en el mes de junio. Los jornaleros remueven las aguas para evitar que la sal que cristaliza se agarre al suelo, la arrollan[16] todavía húmeda y la amontonan en los andenes, exponiéndola al viento para que pierda las aguas mueras que todavía contiene. Sin embargo, las salinas de Villargordo, Tragacete y Requena no tienen un lugar donde la sal se oree, por lo que se lleva directamente al almacén. Si el calor es fuerte y la concentración salina se aproxima a los 30ºBé, se riega de nuevo la era para evitar que precipiten la magnesia.

Pasadas unas horas, se procede al entroje[17] de la sal en el almacén. Para ello, con espuertas -se necesitan 6 para llenar un serón- se cargan los serones (cabida de 3 fanegas) que las caballerías conducen al almacén donde se apila la sal cosechada y sigue perdiendo humedad. Para calcular lo que merma la sal cuando pierde humedad, nada más entrar en el almacén, se apartan tres serones durante 8 días y luego se pesan: las mermas suelen oscilar entre el 5% y el 8%.

La campaña suele terminar a finales de septiembre o principios de octubre, aunque si los fríos retardan su aparición se puede prolongar hasta el mes de noviembre. Tanto la duración de la cosecha como su rendimiento depende del comportamiento del clima. Así, «las lluvias, las nieblas, el aire y estado húmedo de la atmósfera paralizan o retardan la cristalización; el calor y el viento seco la aceleran» (Salinas de España, 1851-1853: I, 102); pero el calor sofocante forma en la superficie del agua una especie de tela que impide la acción del viento, retrasando la precipitación de la sal. Del mismo modo, los aires procedentes de Valencia retrasan la cristalización porque vienen cargados de humedad, mientras que los de Poniente, que son los más frecuentes, la aceleran. En resumidas cuentas, un tiempo seco y templado favorece la cristalización de la sal.

[16] Operación de sacar la sal de la era y llevarla a un lugar donde se expone a la acción del viento (orear) para que pierda la muera que todavía contiene.

[17] Operación que consiste en carga la sal en caballerías, conducirlas al almacén, descargarlas y apilar la sal.

LOS TRABAJADORES DE LA RENTA DE LA SAL

La Renta de la Sal disponía de dos clases de trabajadores asalariados: por un lado, los administradores de las salinas, los dependientes o administrativos y los ministros del resguardo, funcionarios todos de la Real Hacienda que disponían de un empleo fijo; por otro, los jornaleros que se contrataban por el tiempo que durase la cosecha de la sal o la ejecución de las obras aprobadas por la Dirección General de Rentas. De los primeros, las fuentes proporcionan abundante información sobre las obligaciones de cada cargo, los criterios para adjudicar los empleos, los salarios, las jubilaciones…; de los segundos, apenas algún dato sobre salarios, duración del contrato y adjudicaciones de las obras en pública subasta.

La dotación y el salario de empleados o dependientes de cada salina dependían del ingreso obtenido por la venta de la sal que producía. Así, Minglanilla, que además era sede de la administración general del partido, disponía de 14 empleados en 1752, en los años 70 y 80, de 19: además del administrador, otros oficios eran los de escribano, contador, pesador, visitador, maestro fabriquero y los guardas del Resguardo; las demás salinas, por el contrario, contaban con una nómina bastante más reducida, a veces 2 empleados, nunca más de 4, obligando a que un dependiente acumulase funciones propias de otros empleos. Es el caso, por ejemplo, del medidor de Salinas del Manzano que a las obligaciones propias de sus oficio debía añadir la de sacar las mueras desde febrero hasta fin de abril con una caballería cuyo mantenimiento corría de su cuenta; lo mismo cabe decir del interventor de Tragacete. El administrador general del partido, que también se hacía cargo de la administración particular de la mina de Minglanilla y, a partir de los años 70, de la laguna de La Higuera, disfrutaba del salario más elevado, 10.400 reales anuales; otros administradores, a su vez, cobraban 3.300 reales y los de Salinas del Manzano, Villargordo y Requena, 2.750. También se daban estas diferencias en los otros empleos, siendo los mejor pagados los dependientes de la administración general y de Minglanilla: el contador de aquella ganaba 4.400 reales; el de la mina, 3.300 y el de Fuentealbilla, 2.555. Los sueldos no variaron durante prácticamente todo el periodo, tal como pone de manifiesto Francisco Antonio Portillo, el administrador general del partido, en sendas cartas enviadas a los Directores Generales en 1790 y 1791, en las que afirma que, a pesar de haber aumentado el rendimiento de la Renta del partido en los últimos 15 años en más de 200.000 reales, los sueldos no habían experimentado ninguna variación por lo que «los dependientes no pueden comer ni vestir disfrutando ahora los mismos sueldos que les pagaban los recaudadores ochenta años atrás».

Entre 1752-52 y 1779, los salarios pagados a los dependientes y ministros del Resguardo aumentaron un 30%, mientras que los gastos totales durante el mismo periodo crecieron un 53%. Por lo tanto, si bien creció el número de empleados -en Minglanilla, en dicho periodo, pasaron de 14 funcionarios a 21 debido, sobre todo, al incremento de la dotación del resguardo-, sus salarios no presionaron sobre los gastos, pues oscilaban estos entre el 10,5 en 1752-53, el 8,25% en 1779 y el 10,5% en 1996, en un contexto de disminución lenta de la producción.

De los 35 dependientes que en 1785 trabajaban en el partido de Cuenca, dos tercios eran naturales de alguna localidad del partido, los demás procedían de lugares de La Mancha, Murcia, Galicia e incluso uno de Francia. La edad media de toda la dotación era de 43,7 años, bastante elevada, teniendo en cuenta que un 42% de los empleados tenían 50 años o más, incluso algunos 70.

La adjudicación de los empleos y la selección del personal dependía de la voluntad del Secretario de Estado o de los Directores Generales, por lo que los candidatos en sus alegaciones concedían mayor importancia a los servicios prestados al rey, al servicio de otros familiares en las salinas que a los conocimientos. En los informes que el administrador general del partido envió en 1785 sobre las circunstancias de cada uno de los dependientes, se lee que aprendió el oficio con la práctica, que no entiende de su oficio, que no sabe leer y escribir, que no es de mucha inteligencia… Sin embargo, la situación empezó a cambiar desde finales de la década de los 70, cuando la Renta envió diferentes instrucciones a los dependientes sobre el manejo de los asuntos de las salinas, sobre el nombramiento de las personas al servicio de la Renta o incluso exigiendo que los futuros guardas del Resguardo supiesen leer y escribir.

No existía una edad establecida para la jubilación, sino que esta dependía de la salud del trabajador. La pensión equivalía a la mitad del último sueldo percibido, pero las viudas y huérfanos de los dependientes quedaban con frecuencia al borde de la miseria, solicitando con frecuencia a la Renta una ayuda en concepto de *limosna* que esta concedía, por una vez, entregando como máximo el equivalente al doble de la última mesada percibida por el esposo. En 1764, a imitación de los montepíos militares, se fundó el Montepío Oficial de la Real Hacienda con objeto de atender a las necesidades básicas de las viudas y huérfanos de los funcionarios cotizantes.

A su vez, los jornaleros se empleaban solo para el tiempo que durase la recolección de la sal o las frecuentes reparaciones y obras que se ejecutaban. Solían cobrar los

jornales habituales que cobraban en cada comarca los albañiles y jornaleros, 3,4 o 5 reales diarios, siempre que se trabajase[18]. Afectados con harta frecuencia por las fiebres palúdicas, sobre todo en 1785-1787, se veían obligados a gastar una parte no despreciable de su magro salario en la compra de quina, con frecuencia adulterada, pues su distribución la controlaban redes monopolistas que exportaban la quina de mejor calidad y adulteraban la restante en momentos de amplia demanda. De esto se quejaba el administrador del partido que solicitó en varias ocasiones la ayuda de la Real Botica.

LA PRODUCCIÓN

El marqués de Valdeolmos había arrendado el partido de Cuenca a partir de 1734 por seis años, pagando a la Real Hacienda 436.471 reales en cada uno de los dichos años. Cuanto en abril de 1755, Pedro Cabañero, administrador general, presentó las cuentas de 1752-53, el primer año de administración del partido de Cuenca por la Real Hacienda, el líquido ingresado en las arcas reales ascendía a 647.992 reales, un 53,8% más que lo ingresado por el citado marqués; en 1760, un 101,7% más, confirmando el acierto político en el cambio operado en la gestión de las salinas reales.

Resulta harto difícil analizar la marcha de la producción y venta de la sal, así como de los resultados contables porque a partir del año 1779 desaparecen de los legajos las cuentas generales que hasta entonces presentaba anualmente el administrador del partido, salvo para 1785 y 1796; solo se dispone de datos de producción para los años 1785-1781 y 1794-1796.

Si se analizan, primero, los datos de producción, salta a la vista, primero, las fuertes y repetidas fluctuaciones que experimenta esta: el año de mayor producción (1785) supera en 7,8 veces al de menor (1762). Este comportamiento guarda una relación estrecha, sobre todo, con los cambios que experimenta la producción de la mina de Minglanilla de la que procedía dos tercios de la producción del partido conquense: algunos años no se extrajo sal de ella o redujo considerablemente la producción, como sucedió en 1760, 1762, 1764, 1766, un año posterior al del accidente que costó la vida a seis operarios, 1770…; otros años aportó, en cambio, más de las 4/5 partes de lo que producían las salinas de Cuenca. Estas oscilaciones se deben también, aunque en bastante menor medida, a la reducción de las cosechas

[18] En las Respuestas Generales del Catastro de Ensenada, cuando se calculaban los ingresos de los jornaleros, se hacían sobre el supuesto de que trabajaban unos 100 días cada año.

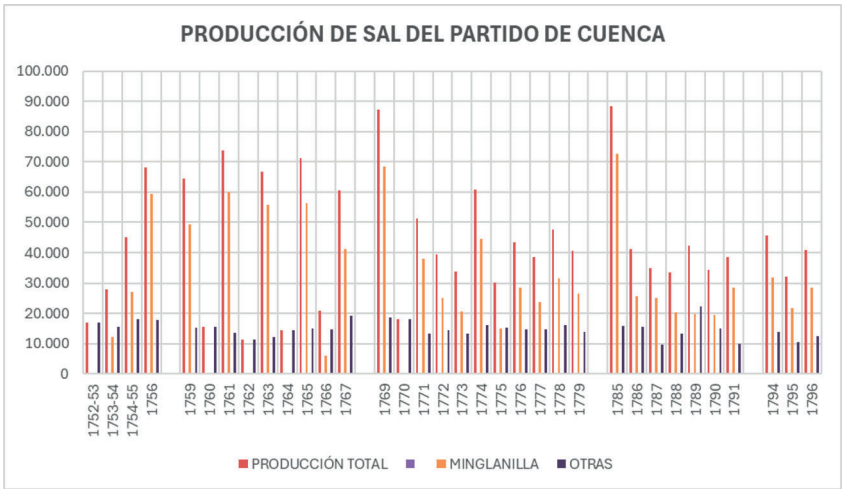


Gráfico 1.- Producción del partido de Cuenca, de Minglanilla y de las salinas de agua.

que padecieron las salinas de agua (1762, 1787, 1791, 1795) por la sucesión de fenómenos climáticos extremos de signo contrario que caracterizaban el clima de las últimas décadas el siglo XVIII. Llama la atención, en segundo lugar, el crecimiento de la producción, fuerte hasta 1769 -la de este año equivale a 5 veces la de 1752/53-, más moderada en las tres últimas décadas -la producción de 1796 era 2,3 veces la de 1752/53-, cuando a la mayor incidencia de la Oscilación Maldá se unían las inundaciones que sufría la mina de Minglanilla.

EL CONSUMO Y VENTA DE SAL

En una economía de Antiguo Régimen, la sal, de consumo imprescindible para el mantenimiento de la vida de personas y animales, carecía de un bien sustitutivo cuyo consumo pudiese reemplazar al de este mineral en caso de un incremento significativo de su precio; solo quedaba reducir su consumo en la medida de lo posible o echar mano del abastecimiento ilegal. Por lo tanto, los consumidores necesitaban de la sal independientemente de su renta y del precio del producto, que resultaba de la suma de su precio de mercado, del coste de su transporte y, sobre todo, del impuesto que exigiesen en su momento las necesidades fiscales de la Corona.

Sin embargo, los consumidores, ante un precio elevado de la sal, intentaron reducir su consumo o abastecerse de fuentes o surgencias saladas ilegales o, en último extremo, acudir al contrabando o al fraude. La Renta de Salinas, por su parte, procuró asegurarse un volumen de consumo fijo mediante los acopios obligatorios

y persiguió cualquier intento de reducir el consumo de este mineral cuando los sobreprecios añadidos incrementaron excesivamente su precio, luchando contra el fraude y el contrabando. Los acopios obligatorios consistían en que cada lugar, pueblo o ciudad se comprometía al consumo anual de una cantidad de sal que fijaba la Renta de Salinaas en función del número de sus vecinos, cabezas de ganado e industrias que utilizasen la sal en su actividad productiva. Los alcaldes de cada lugar debían encargarse de retirar la sal de la salina señalada, conducirla a su pueblo, hacer el repartimiento entre los vecinos, cobrar su importe, que añadía el coste del transporte - 12 maravedíes por fanega y legua, más tarde17 e incluso 19- al precio de la sal en la salina, y entregar lo recaudado más tarde en la administración de cada salina. Sin embargo y a pesar de la oposición de la Renta de la Sal, se generalizó la costumbre de subastar tal obligación, que se solía rematar en aquellas personas que se comprometían a hacerlo a precio más barato, pero con frecuencia llenas de deudas y esperanzadas en salir de sus apuros con el cobro de los acopios. Lo cierto es que con frecuencia incurrían en nuevas deudas, que les obligaban a demorar los pagos, pedir moratorias de estos o exponerse a la incautación de sus bienes. La otra modalidad era la venta al contado de la que se encargaban los revendedores, pero que se pagaba al contado.

Si en 1752 el precio de la fanega era de 22 reales, pronto se le añadieron sobreprecios. Así, en 1761 se sumaron 2 reales para construcción de caminos; en 1767, otros 2 para sostenimiento de las milicias provinciales; las guerras contra Inglaterra y Francia obligaron a añadir nuevos recargos que llevaron el precio de la fanega hasta los 42 reales en 1796. Pero a este precio, que era el de venta en la salina, había que añadir el del transporte de la mercancía hasta el lugar de consumo: 12 maravedíes por fanega y legua; más tarde, 17 e incluso 19.

La sociedad conquense se incorporó también al crecimiento demográfico y económico que experimentó el país hasta las tres últimas décadas del siglo XVIII cuando aumentaron las dificultades porque no se introdujeron cambios en las formas de tenencia y de explotación de la tierra. El alza de los precios de los cereales, el recorte de algunos privilegios de la Mesta y la mayor intensidad y frecuencia con que actuaron los episodios hidrometeorológicos extremos de signo contrario de la Oscilación Maldá ocasionaron el empeoramiento de las condiciones de vida de los pequeños propietarios agrícolas y de los jornaleros, que constituían el grueso de la población.

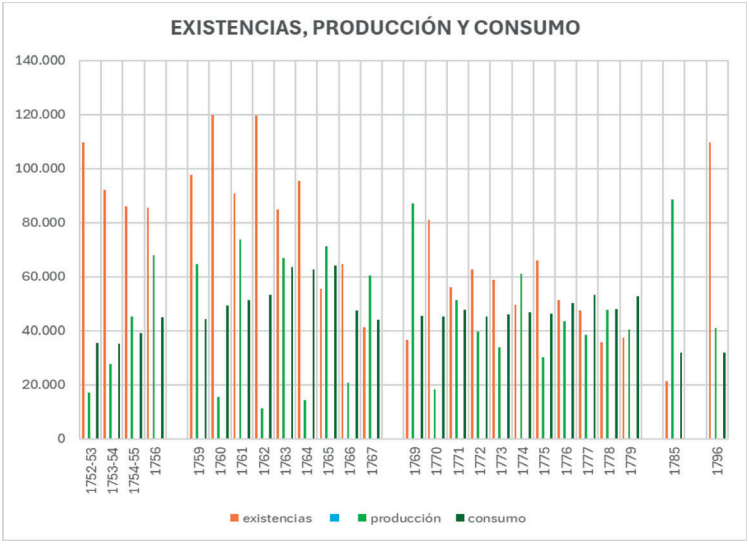


Gráfico 2.- Existencias, producción y consumo del partido de Cuenca.

La supresión, en 1750, del sobreprecio de 13 reales que se había aplicado a la sal en los años 20 y el crecimiento agrario se tradujeron en un aumento notable, aunque variable, del consumo de sal hasta el año 1765, luego se redujo en torno al 25% posiblemente por los dos sobreprecios aplicados y así se mantuvo hasta 1779, aunque con ligeras fluctuaciones, pero siempre en niveles superiores a los de los primeros años. Hubo años en que el consumo anual superó a la producción del año -8 años en la década de los 70-, obligando a la venta de las existencias -la sal almacenada y no vendida de años anteriores- que no dejaron de disminuir hasta finales de los años 70 al igual que el total disponible. Precisamente, este incremento del consumo lo advirtió el administrador general quien en 1776 renovó los acopios de 263 pueblos, logrando el aumento fijo de 16.240 fanegas, sin que se viese afectada la venta al contado en igual proporción, pues en su opinión los revendedores por «la falta y la cortedad de las antiguas obligaciones daban motivo a que se consumiese menos fanegas».

Los escasos datos de que se dispone referidos a las dos últimas décadas reflejan una disminución considerable del consumo -en 1796, 39,5% menos que el de 1779- hasta descender por debajo del nivel alcanzado en los anteriores: disminuyen las ventas de acopio -27,1% menos que en 1779-, aunque bastante menos que las ventas al contado -63,5%-, pues en este caso el pago se hacía en el momento de la venta, y no a crédito. Estas dificultades se advierten en los datos de 1796: las

existencia aumentan notablemente, el triple que las de 1779 e iguales a las de 1752-53. Prueba de que la venta y el consumo se había reducido considerablemente era que los pueblos tenían dificultades crecientes para consumir la sal a que estaban obligados y para pagar los acopios de sal por la escasez o pérdida de las cosechas, la disminución del número de cabezas del ganado y la costumbre de subastar el acopio de sal. Menudean las solicitudes de espera para pagar las deudas o de moderación de los acopios porque los pueblos han visto reducir su población y su riqueza. En mayo de 1795, a la solicitud de información sobre las deudas de los Directores Generales de Rentas, responde el administrador general del partido con una relación de los pueblos deudores: la deuda acumulada desde 1790 es de 479.930 reales. En mayo de 1796, informa de una deuda acumulada de 571.625 reales: 34 pueblos deben 62.018 reales por los acopios de 1793; 44 pueblos, 72.981 por los acopios de 1794; 87 pueblos, 436.628 por los de 1795. Al año siguiente, la deuda asciende a 1.430.752 reales.

INGRESOS, GASTOS Y LÍQUIDO PARA LA REAL HACIENDA

Analizar estos tres aspectos en el caso de la Renta de la Sal guarda relación con la eficiencia económica de una empresa que se ve distorsionada por la recaudación de un impuesto, objetivo predominante que persigue al explotar la sal en régimen de monopolio. Así, como elementos distorsionantes se pueden citar la obligación de comprar una cantidad fija de sal a un precio determinado, fijados ambos no por el mercado, sino por las necesidades fiscales de la Corona; la presencia de trabajadores cuya función consiste en gestionar el monopolio; la segmentación del mercado en unidades autónomas, los partidos… A todo esto hay que añadir la escasez de datos de los ejercicios económicos de las últimas dos décadas, ya advertida más arriba.

Los ingresos –llamados *cargo de maravedís* en las cuentas generales- proceden de la venta de sal en las salinas a 22 reales cada fanega; a 24 reales a partir de 1762 por habérsele añadido el año anterior un sobreprecio de 2 reales en fanega. Cuando más tarde se obtuvieron otros ingresos por haber sumado al precio anterior otros sobreprecios para mantener el esfuerzo bélico -en 1796, la fanega de sal se vendía a 42 reales-, estos no se computaron en las cuentas generales porque el dinero recaudado no se ingresaba en la Tesorería General de Madrid, sino que se encaminaba directamente para el uso que había motivado el nuevo sobreprecio.

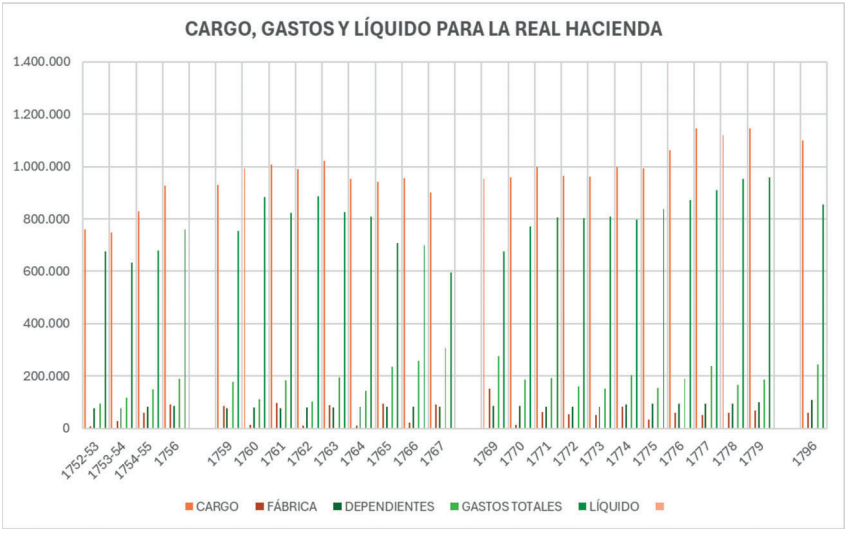


Gráfico 3.- Cargo o ingresos, gastos y líquido que se ingresa en la tesorería General de Madrid.

Desde el primer año de administración directa por la Real Hacienda, los ingresos por la venta de sal experimentaron un rápido crecimiento de forma que los del ejercicio económico de 1763 habían aumentado un 64% en relación con el de 1752-53 y habían multiplicado por 2,13 la renta que pagaba el marqués de Valdeolmos por el arriendo del partido durante los años 1734-1740. A partir de 1764 y durante doce años se mantienen en un nivel ligeramente inferior al de la etapa anterior, en torno a un 6% menos que los de 1763, hasta 1775 debido a una retracción del consumo quizás motivada por los dos sobreprecios decididos en 1761 y, sobre todo, en 1767. A partir de este momento se inicia un nuevo periodo de crecimiento, aunque con un ritmo bastante menor que el experimentado al principio, solo un 11% de aumento sobre los del ejercicio de 1763. Más allá de 1779 no se tienen datos, salvo los de 1796 que señalan una disminución del 12,2% con relación a 1779, posiblemente causada por las dificultades económicas y el empeoramiento del clima que redujeron las ventas en algo más de un tercio.

Los gastos -*data de maravedís* en las cuentas generales- se reparten en tres capítulos: fábrica, dependientes y otros. En líneas generales, no llegaron a consumir el 20% de los ingresos, excepto los años 1765 a 1769, con un 28% de media, que se explica por un incremento en los gastos de reparaciones, sobre todo en la mina de Minglanilla. Los gastos de fábrica hacen referencia a los producidos por la cosecha de la sal y las reparaciones necesarias que hubo que acometer, mientras que los de los dependientes suman los salarios de los administradores,

administrativos y ministros del Resguardo. Ambos representaban en torno al 80-90% de los gastos totales del partido correspondiendo el mayor porcentaje a los gastos de los dependientes, alrededor de un 50-60%, superior a los de fábrica. Se mantuvieron bastante estables, mientras que los gastos de fábrica muestran fluctuaciones frecuentes y notables debidas sobre todo a las obras en Minglanilla y a las oscilaciones climáticas, pues se contrataban menos peonadas aquellos años en que las condiciones climáticas no facilitaban las cosechas de sal. Los llamados otros gastos suman los costes del transporte del dinero a Madrid y, sobre todo, los costes judiciales debidos a la persecución del fraude y dcl contrabando.

La evolución del líquido, es decir, lo que el administrador general del partido ingresaba en la Tesorería General de Madrid, muestra un comportamiento acorde con la evolución del ingreso y del gasto, como era de esperar. Experimenta un fuerte crecimiento hasta 1763 -un 45,5% sobre el líquido de 1752-53, lo que prueba el acierto en el cambio de forma de gestionar las salinas. A partir de 1764, se observa una fuerte disminución debido a la reducción de los ingresos -retracción del consumo por los sobreprecios añadidos- y al aumento de los gastos de fábrica -obras sobre todo en Minglanilla-, alcanzando su punto más bajo en 1767, a partir del cual se recupera, pero sin alcanzar los valores de los primeros años 60. Es a partir de 1776 cuando experimenta un nuevo crecimiento, pero lejos del de los primeros años 60 -14%. La ausencia de datos a partir de 1779 impide conocer la evolución de lo ingresado por Hacienda, como sucede en el cargo y los gastos Sin embargo, y con todas las salvaguardas, los datos de 1796 sugieren una fuerte disminución – 19% en 1796 con relación a 1779- en los últimos años del siglo XVIII motivada por las graves dificultades económicas y el empeoramiento del clima, como se ha apuntado más arriba.

Más dificultades presenta el cálculo del coste medio por cada fanega producida. Son varias las preguntas para las que no hay una respuesta definitiva. Como es sabido, la fórmula consiste en dividir el gasto anual generado por las actividades productivas entre las fanegas producidas, pero qué capítulos considerar en ese gasto anual. ¿Basta con limitarse a considerar los gastos de fábrica o hay que tener en cuenta a los dependientes? Los funcionarios de las distintas salinas cumplen con funciones propias de una empresa que fábrica sal, pero también con funciones propias del monopolio que recauda un impuesto y lo defiende. Además, el capítulo otros gastos lo genera sobre todo la defensa del monopolio. Este trabajo se atiene al coste de producción de la fanega, teniendo en cuenta solo los gastos de fábrica y los gastos totales. Así, la media de todos los años de que se tiene datos es de 1,25

reales en el caso del primer supuesto; 5 reales, en el segundo supuesto. También se observa que creció dicho coste medio en los dos supuestos, aunque ligeramente más en el caso del segundo.

CONCLUSIONES

Sin la consulta al Archivo General de Simancas no hubiera sido posible reconstruir la evolución del partido de Cuenca en la segunda mitad del siglo XVIII a pesar de la desaparición de las cuentas generales anuales a partir del año 1780, exceptuando 1796, sin que hasta ahora se haya podido averiguar la causa de tal desaparición. Estos legajos tampoco proporcionan información sobre los ingresos que generaron los sobreprecios aplicados a partir de 1780 ni cómo se distribuían.

