

SISTEMAS DE EXTRACCIÓN, EXPLOTACIÓN Y COMERCIO DE SAL CONTINENTAL EN LA PENINSULA IBÉRICA DESDE LA PROTOHISTORIA A ÉPOCA ROMA

Extraction, exploitation and trade systems of mainland salt in the iberian peninsula from protohistory until the roman period

Santiago Valiente Cánovas¹, Francisco Giles Pacheco², José M^a Gutiérrez López³, José M^a Carrascal Rodríguez⁴, Francisco Giles Guzmán⁵ y María Cristina Reinoso del Río⁶

(1) Arqueólogo. Miembro de la SEHA y SEDPGYM. homerusvaliente@gmail.com

(2) Arqueólogo. Exdirector del Museo Arqueológico del Puerto de Santa María (Cádiz). pacogiles@hotmail.es

(3) Arqueólogo. Museo Histórico Municipal de Villamartín (Cádiz). museomunicipal@villamartin.es

(4) Miembro de AEQUA. josemcarrascal@gmail.com

(5) Arqueólogo. Museo de Gibraltar. francisco.giles@gibmuseum.gi

(6) Arqueóloga. Museo Histórico Municipal de Villamartín (Cádiz). museomunicipal@villamartin.es

RESUMEN

Este trabajo muestra los diferentes estudios sobre las explotaciones de sal en el periodo histórico que abarca desde la Protohistoria hasta la época romana bajoimperial en el ámbito peninsular. Se trata de una etapa de transición entre la extracción de sal por ignición y el uso de balsas de insolación. Se indica la dificultad existente en la actualidad para conocer el paso de un proceso tecnológico a otro, ante la falta de excavaciones arqueológicas en los diferentes yacimientos de producción.

PALABRAS CLAVE: Sal, salinas continentales, arqueología protohistórica, arqueología romana.

ABSTRACT

This paper explains the different studies on historical salt exploitation in the Iberian Peninsula from protohistory to the Roman imperial period. This is a transitional period between the extraction of salt by boiling and the use of evaporation ponds. It indicates the difficulties in ascertaining the exact moment when one process is replaced by another, due to the lack of archaeological excavations at the different production sites.

KEY WORDS: Salt, continental saltworks, protohistoric archaeology, roman archaeology.

Recibido: 21 de abril, 2017 • Aceptado: 23 de mayo, 2017

INTRODUCCIÓN

La sal, que en la naturaleza se encuentra en estado sólido o líquido, forma parte de los elementos necesarios para la vida de los seres que habitan el planeta. A lo largo de los siglos, los humanos han necesitado la sal y según su estado y el lugar donde se encontrase, han ingeniado diversos métodos para obtener este producto. A partir de la observación de las zonas donde los animales salvajes se aprovisionaban de sal, los grupos humanos optaron progresivamente por implementar sistemas para obtenerla en las mejores condiciones posibles y valorando su calidad e higiene.

Los primeros asentamientos semiestables, la domesticación de animales y el aumento de la complejidad so-

cial, propiciaron el control de las vías naturales y pasos de acceso, entre otros, a las zonas donde afloraban los recursos salinos de forma más destacada, bien fueran de sal gema o aguas mueras. En los primeros estadios se debió recurrir a la mera recolección de las costras salobres en los manantiales de aguas mueras, o a la de plantas halófilas para condimentar u obtener mediante cocción aguas de cierto contenido salino. Con el progresivo aumento de la población y la acumulación de ganados en cada comunidad, esos sistemas de recolección extensiva debieron mostrarse insuficientes, surgiendo la necesidad de incrementar el volumen de sal obtenida. A partir del Neolítico/Calcolítico ya se documentan los primeros indicios de minería para extraer las sales gemas o la creación de espacios estructurados donde las aguas

mueras se transformaban en panes de sal mediante calentamiento.

La sal se fue convirtiendo poco a poco en un factor de riqueza por el dominio sobre las zonas donde aflora. Las técnicas de producción de sal irán marcando en distintas zonas del mundo un predominio de determinados grupos por conseguir estos territorios, alcanzar una producción excedentaria y comercializar este producto hacia otras áreas. Para ello fue necesaria la aparición de ciertas jefaturas, que fueran dirigiendo y organizando estos medios y sistemas de producción de este o cualquier otro producto, a los que hay que unir otros factores de orden, mando y religiosidad.

Uno de los yacimientos mejor conocidos está en los Alpes austriacos, se trata de Hallstatt. El origen de la explotación de sal se remonta al Neolítico, con continuidad en la Edad del Bronce y una importante producción en la Edad del Hierro, como se refleja en la riqueza de sus ajuares funerarios. De época romana se constata su presencia en restos de viviendas en las orillas del lago y se cree que debieron administrar las extracciones de sal. En el siglo XIV resurgen con gran ímpetu las explotaciones de sal (VV.AA., 2013). Por desgracia, no hemos encontrado estos ricos ajuares en el ámbito peninsular relacionados con grupos que explotaron la sal en épocas prehistóricas o históricas, si bien en el interior de Cádiz (Gutiérrez *et al.*, 1991) las numerosas afloraciones, surgencias, manantiales y arroyos salobres acogen en sus cercanías asentamientos y poblaciones desde época post-pleocénica e histórica.

LA LLEGADA DE LOS PRIMEROS COLONIZADORES Y EL PREDOMINIO DE LA PRODUCCIÓN DE SAL POR ACCIÓN SOLAR. DATOS APORTADOS POR LAS FUENTES CLÁSICAS

Con la llegada de los pueblos colonizadores, la sal ve incrementar su acopio, su difusión y comercio. Los