A pesar de las dificultades que interrumpieron o frenaron los trabajos en la mina de Minglanilla, las variaciones que experimentó el volumen de su producción marcaron la evolución del partido hasta el punto de que la producción total de este disminuyó entre 4 y 6 veces aquellos años en que Minglanilla no producía. Fueron frecuentes las inundaciones en los minados que se intentaban resolver con métodos primitivos. Manuel de la Ballina diseñó un plan para hacer frente a estos problemas; pero, a pesar de que se abrieron nuevas galerías, se excavó un pozo noria para sacar las sales al exterior y se instalaron dos bombas para achicar el agua, no se consiguió resolver del todo el problema. La ejecución de estas obras necesito de la inversión de algo más de un millón de reales y este gasto tan considerable impidió o retrasó las reparaciones y obras nuevas que las otras salinas de agua reclamaban para mantener o incrementar el volumen de su producción.

Durante los primeros años de administración directa por cuenta de la Real Hacienda hasta avanzados los años 60 se da una evolución muy positiva de todos los indicadores, demostrando que el marqués de la Ensenada acertó al decidir cambiar el sistema de gestión de la Renta de Salinas. Sin embargo, a partir de finales de los último años de la década de los 60 y hasta mediados de los 70, los valores de tales indicadores disminuyen debido, probablemente, a una retracción del consumo provocada por los primeros sobreprecios que se añadieron al precio mantenido hasta entonces y a las dificultades económicas y climáticas que se iban haciendo presente. Durante la segunda mitad de la década de los 70, la producción y el consumo se mantienen con valores ligeramente superiores a los de la etapa anterior, pero lejos del ritmo de crecimiento de los primeros años. Para las dos últimas décadas, carecemos de datos sobre la evolución de los citados

indicadores, aunque los de 1796 sugieren un debilitamiento del negocio debido a la crisis económica y a la mayor incidencia de la Oscilación Maldá. En este sentido, el aumento de las peticiones de moderación en los acopios o de espera para pagar las deudas e, incluso del monto de las deudas por la sal acopiada y no pagada prueban que se dio una disminución del consumo y, por lo tanto, de los ingresos y del líquido que el administrador general del partido ingresaba en Madrid durante las dos últimas décadas del dieciocho. Claro está que la Real Hacienda, al añadir otros sobreprecios a la sal que vendía desde 1780 capeó tales dificultades, pero se ignora en qué medida. Tampoco la consulta de los citados documentos proporciona información sobre el grado de perjuicio que el aumento del precio de la sal provocó en los consumidores y en sectores económicos como la pesca y la ganadería, que consumían cuantiosas cantidades de sal.

A pesar de que la sal es un bien de demanda inelástica, la notable reducción del consumo de este mineral experimentada en las dos últimas décadas del siglo revela el considerable empeoramiento de las condiciones de vida de la masa de campesinos y el predominio del afán recaudatorio, muy por encima de otras consideraciones, en las decisiones que la Real Hacienda tomó acerca del negocio salinero. La monarquía consiguió aumentar los ingresos procedentes de este estanco, pero a costa de fomentar la resistencia al monopolio de la sal y el interés por desestancar la producción y venta de este mineral que se hizo patente a partir de las Cortes de Cádiz.

Con los datos que proporcionan las fuentes primarias consultadas no se puede trazar un panorama completo de las cuestiones laborales hasta el momento. Se cuenta con información clara de los salarios que percibían los dependientes y los administradores, pero no de las gratificaciones o de los cobros que tradicionalmente recibían por medir la sal en algunas salinas, por ejemplo. No sucede lo mismo con los pagos a los jornaleros que no aparecen con la necesaria claridad en las cuentas, aunque suponemos que su salario sería el habitual en la comarca, como se asegura en las respuestas del Catastro de Ensenada. No existe una edad específica para acceder a la jubilación y hasta el momento no se ha podido encontrar información sobre el Montepío de funcionarios que pretendía cubrir las necesidades básicas de las viudas y huérfanos. Por último, a pesar de que el acceso a los diferentes cargos no estaba regido por unos criterios claros, sí se advierte un interés de algunos funcionarios y de la Dirección General de Rentas por exigir una formación mínima para el cargo al que opta cada solicitante.

BIBLIOGRAFÍA

- Altimir Bolva, J. 1946. *La sal española y su legislación.* Madrid.

- Angulo, Mª C. 2002. *La hacienda española en el siglo XVIII. Las rentas provinciales.* Centro de estudios Políticos y Constitucionales, Madrid.

- Anónimo. 1853. *Salinas de España: memorias redactadas durante los años 1851-1853.* Consultado junio 2022. Manuscrito.
http://imagenesbibliotecacentral.minhap.gob.es/pdfpublicaciones/ImagenTexto/93/fa_935.pdf

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F. y Valiente, S. 2010. Las salinas del partido de Espartinas. En: P. Florido e I. Rábano (eds.), *Una visión multidisciplinar del patrimonio geológico y minero:* 543-557. Instituto Geológico y Minero de España, IGME, Madrid.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F.; Ramos, F. y Valiente, S. 2012. La salina del castillo de Oreja. En *XIII Congreso Internacional sobre patrimonio geológico y Minero:* 97-110.

- AA.VV. 2019: *Requena documenta: documentos del mes del Archivo Municipal de Requena 2012-2019.* Ayuntamiento y Archivo Municipal de Requena.

- Bernabéu, R. 1982: *Historia crítica y documentada de la ciudad de Requena.*

- Camarero, C. y Fidalgo, C. 2007. La sal y las salinas en el Catastro de Ensenada. La documentación catastral, fuente de información salinera. En Morere Molinero, N. (ed.), *Las salinas y la sal de interior en la Historia: economía, medio ambiente y sociedad:* 679- 722.Universidad Rey Juan Carlos y Dyckinson, Madrid.

- Canga, J. 1834. *Diccionario de Hacienda con aplicación a España.* Tomo II. Imprenta de don Marcelino Carrero y Portocarrero, Madrid.

- Canorea, J. 2015. *La Alcarria, Serranía y la Mancha Alta de Cuenca en el contexto de la frontera hispánica entre el Islam y la Cristiandad durante la Plena Edad Media.* Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.

- Comín, Fr. 1991. Los monopolios fiscales. En Comín, Fr. y Martín Aceña, P. (dirs.), *Historia de la empresa pública en España:* 139-175. Espasa Calpe. Madrid.

- Díaz, J. 2002. *La Iglesia de Cuenca en la Edad Media (siglos XII-XV). Estructura y relaciones de poder.* Universidad Complutense, Madrid.

- Escobedo Romero, R. 2007. *El tabaco del rey. La organización de un monopolio fiscal durante el Antiguo Régimen.*. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. Barañáin (Navarra).

- Fagan, B. 2008. *La Pequeña Edad del Hielo. Cómo el clima afectó a la historia de Europa 1300-1850*. Gedisa Editorial, Barcelona.

- Font, I. 1988. *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas.* Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.

- Gámez, J. 1771. *Ensayo sobre las aguas medicinales de Aranjuez.* Joachin Ibarra, Madrid.

- González Enciso, A. 2015. La supresión de los arrendamientos de impuestos en la España del siglo XVIII. *Tiempos Modernos: Revista Electrónica de Historia Moderna,* 30

- González González, J. 1975-76. *Repoblación de Castilla la Nueva.* Universidad Complutense, Madrid.

- Hortelano, J.L. 2006: Aproximación al estudio de las salinas del altiplano de Requena. Noticias y relaciones de las salinas en el altiplano Requena-Utiel. *Oleana: Cuadernos de Cultura Comarcal,* 21: 273-284.

- Iranzo, E. 2005: *Las salinas continentales de la provincia de Valencia. Aproximación al estudio de un elemento singular del patrimonio rural.* Universidad de Valencia, Departamento de Geografía.

- Iranzo, E. 2006: Los Espacios Salineros de Interior. El caso de la Comarca Requena-Utiel. *Oleana: Cuadernos de Cultura Comarcal,* 21: 219-248.

- López Cidad, J.F. 2019. La sal de España durante la Edad Moderna. En Ayarzagüena Sanz, M.; López Cidad, J.F. y Valiente Cánovas, S. (eds.), *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 279-312. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA, Madrid.

- López Cidad, J.F. 2021. La sal en la España moderna: el monopolio real. En Mata-Perelló, J.M. y Agudo Blanco, S. (eds.), *Explotación histórica de la sal.* El patrimonio de la sal: 47-70. SIGMADOT, SEDPGYM y AGEOMINLIR, Peralta de la Sal.

- López Cidad, J.F.; Ayarzagüena, M. y Valiente, S. 2017. La sal de España durante el Medievo y la Edad Moderna. *De Re Metallica, 28:* 45-60.

- Llopis, E. 2010. Expansión, reformismo y obstáculos (1715-1780). En: Fr. Comín, M. Hernández y E. Llopis (eds.), *Historia Económica de España, siglos X-XX:* 121-164. Crítica, Barcelona.

- Madrazo, S. 2000. *Estado débil y ladrones poderosos en la España del siglo XVIII. Historia de un peculado en el reinado de Felipe V*. Los libros de la Catarata, Madrid.

- Melón, M.A. 2009. Una cuestión de Estado. La persecución del contrabando durante los reinados de Carlos III y Carlos IV. *Melanges de la Casa de Velázquez, 39, 2:* 83-103.

- Ortega, J.I. 2006: *La acción política y la proyección señorial de la nobleza territorial en el obispado de Cuenca durante la Baja Edad Media.* Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.

- Quesadaz https://eprints.ucm.es/id/eprint/7452/1/T29307.pdf. Última consulta12-0IV-2024.

- Quesada, T. 1996. La salinas de interior de Andalucía oriental: ensayo de tipología. En Cara Barrionuevo, L. y Malpica Cuello, A, (eds.), *Agricultura y regadío en Al- Andalus:* 317-334. Instituto de Estudios Almerienses, Almería.

- Solano Herranz, J.C. y Solano Oropesa, C. 2014. La explotación de la sal en la Sierra de Cuenca. *Masiegona,* 8: 23-31.

- Stocker, J. 1949. *Le sel.* Presses Universitaires de France, París.

- Valiente, S.; López Cidad, J.F. y Ayarzagüena, M. 2019. Excursión por la Serranía de Cuenca y la comarca de Molina y el Alto tajo: en busca de salinas. En M. Ayarzagüena Sanz; J.F. López Cidad y S. Valiente Canovas (eds.), *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 423-446. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA.

AÑO 1185: UNA MINA DE SAL EN SÚRIA (BARCELONA)

Year 1185: a salt mine in Súria (Barcelona)

Albert Fàbrega
fabrega.albert@gmail.com

RESUMEN

En esta comunicación presentamos un documento del año 1185 acerca del descubrimiento de una mina de sal en Súria (Barcelona). Este hecho dio lugar, mucho más tarde, en 1912, al descubrimiento del que fue el tercer yacimiento de potasa mineral en el mundo. La mina de sal no fue explotada sistemáticamente, al principio a causa de la competencia con Cardona, y más tarde debido al estanco de la sal. Sin embargo, los payeses y los arrieros de Súria extrajeron y vendieron sal de Súria, de una forma más o menos encubierta.

Palabras clave: sal, potasa, estanco.

ABSTRACT

In this communication we present a document from the year 1185 about the discovery of a salt mine in Súria (Barcelona). This fact led to the discovery much later, in 1912, in Súria, of what was then the third deposit of mineral potash in the world. The salt mine was not systematically exploited, at first because of its competition with Cardona, and later because of the State salt monopoly. However, the farmers and mule drivers of Súria extracted and sold salt from Súria in a more or less covert manner.

Keywords: *salt, potash, monopoly.*

1912: DESCUBRIMIENTO EN SÚRIA DE LA POTASA ESPAÑOLA

A finales del año 1912, René Macary (*1881-1973) y Emilio Viader (*1872-1943) hallaron en Súria el que por entonces era el tercer yacimiento de potasa mineral descubierto en el mundo. Este hecho tuvo repercusiones importantes a nivel local, comarcal, nacional e internacional. En 1859 se había identificado por primera vez la potasa mineral en Stassfurt (Alemania). A partir de entonces, en los medios mineros, se insistía en la necesidad de buscar yacimientos potásicos en los lugares donde

existían explotaciones de sal gema. Unos años más tarde, en 1905, se descubrió la existencia de potasa en Alsacia, una región por entonces perteneciente a Alemania. Los productores germanos pronto establecieron un cártel, el *Kalisyndikat,* que fijaba los precios y las cuotas de producción de cada miembro. Ya hacía tiempo que se conocían las virtudes de la potasa como fertilizante, junto al nitrógeno y el fósforo, lo cual convirtió a la potasa en un producto estratégico. El *Kalisyndikat* emprendió una intensa y activa campaña a nivel mundial para conseguir el uso generalizado de la potasa como abono, por medio de la publicidad, los estudios y la creación de centros de cultivo experimentales.

En 1897, Silvino Thos y Codina había llamado la atención sobre la necesidad de buscar la potasa mineral en las salinas de Cardona. En 1900, Emilio Viader, recién titulado en ingeniería industrial mecánica por la Escuela Industrial de Barcelona, se incorporó como administrador de las salinas de Cardona. Viader pronto sugirió al duque de Tarifa la posibilidad de buscar potasa en Cardona, cosa que este rechazó. En 1909, René Macary, procedente de la región de Burdeos, llegó a Cardona y contrató con el duque la extracción de 300 toneladas anuales de sal, con el fin de fabricar losas que exportaba al norte de África. Macary extraía la sal de Cardona y la transportaba a Manresa, donde fabricaba las tabletas de sal, que a continuación transportaba en tren al puerto de Barcelona para embarcarlas rumbo a África.

Al poco tiempo, Macary tuvo conocimiento de la existencia de sal gema en Súria y solicitó diversas concesiones. Con esto se ahorraba lo que debía pagar al duque de Cardona para la extracción de sal, y reducía considerablemente los gastos de transporte de Cardona a Manresa, transporte que se debía hacer por una carretera en muy malas condiciones. En 1911, Viader renunció a su cargo en las salinas de Cardona y formó una sociedad con Macary para explotar la sal de Súria. Simultáneamente buscaban la potasa. En 1911, empezaron la profundización de un pozo en *el Salí* de Súria, y a finales de 1912 identificaron la presencia de potasa.

AÑO 1185: DESCUBRIMIENTO DE UNA MINA DE SAL EN SÚRIA

El año 1185, *en el Salí* de Súria se había descubierto una mina de sal: Este es el convenio hecho entre el señor Alfonso, ilustre rey de Aragón, conde de Barcelona y marqués de Provenza[1], y Ramón de Montcada. El rey cede a Ramón de Montcada y a su castellano, Ramón de Calders, la mitad de la mina de sal que recientemente

[1] Se trata de Alfonso I *el Casto,* rey entre 1164 y 1196 de la Corona de Aragón. En la ordenación de los reyes de Aragón es Alfonso II.

ha aparecido en el castillo de Súria, en el Bages, cuyo castillo es alodio del rey. La otra mitad se la retiene el rey para él y los suyos a perpetuidad. El rey pone bajo su resguardo y protección la sal y los que la custodien o transporten a cualquier lugar. Las remesas y los gastos de la sal se deberán hacer a medias entre el rey y Ramón de Montcada y su castellano. Y el rey ha acordado con Ramón de Montcada y el citado castellano de Ramón de Montcada que ellos sean guardianes y defensores de la sal contra cualquier hombre.

Documento hecho en Lérida el mes de abril del año del Señor 1185. Señal de Ramón de Montcada. Señal de Alfonso, por la gracia de Dios rey de Aragón, conde de Barcelona y marqués de Provenza. Señal de Guillermo de Berguedá. Señal de Odón de Illa. Señal de Bernardo de Calders. Señal de Pedro de Calders. Señal de Guillermo de Anglesola. Señal de Berenguer, obispo de Lérida. Señal de Ramón Pedro. Señal de Ramón de Calders. Yo, Bertrán, bajo Guillermo de Bassa notario real, he escrito este documento y le he puesto esta señal[2].

Pero 11,4 kilómetros al norte, en línea recta, se encuentra el valle salino de Cardona, explotado desde sus inicios por los señores de Cardona y fuente de su riqueza y poder. Es claro que la posible explotación de Súria atentaba directamente contra los intereses de los Cardona, así que intentaron por todos los medios que esa mina no se explotase. En aquel entonces los señores de Súria eran los Montcada, la familia noble más poderosa del momento. Los Cardona eran una saga en clara ascendencia, que los llevaría más tarde a ocupar el primer lugar entre la nobleza catalana. Es sabido, además, que los reyes se encontraban en aquellos años en una posición extremadamente débil, que les hacía depender del soporte de los nobles. También se conocen las continuas guerras entre distintos sectores de la nobleza, y entre estos y la corona. Sea como sea, todo indica que los Cardona se salieron con la suya y ni el rey ni los Montcada llegaron a explotar la mina de Súria. Es posible que otras causas favoreciesen el bloqueo de la mina. Sabemos que la zona, además de las frecuentes dolinas, padece periódicas inundaciones y que el pozo por donde se extraía la sal se hallaba continuamente inutilizado por unas u otras razones.

[2] ACA, Pergaminos, Alfonso I, núms. 380 y 386. Este documento fue citado por primera vez por (Miret, 1904; 421) y posteriormente transcrito y traducido al catalán por (Torras, 2005).

SIGLOS XIII A XIX: LA EXPLOTACIÓN, COMERCIO Y TRANSPORTE DE LA SAL DE SÚRIA

Hasta el siglo XIX no hemos hallado ninguna noticia explícita de que la sal de Súria se explotase de forma sistemática. No obstante son relativamente abundantes las noticias del comercio y el transporte de sal, a cargo de payeses y arrieros de Súria,



Año	Peso en kg
1251	3280
1263	960
1272	1920
1278	1440
1281	520
1283	600
1284	1600
1303	800
1310	960
1327	4160
1328	1320
1334	800
1336	680
1608	1342
1612	498
1613	2365
1618	750

Figura 1 y tabla 1.- Ventas de Sal de Súria (siglos XIII-XIV).

a lo largo de La tabla 1 y la figura 1 muestra las ventas documentadas de sal, por parte de diversos payeses de Súria. No tenemos datos de los siglos XV y XVI, cosa que puede indicar que el duque de Cardona consiguió evitar la explotación de la sal de Súria, aunque en el siglo XVII parece reanudarse.

Observemos que el mínimo aparece en los años 1281-1283. En 1282 está documentado un duro ataque de los hombres del vizconde de Cardona contra Súria, en un contexto de amplia violencia feudal, y cuando los Cardona trataban de hacerse con el dominio de Súria. El hecho puede ser casual o no, pero es significativo. El siguiente mínimo está entre 1334 y 1336 cuando los Cardona ya tenían prácticamente el derecho jurisdiccional y dominical de Súria, un largo proceso iniciado en 1317[3].

Fuera extraída de Súria o proveniente de Cardona, el hecho es que en Súria se molía y comerciaba con la sal. El 10 de octubre de 1661, Juan Reguant, payés de Súria, dueño de un molino de sal, vendió a carta de gracia a redimir en 5 años, a

[3] Fábrega, 2023, vol I, p.168-173, 223-235.

Antonio Juan Camprubí, payés de Súria, el derecho de moler los granos y la sal que Camprubí llevase a su molino. El precio era de 29 libras 10 sueldos. En los pactos se decía que Reguant le molería «la sal que él aportase a dicho molino para obtener sus lucros y vender». La frase no ofrece dudas en cuanto a que Camprubí se dedicaba a vender sal para obtener beneficios[4].

SIGLOS XIX Y XX: CONCESIONES DE MINAS DE SAL EN SÚRIA

En el siglo XIX aparece con mayor claridad la situación del yacimiento salino de Súria. La noticia más destacada es la que se da en el informe de 1853 de León Azurmendi, administrador de las salinas de Cardona[5]. En él leemos:

…hay como a media hora del pueblo de Súria, en la carretera de Barcelona, una mina de sal piedra de mediana calidad, la cual se halla inutilizada por estar muy bien cubierta, pues se calcula que su profundidad es de cien palmos, la cual está situada entre una alcantarilla de la carretera y el río Cardoner, cuyas aguas, cuando hay grandes abenidas, bañan dicha mina, de la cual únicamente se sabe haberse estraido sal en las épocas de trastornos de 1820 y 1833 por la facción, entre cuyas sales, según me he informado, se encuentran algunas cristalizaciones; se halla distante de este mineral tres leguas y media[6].

Según esto, la mina se hallaba en la zona del Salí y se trataba de una mina subterránea, accesible por un pozo de 20 metros. También destaca el hecho de que la mina se inundaba cuando había avenidas del río, cosa que sucedía con frecuencia.

Pero ya antes, en 1824, Vicente Frígola señalaba que en Súria había «canteras de sal piedra»[7]. Esta breve referencia la recogerían, en los mismos términos, autores posteriores: Miñano en 1826 y 1827[8], Golobardas en 1831[9], una Sociedad de Literatos en 1833[10] y Mellado en 1843[11].

En 1836, J. M. de Mas y Casas hablaba de una mina, en lugar de una cantera[12]. En 1850, Luis Macià era un poco más explícito: «en Súria ... hay otra mina de sal a la

[4] ACBG, AHPM m-902, s.f.

[5] León Azurmendi aparece los años 1839 y 1843 como teniente de carabineros de Hacienda. Se jubiló el 17 de agosto de 1856, siendo administrador de las salinas de Roquetas, después de 53 años, 11 meses y 10 días de servicio.

[6] Salinas de España, vol. 1, p. 555.

[7] Frígola, 1824, s.p.

[8] Miñano, 1826, p. 8; 1827, p. 359.

[9] Golobardas, 1831, s.p.

[10] Sociedad de Literatos, 1833, p. 355.

[11] Mellado, 1843, p. 395.

[12] Mas, 1836, p. 106, n. 1

orilla del río, siendo de advertir que es de buena calidad y produce cristales...»[13] En 1854, otra noticia de la prensa deja claro que en aquella época la sal de Súria era bien conocida: «En Súria pueblo distante dos leguas de Cardona hay también sal: tanto, que varios particulares presentaron registros y se ha hecho la labor legal por algunos.»[14] Esta última referencia es relevante, por cuanto la ley de minas de 1849 permitía el registro de minas de sal, siempre y cuando su producto se destinase a la Hacienda o para la exportación.

En 1854, los Ayuntamientos de Vic y Olot, para financiar la carretera que debía unir las dos poblaciones, solicitaron permiso «para explotar una mina de sal piedra que existía en Súria». Al finalizar la carretera, todas las mejoras que se hubiesen hecho en las explotaciones de sal quedarían en poder del Estado[15]. La mina de Súria que se quería explotar era el «pozo que en el mes de octubre de 1848 abrieron los matinés, el cual había sido explotado anteriormente, pero hubieron de desistir de sus planes ya que, al profundizar, se encontraron con grandes cantidades de agua dulce.»[16] En 1857 otro periódico, al escribir sobre la extensión de las salinas de Cardona, decía:

Y aun los ha habido que han creído posible que esta gran masa o mejor mundo de sal, se estendia hasta Súria distante cuatro leguas al E. S. de Cardona y al pueblo de Pedra y Coma a siete leguas distante al N., por la circunstancia de aparecer en estos dos puntos distantes, sal piedra o gema, igual o parecida a la de Cardona, aunque ni tan pura, ni tan compacta como la de esta villa. Conjeturas y opiniones son estas que ninguna importancia tienen, mientras las pruebas o la ciencia no nos saquen de la ignorancia[17].

Ese mismo año, el 21 de julio, el Gobernador Civil de Barcelona comunicaba al alcalde de Manresa que «D. José Mª de Mas, vecino y residente en Manresa, registrador de la mina de sal gemma denominada *Irene,* sita en el punto llamado Plana del Salí, del término y distrito municipal de Súria, ha renunciado todos los derechos que pudieran corresponderle a la citada mina.»[18] El Gobernador indicaba que Mas y Casas debía presentar «con toda brevedad una certificación espedida por la autoridad local del punto donde radica la mina, de que ha cegado los boquetes o pozos que abriera para la esplotación.»[19]

[13] Macià, 1850, p. 361.

[14] El Presente, 18.4.1854, p. 2; El Vapor, 29.4.1854, p. 2.

[15] Meniz, 1979, vol. I, p. 167.

[16] Meniz, 1979, vol. I, p. 174, n. 49.

[17] El Iris Catalán, 4.7.1857, p. 1.

[18] ACBG, Fondo Municipal, legajo 325, minas; BOPB 28.7.1857, p. 1.

[19] ACBG, Fondo Municipal, legajo 325, minas.

En 1861, Carlos Ronquillo escribía:
El río Cardoner es el fiel guía y compañero de viaje que nos conducirá a Cardona: si se desvía de nosotros algunos instantes es para aproximarse más íntimamente, se separa de nuevo, pero nunca se pierde de vista. En la mitad de la jornada, se nos presenta un café convidándonos al descanso. El café de un pueblo que envía una comisión de sus casas a la orilla misma del río para saludar al viajero. Hoy su saludo es mudo: pero el día que los naturalistas se dediquen a observaciones más detenidas sobre las formaciones salinas, las atalayas de Súria dirán al viajero: aquí termina el criadero de sal de Cardona. La sal de Súria se presenta comúnmente en masas cristalinas de un color de rosa claro, cubiertas de una gruesa capa gris de caliza compacta (calcaream aequabilis) y de estructura concheada. Examinadas las bases cristalinas por refracción, el color desaparece, y solo se ve un agrupamiento de pequeños cristales brillantes.[20]

AÑOS 1859 Y 1870: DOMINGO RIBAS Y JUST

El conocimiento público de la existencia de sal en Súria dio pie a dos registros de minas de sal, a cargo de la misma persona, ninguno de los cuales llegó a desarrollarse. Domingo Ribas y Just (*1820-1894) fue el visitador de la renta del papel sellado de la provincia de Barcelona[21]. En 1859, presentó una solicitud de registro de dos pertenencias para una mina de sal gema en Súria, de nombre *Panchita la Salada.*[22] Esta mina se demarcó en 1860[23]. Los años 1875, 1876, 1877 y 1878 la mina estaba parada y el último año consta como abandonada[24]. El año 1889 la concesión se declaró caducada y la mina se subastó[25]. No se presentó nadie y el año 1890 los terrenos se declararon francos y registrables.[26] En 1870, Domingo Ribas presentó una nueva solicitud para una mina de sal gema, llamada *Nuestra Señora de la Providencia,* situada en Súria. En este caso pedía 20 pertenencias. Por una serie de irregularidades en la solicitud, el registro le fue denegado[27].

En cualquier caso, desde principios del siglo XIX la existencia de sal en Súria era un hecho público y notorio. En 1881 la Memoria del Mapa Geológico de España

[20] La Corona, 8.11.1861, p. 7.

[21] Nombrado el 31 de agosto de 1860 (BOPB, 9.10.1860, p. 2)

[22] BOPB, 8/10/1859, p. 2.

[23] BOPB, 11/2/1860, p. 3.

[24] Estadística Minera de España, años 1875, 1876, 1877 y 1878.

[25] La Vanguardia, 10/11/1889.

[26] La Vanguardia, 22/8/1890.

[27] ANC, Prefectura de Minas de Barcelona, caja 4, expediente 225.



Figura 2.- Mina *Roumanie.*

decía que «en Súria se presenta otro afloramiento de sal gema, que parece relacionado con el de Cardona, y sobre el cual las explotaciones no han podido prosperar.»[28] y «en Súria, junto a las márgenes del Cardoner, existe otro criadero de sal, que se trabajó en pequeña escala durante la guerra civil de los siete años; pero habiendo interpuesto la Hacienda más tarde su veto sobre esta explotación, quedó abandonada, sin que las pocas labores practicadas puedan dar idea de la importancia de dicho criadero.»[29]

AÑO 1918: LA SOLVAY Y MINAS DE POTASA DE SÚRIA, S. A.

El 19 de abril de 1909, René Macary solicitó el registro de la mina *Roumanie,* situada en Súria, de 40 pertenencias, para explotar sal gema, mina que a la postre daría lugar al descubrimiento de la potasa en España (fig. 2).

El 24 de septiembre de 1911 se constituyó la sociedad *Macary y Viader.* En aquellos momentos Macary y Viader tenían la concesión de 4 minas: *Nueva Cardona, Roumanie, Nueva Rumanía y Saladita,* con un total de 218 pertenencias[30]. A finales de 1912, se descubrió la potasa en el pozo del Salí, en la mina *Roumanie.* El 20 de abril de 1914 el pozo se inundó[31]. El 11 de julio de 1914 se disolvió la sociedad *Macary y Viader.* Todos los activos y pasivos de la sociedad quedaron en poder de René Macary[32]. El 14 de abril de 1919, René Macary vendió todos sus derechos a la belga Solvay. En ese momento la cesión incluía las concesiones mineras siguientes: *Roumanie, Nueva*

[28] Maureta y Thos, 1881, p. 362.

[29] Maureta y Thos, 1881, p. 427.

[30] Fábrega, 2009, p. 176-179.

[31] Fábrega, 2009, p. 537-540.

[32] Fábrega, 2009, p. 543-549.

Rumanía, Saladita, Nueva Saladita, Bordelaise, Súria, Resguardo, Barcelonaise, Sagazán, Gersoise, Agenaise, San Pasalás, San Pasalás 2ª, San Pasalás 3ª, Aguda, Rubió, Nueva Cardona, Nueva Cardona II, Nueva Cardona III y Agenaise II. En total sumaban 19.594 pertenencias (19.594 hectáreas)[33]. Entre 1911 y 1919, la sociedad Macary y Viader y su sucesora la Solvay, pasaron de 4 a 20 minas, y de 218 a 19.594 pertenencias.

En 1920 se constituyó *Minas de Potasa de Súria, S. A.,* con un 100% del capital de la *Solvay,* que explotó las minas de Súria hasta 1982, cuando pasaron al INI. Desde 1998 se encuentran en manos de la multinacional israelí *ICL*.

ARCHIVOS

ACA: Archivo de la Corona de Aragón.

ACBG: Archivo Comarcal del Bages.

ANC: Archivo Nacional de Cataluña.

BIBLIOGRAFÍA

- Fàbrega, A. 2009. *Cum Grano Salis. La sal i la potassa a Súria (1185-1982).* Ajuntament de Súria y Iberpotash, S.A, Súria.

- Fàbrega, A. 2012. The discovery of potash in Spain: the Salí's shaft in Súria. *La minería sostenible: patrimonio de hoy y del mañana:* 25-46. SEDPGYM, Manresa.

- Fàbrega, A. 2013a. *Centenari del descobriment de la potassa (1912-2012).* Iberpotash S.A, Súria.

- Fàbrega, A. 2013b. Notes històriques sobre l'ús de la potassa com a adob. *Quaderns Agraris 35:* 67-88.

- Fàbrega, A. 2015. 1913: les societats franceses i la potassa catalana. *Dovella 116:* 46-51.

- Fàbrega, A. 2017. La mineria de la potassa al Bages. *Actas del X Congreso de la CCEPC:* 131-143.

- Fàbrega, A. 2023. *Història de Súria.* Ajuntament de Súria, Súria.

- Frígola, V. 1824. *Relación de los pueblos de que consta el Principado de Cataluña.* En la imprenta de la viuda e hijos de D. Antonio Brusi, Barcelona.

[33] Fábrega, 2009, p. 579-585.

- Golobardas, J.B. 1831. *Cataluña en la mano.* Imprenta de los H. Torras, Barcelona.

- Macià, L. 1850. Las salinas de Cardona. *Semanario Pintoresco Español 46*.

- Mas, J. M. 1836. *Ensayos-históricos sobre Manresa.* Imprenta de M. Trullàs, Manresa.

- Maureta, J. y Thos, S. 1881. Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España. Provincia de Barcelona. Imprenta y fundición de Manuel Tello, Madrid.

- Mellado, F. de P. 1843. *Guía del viagero en España.* En el Gabinete Literario, Madrid.

- Meniz, C. 1978. *Aportación a la historia de la sal. Minas de Cardona.* Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.

- Miñano, S. 1826. *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y Portugal t. 1*. Imprenta de Pierart-Peralta, Madrid.

- Miñano, S. 1827. *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y Portugal T. 8*. Imprenta de Pierart-Peralta, Madrid.

- Miret, J. 1904. Itinerario del rey Alfonso I de Cataluña, II en Aragón. *Boletín de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona 15:* 389-423.

- Salinas de España: memorias redactadas durante los años 1851-1853. http://imagenesbibliotecacentral.minhap.gob.es/pdfpublicaciones/ImagenTexto/93/fa_935.

- Sociedad de Literatos 1833. *Diccionario Geográfico Universal T. 9*. Imprenta de José Torner, Barcelona.

- Thos, S. 1897. Sobre la explotación de las sales de potasa en los criaderos de sal gema de Stassfurt. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona 36:* 319-335.

- Torras, M. 2005. Una mina de sal a Súria en el segle XII. *Butlletí dels Amics de l'Art Romànic del Bages 135:* 6-8, *136:* 4-9.

LA FUNDACIÓN DE LA SALINA DE CARCAVALLANA

The founding of the Carcaballana salt mines

Jesús Fernando López Cidad[(1)] jflopezcidad@gmail.com
Mariano Ayarzagüena Sanz[(1)] mariano.ayarzaguena@gmail.com
Santiago Valiente Cánovas[(1)] homerusvaliente@gmail.com
[(1)] SEHA y CEDHAS

RESUMEN

La Salina de Carcavallana (Villamanrique de Tajo, Madrid) es la última fábrica de sal que se incorporó al Partido de Espartinas a finales del siglo XVIII. Pronto fue objeto de publicaciones que discrepan sobre la fecha de su fundación y no explican las razones que convencieron a Pedro Varela, Secretario de Hacienda en aquel momento, de la utilidad de edificar esta nueva fábrica de sal en febrero de 1797. El procedimiento seguido para su establecimiento refleja las pautas a las que los políticos ilustrados supeditaron siempre la aprobación de iniciativas similares que perseguían incrementar la riqueza del país.

Palabras clave: Salina de Carcavallana, Renta de Salinas, Siglo XVIII, Partido de Espartinas.

ABSTRACT

The Salina de Carcavallana (Villamanrique de Tajo, Madrid) is the last salt factory that was incorporated into the Partido de Espartinas at the end of the 18th century. It was soon the subject of publications that disagree on the date of its foundation and do not explain the reasons that convinced Pedro Varela, Secretary of the Treasury at that time, of the usefulness of building this new salt factory in February 1797. The procedure followed for its establishment reflects the guidelines to which enlightened politicians always made the approval of similar initiatives that sought to increase the country's wealth subject.

Keywords: *Salina de Carcavallana, Renta de Salinas, 18th century, Partido de Espartinas.*

INTRODUCCIÓN

La Salina de Carcavallana despliega los restos de sus instalaciones aguas arriba de Villamanrique de Tajo (Madrid), en una terraza cuaternaria localizada a medio kilómetro al sur del río Tajo y junto a los cerros que cierran este valle fluvial en la margen izquierda del barranco de las Salinas. Sin embargo, el manantial salado surge de una galería de captación, la llamada *mina de la Cárcava,* a unos 700 m al sureste de las instalaciones de la fábrica, en la cabecera del barranco de las Salinas (figs. 1, 2 y 3)).

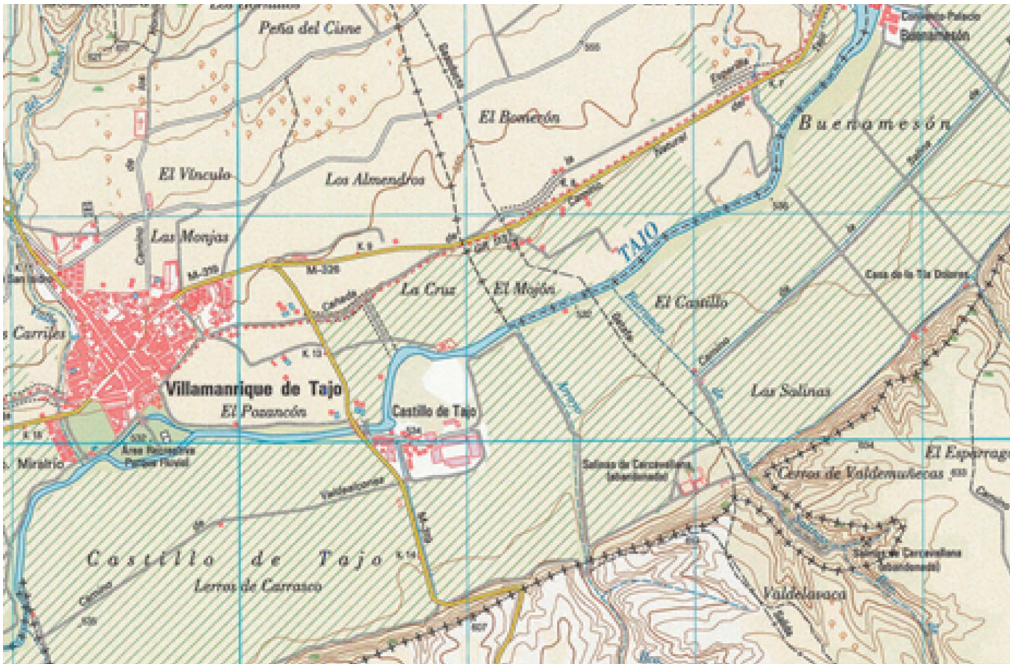


Figura 1.- Situación de la Salina de Carcavallana al sureste de la Comunidad de Madrid. Recorte del MTM25-606c4 del IGN.

Esta Salina se incorporó al Partido de Espartinas a fines del siglo XVIII y pronto mereció la atención de los estudiosos que, en unos casos, se limitaban a mencionar su existencia, mientras que en otros describían sus instalaciones y funcionamiento, proponiendo diferentes fechas para su fundación.

Será a partir de los años 1980 cuando se publiquen textos más completos sobre la Salina de Carcavallana. Así, *Antiguas salinas de la comarca de Aranjuez,* aunque no aporta datos sobre la fecha de su fundación, asegura que el documento más antiguo sobre esta fábrica data de 1803 (López Gómez y Arroyo Ilera, 1983: 363 y ss.). *Salinas históricas de la Comunidad de Madrid: Carcaballana* adelanta, sin embargo,



Figura 2.- Agosto de 1946, la salina de Carcavallana activa. A la izquierda las instalaciones de la fábrica, edificios y albercas, en el valle del Tajo. Abajo, a la derecha, la cárcava excavada en el páramo por el arroyo de las Salinas. Véase las manchas blancas del compasto que ha precipitado por el frío. Foto aérea del IGN.

su fundación a fines del siglo XVI (Puche y Mazadiego, 1999-2000: 83). Cuatro años más tarde, en un extenso artículo se lee que «fue en aquella centuria, hacia 1790, cuando se hicieron experimentos para comprobar si podía fabricarse sal en beneficio de la Real Hacienda; que el establecimiento de esta industria se habría producido entre 1792 y 1794» (Lasso de la Vega, 2004: 466). Por último, en *Historia*



Figura 3.- 2022. Las salinas abandonadas desde hace tiempo. Se observa restos de las formas rectangulares de las balsas en la vega del Tajo. Véase la macha blanca del compasto junto a la mina de la Cárcava, en el origen del arroyo de las Salinas. Fotografía aérea del IGN.

de la Salina de Carcavallana en Villamanrique de Tajo se lee que en torno a 1790 se analizaron las aguas del manantial, en 1792-94 se construyeron las instalaciones y en 1797-98 se inició la producción, si bien reconocen que «el documento más antiguo localizado hasta ahora que proporciona una fecha exacta del funcionamiento de la Salina» data de 1798. Aunque sitúan estos hechos en momentos difíciles del reinado de Carlos IV, no aclaran la existencia de una posible vinculación entre las dificultades socioeconómicas del Reino y la fundación de esta Salina (Mataix et al., 2015: 110-113).

En resumen, estas publicaciones discrepan sobre la fecha exacta de la fundación de esta Salina y no explican las causas que motivaron su construcción. Sin embargo, la consulta de algunos legajos del Archivo General de Simancas ha proporcionado informaciones numerosas sobre los primeros años del establecimiento de esta nueva salina (López Cidad *et al.,* 2022: 225-240), describiendo y explicando tanto las causas de la formulación del proyecto de la nueva fábrica de sal como los pormenores de su construcción.

LOS LEGAJOS DEL ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS

En 1749, el marqués de la Ensenada decidió sustituir el régimen tradicional de arriendo de las rentas reales, incluido el monopolio de la sal, por la administración directa a cargo de la Real Hacienda, disposición que se aplicó a las salinas del partido de Espartinas a partir de 1752. La nueva legislación obligó a organizar una densa estructura administrativa que dependía de la Dirección General de Rentas y que practicó una gestión excesivamente centralizada y burocrática de la Renta de Salinas, generando una documentación aún más cuantiosa y variada que la producida hasta entonces que se custodia en el Archivo General de Simancas.

Son cuatro los legajos de la Dirección General de Rentas (DGR 2ª RE, 3148 a 3151), fechados entre 1791 y 1801, cuyo lectura y análisis han permitido explicar las razones que motivaron la decisión de construir una nueva salina y las vicisitudes que condujeron a su puesta en funcionamiento. Cabe destacar, entre otros documentos, los informes de los reconocimientos del espumero o mineral salado de Carcavallana practicados en 1791, las propuestas para aumentar la producción de sal del Partido, los resultados de los análisis químicos de las aguas del manantial de Carcavallana, los estudios favorables a la construcción de la nueva salina, la autorización real para su construcción, los presupuestos de las obras y el volumen de las primeras cosechas se sal a partir del verano de 1797.

LA OPOSICIÓN A LA FUNDACIÓN DE CARCAVALLANA

La primera vez que se planteó la posibilidad de construir una nueva fábrica de sal en Carcavallana data de septiembre de 1791, cuando Felipe Sánchez, administrador general del Partido de Espartinas, enterado de que los trajinantes que abastecían a los pueblos con la sal de Belinchón la mezclaban con frecuencia con el compasto que precipitaba en el barranco de la Cárcava, decidió reconocer este lugar. Consciente de que el compasto «a primera vista parece su grano sal buena», pero perjudicial para la salud de los consumidores y para la Renta de Salinas, propuso colocar un guarda en aquel manantial, «según lo exige la excesiva porción de compasto que cuaja, el cual no es fácil aterrar como se hace con otros de corto caudal, por el mucho coste que anualmente tendría a la Renta».

Un mes más tarde, el arquitecto Manuel de la Ballina, tras reconocer dicho mineral salado, escribió en su informe «que se halla dicho manantial en un barranco o cañada estrecha y como a 2.500 pies de distancia del plano de la Dehesa de Buenamesón» (figs. 2, 3, 4, 5). Las aguas del manantial son «de buen gusto y suficiente fuerza para poder hacer sal, y su caudal sería capaz de fabricar anualmente más de 10.000 fanegas». Sin embargo, no es partidario de construir una salina «a menos que no hubiera mucha necesidad, por lo costoso y expuesto que sería sacar sus aguas a la



Figura 4.- Barranco que ha excavado el arroyo de las Salinas.
A la izquierda el camino que desde la vega del Tajo, donde se encuentran las instalaciones de la fábricas, conduce a la mina de la Cárcava, origen del manantial salino.
A la derecha, a media ladera, vestigios de la conducción de las aguas mueras.

Dehesa». En cambio, para evitar el uso del mucho compasto que allí precipita por «la umbría de aquel sitio oculto y estrecho», propuso aterrarlo todos los años y, como último recurso, poner un guarda (fig. 6).



Figura 5.- El arroyo de las Salinas encajado profundamente en el barranco y cubierto con una capa de compasto o sulfato sódico precipitado durante el invierno. A la derecha, a media ladera, vestigios de la conducción de aguas mueras.



Figura 6.- Bocamina de la mina de la Cárcava, origen del manantial salado. Véase la masa considerable de compasto que ha precipitado con los fríos.

Esta resistencia a fundar la nueva salina estaría motivada por el fracaso en que habían concluido similares intentos ejecutados anteriormente para aumentar la cantidad de sal producida. El más antiguo fue el revés sufrido en el ensayo para fundar una salina de agua en el valle del Tajo (1768-71) -término de Villarrubia de Santiago (Toledo)-, aprovechando un manantial salado que brotaba en la cueva de la mina de sal del Castellar. Tanto las frecuentes crecidas del Tajo como la existencia de unos cerros próximos, que «están quebrantados en toda la ladera, y con frecuencia se desprenden grandísimos trozos que vajan rodando hasta el llano», obligaban a alejar la salina y montar una canalización larga a través de lugares sombríos, que facilitarían la precipitación del compasto en ella. Se recomendó, pues, clausurar el ensayo por lo «mui costoso» que resultaría la obra de esta nueva salina y la escasa cosecha de los tres años anteriores (DGR 1ª RE, 2312).

El segundo intento fue el de la

nueva Salina de Oreja (DGR 2ª RE, 3145, 3146 y 3147), distante un cuarto de legua de la población homónima. Aprovechaba un manantial que brotaba a media ladera de un cerro, a unos 38 m de altura sobre el llano de la margen izquierda del Tajo. Era de un caudal «cortísimo (…) pero es presumible que se transbena entre el firme y el falso terreno de quiebras y tierras movedizas», pues surgían a corta distancia otros resudaderos salobres: si se retiraban los escombros acumulados, el caudal del principal resudadero sería más abundante con agua «mui salada, sin sabor malo, la sal que cuaja es mui blanca». En el verano de 1785 se hicieron dos albercas «para experimentar su fruto, y calidad de sal» y, en septiembre, se enviaron a Madrid dos porciones de la sal cosechada, «de regular grano, buen gusto, y con actividad de salado». La Renta de Salinas ordenó entonces que se continuasen los ensayos, evitando siempre gastar más caudales de los que pudiesen producir los citados experimentos. Más tarde, ante los resultados positivos de tales pruebas, se decidió erigir una nueva salina. Sin embargo, la inestabilidad del terreno, que favorecía los continuos corrimientos y hundimientos de tierras, taponando incluso la mina del manantial, obligaba a continuas reparaciones que recortaban considerablemente los beneficios obtenidos por la venta de la sal cosechada: la producción no alcanzó nunca el volumen esperado -una media anual de 737 fanegas para el periodo de 1787-1801. Su cierre debió de suceder en 1827 (Yegros, 1852: 48) al mismo tiempo que los de las salinas de Peralejos y Valdemaría, en todos los casos por su falta de rentabilidad.

Por último, en mayo de 1788, los Directores Generales de Rentas, sabedores de la existencia de un manantial con abundante agua salada en las proximidades de Barajas de Melo (Cuenca), ordenaron a Felipe Sánchez «que haga las pruebas conducentes a la bondad de dicha agua (…), proponiéndonos cuanto pueda ser más conducente a promover la mayor fábrica de sales de ese Partido». A finales del mes de noviembre siguiente, Felipe Sánchez y Manuel de la Ballina descubrieron totalmente el manantial y construyeron «un cocedero y seis albercas o eras que fabriquen la sal que sea posible para el pleno conocimiento, tanto de su calidad, como de su producto» (DGR 2ª RE 1346). El ensayo no obtuvo los resultados esperados: en 1789 se cosecharon 66 fanegas de sal; en 1790, 56, todas de inferior calidad. En febrero de 1792, La Renta de Salinas clausuró el experimento, pues además de los muy escasos resultados obtenidos, en la cercana salina de Belinchón «hay una fábrica considerable y de esmerada calidad, sin necesidad de otra para cumplir las cargas de este Partido» (DGR 2ª RE 3147).

LA AUTORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE LA NUEVA SALINA

Esta oposición a fundar una nueva fábrica de sal se fue deshaciendo a partir de 1795 por iniciativa de Julián López de Lerena, el nuevo administrador general del Partido de Espartinas, y de su contador José Maldonado. Ambos, en su respuesta de mayo de este año a las quejas del administrador del alfolí de Medina del Campo de que había recibido de Belinchón una partida de sal mezclada con compasto, subrayan su preocupación por impedir el fraude creciente y aliviar a los vasallos «del crecido precio» a que se vendía la sal en los alfolíes. La única forma de rebajar este precio de venta sin que afectase a los ingresos de la Real Hacienda consistía en reducir los costes generados por el transporte del producto desde las fábricas de sal a los alfolíes, fijado en 19 maravedís por fanega y legua. Con tal fin, proponen aumentar la producción de sal del partido de Espartinas, ampliando la Salina de Belinchón y aprovechando el manantial de Carcavallana, de manera que el total cosechado fuese suficiente para abastecer a los pueblos del partido, a la Corte y a los alfolíes de Ávila y Segovia, sin que estos tuviesen que recurrir a salinas más lejanas como las de Atienza e incluso Minglanilla.

En mayo de 1796, ambos dependientes insisten en las ideas expuestas el año anterior, que repetirán en escritos posteriores, y, convencidos de que el manantial de Carcavallana tiene «un caudal de agua muy abundante y exquisito tanto o más que la de Belinchón y Espartinas», envían muestras de agua salada y de sal de las tres salinas a Madrid para su análisis y comparación. Solicitan, además, que Manuel de la Ballina reconozca el manantial para comprobar si su caudal es permanente y, teniendo presente la cantidad de fanegas que se pueden fabricar, forme el Plan de la Salina con el que podrán calcular la inversión necesaria, el presupuesto anual y el valor bruto y neto de lo que producirá.

A finales del mes siguiente, Higinio Antonio Lorente entrega los resultados de los análisis de las aguas y sal. Concluye que las aguas de las tres salinas, con corta diferencia, son «capaces de producir bastante sal común de buena calidad para el uso común». Estos resultados no agradaron a Lerena ni a Maldonado quienes, al tiempo que insisten en que Ballina pase a reconocer el manantial, proponen un nuevo ensayo que se realiza en agosto bajo su vigilancia, acompañado de preguntas a varios dependientes de Belinchón, Oreja y Espartinas sobre la calidad de la sal de Carcavallana y del suelo de sus eras. Los resultados y las respuestas fueron favorables a la construcción de la nueva salina que podría producir 25.000 fanegas anuales. Aseguran, también, que el paraje elegido para la construcción de la nueva

fábrica es el mejor «por su buena situación, ventilación de aires y para carreterías y cabañas en su amplitud».

En un escrito dirigido a los Directores Generales de Rentas (10 de agosto de 1796), al que acompañan muestras de la sal labrada, incluyen estas respuestas y los resultados de los ensayos practicados: el agua del manantial es abundante y de tal calidad que facilita la rápida precipitación de la sal de «una blancura no vista en las demás salinas (…) cuyo producto se ve claramente que aventaja a todos los del partido en actividad y gusto tan agradable». Insisten, de nuevo, en la necesidad de que Ballina reconozca el manantial, forme el Plan de Salina y calcule el terreno necesario que comprar a los conventuales de Uclés con objeto de que la salina pueda recoger la primera cosecha en el verano del año próximo.

A mediados de septiembre, Ballina practicó el tan solicitado reconocimiento de Carcavallana. En su informe a los Directores Generales de Rentas describe el lugar

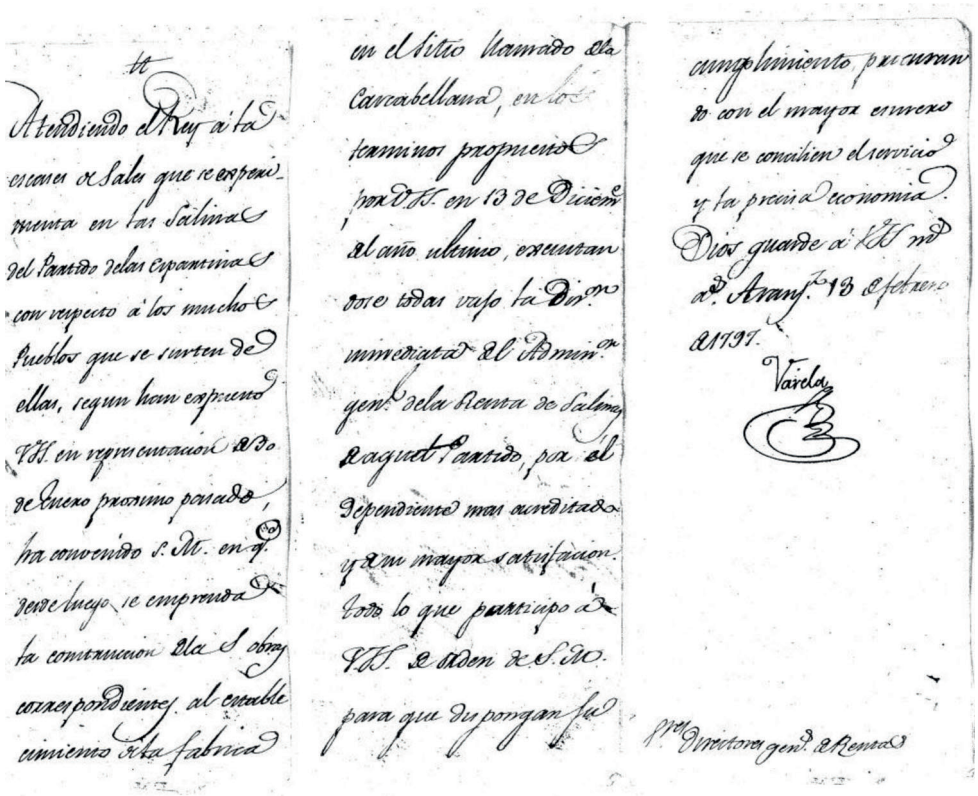


Figura 7.- Pedro Varela, Secretario del Despacho de Hacienda comunica a los Directores Generales de Rentas que el Rey ha autorizado la construcción de una salina en del sitio llamado de Carcavallana (AGS, DGR 2ª RE 3149).

y redacta el Plan para construir una salina capaz de producir de 25 a 30.000 fanegas anuales. Al mes siguiente presenta un avance del coste de construcción de la nueva salina, 850.452 reales y 2 maravedís. Tres días más tarde, Lerena y Maldonado apremian a los Directores a que tomen una decisión, pues temen que si la cosecha de 1797 se retrasase, se van a ver apurados para surtir a los pueblos del partido y a los alfolíes de otros partidos.

A finales de 1796, los Directores Generales de Rentas envían un informe favorable a la construcción de la nueva salina a Pedro Varela, Ministro de Hacienda, quien el 13 de enero de 1797 les responde que el Rey pide «que recuerden este proyecto en mejorando las circunstancias», pues las guerras, primero contra la Francia revolucionaria y, después, contra Inglaterra, habían provocado graves dificultades a la Real Hacienda. Los Directores insisten de nuevo en la necesidad de ejecutar este proyecto el 30 de enero, explicando las razones que aconsejan edificar la nueva salina en Carcavallana y las utilidades que proporcionaría al Erario. Por fin, el 13 de febrero de 1797 el Rey autoriza la construcción de la nueva fábrica de sal (fig.7), debiendo ponerse las obras bajo la dirección del administrador general del partido de Espartinas.

LOS MOTIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA SALINA

En los documentos examinados aparece con frecuencia la preocupación de los Directores Generales de la Renta y de los dependientes de la administración general del partido de Espartinas por asegurar el abastecimiento de sal a los pueblos acopiados a dicho partido, «socorriendo con las existencias sobrantes cuando las ha habido algunos alfolíes confinantes de otros partidos y con especialidad los de esta Corte», y perseguir el fraude y el contrabando (13 de diciembre de 1796). En carta del 30 de enero de 1797, estos Directores, conscientes de que crecen «por días la imposibilidad de hacer los surtidos y perjuicios de la Real Hacienda», hacen presente al Ministro de Hacienda «la escasez de fábricas de sales generalmente experimentada en todo el Reino, y con especialidad en el partido de Espartinas […], por ocurrir las primaveras frescas y húmedas que resfrían los vasos». Sin embargo, las dificultades que encontraba la Renta de Salinas se debían también al crecimiento demográfico y el consiguiente aumento de la demanda del mineral, y al incremento inaudito del precio de la sal y al fraude.

En efecto, la población española había aumentado un 43% en todo el siglo XVIII, pasando de los 7,4 millones de principios de la centuria a los 10,6 a finales de esta.

Mayor fue el crecimiento demográfico experimentado por la ciudad de Madrid, un 65%, alcanzando la cifra de unos 190.000 habitantes en 1800.

Como en el caso de la agricultura, el volumen de la cosecha anual de sal dependía del comportamiento del clima, pues un tiempo cálido y seco, característico del verano mediterráneo, era imprescindible para la precipitación de este mineral. Sin embargo, desde 1315-16 hasta casi 1850, el clima europeo estuvo dominado por la *Pequeña Edad del Hielo:* ciclos de inviernos muy fríos con lluvias intensas en primavera y comienzos del verano alternaban con otros de inviernos suaves, veranos de calor sofocante y sequías (Fagan, 2008: 91). En la década de 1760 se inició la transición desde una fase cálida con intervalos de extremo frío hacia otra fría de grandes heladas, frecuentes nevadas, inusitada frecuencia de lluvias torrenciales que termina en los años 90, cuando se produce una recuperación térmica, si bien acompañada de excesivas lluvias primaverales que se prolonga hasta entrado el siglo XIX o del adelanto de las lluvias otoñales (Font, 1988; 99-103).

También preocupaba a la Renta de Salinas el creciente fraude y contrabando, pues «cada día están más tenaces los que se emplean en este contrabando por la mucha utilidad que les queda con la subida de la sal». Por esto, uno de los objetivos de los dependientes del Estanco era «aliviarles [a los vasallos] en la parte posible la carga del crecido precio a que compran la sal» (mayo de 1795), y la única forma de rebajar este precio sin perjudicar los intereses de la Real Hacienda consistía en proporcionar el mineral «sin el gravamen de unos portes tan excesivos como los que costea desde las salinas de Imón» (mayo de 1796). Aumentar la producción del partido de Espartinas haría posible el abastecimiento, no solo de los pueblos acopiados a este, sino también de los alfolíes de la Corte y de los de Ávila y Segovia sin cargar el precio de la sal con portes excesivos: desde Belinchón el transporte de una fanega costaría 10 reales y desde Carcavallana, 8, frente a los 14,5 reales desde Imón, tal como aseguraban los Directores Generales (13 de diciembre de 1796). En otro informe posterior (30 de enero de 1797), estos Directores explican cómo el abastecimiento de los alfolíes de Ávila y Segovia desde Espartinas supondría un ahorro de 4 reales frente al surtido desde Imón y si hubiese que acudir a Minglanilla, como a veces sucedía, el precio de cada fanega transportada se incrementaría en casi 28 reales. Además, los carreteros se mostraban cada vez más reacios a recorrer largas distancias, exigiendo hasta un real por fanega y legua en un momento en que cada vez menos personas se dedicaban a este tráfico.

Frente a este precio elevado de la sal, que no respondía al coste de fabricación y distribución, los consumidores procuraban evitar el consumo obligatorio, obteniendo el producto de resudaderos de agua salobre que brotaban de forma natural o de la mezcla de sal con compasto, tal como sucedía en Carcavallana, donde el mineral de agua salada «como se mezcla con otras aguas dulces, que recoge el arroyo, ha formado una peña de compasto muy blanco, más que sal de espuma, hasta en cantidad de 6 u 8 mil fanegas del cual hace años están extrayendo los trajineros revendedores porciones considerables para mezclarla con la sal pura que compran para vender», como aseguran Lerena y Maldonado en sendas cartas de mayo de 1795 y 1796: el fraude perjudica a la Real Hacienda por la disminución del consumo y a los que la compran porque pierden sus salazones, daña el ganado, la salud de las personas e incluso a las familias de los trajineros apresados. Confirman, además, que ni la presencia de un guarda ni las muchas detenciones han sido suficientes para evitar el fraude, pues el precio alto de la sal proporciona ganancias considerables. Por lo tanto, la única forma de terminar con este tráfico ilícito estaba en fundar una salina en el lugar que aprovechase el agua exquisita y abundante del mineral para fabricar unas 25.000 fanegas de sal al año.

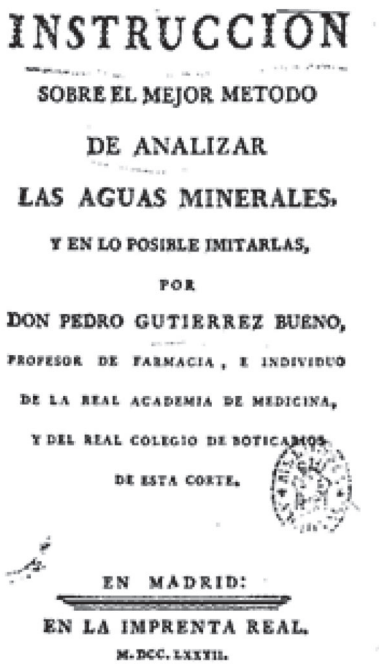
LOS ANÁLISIS DE LAS AGUAS DEL MINERAL DE CARCAVALLANA

La polémica sobre el valor terapéutico del agua y el avance en los conocimientos químicos de médicos y farmacéuticos fomentaron el interés por el análisis de aguas en la España del siglo XVIII, sobre todo en su último tercio. La publicación de *Historia Universal de las fuentes minerales de España* (1764-65) por Pedro Gómez de Bedoya y Paredes significó un cambio en el estudio de las aguas minerales (Folch y Santamaría, 1983: 201 y ss. y Bedoya, 1764: I).

Sin embargo, la obra que más influyó fue *Introducción sobre el mejor método de analizar las aguas minerales y en lo posible imitarlas* publicada en 1782 (fig, 8). Su autor, Pedro Gutiérrez Bueno, era un boticario que fue también director de algunas industrias, pero que es recordado por haber traducido *Méthode de nomenclature chimique* de Morveau, Lavoisier, Bertholet y de Fourcroy al año siguiente de su publicación en París (1787); haberse hecho cargo de la enseñanza en el Real Laboratorio de Química de Madrid a partir de 1788 y escrito varias obras de enseñanza de la Química.

Pretendía con la *Introducción*… escribir una obra para facilitar el análisis de aguas, en la que «me he propuesto exponerlo de un modo sencillo, y explicarme en

los términos más inteligibles de cualesquiera medianamente instruido, valiéndome de todos los descubrimientos más principales de la Química» (Gutiérrez Bueno, 1782: 2 y 3). Su método recomienda comenzar por una descripción del terreno y de las características organolépticas del agua, temperatura y densidad. Luego, se procede al análisis mediante reactivos, primero los clásicos, luego otros más modernos. Finalmente, el análisis en el laboratorio mediante la evaporación y separación por decantación de las diversas tierras. Él mismo puso en práctica este método analizando algo más de setenta aguas minerales entre 1788 y 1798.


INSTRUCCION

SOBRE EL MEJOR METODO

DE ANALIZAR

LAS AGUAS MINERALES,

Y EN LO POSIBLE IMITARLAS,

POR

DON PEDRO GUTIERREZ BUENO,

PROFESOR DE FARMACIA, E INDIVIDUO

DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA,

Y DEL REAL COLEGIO DE BOTICARIOS

DE ESTA CORTE.

EN MADRID:

EN LA IMPRENTA REAL.

M.DCC.LXXXII.

Figura 8.- Portada de *Instrucción*… de Gutiérrez Bueno.

A finales de mayo de 1796, Lerena y Maldonado, tras realizar las experiencias habituales incluida la del huevo, enviaron a Madrid muestras de agua salada y sal de Belinchón, Espartinas y Carcavallana para su análisis y comparación en el Real Laboratorio de Química. De estos trabajos se hizo cargo Higinio Antonio Lorente, que sustituía a Gutiérrez Bueno, quien llegó a la conclusión de que las aguas de las tres salinas son «capaces de producir bastante sal común de buena calidad para el uso común», aunque recomienda que no se apuren las aguas madres o lejías si se quiere cosechar una sal común de calidad porque la sal de Carcavallana contiene casi un 12% de sulfato de sosa, y la de Belinchón y Espartinas un 9% de muriato de magnesia.

Disconformes con estos resultados porque, aseguran, cuando cogieron las muestras del manantial no pudieron separar totalmente el agua salada de la dulce ni la sal que precipitaba del compasto que se mezclaba con ella, estos dependientes propusieron un nuevo ensayo: abrir una zanja para descubrir totalmente el mineral salado con el que regar eras labradas a tal efecto y comparar con el agua de Belinchón.

En conclusión, la sal precipitaba antes en el agua de Carcavallana que en la de Belinchón y aventajaba por su calidad y gusto a todas las del Partido.

Sin embargo, pronto hubo quejas de la calidad de algunas porciones enviadas a la

Corte y al Real Sitio de San Lorenzo, por lo que, en octubre de 1798, la Dirección General de Rentas envió muestras de esta sal para su análisis a Casimiro Gómez de Ortega, Pedro Gutiérrez Bueno y Antonio Moreno Bote, quienes aseguraron que esta sal era de mejor calidad y más pura que la de La Olmeda. Como proseguían las quejas sobre la calidad de esta sal, volvieron a analizarla los citados Ortega y Bueno en 1800, afirmando de nuevo que se podía considerar la más pura, pues es raro, afirmaban, que la sal que se vende no tenga porción de otras sales.

Con todo, las quejas sobre el carácter amargo de esta sal se repitieron en otras ocasiones. El informe sobre las salinas madrileñas de 1823, al referirse a las aguas salobres de este manantial, asegura que «tienen una mezcla de sal purgante (a la que llaman los naturales compasto) en bastante cantidad». Yegros se hace eco de esta situación, cuando asegura que «la experiencia hace conocer que es de mala calidad por las enfermedades que ocasiona a los habitantes de aquellos alrededores que la usan con frecuencia: debe contener sulfato de sosa y magnesia». En 1866, un artículo aparecido en el periódico *El Tajo* (Toledo) se queja de que la provincia se abastece de la salina de Carcavallana y califica su sal de «mala y perniciosa».

LA CONSTRUCCIÓN DE LA SALINA

Meses antes de conseguir la autorización para establecer la nueva salina, Lerena y Maldonado actuaban ya con la seguridad de quienes están convencidos de lograr tal licencia. Así en agosto de 1796, dado que uno de los mayores desembolsos en esta clase de obras es el que ocasionaba la compra de las maderas necesarias, avisan de que están a punto de llegar dos maderadas por el río Tajo procedentes de Cuenca, y proponen y consiguen que se desembarquen las maderas necesarias en un lugar a medio cuarto de legua de la obra, ahorrándose de esta manera los portes desde Aranjuez, unos 30.000 reales.

A mediados de septiembre, Ballina practicó el reconocimiento de Carcavallana del que informó a los Directores Generales de Rentas: describe el lugar, un barranco estrecho; subraya lo intrincado del terreno, con barrancos afluentes que aportan aguas dulces que se mezclan con las saladas y con el consiguiente riesgo de que se produzcan avenidas en caso de tormentas; por último, formula el Plan para construir una salina capaz de producir de 25 a 30.000 fanegas anuales. Un mes más tarde presenta un avance del coste de construcción de la nueva salina, que ascendía a 850.452 reales y 2 maravedís, en un terreno (200,6 x 181,1 m) propiedad de los conventuales de Uclés.

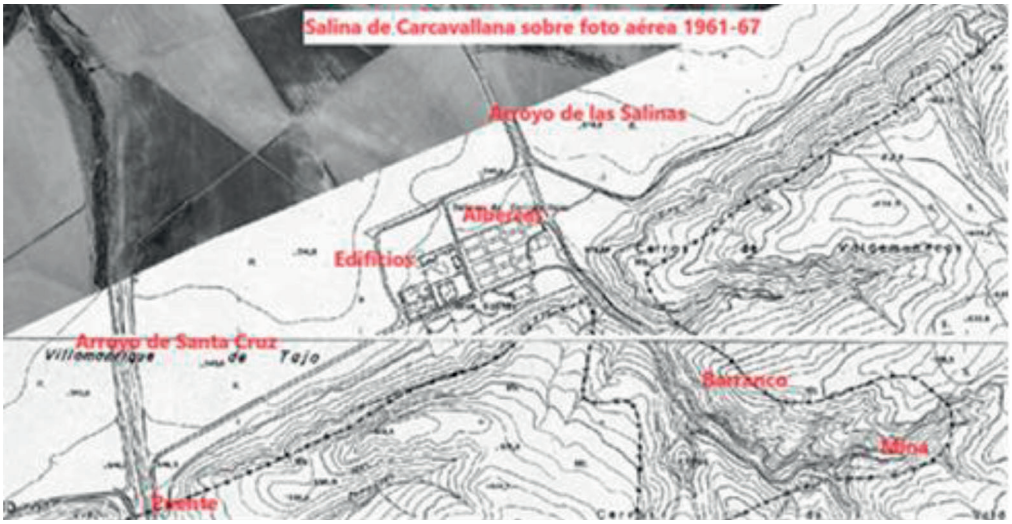


Figura 9.- Localización de los elementos de la fábrica de sal de Carcavallana en el mapa topográfico superpuesto a una fotografía aérea de 1061-67.



Figura 10.- Conjunto de edificios de la Salina de Carcavallana. En primer plano, a la izquierda, viviendas de los dependientes y oficinas; a la derecha, almacén. Al fondo, capilla.

Casi la mitad de este presupuesto se invertirá en la excavación del terreno que ocupará la salina, en la construcción de doce departamentos formados cada uno por un presón (29,5 x 18,4 x 0,64 m) con sus 20 eras (26,75 x 15,6 x 0,28) y dos cocederos (9,8 x 14 x 0,56 m). La edificación del almacén (30,6 x 15 x 4,59) y las casas para los dependientes consumirán un tercio (figs. 9, 10). El 7,2% de la inversión se destinará a excavar la mina (33,43 x 2,7 x 1,4 m) del manantial y montar la canalización de las aguas hasta la vega, un caz excavado en el terreno

con una longitud de 28 m y una canalización de maderos (1.059 m), vaciados en su interior y apoyados sobre pies o pilastras del mismo material, todo protegido de manera que impida la mezcla con las aguas dulces. El resto se gastará en levantar dos depósitos (59 x 30 x 1,8 m) y en la construcción de un pueste sobre el arroyo de Santa Cruz.

Tres días más tarde, Lerena y Maldonado apremian a los Directores Generales a que se comience la construcción de la salina, pues temen que, si se retrasase la cosecha de 1797, se verían apurados para surtir a los pueblos del partido y a los alfolíes de partidos extraños. Recomiendan, además, que los diversos trabajos se contraten a destajo y se dé prioridad a los elementos de la fábrica imprescindibles para labrar sal cuanto antes, es decir, la mina, la canalización desde esta hasta la vega y la construcción de los presones, los cocederos y las eras de manera que la obra se pueda autofinanciar con la venta de la primera cosecha de 1797.

Tras autorizarse la construcción de la nueva salina (13-II-1797) y siguiendo la propuesta de Lerena y Maldonado, a principios de marzo de 1797, Manuel de la Ballina presentó un avance de las obras que se precisaban ejecutar para poner en funcionamiento la tercera parte de la salina. Se iban a gastar 203.680 reales y 11 maravedís en la perforación de la mina (10%) y el montaje de la canalización (20,8%), en el puente sobre el arroyo de Santa Cruz y en las albercas, cuatro presones, 96 eras y 8 cocederos (67,6%) (figs. 11, 12).



Figura 11.- Tramo del arroyo de las Salinas en el fondo de la cárcava, cubierto por el compasto o sulfato sódico que sus aguas llevan disuelto y que ha precipitado por el frío. A la izquierda restos de la conducción de aguas mueras: dos pies (arriba) y un canalón (abajo) de madera.

Inmediatamente la Renta de Salinas remitió una serie de instrucciones a Lerena, ordenando que en las obras se sigan las indicaciones de Ballina, que Agapito Sáiz dirigiese las obras bajo su supervisión, que el administrador de la Salina de Belinchón facilitase el dinero necesario a medida que Sáiz entregase los libramientos



Figura 12.- Ladera izquierda de la cárcava que recorre el arroyo de las Salinas. Véase restos de la conducción de las aguas mueras, pies y canales hechos en troncos de madera vaciados.

que certificaban los gastos ocurridos, y que Lerena visitase las obras con regularidad para «asegurarse en cuanto sea posible de la solidez y economía de las obras», cuyos gastos y justificaciones debía repasar.

Las obras comenzaron en aquella primavera. Durante el verano de 1797 la nueva salina labró su primera cosecha, 8.973 fanegas que se vendieron en su totalidad, haciendo posible la autofinanciación de la construcción. Un informe dirigido a los Directores Generales de Rentas en 1798 asegura que en ese año se concluirán las obras, incluido un segundo depósito que se terminó en 1799. Las cosechas colmaron las expectativas puestas en la nueva fábrica: en los años que van de 1798 a 1801 se recogieron sendas cosechas de 20.520, 20.350, 20.010 y 19.386 fanegas.

En 1800, Lerena, respondiendo a una petición de información sobre el estado de las obras de la Renta de Salinas, asegura «que todo lo correspondiente al Plan de Salinas está concluido (…) restando solo surtir de los ornamentos precisos la capilla que también está concluida». Añade, además, que queda por nombrar un capellán que diga misa e instruya espiritual a los dependientes. Peruchena, el nuevo administrador, avisa de los graves inconvenientes que genera la ausencia de tal capellán, pues los dependientes y sus familias tienen que acudir a Villamanrique para oír misa, dejando solo un dependiente en la salina con el riego de que los malhechores aprovechen la situación para robar los caudales y los bienes de los trabajadores. Además, en época de cosecha, los dependientes y los jornaleros

pierden un tiempo precioso cuando es preciso «aprovechar los instantes para evitar cualquier daño grave que pueda ocasionar una nube u otro accidente imprevisto», y los consumidores se quejan del retraso que sufren en el despacho de las sales.

La construcción de la nueva salina tuvo que solventar otros problemas fuera de los puramente constructivos. En primer lugar, el desembarco de madera previsto para fines del verano de 1796 y su arrastre hasta el lugar donde se iba a construir la nueva salina obligaban a atravesar terrenos de la finca de Buenamesón, propiedad del Priorato de Uclés de la Orden de Santiago. El prior se quejaba de que el paso de las maderas destruiría los plantíos recientes de olivos y viñas. Finalmente, en septiembre, se llegó a un acuerdo entre José Maldonado y Pablo Mena, canónigo de Uclés, sobre la elección del terreno que utilizar porque no era tan grande el perjuicio que se le causaría ni tantos los olivos afectados. También hubo que negociar con estos frailes la compra del terreno donde construir la salina. En abril de 1797, ante la valoración proporcionada por dos peritos de 8.800 reales que le parecía no ajustada, la Dirección General de Rentas propuso al prior que un agrimensor, acompañado de peritos, valorase el solar y los olivos que arrancar. Al final, la operación le costó a la Real Hacienda 15.472 reales de vellón abonados al monasterio de Uclés.

A mediados de julio de 1797, Agapito Sáiz informa de que la obra avanza, pero que los contratos firmados con gente de los pueblos próximos a la salina para proveer de trabajadores -albañiles, carpinteros, herreros, peones-, de materiales de construcción y medios de transporte no se cumplen con frecuencia y algunas justicias de los pueblos no contestan a las reclamaciones que les presenta o lo hacen con tibieza. Dos semanas más tarde reitera la queja porque «tenemos observado el desafecto con que las justicias (…) miran un asunto que debían tener por el de mayor importancia», vejando a los dependientes. En realidad, estas quejas reflejan el descontento creciente de la población con la Renta de Salinas por el elevado precio de la sal y los abusos de los dependientes, por lo que procuraban evitar el monopolio real y entorpecer su funcionamiento. La Renta de Salinas acudió, entonces, al subdelegado de la misma con residencia en Ocaña, solicitándole que enviase circulares a las justicias de los pueblos, haciéndoles responsables de los perjuicios que su negligencia causase y obligándoles a que auxilien a los citados dependientes.

Por último, los dependientes del Partido de Espartinas sufrían todos los años fiebres tercianas, como así aseguró Lerena a los Directores Generales en carta

del 28 de julio de 1798, noticia que estos remitieron al Ministro de Hacienda solicitando que se les proporcione como limosna alguna porción de quina de la Botica Real, pues gastan gran parte de sus magros sueldos en comprarla en las boticas, pero por su peor calidad no consiguen curarse con la prontitud necesaria. A finales de agosto se avisa de que han caído enfermos varios dependientes de Carcavallana cuyo reemplazo causaría graves perjuicios por ser los más preparados del partido. Habrá que esperar hasta mediados de septiembre para que se les conceda la quina solicitada. En septiembre de 1800, Lerena reitera que todos los años los dependientes sufren fiebres tercianas, que «en el presente año ha sido con mucho exceso a los demás la reincidencia de dichas tercianas, por lo que solicita se les vuelva socorrer con buena quina porque la quina que compran en las boticas no tiene la actividad que se requiere».

CONCLUSIÓN

Una Real orden del 13 de febrero de 1797 autorizó la construcción de la nueva salina de Carcavallana, culminando un proceso iniciado en 1791 con el que se pretendía dar una respuesta a las dificultades que experimentaba el abastecimiento de sal a los pueblos del Partido de Espartinas, a los alfolíes de la Corte y de las provincias de Ávila y Segovia.

Esta preocupación había impulsado los diferentes intentos de fundar nuevas fábricas de sal en el Partido que se sucedieron desde finales de la década de 1760. Solo uno de estos llegó a buen puerto, el de Oreja, pero cuyo volumen de producción no colmó nunca las expectativas puestas en esta nueva salina.

Fueron varias las razones que aconsejaron la fundación de la salina de Carcavallana. En primer lugar, la preocupación de los Directores generales de Rentas por asegurar el abastecimiento de sal, tarea en la que el Estanco sufría graves y crecientes dificultades generadas, no solo por el aumento de la demanda derivado del crecimiento demográfico experimentado por el Reino y sobre todo por la Corte, sino también por los avatares de una climatología caracterizada por las excesivas lluvias primaverales que se prolongaban en ocasiones hasta avanzado el verano o el adelanto de las lluvias de otoño, recortando el volumen de la sal cosechada.

En segundo lugar, el crecido precio de la sal, un impuesto indirecto que perjudicaba al consumidor, a la ganadería y a las salazones, y estimulaba el contrabando. La única forma de reducir este alto precio, si bien en un porcentaje reducido, consistía

en actuar sobre los costes generados por la distribución, recortando las distancias recorridas desde las fábricas de sal a los alfolíes.

Por último, el creciente contrabando fomentado por la pobreza de los campesinos y la elevada ganancia que generaba la subida del precio de la sal. En el barranco de las Salinas de Carcavallana, próximo a la ruta que seguían los trajineros de la sal de Belinchón, precipitaba una gran cantidad de compasto que se mezclaba con la sal para vender, reduciendo los ingresos de la Real Hacienda, perjudicando la salud de los consumidores y del ganado e incluso a las familias de los contrabandistas apresados.

Tanto en la defensa del proyecto como en la edificación de la fábrica los dependientes del Estanco siguieron criterios de racionalidad -análisis químicos de las aguas, aprovechando el progreso de la ciencia química, y ensayo de barros- y de economía -autofinanciación de las obras, moderación en el gasto-, pautas que observaban los políticos ilustrados en este tipo de proyectos destinados a fomentar la creación de riqueza. También se encontraron con la resistencia de los vasallos al Estanco que, más tarde, en el siglo XIX desembocará en los diversos intentos de desestancar la producción y venta de este mineral. A pesar de que los análisis practicados certificaban la bondad de la sal, menudearon las quejas sobre su calidad durante todo el siglo XIX.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. ca. 1823. *Madrid salinas de esta Prova: Espartinas y Valdemº, Belinchón, Carcaballana, Pedrés de Villarrubia, Peralejos, Quero.*

- AA.VV. 1851-1853. *Salinas de España: memorias redactadas durante los años 1851-53. Tomo II.* Archivo Ministerio de Hacienda, sig. 935.

- Artola, M. 1982. *La hacienda del Antiguo Régimen.* Alianza Editorial / Banco de España, Madrid.

- Ayarzagüena, M.; López Cidad, J.F. y Valiente, S. 2010. Las salinas del partido de Espartinas. En Florido, P. y Rábano, I. (eds.), *Una visión multidisciplinar del patrimonio geológico y minero:* 543-557. Instituto Geológico y Minero de España, IGME, Madrid.

- Canga, J. 1827. *Diccionario de Hacienda para el uso de los encargados de la suprema dirección de ella. Tomo V.* Imprenta Española de M. Calero, Londres.

- Canga, J. 1834. *Diccionario de Hacienda con aplicación a España. Tomo II.* Imprenta de don Marcelino Calero y Portocarrero, Madrid.

- Folch, G. y Santamaría, M. 1983. *Los análisis de aguas en la España de la Ilustración.* Universidad Complutense, Facultad de Farmacia, Madrid.

- Gallardo, F. 1808. *Origen, progreso y estado de las rentas de la Corona de España, su gobierno y administración.* Tomo VII. Imprenta Real, Madrid.

- Gutiérrez Bueno, P. 1782. *Instrucción sobre el mejor método de analizar las aguas minerales y en lo posible imitarlas.* Imprenta Real, Madrid.

- Kindelan, J.A. y Cantos, J. 1946. *Mapa Geológico de España 1:50.000. explicación de la hoja nº 606, Chinchón.* Instituto Geológico, Madrid.

- Lasso de la Vega, M. 2004. Villamanrique de Tajo. En *Arquitectura y desarrollo urbano. Comunidad de Madrid: zona sur. Tomo XIII:* 415-493. Fundación Arquitectura COAM, Fundación Caja Madrid, Conserjería del medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Madrid.

- López Cidad, J.F. 2019. La sal de España durante la Edad Moderna. En Ayarzagüena Sanz, M.; López Cidad, J.F. y Valiente Cánovas, S. (eds.), *Explotación histórica de la sal. Últimas investigaciones:* 279-312. Ayuntamiento de Ciempozuelos y SEHA, Madrid.

- López Cidad, J.F.; Ayarzagüena, M. y Valiente, S. 2017. La sal de España durante el Medievo y la Edad Moderna. *De Re Metallica 28:* 47-62.

- López Cidad, J.F.; Ayarzagüena, M. y Valiente, S. 2022. Las salinas del Partido de Espartinas, 1752-1853. En Ayarzagüena Sanz, M.; López Cidad, J.F. y Sebastián Pérez, M.A. (eds.), *Minería y metalurgia históricas en el sudoeste europeo. Geología, minería y sociedad:* 225-240. Ayuntamiento de Ciempozuelos, SEDPGYM, Ciempozuelos.

- Llopis, E. 2010. Expansión, reformismo y obstáculos (1715-17809. En Comín, Fr.; Hernández, M y Llopis, E. (eds.), *Historia Económica de España, siglos X-XX:* 121-164. Crítica, Barcelona.

- López Gómez, A. y Arroyo Ilera, F. 1983. Antiguas salinas de la comarca dev Aranjuez. *Estudios Geográficos, XVI,* 172-173: 339-369.

- Madoz, O. 1846-1850. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar. Tomo XVI.* Madrid.

- Mataix González, C.; Escribano Bombín, Mª; Cana García, F. y Seguí Collar, V. 2015. *Historia de la Salina de Carcavallana en Villamanrique de Tajo.* Comunidad de Madrid, Ayuntamiento de Villamanrique de Tajo.

- Merino Navarro, J.P. 2014. *La Hacienda de Carlos IV*. Rh+ Ediciones

- Miñano Y Bedoya, S. 1826-28. *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal. Tomo IX*. Imprenta de Pierary-Peralta, Madrid.

- Oriol Ronquillo, J. 1853. *Memoria sobre la sal común*. Imprenta de D. Agustín Gaspar, Barcelona.

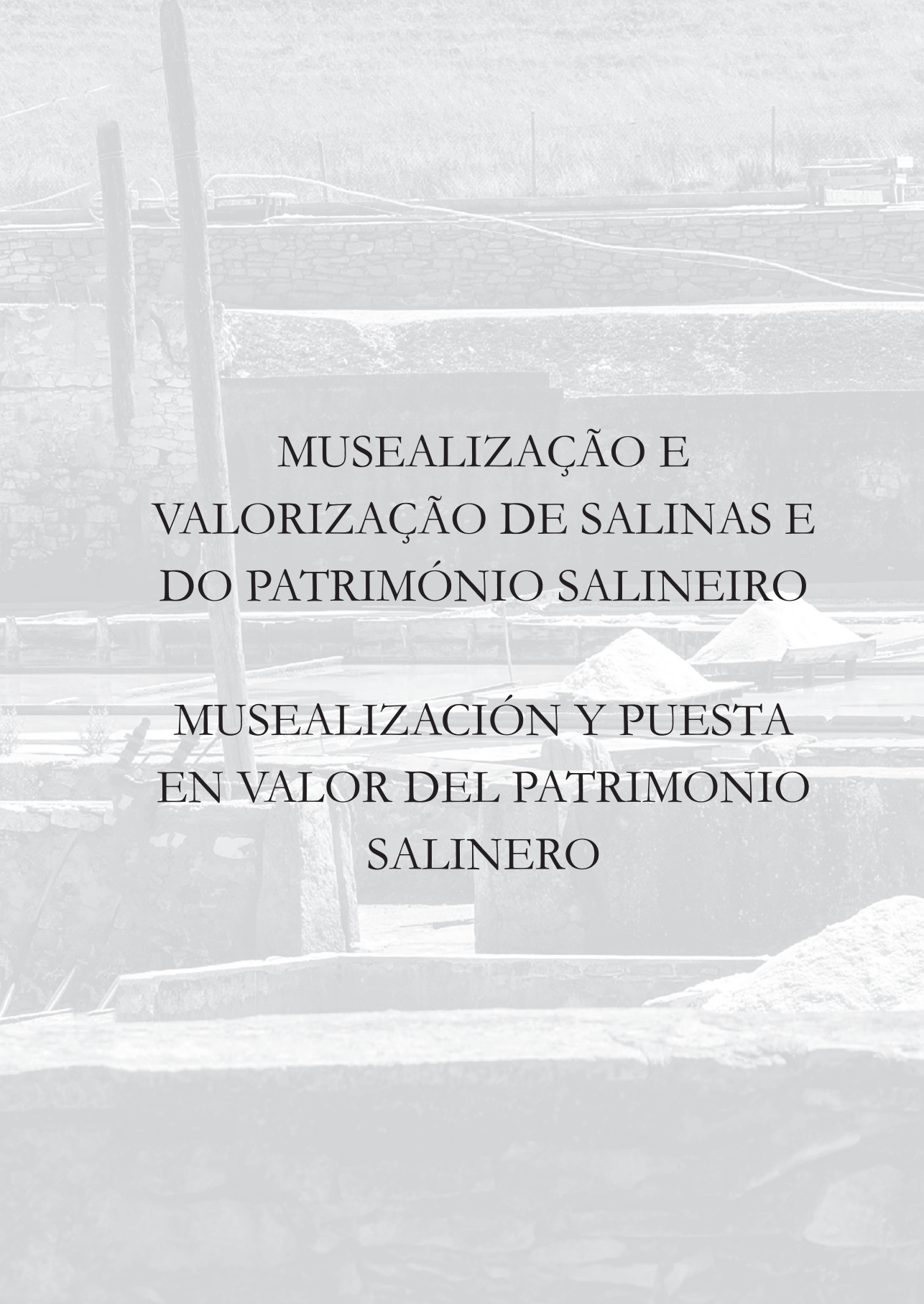
- Pastor y Rodríguez, J. de. 1880. *Estudio sobre el desestanco de la sal*. Imprenta y Fundición de M. Tello, Madrid.

- Prado, Casiano de. 1864. *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*. Imprenta Nacional, Madrid.

- Puche Riart, O. y Mazadiego, L.F. 1999-2000. Salinas históricas de la Comunidad de Madrid: Carcaballana. *Arqueología e Historia, 2-3:* 81-90.

- Ruiz Torres, P. 2007. *Reformismo e Ilustración*. Crítica / Marcial Pons, Barcelona.

- Yegros, S. 1852. *Apuntes sobre salinas*. Imprenta de la viuda de D. Antonio Yenes, Madrid.



MUSEALIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE SALINAS E DO PATRIMÓNIO SALINEIRO

MUSEALIZACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO SALINERO

CONTRASTES SALGADOS A SUL

Southern Salt Contrasts

Alexandre Andrade
Tech Salt S.A., Rua Betunes, 27 R/C, 8100-616 Loulé, Portugal. techsalt@techsalt.pt

Jorge Raiado
Insonso Salmarim Lda. Salina do Moinho das Meias, Apart.42, 8950-909 Castro Marim, Portugal. filipe@salmarim.com

RESUMO

Presentemente, todos os projetos são evolutivos e nos negócios de sal, quer em salinas quer em minas, as hipóteses de evolução são múltiplas. J. Raiado e A. Andrade frequentam dois ambientes de sal diferenciados que convergiram para dois aproveitamentos distintos na geografia turística em que se inserem, o Algarve. O primeiro, com muita imaginação, faz do sítio das salinas convencionais de Castro Marim, um espaço de experiências em que o sal e a degustação de petiscos singulares são acompanhados de descrições que enriquecem o conhecimento do mundo do sal e aguçam o interesse de turistas à procura de experiências únicas. O segundo, contrastando com o primeiro, na mina de sal-gema de Loulé, a 230 metros de profundidade num ambiente de ímpar beleza geológica, permite em segurança descobrir uma história com mais de duas centenas de milhões de anos, aberto ao público em 2019 num projeto único inserido no território do Geoparque Algarvensis. Esta comunicação, em modo pouco convencional, transmite-nos a evolução destes dois projetos de Contrastes Salgados a Sul.

Palavras-chave: Salina, Mina de sal-gema, Turismo de Natureza, Turismo Industrial.

ABSTRACT

Currently, all projects are evolutionary and in the salt business, whether in salt pans or mines, there are multiple possibilities for evolution. J. Raiado and A. Andrade frequent two different salt environments that converge into two distinct uses in the tourist geography in which they are located, the Algarve. The first, with a lot of imagination, turns Castro Marim's conventional salt pans into a space for experiences in which salt and the tasting of tasty delicacies are accompanied by descriptions that enrich knowledge of salt world and sharpen the interest of tourists looking

for unique experiences. The second, contrasting with the first, at Loulé rock salt mine, 230 meters deep in an environment of unique geological beauty, allows you to safely discover a history over two hundred million years old, opened to the public in 2019 in a unique project inserted in the Algarvensis Geopark territory. This communication, in an unconventional way, tells us the evolution of these two Southern Salt Contrasts projects.

Keywords: *Salt Pans, Rock Salt Mine, Nature Tourism, Industrial Tourism.*

INTRODUÇÃO

O *sal da vida* é algo que sempre acompanhou a evolução das espécies e cedo se entendeu que a sua existência fazia a diferença da vida no planeta, assim como marca o dia-a-dia da história do homem sendo o seu valor imensurável.

O presente artigo pretende registar que atualmente a valorização dos locais destinados a produzir sal, não esgotam as suas hipóteses de valorização na produção do sal, e que estes mesmos locais, podem ser o motor de múltiplas atividades as quais têm um valor acrescentado superior ao do próprio sal.

Paralelamente e de modo analítico, quase especulativo, concluir sob qual seria o destino dos locais em análise, se a valorização implementada não tivesse ocorrido, bem como apurar os pontos fracos e os pontos fortes de ambos os projetos.




Figuras 1a y 1b.- Salinas de Castro Marim. Fotografías de J. Raiado, 2024.

ZONA DE ESTUDO

Em pleno Algarve, região ensolarada de clima mediterrânico no sul de Portugal, o sal tem história desde tempos remotos nas diversas zonas de sapal costeiro, onde secularmente se produziu sal por métodos salineiros tradicionais, associados à evaporação natural de água do mar. É num destes locais, perto de Castro Marim que se encontram as salinas da Salmarim (Insonso Salmarim Lda.), denominadas Salina do Moinho das Meias.

Igualmente no Algarve, mas afastado da costa e muitos metros abaixo da superfície, exatamente em Loulé por baixo de parte da cidade, encontra-se o depósito de sal-gema de Loulé, com uma idade de cerca de duzentos milhões de anos. É neste maciço de sal-gema que em 1964 se implementou a Mina Campina de Cima, usualmente designada por Mina de Loulé, com o objetivo de explorar e comercializar o sal-gema ali presente. Atualmente a mina é propriedade da empresa Tech Salt S.A.

METODOLOGIA

No decurso do ano de 2007 o casal Jorge Raiado e Sandra Madeira, herdeira das salinas de exploradas por seu pai, encantaram-se pelo ambiente tranquilo que era a produção de sal artesanal. Sal esse que poderia ser produzido em maior ou menor quantidade, mas sempre dependente de fatores externos como o clima e a disponibilidade de mão de obra adequada na hora certa. O resultado seria sempre um sal de mesa comum. No entanto em termos de negócio os resultados ainda que possam ser positivos serão sempre de baixo valor acrescentado pois o grande consumo dos conserveiros locais desapareceu, e com algum risco associado às condições meteorológicas e às decisões de operação perante essas condições. Da observação dos cristalizadores, Jorge Raiado apercebe-se que aquele sal de características organoléticas, texturais e de grande humidade, vulgarmente apelidado de "flor de sal", em certos momentos muito específicos estava a flutuar na salmoura sendo formado apenas por pequenos cristais primários de sal originados pelo calor do sol e pela ação do vento (fig. 2).

Aquele era um sal pouco comum e desinteressante pela sua fraca consistência e reduzida produção, mas que na verdade era diferenciador no momento do tempero realçando o sabor dos alimentos de forma notável. Teria de se poder fazer algo de diferente com ele! No entanto, o caminho teria de ser bem delineado pois o valor acrescentado só poderia surgir se o produto fosse qualificado e reconhecido. Em conjugação com o meio universitário apostou-se na certificação da qualidade e excelência do produto e posteriormente no design e marketing traçando o caminho para a flor de sal chegar aos grandes chefes da culinária. O que foi conseguido, saindo do anonimato do produto e levando o mesmo para o estrelato.

Este foi o princípio para uma segunda vida de valorização da salina. O produto era conhecido estava nas mesas dos restaurantes celebres pelas criações dos grandes chefes, mas havia mais uma valorização a caminho…



Figura 2.- Cristais piramidados de Flor de Sal. Base 8 a 10 mm.
Fotografía de Odiana Salmarim, @Ricardo Bernardo, 2024.

O espaço que a salina ocupa no sapal de Castro Marim, é um escape ao dia-adia, pela sua tranquilidade e biodiversidade e pode ser partilhado pela forma de turismo ligado à atividade de produção de sal artesanal. Mas esse não seria certamente um produto inovador! Se geograficamente a salina se encontra no Algarve, reconhecido internacionalmente pelo seu maravilhoso peixe e marisco, porque não inovar de novo e redescobrir todos estes sabores quando temperados com flor de sal e depois de uma visita à salina, enquadrada no turismo de natureza, e de se experimentar o processo haveria que sentar à mesa e numa conversa imersiva degustar estas iguarias temperadas com a flor de sal.

Nasce assim o turismo de artesanato e gastronómico de pequena escala que atrai os amantes da culinária e dos produtos tradicionais que com grande mestria e numa constante descoberta a Salmarim implementa como produto de grande valor acrescentado usando o espaço da salina em completa harmonia com o ecossistema envolvente, aliado a uma dinâmica de exclusividade e de comunicação dedicada ao visitante.

Em Loulé, contrastando com o sapal de Castro Marim e a sua envolvência em biodiversidade onde há muitos séculos se produz sal artesanal por processos remotos, desde 1964 que se explora sal-gema num ambiente industrial e mineiro subterrâneo.

O jazigo foi descoberto na década de cinquenta do século vinte, durante uma campanha de prospeção de água destinada a abastecer uma quinta que se queria dedicar à produção de gado bovino, executada pelo grémio da lavoura de então.

Posteriormente após uma campanha de sondagens final, executada pela empresa Teixeira Duarte e encomendada pelo Estado Português, a decisão de iniciar os trabalhos aconteceu em 1964. Os mineiros chegaram da Mina de S. Domingos, concelho de Mértola, a qual se encontrava em processo de encerramento desde 1962, disponibilizando ao mercado de trabalho mão-de-obra muito especializada nas artes mineiras. Após dois anos dedicados a abrir as infraestruturas principais, os poços N.º 1 e N.º 2 e Galeria Principal do nível N01, iniciou-se a exploração da mina pelo método de câmaras e pilares. O mercado do sal-gema extraído do subsolo, focou-se até 2005 na indústria química do cloro-alcalis, altura em que a mina foi objeto de novo projeto reduzindo a sua produção para menos de vinte por cento da sua capacidade instalada. Esta decisão prende-se com *o core business* do acionista nesse momento, o qual não estava disponível para um investimento dedicado à produção de sal-gema, em larga escala, para as indústrias de rações animais e para a área da segurança rodoviária. No entanto, em 2010 foi terminado um projeto para que a mina tivesse um conjunto de novas valências. Nesse projeto estavam enquadradas quatro áreas de negócio, sendo estas a continuação da exploração de sal-gema, a instalação de um hotel de experiências únicas no interior da mina aliado a um centro de bem-estar e de tratamento de asma, integrava igualmente um museu dedicado ao sal de forma genérica, e á mineração em Loulé em particular e, por último, reservava uma grande parte da mina para uma operação de *storage!*

O investimento seria da ordem das duas dezenas de milhões de euros distribuídos pelos diversos projetos, mas com um planeta em plena crise económica derivada do efeito da crise financeira gerada por Bernard Madoff (2008), os investidores não seguiram com o projeto. Paralelamente ocorreu numa das galerias da mina uma entrada de água por uma antiga sondagem executada pelo Estado a qual não foi, na altura da sua execução, devidamente cimentada tornando-se num custo acrescido retirar a água e fazer o tratamento do local onde ocorria a *water inflow,* de modo a não inundar definitivamente a mina. Com a entrada de água minimizada, cresceu o desafio de encontrar um investidor para adquirir a concessão da mina.

Desde o ano de 2010 a 2018 não se conseguiu consolidar este objetivo, no entanto, em 2016, já se tinham apurado dois investidores dos quais após consolidação da negociação um deles, no fim de 2018, funda a Tech Salt S.A.. Esta organização toma posse na gestão da mina em agosto de 2019, com o objetivo de produzir e comercializar sal-gema e de implementar um conjunto de projetos sendo um deles na área do turismo industrial complementado com uma componente de ligação à arte. E com estes propósitos em 2019, para além de ser a referência do sal de degelo em Portugal, a mina abre portas ao público a 7 de outubro de 2019.

A oferta ao público tem três componentes que podem ser desfrutadas num pacote ou individualmente ou mesmo agrupadas entre si. Sendo a Geologia e a evolução da mineração as duas principais áreas na oferta turística, às quais se junta a arte, quer em exposições temporárias, quer nas exposições de longa duração de representações artísticas de Santa Bárbara, padroeira dos mineiros.

Também a oferta educativa e didática tem três níveis, desde o ensino básico ao universitário.

RESULTADOS

Em ambos os projetos, se assiste a uma valorização progressiva e cuja procura pelo publico é crescente. A imagem de ambos os projetos, mais do que o número de visitantes, expressa-se pelo reconhecimento dos parceiros que os escudaram.

Na Salmarim o reconhecimento chegou através de Chefs de cozinha nacional e internacional, como Hans Neuner ou José Avillez.

Pelo critério de evolução e reconhecimento, o desenvolvimento dos produtos permitiu a colocação de Flor de Sal em locais emblemáticos como no restaurante Arany Caviar, na Hungria. Associado ao design nas embalagens dos produtos e a um marketing que busca a excelência, a Salmarim consegue estar nomeada e receber prémios em eventos mundiais como o "World Food Innovation Awards" ou o "Best of the Best Red Dot Award". Toda esta excelência e dinâmica de sustentabilidade permitiram ainda a certificação da Flor de Sal, como Produto Artesanal, pela Sativa, bem como Produto Orgânico, pela Organic Farmers & Growers e o não menos importante certificado da Nature & Progrés.

Na mina em Loulé a sua história mais recente, desde que a Tech Salt assumiu, a exploração do jazigo, os resultados foram igualmente dignos de bom registo. Na vertente mineira o sal-gema de Loulé tornou-se no principal produto para as



Figura 3.- Mina de Loulé. Exposiçâo de pintura Santa Bárbara `por Klaus Zylla.
Fotografía de A. Andrade, 2022.

operações de degelo e segurança rodoviária invernal nacional, sendo patamar de referência pela excelência dos produtos desenvolvidos para esta utilização.

Também na área da alimentação animal os grandes grupos produtores de ração animal, continuam a confiar na marca Tech Salt, ocupando no mercado o espaço dedicado às empresas internacionais que operam em Portugal, bem como o espaço de algumas das empesas nacionais do setor. Pela inovação do produto, o salgema entrou na área petroquímica, como produto nacional e de grande apetência o qual foi desenvolvido em tempo recorde, competindo diretamente com sais de referência internacional.

Na área da salmoura também ocorreram inovações e introduziu-se o produto nas áreas da congelação e das atividades ligadas ao turismo, em concreto para as piscinas de água salgada, conseguindo-se elevada eficiência com menos recursos e de forma mais acelerada. Em paralelo, centros de ciência e de preservação da vida animal marinha passaram a introduzir salmoura para o restabelecer os teores de salinidade nos ambientes e habitats existentes nas suas instalações, com grande sucesso e mais uma vez com uma eficiência digna de registo. Por fim, a área do

turismo teve uma evolução de crescimento, em que se destaca o período pandémico e pós pandémico, sendo atualmente uma referência internacional.

Em termos de operadores turísticos de referência global a visibilidade é suficientemente elevada para ter sido distinguido, em 2023 e 2024, como estando o top 10% mundial da escolha dos viajantes, pela Tripadvisor. A demonstrar toda a apetência do turismo industrial e científico, da mina de sal-gema, estão as aceitações e envolvimentos em projetos artísticos em que a mina é um marco, bem como os projetos já iniciados na área de turismo para novas valências.

A título de reconhecimento de todo o trabalho desenvolvido, na área turística desde outubro de 2019, destaca-se o facto de ter sido aceite como parceiro na organização do Roteiro das Minas e Locais de interesse Mineiro e Geológico de Portugal e a integração na Rede Portuguesa de Turismo Industrial. Muito recentemente a mina foi integrada como site de relevo internacional no Geoparque Algarvensis , o qual já enviou a sua candidatura à UNESCO, para o seu reconhecimento como Geoparque da UNESCO, sendo a mina e a sua apetência turística, uma vez mais, uma das referências âncora do projeto.

Estes dois ambientes de contrastes salgados tiveram igualmente a hipótese de caminharem juntos por diversas ocasiões complementando-se e foi com base num pedido da Salmarim que após diversas fases pouco estruturadas que finalmente em 2023 a Tech Salt, coloca no mercado a "Salt Stone", a qual não é mais do que uma laje de sal-gema na qual uma vez aquecida se podem cozinhar alimentos ou simplesmente a frio se podem temperar alimentos pelo simples estágio destes em contato com o salgema do qual retiram o tempero na humidade trazida pela carne ou peixe. Estas mesmas lajes servem nas operações de turismo exclusivas da Salmarim para, numa experiência imersiva, levar os seus clientes a degustar iguarias algarvias num ambiente de contraste salgados a sul. Promovem-se assim ambos os locais com envio de clientes de um para o outro dos sites, tornando toda a experiência num momento de conhecimento, de enriquecimento e de comunicação.

DISCUSSÃO

Em ambos os projetos o momento da sua implementação dos novos desafios ocorre num período de quase *phasing out* da atividade existente até esses momentos.

Na salina, a crescente escassez de mão de obra e o envelhecimento das pessoas ligadas à atividade tornaria, progressivamente, a sua gestão quase inoperante.

Também o mercado local de grande consumo era cada vez mais escasso, com o progressivo encerramento dos maiores consumidores locais, como as indústrias pesqueira, e conserveira. Na área do mercado alimentar, os grandes operadores internacionais dominavam o mercado e o reduzido associativismo local entre salineiros não gerava a necessária capacidade de ter um produto com marca regional. Caminhava-se no sentido que levaria ao progressivo abandono das salinas ou à sua entrega a grandes grupos internacionais que não dariam continuidade à produção artesanal, mas somente à industrialização da atividade, ou mesmo à sua extinção, favorecendo o negócio do sal de outras geografias, com produções de grande escala, onde se investe fortemente.

Na mina a exploração de grande escala necessitava de investimentos avultados pois a concessionária do grupo químico, apesar de não ter deixado extinguir a atividade baixara o seu ritmo a um mínimo histórico e descuidara todos os investimentos em reequipamento. No entanto com a chegada do novo operador, a Tech Salt, a mina iniciou um processo de distintas apostas. Por um lado, manter uma atividade extrativa residual, mas que paga uma parte dos custos estruturais correntes. Em simultâneo, iniciou um processo de estudo de modo a colmatar definitivamente a entrada de água pela sondagem anteriormente mencionada, e da qual o Estado não tem querido assumir responsabilidades.

Desta forma, toma o lugar do Estado e protege a mina da inundação que a levaria ao inevitável encerramento, pois os custos de transporte da salmoura são elevados, e assim se iria perder o valor do minério acessível pelos dois poços da mina, estes, cada um com um valor de dez milhões de euros. Salvam-se deste modo mais de trezentos e cinquenta milhões de toneladas de sal-gema que fazem parte do recurso e reserva do país.

Paralelamente inova-se na produção de sal e salmoura para novas áreas de negócio. Ainda assim, sem o efeito de escala, a mina não seria viável e o turismo é uma nova aposta; com um investimento mínimo e com as infraestruturas existentes, permite associado ao negócio do sal, dar continuidade á existência da mina de modo sustentável!

Em primeiro lugar, pela existência da atividade turística preserva-se o acesso ao minério, permitindo, em qualquer momento futuro, a continuidade de exploração em larga escala. Em segundo lugar, paralelamente, viabiliza o turismo regional e mesmo nacional, e dá-lhe um caráter único, pois torna-se a primeira mina com atividade industrial, a ser visitável em Portugal. Por fim, face a projetos de

investimento nesta área, prevê-se que com os investimentos na área do turismo, irá colocar-se esta atividade numa outra escala de crescimento que não é possível alcançar sem investimentos no domínio do reequipamento das acessibilidades e da instalação de infraestruturas da superfície para apoio aos visitantes.

Para o investidor, seria muito mais fácil investir em imobiliário em todo o parque mineiro tendo um retorno rápido e elevado pelo acentuado crescimento da área do imobiliário, mas, no fim, perdia-se todo este encanto da atividade turística que valoriza o espaço mineiro e simultaneamente preserva o acesso ao recurso.

Futuramente, tanto para a Salina de Castro Marim como para a Mina de Salgema, coloca-se a questão de por quanto tempo mais se poderão manter estas atividades de valorização das duas unidades salineiras. O plano terá inevitavelmente, que passar pela formação de equipas cuja mentalidade seja de promover o futuro e criar sustentabilidade das múltiplas atividades já existentes, de modo a serem atrativas para os promotores e para os utilizadores e, quem sabe, se dentro dos contrastes de ambas se podem unir sinergias para projetos futuros.

CONCLUSÕES

Sob a temática da "valorização de salinas" ambos os projetos, apesar dos seus contrastes representam um marco na preservação da memória e na revitalização de espaços que se deixados ao abandono rapidamente se tornam inoperantes.

Podem em ambas as situações serem somente um retardador de uma situação de morte anunciada, quer no caso das salinas quer na situação da mina.

No entanto, a presente situação pode igualmente ser o veículo de preservação até à chegada de uma nova vida, com uma valorização ainda mais acrescentada.

Missões futuras serão mais difíceis no caso das salinas, uma vez que o projeto se baseia nas pessoas e, no caso de não haver continuadores poderão deixar de existir caindo numa situação de absorção pela Natureza, ou, numa direção totalmente contrária, tornar-se um espaço de interesses imobiliários inseridos em ambiente natural, como se assiste presentemente em algumas latitudes.

Na situação da mina em que o tipo de atividade não depende de uma só pessoa ou do seu carisma para conduzir o projeto, será mais fácil de perpetuar e transmitir a gestão do projeto, bem como continuar a ter o sal-gema existente, com acesso facilitado para as gerações vindouras.

AGRADECIMENTOS

Ao Jorge Raiado pela sua disponibilidade ao aceitar o desafio de participar na comunicação do seu conhecimento no IV Congresso Internacional do Sal, em Rio Maior, e pela sua constante partilha de ideias que visam o mútuo desenvolvimento do universo de "contrastes salgados a sul". Às organizações Insonso Salmarim Lda., detentora da Salina do Moinho das Meias, e Tech Salt S.A. detentora da Mina de Salgema Campina de Cima, pelos elementos disponibilizados.

BIBLIOGRAFIA

- Insonso Salmarim Lda. (A nossa história), última consulta 2024/11/30, https://www.salmarim.com/pt/salmarim/a-nossa-historia

- Tech Salt S.A. (História), última consulta 2024/11/30, https://www.techsalt.pt/#

ÁGUA-TINTA DE SAL: ADRIANO DE SOUSA LOPES E A GRAVURA IN SITU[1]

Salt grain aquatint: Adriano de Sousa Lopes and in situ printmaking

Flor de Ceres Rabaçal[1] e Graciela Machado[2]

(1) Universidade do Porto, Faculdade de Belas Artes, Av. de Rodrigues de Freitas 265, 4000-421 Porto, Portugal. florrabacal@gmail.com

(2) Universidade do Porto, Faculdade de Belas Artes, Av. de Rodrigues de Freitas 265, 4000-421 Porto, Portugal. graciela.machado@outlook.pt

RESUMO

O sal enquanto elemento integrante nos processos da calcografia, nomeadamente na água-tinta, tem um histórico e um potencial únicos que pretendemos evidenciar neste artigo. O sal representa um momento singular no desenvolvimento da água-tinta enquanto técnica, um componente central de uma das primeiras receitas desenvolvidas no âmbito da mesma. Afirmase como possível substituto de ingredientes mais conhecidos como a resina. Apresentamos como ponto de partida Adriano de Sousa Lopes (1879-1944), pintor e gravador português que, entre 1917 e 1918, trabalhou como artista contratado nas trincheiras da frente portuguesa como membro integrante do C.E.P. (Corpo Expedicionário Português) em território francês na Primeira Guerra Mundial. Embarcou num projecto de produção de um portefólio de gravuras de guerra onde representaria o esforço português em campo de batalha.

Contemplando as vicissitudes da produção da água-forte e água-tinta fora da oficina de gravura, o trabalho de campo que abordaremos adiante incide num exercício de ficcionalização do água-fortista no terreno, propondo uma metodologia oficinal que reporta a introdução da água-tinta com o auxílio do sal. A água-tinta baseada no uso da resina colofónica enquanto processo apresenta uma série de condicionantes que impelem à sua restrição ao meio oficinal, e, neste contexto, argumentamos que a introdução da água-tinta à base de sal introduz a agilidade de uso em vários cenários, bem como um potencial acrescido enquanto matériaprima extraída do território. O uso do sal permite então equacionar a calcografia como apta ao contexto da gravura in situ ao abarcar técnicas tonais mais complexas. O

[1] Por opção das autoras, este texto não segue o Acordo Ortográfico em vigor.

impacto do sal revelase não só na tipologia única da mancha que produz como pela sua portabilidade, e sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Água-tinta, gravura, Adriano de Sousa Lopes, gravura in situ, sal.

ABSTRACT

Salt has a unique and rich history in the context of printmaking, namely in etching, and more specifically still, in aquatint, a history that we intend to establish and demonstrate in this paper. Salt represents a singular moment in the development of aquatint as a technique, having been a central component in one of the first recorded recipes in its development, replacing resin in the standardized process. We took the Portuguese painter and printmaker Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) as a starting point for this project, and, between 1917 and 1918, he worked directly from the trenches in the Portuguese contingent as a member of C.E.P. (Corpo Expedicionário Português) in French territory during the First World War. He embarked in a government sponsored project to produce a portfolio of war etchings where he would portray the Portuguese armed forces in battle. The fieldwork that we embarked on for this project took taking into consideration the possible difficulties in practicing etching out in the field and so we took it upon ourselves to embark in a fictional act of the printmaker out in the field, and as a result of this we propose a method rich in alternative processes for the common etching methods, most notably the introduction of salt-grain aquatint. Dust ground aquatint as a process presents a series of attributes that restrict it to its use in the printmaking workshop, and it is in this context that we realized that salt could be a significant game changer, allowing us to re-contextualize and reinsert this method in different scenarios, namely in an in situ practice of printmaking. Salt's impact manifests itself not only in the unique type of image it can produce but also in its portability, as well as its less toxic qualities.

Keywords: *Aquatint, printmaking, Adriano de Sousa Lopes, in situ printmaking, salt.*

A ÁGUA-TINTA

A água-forte é uma técnica de gravura sobre metal na qual se cobre uma chapa (neste caso de zinco), designada de matriz, com um verniz protector que é raspado (por outras palavras, desenhado) com uma ponta metálica. Desta forma, o metal raspado fica exposto à mordedura[2]. Terminado o desenho, coloca-se a matriz num banho de ácido (neste caso sulfato de cobre) que vai reagir com o metal e corroê-lo, transformando as linhas em sulcos no metal. Finalizada a corrosão, limpa-se

[2] Termo da calcografia, o mordente refere-se ao químico que corrói o metal, e a mordedura refere-se à corrosão que resulta da acção do químico.

o verniz da superfície, e o resultado é a gravura em água-forte, linhas desenhadas no metal. Estas linhas são depois tintadas e impressas em papel numa prensa de impressão.

A água-tinta é uma técnica vocacionada para a reprodução de mancha no metal, mais precisamente a aguada. Treverbian comenta a função imitativa da águatinta em relação à aguada, ou às aguarelas, dizendo que esta acaba por possibilitar a imitação da bidimensionalidade da tinta (Treverbian, 1909: 82).

Ad Stijnman (1957) sugeriu que o termo *água-tinta* é vago e não fornece quaisquer pistas no que diz respeito a que técnica se refere, pois, a mesma apresenta uma enorme variedade de métodos que usam materiais diferentes com diferentes resultados plásticos. A água-tinta pode ser divida em três tipologias distintas: uma na qual um grão fino é depositado sobre o verniz, mostrando pontos brancos sobre um fundo negro, como a águatinta à base de resina. Outra, caracterizada por pontos negros sobre um fundo branco, típico das água-tintas à base de areia e sal. Uma última corresponde ao método de pincelar ácido directamente sobre o metal exposto sem o auxílio de um verniz, como o lavis (Stijnman, 1991: 153).

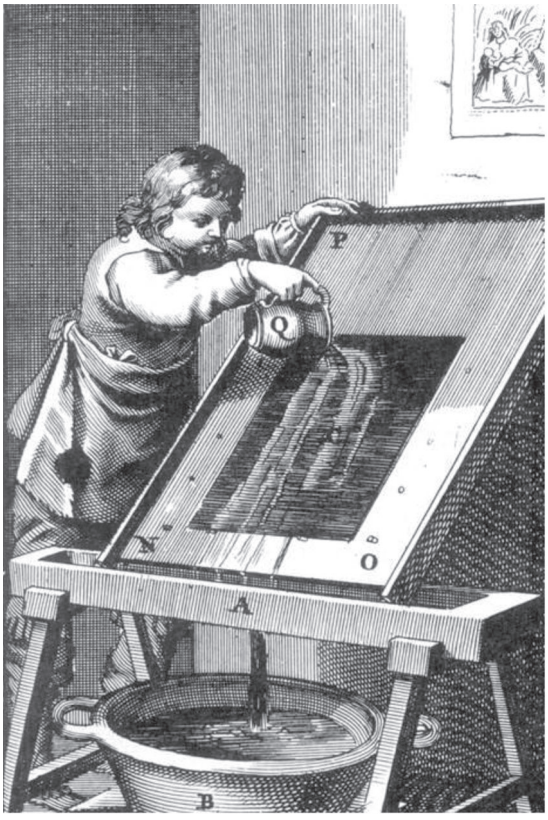


Figura 1.- Abraham Bossé, ilustração da morderdura do ácido na matriz de gravura, 1645.
Fonte: Traicté des manieres de graver en taille douce sur l'airin, por A. Bosse. Paris, 1545.

As três figuras mais significativas no seu desenvolvimento são Jan Van de Velde IV (1593–1641), Jean-Baptiste Le Prince (1734–1781) e Paul Sandby (1731–1809). Van de Velde é comumente citado como o possível inventor desta técnica (Griffiths, 1987: 260), e entre 1650 e 1670 realizou quatro gravuras que demonstram uma técnica tonal nunca antes vista, demonstrando o uso da água-tinta à base de resina (Stijnman, 2010: 120). Le Prince é

também citado como um precursor importante do desenvolvimento da águatinta, sendo que as 4 tentativas de Van de Velde permanecem únicas até mais de 100 anos depois em 1768 quando Le Prince finalmente faz as suas próprias experiências com esta técnica (Griffiths, 1987: 260). A terceira figura de relevo é Paul Sandby. Foi um gravador engenhoso, sendo que o spirit ground e o sugar-lift são-lhe atribuídos a ele (Stijnman, 2012: 174).

A água-tinta tem uma história rica, e, no entanto, é notório que as suas origens são pouco claras. Na pior das hipóteses, isto deve-se a falta de documentação. Na melhor das hipóteses porque os investigadores que se debruçam sobre estes assuntos ainda não encontraram os documentos certos para determinar mais concretamente as suas origens. É uma técnica com inúmeras abordagens de complexidades variáveis, e as suas vertentes tradicionais acabam por ser morosas e algo caprichosas, exigindo diligência, dedicação, concentração e aplicação sistemática para obter a riqueza tonal que as caracteriza, sendo considerada uma técnica de introdução mais tardia na aprendizagem da calcografia.

O desenvolvimento da água-tinta enquanto técnica está intimamente relacionada com o lavis. O lavis refere-se ao uso de um pincel banhado de mordente que é pincelado directamente sobre a matriz, e este termo antecede o uso de qualquer outro termo relacionado com água-tinta (Stijnman, 1991: 153). O termo maniére à lavis, termo muito mais vasto na sua aplicação, refere-se a qualquer método que envolve no seu processo a mancha produzida por um pincel. Sulphur tint é outra técnica que segue a mesma lógica do lavis, de acção directa sobre a matriz, e é atribuída a Adam Schweikart (1722-1787) em 1745 (Sttijnman, 2012: 172-173). Rivoinski (em 1890) e Ivins (em 1943) sugerem, no entanto, que poderá ter sido utilizada antes disso, atribuindo o crédito a Rembrandt no século XVII (Ibid.)[3].

A água-tinta de sal foi descrita pela primeira vez por François Stapart e utilizada pela primeira vez na França por volta de 1766 por Jean-Claude de Saint Non (1727–1791) (Stijnman, 2012: 172-173). Inúmeros textos de vários autores foram consultados (como Anthony Griffiths, Manly Banister, entre outros) durante esta investigação, e o texto de Stijnman foi o escolhido para este projecto[4].

[3] A popularidade deste método revela-se ao investigar uma publicação de 1883, com o título de *The Art Amateur.* Nesta publicação consta um artigo intitulado *Some Hints on Etching II,* do qual destacamos o seguinte excerto que revela a vantagem de utilizar esta técnica: «de modo a harmonizar ou "aumentar" o peso de uma tonalidade». Mais à frente o artigo descreve extensivamente o método para executar esta técnica, mencionando até o uso em combinação com lixa (de água, madeira) para intensificar a tonalidade.

[4] A «Salt is used to perforate a common etching ground in 'salt-grain aquatint'. The salt is spread over the ground, the plate heated and the salt sinks into the ground. After cooling the plate is rinsed in tepid water and the salt dissolves, leaving a finely punctured ground. The highlights of the design are painted onto the ground with stopping-out varnish, the plate etched, the lightest greys stopped-out, and so on until all tones needed are etched and the plate is ready. » Ibid.

As características da água-tinta de sal permitem-lhe uma versatilidade não tão redutora quanto, por exemplo, a água-tinta à base de resina. Esta última implica uma série de instrumentos e procedimentos de modo a ser eficientemente utilizada, como por exemplo o uso da caixa de água-tinta. Partilha esta versatilidade com outras técnicas de água-tinta, como a água-tinta à base da lixa5. Esta alternativa não é dotada de portabilidade, no entanto, sendo que é necessário por defeito o acesso a uma prensa de gravura. Especulativamente, seria possível contornar esta vicissitude no campo desde que houvesse acesso a um cilindro (de madeira ou metal) e outras ferramentas de forma a construir uma pequena prensa improvisada.

A nível da mancha que o sal produz, trata-se acima de tudo de uma preferência estética, pois todas as diferentes tipologias de água-tinta produzem tipos de mancha diferentes. No que diz respeito à portabilidade, esta é das suas características mais distintivas pois a água-tinta de sal pode ser feita apenas com água, verniz duro, sal (usámos sal de cozinha), um pilão (para moer e pulverizar o sal) e uma fonte de calor. Não são necessários elementos como a caixa de água-tinta. A maioria das técnicas de água-tinta utilizam uma série de materiais com níveis variáveis de toxicidade. A água-tinta de sal enquadra-se numa tipologia de menor toxicidade quando comparada com outras, pois o sal de cozinha em si é completamente inócuo. A calcografia, dependente de ingredientes e processos químicos, é historicamente considerada uma técnica muito tóxica, e neste contexto surgiu o movimento da *gravura não-tóxica,* que ganhou alguma tracção na década de 90. O termo *não-tóxico* deve ser encarado, no entanto, com alguma cautela, pois nos anos que se seguiram, e após verificar algumas asserções, debateram-se algumas das posições deste movimento, e arriscamo-nos a dizer até que água-forte e não-toxicidade total são, neste momento, dois termos irreconciliáveis[6].

Posto isto, e contemplando o contexto histórico com o qual pretendemos relacionar esta pesquisa, a preocupação com a baixa toxicidade e acessibilidade de materiais esteve presente, mas entendemos que é necessário o recurso às alternativas adequadas às circunstâncias específicas, sendo que as técnicas clássicas reservam já uma inteligência de meios que as tornam oportunas na sua aplicação na contemporaneidade.

[5] «(…) Coloca-se uma folha fina de lixa sobre uma matriz envernizada, e cobre-se a mesma com um pedaço de cartão, para depois passar pelos cilindros da prensa de gravura, coberta ainda por um feltro de cerca de 2,5 cm. Deve ser passado várias vezes pelo cilindro da prensa, mudando a posição da lixa pouco a pouco de forma a intensificar o tom produzido. A matriz deve depois ser gravada da mesma forma que a água-tinta convencional (...)». Tradução livre a partir de Banister, M., 1969: 77.

[6] V. Stijnman, A. (2004), *Safe and Safer.*

O contexto histórico a que nos referimos é o de Adriano de Sousa Lopes. O artista esteve inserido entre 1917 e 1918 nas trincheiras da frente portuguesa no C.E.P. em território francês na Primeira Guerra Mundial. Embarcou num projecto de produção de um portefólio de gravuras de guerra onde representou o esforço português em campo de batalha. Não foi o único artista a fazê-lo, e inúmeros artistas serviram-se da água-forte para representar esta guerra, como Otto Dix, Georges Grosz, Kathe Kollwitz, entre muitos outros artistas do Reino Unido, França, Alemanha, Estados Unidos, etc. Foi o primeiro artista português a elaborar um corpo de trabalho significativo na gravura, especificamente na água-forte. A partir da investigação realizada até agora, não conseguimos concluir se o artista realizou as águas-fortes nas trincheiras. Sabemos que realizou várias dezenas de esboços durante a sua estadia nas trincheiras, no entanto. Entendemos também que existe uma quantidade quase insuperável de dificuldades em elaborar águas-fortes (e águas-tintas) numa situação tão volátil quanto a frente de Guerra. Sabemos que fez os esboços a partir das trincheiras, e que tinha um atelier onde provavelmente terá realizado as águas-fortes em Paris, tanto durante a guerra em visitas oficiais (Gonçalves, 2016: 3, 208) como imediatamente a seguir, tendo morado em Paris nos anos que se seguiram. No que diz respeito ao seu uso da água-tinta, tentámos analisar vários exemplos da sua obra no qual fosse evidente ou pelo menos sugestivo o seu uso da mesma. Analisámos cerca de quarenta matrizes depositadas na colecção do MNAC (Museu Nacional de Arte Contemporânea) bem como impressões no MML (Museu Militar de Lisboa), entre outras disponíveis online. Sousa Lopes não dedicou uma vida à calcografia, mas elaborou desde o início do século XX até meados da década de vinte desse século várias experiências, nomeadamente retratos e paisagens, para além da série dedicada à Guerra. Tendo isto em conta, bem como a sua professa admiração por Albert Besnard (1849–1934), água-fortista francês[7], presumimos que Lopes terá recorrido à água-tinta tradicional com o uso da resina colofónia.

Os exemplares são de carácter tonal, apresentam variações de grão evidentes, e parecem ter sido utilizados com alguma competência, denotando alguma experiência no uso desta técnica. Tendo em conta a natureza deste exercício, e sem tentar simular as condições particulares das trincheiras, o exercício foi um de ficcionalização e de tentativa de encarar o água-fortista no terreno, contemplando a existência de técnicas apropriadas ao período histórico em questão e que, para um

[7] Sabemos que Lopes visitou uma exposição de Besnard na galeria Georges Petit (Exposition Albert Besnard, 1905). Ver: Gonçalves, C. 2016, *Adriano de Sousa Lopes: Um Pintor na Grande Guerra":* 19.

interessado nos desenvolvimentos e avanços da gravura, de acesso relativamente fácil mediante a leitura de tratados amplamente divulgados e traduzidos em revistas e outros meios de publicação durante os anos em que foi activo.



Figura 2.- Por ordem dos ponteiros do relógio: Adriano de Sousa Lopes, s/t, água-tinta e água-forte sobre matriz de cobre, s/d; Adriano de Sousa Lopes, Os very-lights, 1919, água-forte e água-tinta sobre papel, colecção privada e Adriano de Sousa Lopes, Manhã de 9 de Abril (Bombardeamento de La Couture), 1918, água-forte e água-tinta sobre papel, 35 × 47 cm. Colecção privada.

A GRAVURA NO TERRENO

As experiências que desenvolvemos no âmbito da água-tinta à base do sal foram realizadas numa tentativa de usar a técnica da água-tinta num contexto in-situ, fora de um ambiente oficinal e sem acesso ao equipamento de gravura mais convencional. Os primeiros exercícios foram realizados no contexto de uma residência artística [GRÃO - Residência Artística e de Investigação], que teve lugar num ambiente que não fornecia acesso a este tipo de equipamento. Fomos, portanto, obrigados a elaborar uma série de estratégias e dispositivos para poder contornar estas vicissitudes.

Durante a residência foi importante elaborar um plano que permitisse fazer calcografia no campo, pois esta tratou-se de uma oportunidade de repensar lógicas oficinais compatíveis com uma instalação da oficina no terreno, de forma que

os elementos gráficos que a viriam constituir estariam em concordância com as circunstâncias materiais antecipadas e logo encontradas no campo. A eleição do processo de água-tinta de sal e mais tarde a impressão por molde de gesso, foi resultado de uma reflexão directa sobre a oportunidade desta produção *in loco* e sugere uma relação inequívoca com outros espaços históricos, nomeadamente o uso da gravura em cenários de guerra. O grupo investigativo *Pure Print* já tem um historial de investigação com uma metodologia específica designada de arqueologia tecnológica, através da qual procedemos a uma arqueologia de meios aplicados à gravura através da revisitação de técnicas históricas usadas quer em contexto gráfico/artístico quer industrial. Este projecto foi um exemplo dessa metodologia, se bem que o sal enquanto meio de produção da água-tinta trata-se de território novo que explorámos para esta ocasião, e a água tinta de sal, técnica clássica, ressurge como estratégia de aplicação de técnica tonal *in situ*.

O protocolo da aplicação tradicional da água-tinta foi, naturalmente, posto de parte perante uma nova realidade que, por sua vez, produziu um novo protocolo de aplicação. Fora do espaço oficinal, estas gravuras convocam procedimentos próprios à instalação de uma oficina *in situ,* enquanto condicionam os métodos e os materiais aplicados. Neste caso concreto, a opção por vernizes de um só ingrediente, como a cera de sapato (em vez do verniz duro tradicional para gravar as linhas), o recurso à técnica tonal baseado na água tinta de sal (no lugar da água-tinta à base de resina), acrescidos dos protocolos de impressão à base do gesso, procuram responder à questão da sua adaptabilidade a uma oficina em contexto exterior à oficina de gravura, substituindo o uso de prelo pelo molde artesanal, ficcionando esta prática num contexto deslocado no território. Assim as gravuras produzidas procuram experimentar a potência discursiva da oficina in situ enquanto lugar de ensaio de vários métodos e acções desnecessários dentro de portas, e do modo como estas imagens (mais do que conjunto de formalizações e acções protocolares) permitem dialogar com o terreno enquanto realidade encontrada in loco. Logo, este ensaio pretende concretizar uma reactualização histórica da gravura, revelando no presente dimensões oficinais encerradas no passado.

O processo que descrevemos corresponde essencialmente ao exercício a que nos propusemos cumprir durante esta residência: o trabalho do água-fortista no terreno. A água-forte enquanto exercício com potencial para execução in situ, a partir das investigações já em curso há algum tempo, era dada como uma possibilidade perfeitamente exequível, mas a água-tinta apresentava uma série de questões logísticas e materiais que levavam a vicissitudes difíceis de confrontar.

Neste contexto, a água-tinta à base de sal foi uma resolução para muitos desses problemas, e apresenta-se como uma técnica com enorme potencial para trabalho futuro a nível da investigação não só na gravura como nas artes plásticas no seu todo.



Figura 3.- Flor de Ceres Rabaçal, s/t, água-tinta à base de sal impressa sobre gesso em base de cartão, 2024.

BIBLIOGRAFIA

- Banister, M. 1969. *Practical Guide to Etching and other Intaglio Printmaking Techniques.* Dover Publications, Inc.. Nova Iorque.

- Griffiths, A. 1987. Notes on Early Aquatint in England and France. *Print Quarterly, 4(3):* 255-270. http://www.jstor.org/stable/41823775

- Hopkinson, M. 2003. Paul Sandby and the Secrets of Aquatint. Print Quarterly, 20(4): 380-382. http://www.jstor.org/stable/41826491

- Machado, G. & Belkot, M. 2020. Manual – Impressão por molde em gesso aplicado sobre cartão, en *Ground Lab/Pure Print.*

- Silveira, C. 2016. *Adriano de Sousa Lopes (1879-1944). Um pintor na Grande Guerra.* [Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa]. http://hdl.handle.net/10362/18445

- Stijnman, A. 1991. Jan Van de Velde IV and the Invention of Aquatint. *Print Quarterly, 8:* 157-8.

- Stijnman, A. 2004. Safe & Safer. Em: *kM, vol.* 50: 41-43.

- Stijnman, A. 2010. Experiment and trial: Technical Developments in 17th Century Intaglio Printmaking. *MonteArtium, 3:* 115-126.

- Stijnman, A. 2012. *A History of Engraving and Etching Techniques: Developments of Manual Intaglio Printmaking Processes, 1400–2000*. Hes & de Graaf Publishers bv: Utrecht.

- Treverbian, S. 1909. *Aquatint Engraving: a Chapter in the History of Book Illustration.* Duckworth & Co., Londres.

LA PRESENTACIÓN AL PÚBLICO DE ANTIGUAS EXPLOTACIONES SALINERAS: ALGUNOS EJEMPLOS EN CATALUNYA

The presentation to the public of old salt mines: some examples in Catalunya

Margarida Genera i Monells
margaridagenera9@gmail.com
ICHN, SEHA, ACC, UNED, SEDPGYM

RESUMEN

De acuerdo con la temática de este congreso nos proponemos analizar distintas formas de museización/musealiación, propuestas didácticas e itinerarios turísticos, expresiones que, en este caso, sustituyen el concepto de *puesta en valor* en tres espacios patrimoniales relacionados con la explotación de la sal, en Catalunya, que citamos a continuación:

1. El Parc cultural de la Muntanya de sal, Cardona, (el Bages), creado en 2003, después de que cerraran las explotaciones mineras en el año 1997. Su excepcionalidad, tanto científica como paisajística y patrimonial, ha sido uno de los aspectos más valorados en que se fundamentó su reconocimiento en el año 2012 -como espacio a proteger- dentro del Geoparque de la Catalunya central, integrado en la Red europea. Además, en 2015 ha sido clasificado en la categoría de Geoparque Mundial de la Unesco. Su visita no solo ofrece la posibilidad de conocer la geología y mineralogía de los afloramientos salinos de Cardona, sino que presenta además una botánica autóctona, con la posibilidad de efectuar recorridos por las galerías interiores hasta unos 90 m de profundidad, que permiten al visitante observar directamente los distintos cromatismos y texturas que va adquiriendo la sal. Así pues, por todos estos valores intrínsecos, el recinto del Parque está incluido en el PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya), formando parte del mencionado Geoparque.

2. Gerri de la Sal, Baix Pallars (Pallars Sobirà). Esta explotación salinera, se debe a la existencia de la fuente de agua salada, que ha originado el topónimo, además, de ser el factor determinante de la actividad que más identifica a la población. El agua del manantial -por su contenido en un grado muy elevado de concentración en cloruro sódico- a lo largo de los siglos, ha propiciado las labores encaminadas a

la obtención de sal común, habiéndose convertido en el principal recurso natural de la vida económica de la localidad. El monasterio de Santa Maria de Gerri -que llegó a ser el más importante del Condado del Pallars- tiene también muchas conexiones con el agua salada, con documentación del siglo IX, relacionada con su fundación. A todo este patrimonio, hay que sumar también el hallazgo-en el año 2011-a raíz de la construcción de la carretera del "Eje pirenaico" de un espacio -que de momentoatribuimos a una zona de "briquetage", a menos de un Km de distancia del actual núcleo urbano. Desde el 2006 el Museo de Gerri -ubicado en el antiguo almacén de la sal o Real Alfolí (BCIN), forma parte del Sistema Territorial del Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya.

3. El Salí de Cambrils, Odèn (Solsonès). Corresponde a un conjunto de surgencias que configuran la Font Salada en la Ribera Salada, uno de los afluentes principales del Segre en su curso medio. En dicha localidad se presenta un itinerario, acompañado de diversas actividades atractivas para todos los públicos.

La visita de cada uno de estos espacios ofrece la posibilidad de revivir algunos episodios de la historia de la minería de la sal -en el mismo contexto de su explotación- además de disfrutar de parajes de una belleza natural extraordinaria. Sin embargo, opino que el último fin debería ser la necesidad de "tomar conciencia" colectivamente para adoptar las actitudes de estima y respeto versus dicho patrimonio minero, que garantizase su conservación integral.

Palabras clave: Parc cultural de la Muntanya de Sal, Cardona; Gerri de la sal; el Salí de Cambrils.

ABSTRACT

In accordance with the theme of this conference, we propose to analyse different forms of museumisation, didactic proposals and tourist itineraries, expressions that, in this case, replace the concept of "enhancement" in three heritage spaces related to the exploitation of salt in Catalonia, which we cite below:

1. El Parc Cultural de la Muntanya de Sal, Cardona, (Bages), created in 2003, after the mining operations closed in 1997. Its exceptionality, both scientific, landscape and heritage, has been one of the most valued aspects on which its inclusion in 2012 was based -as an area to be protected- within the Geopark of Central Catalonia, integrated into the European Network. In addition, in 2015 it was classified in the category of Unesco Global Geopark. Its visit not only offers the possibility of learning about the geology and mineralogy of the saline outcrops of Cardona, but also presents native botany, with the possibility of taking tours through the interior

galleries up to a depth of about 90 m, which allow the visitor to directly observe the different chromaticism's and textures that the salt acquires. Thus, due to all these intrinsic values, the Park is included in the PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya), forming part of the aforementioned Geopark.

2. Gerri de la Sal, Baix Pallars (Pallars Sobirà). This salt exploitation in the town of Gerri de la Sal, is due to the existence of the source of salt water, which has originated the place name, in addition to being the determining factor of the activity that most identifies the population. The water of the spring -due to its content in a very high degree of concentration of sodium chloride- over the centuries, has led to the work aimed at obtaining common salt, having become the main natural resource of the economic life of the town. The monastery of Santa Maria de Gerri – which became the most important monastery in the County of Pallars – also has many connections with salt water, with documentation from the ninth century related to its foundation. To all this heritage, we must also add the discovery -in 2011- as a result of the construction of the road of the "Pyrenean Axis" of a space -which for the time being- we attribute to an area of "briquetage", less than one km away from the current urban center. Since 2006, the Gerri Museum, located in the old salt warehouse or Real Alfolí (BCIN), has been part of the Territorial System of the Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya.

3. The Salí of Cambrils, Oden (Solsonès). It corresponds to a set of upwellings that make up the Font Salada in the Ribera Salada, one of the main tributaries of the Segre in its middle course. An itinerary is presented in this town, accompanied by various activities attractive to all audiences.

The visit to each of these spaces offers the possibility of reliving some episodes in the history of salt mining -in the same context of its exploitation- as well as enjoying landscapes of extraordinary natural beauty. However, I believe that the ultimate goal should be the need to collectively "become aware" in order to adopt attitudes of esteem and respect towards this mining heritage, which would guarantee its integral conservation.

Keywords: *Parc cultural de la Muntanya de Sal, Cardona; Gerri de la sal; el salí de Cambrils.*

INTRODUCCIÓN

Agradeciendo a la organización que nos haya invitado a exponer una comunicación en la presente reunión científica, en el marco incomparable de las salinas de Rio Maior, hemos elegido el lema de la *presentación al público de espacios patrimoniales relacionados con la explotación de la sal en el nordeste peninsular,* por considerarlo muy idóneo, con la celebración del día de los museos, que tiene lugar, coincidiendo con las fechas del congreso.

Objetivos. Con la convicción de que una de las mejores formas de proteger y conservar el patrimonio es difundiendo sus valores intrínsecos de manera adecuada a la ciudadanía, especialmente entre los escolares, nos proponemos analizar distintas formas de museización, propuestas didácticas e itinerarios turísticos en tres espacios patrimoniales -de características y gestión muy distintas-, pero todos ellos relacionados con la explotación de la sal. Nos referimos al Parc Cultural de la Muntanya de Sal, la Vall Salina, Cardona (Bages), el Pla de la Guineu en Gerri de la Sal, Baix Pallars (Pallars Sobirà) y al Salí de Cambrils, Odèn, (Solsonès).

Pues, personalmente, opino, que el último fin, después de la rehabilitación de los diferentes espacios que conservan vivos testimonios de nuestra historia, debería ser el de transmitir -junto con los contenidos específicos de cada lugar-, la necesidad de *tomar conciencia* colectivamente para adoptar las actitudes de estima y preservación versus dicho patrimonio, en este caso -minero- con el fin de garantizar su conservación integral para las generaciones futuras. ¡Una auténtica muestra de respeto hacia nuestros antepasados.

Marco geográfico. En realidad, los tres espacios se hallan ubicados en el norte de Catalunya, dos de ellos en el área pirinaica. (fig. 1) Así mismo, esta comunicación pretende, en cierto modo, ser una puntualización o profundización de un trabajo



Figura 1.- Mapa con la indicación del emplazamiento de los espacios objeto de estudio: 1) Parc Cultural de la Muntanya de Sal, Cardona. 2) Gerri de la Sal. 3) Salí de Cambrils.

presentado anteriormente, en Ciempozuelos, que hacía referencia a toda la geografía catalana (Genera i Monells, 2021) exponiendo un estado de la cuestión sobre las primeras explotaciones, desde la prehistoria hasta época romana.

Metodología. En este caso ha consistido en la recogida de los datos bibliográficos más relevantes sobre el tema, muy en particular, los depositados en la biblioteca del Museu Geològic del Seminari de Barcelona, que continúa siendo uno de los mejores referentes, principalmente en lo que concierne a la documentación de las épocas primigenias, con visitas sobre el terreno y contactando directamente con los distintos responsables de cada uno de los tres complejos museizados.

Una vez procesada la información, según criterio personal -basado en la experiencia en la gestión del patrimonio cultural, en concreto el de Catalunya, hemos elaborado las consideraciones finales para concluir momentáneamente, el presente trabajo, ya que nos proponemos seguir ampliando, de acuerdo con los nuevos avances.

ALGUNAS REFLEXIONES ENTORNO AL CONCEPTO DE PATRIMONIO

En varios de los congresos de la SEDPGYM, en la larga trayectoria científica desde su fundación como entidad, hemos manifestado que una de las funciones primordiales de esta sociedad debería ser la de promover -incansablemente- actividades encaminadas a la protección y divulgación de todo aquello relacionado con el patrimonio geológico y minero, incluso acudiendo a los centros escolares.

Una de las mejores vías para lograrlo, es la musealización de los diferentes vestigios, sustituyendo la expresión *puesta en valor*. Pues, según nuestra opinión, un bien patrimonial, ya comporta, en sí mismo, un valor intrínseco, motivo por el cual evito la expresión antes citada, por no considerarla suficientemente idónea.

También, en otros de los eventos científicos de la SEHA y/o de la SEDPGYM (Genera i Monells, 2013 y 2019), habíamos sugerido el diseño de algunas rutas a través de las cuales se podían adquirir conocimientos sobre la historia minera de Catalunya, además de constituir una herramienta capaz de fomentar un cierto grado de sensibilización versus los valores del patrimonio minero, desde la triple perspectiva, natural, histórica y cultural, generalmente muy difíciles de desligar.

El planteamiento de presentar un conjunto de espacios patrimoniales al público surgía a partir de una serie de responsabilidades de carácter científico y patrimonial, que, de acuerdo con el marco legislativo vigente, recaen sobre todo en

la administración, cuyos fines quedan resumidos en los puntos siguientes:
-Proteger el patrimonio cultural.
-Rentabilizar los resultados científicos, poniéndolos al alcance de toda la ciudadanía.
-Amortizar los recursos humanos y económicos invertidos.
Es decir, podríamos llamarlo también, la socialización del patrimonio.

En Catalunya, la gran mayoría de las explotaciones mineras, una vez clausuradas, se han vinculado a la red museística del Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (mNACTEC), que es un museo nacional, con una estructura descentralizada que coordina 29 lugares de la geografía catalana, incluyendo museos y otro tipo de espacios que nos aproximan a la industrialización mediante las colecciones, exposiciones y museización *-in situ-* de distintos lugares, donde antaño se desarrollaron diferentes actividades productivas. Esta institución tiene como finalidad preservar el patrimonio científico y técnico, dar a conocer el proceso de industrialización, difundir conocimientos de la ciencia y la técnica actuales, así como vertebrar la museología científica y técnica.

PARAJES OBJETO DE ESTUDIO

A continuación, describimos de forma muy sucinta cada uno de los espacios.

El Parc Cultural de la Muntanya de Sal, Cardona, Bages.

Se extiende por una superficie comprendida entre la población de Cardona al norte y la Serra de la Sal, que transcurre de Este a Sur, abarcando una superficie de unas 130 Ha. En el extremo Sudoeste se encuentra la Muntanya de Sal (entre 120 y 140 m de altitud s. n.m.). Geológicamente, dicha elevación, corresponde a los afloramientos salinos de la formación Cardona. (Figura 2).



Figura 2.- Vista panorámica de La Muntanya de Sal desde el Castillo de Cardona (fotografía , M. Genera).

La Vall Salina es la expresión superficial del que se ha venido considerando como un diapiro, a consecuencia de la actividad tectónica

pirenaica. Se trata de materiales de origen evaporítico, constituidos por niveles de halita (con halita e illita como minerales mayoritarios).

Todo el recinto del Parque está incluido en el PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya) y por su excepcionalidad, tanto científica como paisajística y patrimonial, ha sido uno de los principales motivos por los que en el año 2012, este sector de nuestra geografía ha merecido el reconocimiento de espacio a proteger dentro del Geoparque de la Catalunya central, integrado en la Red europea, mientras que en 2015 ha sido registrado dentro de la categoría de Geoparque Mundial de la Unesco de la Catalunya Central.

Por su excepcionalidad, la Muntanya de Sal, ya fue uno de los lugares visitados durante una de las excursiones organizada por el Centre Excursionista de Catalunya (CEC), en el marco del Congreso de Geología celebrado en Madrid en el año 1926, (Genera & Olivé, 2011) (fig. 3).



Figura 3.- La Muntanya de Sal (fotografía M. Genera).

No obstante, su investigación remonta a los años en que iniciaron las explotaciones, etapa en la cual se dieron a conocer algunos utensilios macrolíticos, la mayor parte de ellos, recuperados en el propio entorno de los afloramientos de sal, por los ingenieros de minas y eruditos locales, entre ellos citamos a los ingenieros A. Marín (1914) y J.M. López de Azona (1933) que identificaron dichos objetos como las herramientas de los primeros mineros para la extracción de la sal. De época romana, encontramos algunas citas en los textos de los autores clásicos, en particular Plinio, que comenta las propiedades curativas de la sal y manifiesta algunas recomendaciones de este producto proveniente de Hispania, que se han interpretado como referencias a Cardona.

No obstante, el estudio arqueológico sistemático no comienza, realmente, hasta finales de los años noventa, que de forma más o menos continuada y sistemática se han ido publicando diferentes aspectos relacionados con las actividades mineras en este singular paraje, organizándose diversos congresos y reuniones científicas en la misma localidad de Cardona. (Fíguls, Bonache, y Weller, 2005).

Así, pues, para muchos investigadores, se la considera una de las primeras canteras de sal gema de Europa, cuya explotación habría iniciado durante el Neolítico medio, período en el cual se adscriben la mayoría de hallazgos de objetos líticos (hachas, picos, machacadores, etc.) que se han relacionado con las labores mineras primigenias. Así mismo, se han reconocido las primeras estrategias de explotación, a partir del estudio tecno-morfológico de las piezas, las marcas de uso y los modos de fragmentación. El utillaje de extracción no parece que hubiera sido muy especializado, pero el hecho de aparecer materias primas de procedencia relativamente lejana ha sido interpretado como la integración de la sal de Cardona en los circuitos de intercambio de objetos y recursos naturales de otra explotación minera contemporánea. Gran parte de dichos materiales se conservan en colecciones particulares, mientras que otros forman parte de varios fondos de museos: Museu de Sal Josep Arnau, Patronato Municipal de Museos de Cardona y el Museu Diocesà de Solsona.

Más recientemente, a consecuencia de una obra viaria, entre las poblaciones de Berga y Solsona, se ha localizado otro yacimiento, -un campamento estacionalidentificado como Ca l'Oliaire, con una cronología del neolítico medio, donde se recuperó una vasija conteniendo indicios de sal. Los autores de dicho estudio (Martín, A. *& alii,* 2006), plantean la hipótesis de que la sal podría haber sido también, un activador de desarrollo de las comunidades ganaderas de la Catalunya interior.

Desde el año 2016, se conocen los primeros testimonios de época romana en las proximidades de la montaña de sal, al haberse localizado algunas estructuras arquitectónicas datadas en los siglos I-II d C, en la zona donde actualmente se encuentra el campo de futbol de Cardona, junto al cual ya se habían documentado los restos de una necrópolis del siglo XIV. Se trata pues, de los primeros vestigios de la presencia de los romanos en la zona, a los cuales se les atribuye -también- la explotación de los recursos salinos del territorio, con prácticamente total certeza.



Figura 4.- *Parc Cultural de la Muntanya de Sal.* Detalle de un tramo del itinerario subterráneo (fotografía M. Genera).

En la actualidad, este parque se ha convertido en un gran equipamiento cultural con una extensa y variada oferta de visitas muy atractivas para todos los públicos, desde las teatralizadas para grupos familiares, a las destinadas a los escolares, para los cuales se ha preparado material didáctico, especialmente diseñado, según su edad, acompañado de un dosier.

Se pretende, pues, divulgar la importancia de la sal y los valores excepcionales de dicho espacio patrimonial. (fig. 4). Entre las actividades posibles a realizar, se encuentran:

-La visita del ámbito expositivo preparado al aire libre donde de muestran varios aspectos, entre los cuales, la geología de la Vall Salina, la mineralogía de las sales, la botánica, los beneficios que ha aportado la sal al ser humano, etc. -La visita del recinto de la mina Nieves (1929-1990), una de las explotaciones de sales potásicas más importantes de Europa hasta 1990, con la señalización museográfica de todos los elementos que conforman dicho complejo minero: Pozos de extracción (Alberto y Mª Luisa), castilletes, estaciones de máquinas, talleres, centrales eléctricas, vestidores y oficinas.

-Después del descenso a la Vall Salina -unos 86 m de desnivel- con vehículos especiales, se accede al interior de la Muntanya de sal a través de la galería abierta durante los sondeos de la década de los años treinta con un recorrido de unos 500 m de largo, inmersos en un entorno natural de extraordinaria belleza, potenciada por los cromatismos y texturas que va adquiriendo la sal en los distintos espacios subterráneos, en particular. (figs. 5, 6).



Figura 5.- *Parc Cultural de la Muntanya de Sal.* Vista de una de las salas subterráneas (fotografía M. Genera).

Como complemento a estas visitas, también se ha preparado un audiovisual sobre la sociología del mundo de la minería.

Así, pues, estas visitas, no solo ofrecen la posibilidad de conocer la geología (pliegues, superposiciones, estalagmitas,

estalactitas, …) y mineralogía de los afloramientos salinos de Cardona, sino que permiten, además, gozar de una botánica autóctona y descubrir las evidencias del pasado, dejadas por algunos episodios de la historia de la minería en el propio contexto de la explotación.

Se propone también seguir la Ruta Salaria, acompañados por una guía de montaña, con una propuesta de itinerario que transcurre por los antiguos caminos, que conectaban distintos espacios donde se desarrollaban las actividades relacionadas con la sal -desde su extracción y transporte- hasta el consumo.

También se puede acceder a antiguas colonias y fábricas textiles, además de otros puntos de interés, como el centro Geodésico.



Figura 6.- *Parc Cultural de la Muntanya de Sal.* Detalle de las superposiciones cromáticas en una de las salas subterráneas (fotografía M. Genera).

Finalmente, se invita a acceder a los talleres donde se practican actividades artesanales con la sal, con técnicas ya muy arraigadas en la tradición local que remonta hasta la edad media

GERRI DE LA SAL, BAIX PALLARS (PALLARS SOBIRÀ)

Otro ejemplo de explotación salinera es la de Gerri de la Sal. Se debe a la existencia de la fuente de agua salada, que ha originado el topónimo, además, de ser el factor determinante de la actividad que más identifica a la población. Está registrada como salinas del interior, formando parte de la Geozona 118, debido a su relevancia y significación.

El agua del manantial - por su contenido en un grado muy elevado de concentración en cloruro sódico- a lo largo de los siglos ha propiciado las labores encaminadas a la obtención de sal común, habiéndose convertido en el principal recurso natural de la vida económica de la localidad.

Así, pues, nos referimos a un paisaje configurado por elementos - esencialmente

de carácter industrial- combinados con los estrictamente naturales que identifican esta localidad. Su esencia, la sal y toda la actividad desarrollada alrededor de su explotación, es -justamente- lo que en la actualidad se divulga y se propaga con orgullo.

El monasterio de Santa Maria de Gerri -que llegó a ser el más importante del Condado del Pallars- tiene también muchas conexiones con esta agua salada, acreditadas con documentación del siglo IX, relacionada con su fundación.

A todo este patrimonio hay que sumar también el hallazgo -en el año 2011- a raíz de la construcción de la carretera del *Eje pirenaico* de un espacio -que de momentoseguimos atribuyendo a una zona de *briquetage* de la edad del Bronce, a menos de un Km de distancia del actual núcleo urbano. A tan solo unos 300 m, separados por el barranco del Comte, ya en 1944 se había localizado otro asentamiento aproximadamente de la misma cronología.

El Museo de Gerri -ubicado en el antiguo almacén de la sal o Real Alfolí (Bcin), desde el año 2006 forma parte del Sistema Territorial del Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. (fig. 7). Se promueven también propuestas pedagógicas, dirigidas a los escolares de ciclo superior de primaria, fácilmente adaptables a una franja más amplia de edades. Los objetivos son dar a conocer los espacios expositivos del museo y su contenido de forma amena, sugiriendo la realización de unos trabajos previos y posteriores a la visita, en el propio centro docente para dar continuidad al proyecto.



Figura 7.- Museo de Gerri de la Sal. Detalle de una recreación con el producto emblemático, la sal (fotografía Pere Farré).

La actividad se desarrolla a modo de *Scape Room,* pero planteada a la inversa, para conseguir que los participantes queden atrapados dentro del Museo, aprendiendo al máximo a través del juego.

Se dispone de un manual destinado al docente, editado de forma extremadamente sencilla, pero con un contenido muy amplio, bien elaborado, fruto de una experiencia respetuosa con

la tradición, y -al mismo tiempo- ponderada de acuerdo con los tiempos actuales.

En cuanto al contenido, es fundamentalmente todo lo que hay que saber sobre la sal:

- Tipos de sal, según su procedencia: del mar, de interior, de mina; breve historia de la sal -en general y la de Gerri en particular. Las salinas de Gerri y su funcionamiento; usos y aplicaciones (fig. 8).



Figura 8.- Museo de Gerri de la Sal. Vista general de la sala expositiva (fotografía Pere Farré).

- Principales explotaciones del mundo, después de presentar algunas referencias sobre las de España y Catalunya. Invita, además a la reflexión sobre cómo afectará el cambio climático a las salinas.

- Por último, se complementa con un glosario (diccio-salinero) que recoge los términos en catalán de todos los espacios, acciones y herramientas directamente relacionadas con la sal y propone actividades complementarias.

Para llevar a cabo estos trabajos se dispone también de una maleta didáctica y se anexa un cuestionario para la evaluación del ejercicio realizado. Este espacio está vinculado al Geoparc orígens als pirineus.

EL SALÍ DE CAMBRILS, ODÈN (SOLSONÈS)

Este último espacio, reconocido como la única salina de montaña en Cataluña, se ubica en el extremo noroccidental de la comarca del Solsonès, en la vertiente sur de la Sierra del Comte.

Comprende un conjunto de surgencias que configuran la Font Salada a unos 1.100 m de altitud, en la Ribera Salada, uno de los afluentes principales del Segre en su curso medio.

Después de los trabajos de rehabilitación de más de dos años de duración, se pueden visitar unos 5.200 m^2 de terrazas, 4 molinos para la molienda de cereales, canalizaciones de madera con mineralizaciones, convirtiéndose en un centro divulgativo de gran valor.

En dicha localidad se propone seguir un itinerario cultural, complementado de diversas actividades atractivas para todos los públicos. Se presenta también como una experiencia terapéutica y *relajante* para disfrutar de unas vivencias similares a las que se pueden experimentar en el Mar Muerto, sin salir de Catalunya.

Permanece abierto en Pascua y en los fines de semana. En otros casos, durante todo el año se puede acceder mediante visitas guiadas con reserva previa para grupos de 6 personas como mínimo.

También dispone de propuestas didácticas para escolares desde Primaria hasta bachillerato, pero a realizar *in situ,* con personal acreditado para estas tareas, en especial.

Este complejo patrimonial se encuentra en las proximidades de Solsona, área geográfica donde Mn Serra Vilaró dedicó gran parte de sus investigaciones centradas en diversos yacimientos arqueológicos -en buena parte relacionados con la minería-, y las poblaciones del vaso campaniforme. Un breve apunte, que nos plantea, una vez más, la posible vinculación de este tipo de cerámica tan singular con la obtención y distribución de la sal, también en este territorio.

CONSIDERACIONES FINALES

A modo de reflexiones finales, exponemos las siguientes consideraciones, centradas en el tema de la patrimonialización y presentación al público de antiguos espacios relacionados con la explotación de la sal:

-Si bien, la adecuación y museización de dichos espacios se debería considerar, en primer lugar, como un instrumento de protección y sensibilización hacia el patrimonio, puede representar también una ampliación de la oferta, orientada hacia el turismo de prestigio mediante una serie de propuestas culturales de calidad. A su vez, puede resultar una forma muy eficaz para impulsar y generar una dinámica de cierto impacto económico y social.

-Los tres espacios, aunque a un nivel muy diferente, están equipados de museo, guías especializados para las visitas, actividades dirigidas a escolares, acompañadas de materiales didácticos.

-Reiteramos en la necesidad de trabajar en las escuelas. Es justamente, entre los más jóvenes, donde hay que perseverar en educación, transferencia de conocimiento y fomento de sensibilidad.

-La visita de todos estos espacios antes expuestos con actividades previas a la salida y después de ellas, pueden resultar muy adecuados para un público de temprana edad.

-En la actualidad, unos momentos en que vivimos inmersos en un ambiente en el que se están tratando constantemente los temas relacionados con el "cambio climático" y que se está manifestando reiteradamente, la necesidad de respetar y conservar nuestro entorno natural, se nos brinda una gran oportunidad de insistir a través de este tipo de vivencias sobre el propio terreno, para conseguir resultados con mucha mayor eficacia.

AGRADECIMIENTOS

A los técnicos del Museu de Gerri de la Sal: Aroa Yagüe Medina y Marc Salvatella.A la guía de la Vía Salaria, Sílvia Rovira.

BIBLIOGRAFÍA

- Aragonès, E. 2017. La sal de Cardona en la literatura precientífica. Resultados de un estudio bibliográfico. *De Re Metallica, 28:* 63.74. SEDPGYM.

- Ayarzagüena, M.; Valiente, S. y López, F., 2017. La explotación de la sal en la prehistoria en la Península ibérica. *De Re Metallica, 28:* 25-34. SEDPGYM.

- Calvo, M. 2017. El mineral de los 14.000 usos. La utilización de la sal a lo largo de la historia. *De Re Metallica, 28:* 5-24. SEDPGYM.

- Fíguls, A.; Bonache, J. y Weller, O. eds. 2005.: *1ª Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal en la prehistòria i protohistòria,* Cardona, 6 7 i 8 de desembre del 2003. Archaeologia Cardonensis I. Cardona.

- Fíguls, A.; Weller, O.; Bonache, J. y González, J. 2007. El método de producción minera durante el Neolítico Medio en la Vall Salina de Cardona (Cataluña, España). Estudio del utillaje lítico y prácticas experimentales de explotación minera. En N. Morère Molinero, *Las salinas y la sal de interior en la Historia: Economía, medioambiente y sociedad:* 73-99. Dykinson, Madrid.

- Fíguls, A.; Weller, O. y Grandía, F. 2010. La «Vall Salina» de Cardona: los orígenes de la minería de la sal gema y las transformaciones socioeconómicas en las comunidades del neolítico medio catalán. En Abarquero Moras, F. J. & Guerra Doce, E. (eds), *Los yacimientos de Villafáfila (Zamora) en el marco de las explotaciones salineras de la prehistoria europea:* 49-84. Valladolid.

- Fíguls, A.; Weller, O.; Grandia, F.; González, J.y Bonache, J. 2010. La indústria lítica polida del Solsona: estudi de la matèria primera, distribució de les eines polides i intercanvis a la Depressió Central Catalana i Prepirineu Central Català durant el neolític mitjà a Catalunya. *En Home i Territori. Darreres investigacions al Preprirneu lleidatà, 2006-2008:* 29-38, Museu Diocesà i Comarcal de Solsona.

- Fondevila, M.; Montori, I. y Beltran, O. 1996. *Rutes didàctiques del Pallars Sobirà. Gerri de la Sal (dossier del professor).* Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya. Centre de Recursos Pedagògics.

- Galera, A. *Parc cultural de la Muntanya de sal. Generalitat de Catalunya.* Departament de treball, industria comer i industria y Ajuntament de Cardona.

- Genera, M., 2007. La explotación de minerales y rocas durante la Prehistoria en el nordeste peninsular: Algunas evidencias arqueológicas en el territorio del Ebro final. *Actas del 3º Simposio sobre Mineraçâo e Metalurgia Historicas no Sudoeste Europeu:* 29-51. SEDPGYM, Oporto.

- Genera, M. 2019. La figura de Lluís Marià Vidal Carreras (1842-1922) i l'arqueologia. *Libro de Actas del Congrés de Patrimoni Miner i Història de la Mineria i de la Geologia de Catalunya. Homenatge a Lluís Marià Vidal:* 91-110. Ed. J.M. Mata-Perelló y Montserrat Ubach, Solsona, Bages i la Noguera. Manresa.

- Genera, M. 2019. Puesta en valor de yacimientos geo-arqueológicos: una aproximación a la historia de la minería en Catalunya. *GazSEHA, núm. 7:* 7-22.

- Genera, M. 2019. Primeros vestigios de producción y consumo de la sal en el Nordeste peninsular. Datos arqueológicos y otras fuentes de información. En M. Ayarzagüena, J.F. López Cidad, S. Valiente Cánovas (eds.), *Explotación de la sal. Últimas investigaciones:* 167-194. SEHA y SEDPGYM, Ciempozuelos.

- **Genera, M. & Olivé, F. 2011.** El XIV Congreso Geológico Internacional a partir de las crónicas publicadas en el Butlletí Excursionista de Catalunya. En: J.M. Mata i Perelló (coord.), *Valorización de elementos geomineros en contexto de los geoparques, vol. 2:* 45-50. SEDPGYM.

- Hueso, K. 2017. *Salt in our veins: The patrimonialisation processes of Artisanal salt and saltscapes in Europe and their contribution to local development.* Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

- Laborde, A. de. 1806. *Voyage Pittoresque et Historique de l'Espagne,* vol I, Catalogne. Didot, París.

- López de Azona, J.M. 1933. Industria minera neolítica en Cardona. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico Minero de España, año V, 5:* 61-65. Madrid.

- Marín, A. 1933. *Estado actual de las sales potasas.* Madrid.

- Martín, A.; Juan-Tresserras, J.; Martín, J. y Villalba, P. 2005. Indicios de sal en el yacimiento neolítico de Ca l'Oliaire (Berga, Barcelona), *1ª Trobada internacional d'arqueologia envers l'explotació de la sal en la prehistòria i protohistòria:* 175-187. Archaeologia Cardonensis I. Cardona.

- Mata-Perelló, J.M. 2000. La recuperación de las antiguas salinas continentales del Pirineo catalán. *Actas del Primer Simposio sobre minería y la Metalurgia Antigua en el SW Europeo:* 449-452. Serós.

- Morère Molinero, N., 2007. *Las salinas y la sal de interior en la historia. Economía, medio ambiente y sociedad.* Dykinson, Madrid.

- Panyella, A. 1944. Pleta de Comte en Peramea (Pallars). *Ampurias, 6:* 69-85.

- Piera Teixidó, M. 2015. El Pla de la Guineu: Primeres evidències d'explotació de la sal en època del Bronze (Gerri de la sal). *Primeres Jornades d'Arqueologia i Paleontologia del Pririneu i Aran, Coll de Nargó i la Seu d'Urgell:* 142-147.

- Piera, M.; Belmonte, C.; Guàrdia, J. & Morera, J. 2013. *Memòria de l'excavació arqueològica realitzada al jaciment del Pla de la Guineu i del seguiment arqueològic a la nova variante de Gerri de la Sal. Con informe antropológico de Susana Mendiela y Carme Rissech.* Departament de Cultura de la Generalitat, núm. 10685, Inédita.

- Piñero, J. y Pujol, F. 2016. *Viatge al cor de Catalunya. 20 indrets geològics i històrics al Geoparc a Catalunya Central.* Cossetània edicions, Col·lecció, Azimut Turisme, 21.

- Roca, V.; Sala, R.; Tort, J. 1989. *El salí de Cambrils. Estudi històric sobre la sal de Cambrils (Solsonès) i sobre la seva explotación industrial.* Albada, Terrassa.

- Serra Ràfols, J.C., 1921. *La col·lecció Lluís Marià Vidal (Materials de Prehistòria catalana).* Publicació del Seminari de Prehistòria de la Universitat de Barcelona.

- Serra-Ràfols, J.C., 1974. Las relaciones comerciales entre Iberia y Grecia durante la segunda Edad del Hierro. *Actas del Simposio de colonizaciones:* 217-221. Barcelona- Ampurias.

- Serra-Vilaró, J. 1927. *Civilització megalítica a Catalunya, contribución al seu estudi.* Musaeum Archaeologicum Diocesanum, Solsona.

- Servei d'Investigació i Recursos Minerals de la Generalitat de Catalunya. 2018. *Règim d'explotació de les aigues mineroindustrials de Catalunya. Direcció d'Energia, Mines i Seguretat industrial.*

- Terán Manrique, J. 2001. La producción de la sal en la prehistoria de la Península Ibérica: estado de la cuestión. *Arqueología y Territorio, 8:* 71-84.

- Valiente, S.; Giles, F.; Gutiérrez, J.M.; Carrascal, J.M.; Giles, F. y Remosos, M.C., 2017. Sistemas de extracción, explotación y comercio de sal continental en la Península ibérica desde la protohistoria a época romana. *De Re Metallica, 28:* 35-46. SEDPGYM.

- Vilà, J. 1954. Notas sobre la producción y comercio de la sal en el Mediterráneo occidental. *Actas del I Congreso arqueológico del Marruecos español:* 225-234.

- Weller, O. 1996. Du sel pour les échanges sociaux - *Journal de la Société des Océanistes, 1023*-30.

- Parc cultural de la Muntanya de Sal
https://cardonaturismo.catwww.salidecambrils.cat

NOTA PRELIMINAR: O ESTUDO DOS INSTRUMENTOS TRADICIONAIS DE PRODUÇÃO DE SAL DA CASA DO POVO DE LAVOS (MUSEU ENG. EGBERTO RODRIGUES PEDRO), FIGUEIRA DA FOZ

Preliminary note: the study of traditional salt production tools at Casa do Povo de Lavos (Engr. Egberto Rodrigues Pedro Museum), Figueira da Foz

Natália Fidalgo Quitério
Nexo Património Cultural, Lda.
natalia_quiterio@hotmail.com

RESUMO

Esta síntese é o resultado do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido na Casa do Povo de Lavos (Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro) na Figueira da Foz. Pretendese apresentar os dados preliminares do estudo da utensilagem das várias fases de produção de sal artesanal, analisando-se a mesma em termos morfológicos, funcionais e lexicais (denominações aplicadas ao Salgado da Figueira da Foz). Teve-se como ponto de partida o estudo iniciado no âmbito da dissertação de mestrado: Territórios, Recursos naturais e salinas. As técnicas tradicionais de produção de sal. O caso da Salina Municipal do Corredor da Cobra (Núcleo Museológico do Sal), Figueira da Foz.

Palavras-chave: Figueira da Foz; Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro; Ferramentas tradicionais de produção de sal.

ABSTRACT

This summary is result of the work that has been developed at Casa do Povo de Lavos (Engr. Egberto Rodrigues Pedro Museum) in Figueira da Foz. I intend to present preliminary data from the study of the tools used at different stages of artisanal salt production, analysing them in morphological, functional and lexical terms (local names to Salgado da Figueira da Foz). The starting point was the study started as part of master's degree dissertation: Territories, natural resources and salt pans. The traditional techniques of salt production. The case of Salina Municipal do Corredor da Cobra (Salt Museological Nucleus), Figueira da Foz.

Keywords: Figueira da Foz; Engr. Egberto Rodrigues Pedro Museum; Traditional salt production tools.

INTRODUÇÃO

O presente estudo surge na sequência do trabalho desenvolvido no âmbito da *Dissertação de Mestrado* apresentada em 2017, cujo caso de estudo foi o Núcleo Museológico do Sal (Salina Municipal do Corredor da Cobra) na Figueira da Foz. Na altura estudaram-se 37 ferramentas, sendo que 36 pertenciam ao referido núcleo museológico e uma foi recolhida no âmbito de trabalho de campo etnográfico.

Quando se realizou este estudo verificou-se que havia ferramentas representativas do salgado figueirense que não integravam a coleção do museu nem eram usadas pelos marnotos nas lides das salinas. Para além disso, verificou-se também que muitas das alfaias tradicionais tinham sido modificadas (por exemplo: introdução de lâminas de inox nos rodos de madeira) ou substituídas, em detrimento de outras mais modernas (por exemplo: pá do sal em inox ou cabaço em plástico). É neste sentido, que surge a necessidade de continuar o estudo no salgado figueirense, de forma a completar a coleção das alfaias do sal, recorrendo-se a outros casos de estudo, como a coleção de ferramentas das salinas do *Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro* que será alvo de breve análise no presente artigo.

Em 1978, teve início a recolha de trajes, músicas, danças e cantares, ferramentas das salinas, etc., com vista à reestruturação do Rancho Folclórico: *As Salineiras de Lavos,* com o objetivo de o tornar o mais autêntico possível e tendo em vista a sua preservação (S.a, S.d, S.p). Em 1980, o Museu Municipal Dr. Santos Rocha (Figueira da Foz) iniciou uma ação de dinamização junto das freguesias, através de uma exposição itinerante que induzia à reflexão sobre a vida das populações no passado, presente e futuro, tendo surgido a ideia de se formar uma coleção ligada à comunidade de Lavos (Oliveira, s.d: 1). Desta forma, aquando da elaboração do projeto para a construção do atual edifício da *Casa do Povo,* destinou-se ao museu uma grande área de exposição, no piso superior, para albergar e expor os objetos fruto de doações e empréstimos (ibid.). Inaugurado o edifício, lançou-se uma ação de consciencialização no seio da comunidade que permitia a participação de todos com objetos e documentos associados às artes e atividades económicas da região, sendo muitos objetos doados, iniciando-se a coleção (ibid.). Para organizar o museu, e para se proceder à recolha e montar as exposições, foi nomeada uma comissão que contou com o apoio do Museu Municipal Dr. Santos Rocha (Figueira da Foz) na pessoa da Dr.ª Isabel Pereira, à época conservadora do referido, e do funcionário senhor Santos.

Em 1997, Helena Baltazar desenvolve um trabalho para a disciplina de *Coleções,* da Pós-graduação em Museologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, onde elaborou o estudo da colecção objectos das Salinas de Lavos, contudo este trabalho apresenta muitas incongruências, nomeadamente no que respeita às funções dos instrumentos e à sua descrição, muito incompleta, pelo que não será considerado. Neste trabalho a autora identificou 26 instrumentos, no entanto houve ferramentas que não considerou, apesar de terem data de incorporação, na coleção, anterior à realização deste. Outros objetos foram integrados, contudo não estão relacionados com a prática salícola propriamente dita. Outra situação que se verificou é que algumas das ferramentas referenciadas por esta autora acabaram por desaparecer da coleção porque foram alvo de empréstimo a particulares, ou porque foram usadas pelo rancho folclórico e não foram restituídas ao museu. Atualmente esta situação já não acontece, sendo que os objetos que compõe a exposição permanente do museu não saem deste espaço. A coleção de ferramentas das salinas é composta, atualmente, por 31 peças.

OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é estudar a coleção destas alfaias do ponto de vista terminológico (termos usado no salgado figueirense), morfológico e métrico. Para além deste, pretende-se rever as fichas de inventário, preenchendo-se os campos relevantes em falta nas mesmas. Esta revisão é importante porque numa primeira análise foram identificados os seguintes problemas: fichas sem número de inventário, apenas com a designação do instrumento; fichas com o mesmo número de inventário; fichas sobre o mesmo instrumento, mas com números diferentes e fichas com informação essencial incompleta. Posteriormente, pretende-se elaborar novas etiquetas identificativas das peças expostas, uma vez que as atuais são praticamente ilegíveis, onde constarão os seguintes dados: número de inventário, o autor (sempre que conste na ficha original de inventário), as várias designações para cada peça bem como a sua função no trabalho das salinas, de forma resumida e, por fim, algumas referências bibliográficas. Numa fase posterior, serão recolhidos testemunhos, de forma a completar a informação recolhida no âmbito do trabalho de campo de 2017, pois é essencial o testemunho de quem usou e usa estas alfaias tradicionais para melhor compreensão das mesmas.

METODOLOGIAS

Relativamente às metodologias, elaborou-se um modelo de ficha técnica para o registo de cada instrumento, *per si,* que foi o resultado do registo fotográfico, métrico e descritivo dos utensílios, cuja mesma será alvo de análise posteriormente. Esta foi elaborada com base nos conteúdos aplicados ao estudo das alfaias agrícolas, inscritos nas normas de inventário da Direção Geral do Património Cultural, dado que grande parte das ferramentas usadas nas lides das salinas são semelhantes, uma vez que a arte do sal se encontra no universo das artes agrícolas (Sá, 1946: 145). Para além desta, serviram de modelo a ficha elaborada em 2017, aquando do estudo dos instrumentos do Núcleo Museológico do Sal da Figueira da Foz e a ficha de inventário de finais dos anos 70 do Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro (Casa do Povo de Lavos). Seguidamente, pretende-se realizar a recolha de testemunhos de marnotos no ativo ou reformados, e de antigas salineiras, o que permitirá completar a informação recolhida em 2017, uma vez que na altura não foram recolhidos testemunhos de salineiras. Tudo isto, permitirá no seu conjunto, complementar a informação proveniente da bibliografia sobre as ferramentas do salgado da Figueira da Foz.

ENQUADRAMENTO TERRITORIAL

A Casa do Povo de Lavos (Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro) localiza-se em Portugal Continental, no concelho da Figueira da Foz, freguesia de Lavos, na pequena povoação de Regalheiras. Muitos marnotos viviam nesta povoação, deslocando-se para as salinas para trabalhar. Nos anos 50 estavam referenciados três núcleos de salinas (fig. 1) em atividade: a Ilha da Morraceira rodeada pelo braço norte e sul do Rio Mondego, o núcleo de Lavos, e o de Vila Verde, este último atualmente ao abandono e descaracterizado, fruto da evolução urbana. Era nestes três núcleos que eram usadas as tipologias de ferramentas que integram a coleção das salinas do Museu Eng. Egberto Rodrigues

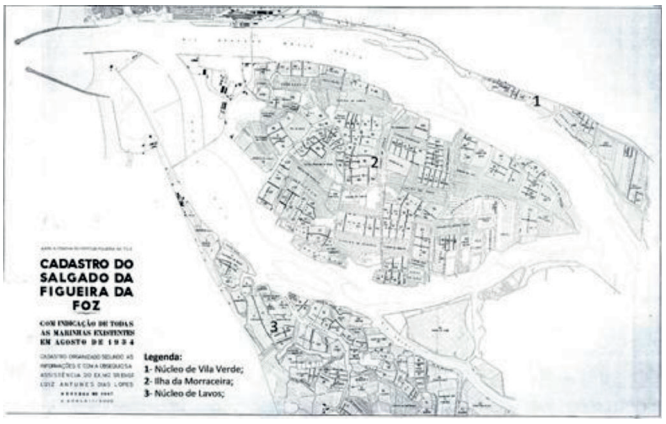


Figura 1.- Localização dos principais núcleos do Salgado da Figueira da Foz em agosto de 1954. Adaptado do mapa

Pedro. Era também neste território que existiam duas tipologias de salinas, umas com divisórias em madeira outras com as divisórias em lama. O facto de existirem estas duas tipologias acaba por se traduzir também na existência de alguns utensílios específicos adequados a cada uma das realidades.

OS INSTRUMENTOS TRADICIONAIS DE PRODUÇÃO DE SAL O USO DE: CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS

O conjunto de instrumentos das salinas em estudo encontram-se, na sua totalidade, expostos na sala/museu Egberto Rodrigues Pedro, integrando a exposição permanente do referido espaço. No decurso da preparação deste artigo, e por ocasião da arrumação de umas dependências da Casa do Povo de Lavos, encontrou-se um instrumento que não estava na exposição, que tinha sido dado como desaparecido, tendo sido devolvido à exposição do museu. Este instrumento foi incorporado no estudo. Inicialmente contabilizaram-se 44 instrumentos, contudo depois de analisados e selecionados, visto alguns não estarem relacionados com a produção de sal marinho, mas sim com a agricultura e pesca, obteve-se uma contagem final de 31 alfaias do sal para estudo. No sentido de organizar o estudo destes instrumentos procedeu-se ao agrupamento das ferramentas, de acordo com a sua morfologia e função, tendo resultado na criação de nove categorias: pás, ugalhos, outros instrumentos de limpeza, instrumentos de compactação, instrumentos de drenagem de água, instrumentos de transporte, a rodilha, a fanga, sistema de tamponamento. Devido à dificuldade de incorporar determinadas ferramentas, foi, por vezes necessário, dividir as categorias gerais em subgrupos, resultando em sete.

A primeira categoria em análise é a das pás, sendo estas fundamentais nas lides das salinas, existindo, por isso, diferentes tipologias adequadas a determinadas tarefas (Quitério, 2017: 33). Devido à existência de várias tipologias, foi necessário definir subgrupos. Deste modo tem-se: as pás de limpeza, construção e reparação usadas nas tarefas de limpeza das lamas e trabalhos de reparação/construção de divisórias em lama; a pá de moirar usada na fase de transição, entre o final da fase preparatória e o início da fase de produção de sal, quando se introduz água nos compartimentos da salina diariamente e sequencialmente (Quitério, 2017: 144); as pás do sal usadas na fase de produção de sal, e, consequentemente, no armazenamento e venda. Posteriormente, tem-se a categoria dos ugalhos, termo empregue nas salinas da Figueira da Foz, e em outras regiões de Portugal para designar o comummente chamado de rodo. Este é o principal utensílio usado nas

marinhas de sal (Sá, 1946: 173) pelo que diferentes rodos são usados nas várias fases do ciclo de produção das salinas, sendo insubstituíveis. Nesse sentido, esta categoria foi dividida em: ugalho das lamas e os ugalhos do sal. De seguida, tem-se a categoria dos outros instrumentos de limpeza, onde se incluem os restantes relacionados com as reparações e/ou construções que não integram a categoria das pás nem dos ugalhos, mas que são também fundamentais na fase preparatória das salinas, sendo eles: o ancinho, a vassoura, a raspinhadeira, o tamanco e o gravato. Essenciais na fase preparatória das salinas, após a limpeza dos limos e lamas, surgem os instrumentos de compactação, divididos em dois grupos: as formas e o círcio com mangueiras.

Outra categoria é a dos instrumentos de drenagem de água, cuja sua principal função é retirar a água de uns compartimentos para os outros, ou destes para o exterior da salina, recorrendo-se a estes na fase preparatória e na fase de produção de sal (Quitério, 2017: 43). Integram a categoria os seguintes: bomba manual de elevação de água, o cabaço e o cumbeiro.

Transversais às várias fases dos ciclos de produção de sal, surgem os instrumentos de transporte, a gamela (usada no transporte das lamas) e a giga (usada no transporte do sal). A categoria da rodilha está diretamente relacionada com a anterior, pois as mulheres carregavam à cabeça sobre uma rodilha, em tecido, que amortecia o peso das lamas e do sal, a gamela e a giga (Quitério, 2017: 47).

Relacionado com a venda do sal, tem-se a categoria da fanga, cujo recipiente era a medida da venda do sal, sendo que uma fanga correspondia a 4 alqueires (Alcoforado, 1877: 81), cerca de 70 litros. A última categoria é a do sistema de tamponamento composta pelo designado sistema de tamponamento do viveiro para o sapal, cuja função era vedar a saída de água do viveiro para o sapal (Quitério, 2017: 48).

Analisando-se o conjunto dos instrumentos, verifica-se que a categoria mais significativa é a das pás (nove), sendo que cinco integram a subcategoria das pás de limpeza, construção e reparação, três a das pás do sal e um a da pá de moirar. De seguida, tem-se a categoria dos outros instrumentos de limpeza (sete), e a categoria dos instrumentos de drenagem de água (quatro). De forma ainda representativa, apresenta-se a categoria dos ugalhos (três), sendo que dois integram a subcategoria dos ugalhos do sal e um o subgrupo do ugalho das lamas. Também com três ferramentas, verifica-se a categoria dos instrumentos de compactação, sendo que duas integram o subgrupo das formas e uma o subgrupo do círcio com mangueiras.

De forma pouco representativo tem-se: os instrumentos de transporte (dois), a fanga, o sistema de tamponamento e a rodilha com um instrumento cada.

ANÁLISE DA FICHA TÉCNICA

O estudo das ferramentas foi apoiado com o preenchimento de uma ficha técnica para cada instrumento (fig. 2). De seguida, apresenta-se uma análise detalhada do modelo de ficha, referindo-se os principais campos que constam da mesma:

-Número de inventário: incluíram-se os números de inventário presentes nas fichas da Casa do Povo de Lavos. Em algumas situações, mesmo cruzando informações, não foi possível identificar o número de inventário correspondente à peça pelo que o campo não foi preenchido.

-Proprietário: todos os instrumentos em estudo são propriedade da Casa do Povo de Lavos (Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro).

-Designação: optou-se por preencher este campo com a designação inscrita nas alfaias em miniatura, do Núcleo Museológico do Sal, também usada aquando da realização do seu estudo em 2017, devido às várias designações para a mesma ferramenta.

-Outras designações: incluíram-se todas as terminologias provenientes da recolha de testemunhos orais bem como presentes na bibliografia.

-Data de incorporação: este campo foi preenchido com base nas fichas de inventário da Casa do Povo de Lavos. Nem sempre foi possível identificar a data de incorporação das ferramentas.

-Modo de incorporação: grande parte das ferramentas são provenientes de doação, conforme informação nas fichas de inventário. Houve situações em que não foi possível identificar o modo de incorporação.

-Categoria: cada instrumento, per si, foi integrado numa das nove categorias definidas.

-Subcategoria: sempre que necessário o objeto foi integrado num dos subgrupos estabelecidos.

-Material: indicaram-se as matérias-primas usadas na elaboração dos utensílios, por exemplo: madeira de pinho, madeira de carvalho, vides, chapa de ferro, têxtil, etc...

-Qualidade técnica: *a avaliação* foi feita com base na observação de outras ferramentas do salgado figueirense. Trata-se de um campo bastante subjetivo, uma vez que as ferramentas são elaboradas de forma manual, pelos marnotos, o que lhes confere algumas pequenas diferenças em termos morfológicos, dimensões e nos materiais usados na sua feitura.

-Dimensões: indicaram-se as dimensões máximas em centímetros.

-Descrição: descreveram-se os instrumentos (peças únicas ou constituídas por mais do que uma, e se apresentavam vestígios de reparações). Foram também incluídas outras dimensões relevantes.

-Função inicial: indicaram-se as funções iniciais das alfaias, recorrendo-se a bibliografia e a testemunhos orais.

-Função atual: todos os instrumentos que integram a exposição permanente, perderam a sua função inicial, e são objetos de contemplação.

-Marca do construtor: Sempre que presente foi registada. Grande parte das ferramentas em análise incluem marca de construtor, predominando a: A.R.

-Estado de conservação: foi avaliado cada utensílio per si tendo-se por base os critérios indicados pelo Instituto Português de Museus, nas normas de inventário da Direção Geral do Património Cultural no que respeita ao estudo das alfaias agrícolas. Estes utensílios estão sujeitos a um uso, por vezes, prolongado, e de certa forma "violento", conferindo determinadas características peculiares, nomeadamente fissuras e desgaste dos materiais, que se deve ter em conta aquando da sua análise (Brito et al. 2000: 73). Aplicando este "parâmetro", ao conjunto alvo de estudo, verifica-se marcas de uso, fissuras, desgaste das pás e vestígios de oxidação, dado o contexto a que estiveram expostos.

-Autor: este campo foi preenchido com base na informação que constava nas fichas de inventário ou nas etiquetas em papel, quando legíveis, que se encontravam em algumas peças.

-Cronologia: todos os instrumentos são de Época Contemporânea, século XX.

-Bibliografia: indicaram-se algumas referências bibliográficas, sempre que possível. Encontrando-se este aspeto em desenvolvimento.

-Registo fotográfico: procedeu-se ao registo fotográfico de cada objeto, no interior do museu, através de duas fotografias: uma de toda a peça, e outra de pormenor, sempre que se justificou.

Nº de inventário:	Proprietário:
Designação:	Outras designações:
Data de incorporação:	Modo de incorporação:
Categoria:	Subcategoria:
Material:	Qualidade técnica:
Dimensões (cm):	Descrição:
Função inicial:	
Função atual:	
Marca do construtor:	Estado de conservação:
Autor:	Cronologia:
Bibliografia:	
Registo fotográfico principal da peça:	Registo fotográfico de pormenor da peça:

Nº de inventário: 413
Proprietário: Casa do Povo de Lavos.
Designação: Pá do malhadal.
Outras designações: Pá das lamas; Pá de malhadar; Pá de malhadas.
Data de incorporação: 21/07/1988.
Modo de incorporação: Doação.
Categoria: Pás.
Subcategoria: Pás de limpeza, construção e reparação.
Material: Madeira de pinho.
Qualidade técnica: Apresenta uma boa qualidade técnica de fabrico.
Dimensões: Comprimento máx.105 cm; Larg.máx.18,5 cm.
Descrição: Instrumento composto por uma pá longa, ligeiramente inclinada, de 35,5 cm de comprimento, de formato retangular, que se prolonga por um cabo de formato cilíndrico e retilíneo e cujo comprimento é de 69,5 cm.
Função inicial: Remover a lama dos vários cómodos da marinha e colocar a mesma depois de seca (torrão) na gamela. Usa-se também na construção e/ou reparação dos marachões e marachas, permitindo aglutinar a terra que se vai desprendendo ao longo da "*sirga*" orientando a direção das marachas. Era também usada na remoção da lama das carreiras.
Função atual: Objeto de contemplação.
Marca do construtor: A.R.
Estado de conservação: Bom estado.
Autor: António Maria Luís Reveles.
Cronologia: Época Contemporânea.
Bibliografia: ALCOFORADO, 1877: 80; LOUREIRO, 1879: 170; QUITÉRIO, 2017: 17; QUITÉRIO, 2019: 109-110.



Figura 2- Modelo de ficha técnica e exemplo preenchido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se apresentar de forma sucinta o trabalho que tem vindo a ser desenvolvido na Casa do Povo de Lavos (Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro), realizando-se uma breve abordagem em torno das ferramentas de produção de sal que integram o referido. Os utensílios que integram o estudo foram todos produzidos no século XX, contudo alguns apresentam morfologias que remetem para períodos anteriores. Em 1879, eram usadas apenas dez ferramentas nas salinas da Figueira da Foz: o tamanco, a forma, raspinhadeira, pá de moirar por baixo, pá de moirar por cima, pá do malhadal, o ugalho, os punhos e o vertedor (pá usada na remoção das águas das embarcações). Estas alfaias apresentavam formas simples, quase primitivas, e custavam 4$600 réis (Loureiro, 1879: 170-171). Em 1877, Maia Alcoforado (1877: 78-82) refere outros instrumentos: o balde para valar, a torroeira, o gravato e o círcio com mangueiras.

Este reduzido conjunto, em comparação com o número de ferramentas que se conhece, e que eram usadas no século XX, leva a aventar que o homem consoante as necessidades foi criando novas tipologias de ferramentas. Também, com a introdução do uso de madeira nas divisórias das salinas houve a necessidade de

desenvolver e/ou adaptar ferramentas. De uma forma geral, o que se tem observado, é que estas alfaias são elaboradas com materiais perecíveis e são constantemente reutilizadas o que condiciona a sua preservação e, por conseguinte, o seu registo arqueológico.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. A indústria do sal. Museu technologico: revista das industrias portuguezas e estrangeiras e dos principios scientificos em que as mesmas se fundam, dir. M.M. *Alcoforado,* n.º 5 (1877): 77-92.

- Brito, J.P., Campos, A.M., y Costa, P.F. 2000. *Alfaia agrícola: etnologia.* Instituto Português de Museus, Lisboa.

- Casa do Povo de Lavos- Sala/ Museu Eng. Egberto Rodrigues Pedro (Desdobrável). S.a, S.d.

- Loureiro, A. 1879. Estudos sobre o Districto de Coimbra: Extractos do relatório apresentado em 28 de fevereiro de 1878 ao actual Governador Civil do Districto de Coimbra, para acompanhar os productos industriaes e agrícolas do Districto, destinados à última exposição universal de París. *Portugal Pittoresco, vol.1, 11:* 167-172.

- Oliveira, J.E., s.d. *Colecções da Casa do Povo de Lavos* [Manuscrito]. Na posse do autor.

- Quitério, N.F. 2017. *Território, Recursos Naturais e Salinas. As técnicas tradicionais de produção de sal. O caso da Salina Municipal do Corredor da Cobra (Núcleo Museológico do Sal), Figueira da Foz.* [Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra], vol. I. https://hdl.handle.net/10316/36743

- Sá, M.V. 1946. *Sal comum: sal do mar e sal de mina.* Livraria Sá da Costa, Lisboa.

EDIÇÃO
EDICIÓN

Rio Maior
CONCELHO COM VIDA

história
territórios
comunidades

NOVAFCSH
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

CENTRE FOR
FUNCTIONAL ECOLOGY
SCIENCE FOR PEOPLE & THE PLANET

ORGANIZAÇÃO DO CONGRESSO
ORGANIZACIÓN DEL CONGRESSO

SEDPGYM

SEHA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA DE LA ARQUEOLOGÍA



ISBN: 978-972-98478-9-9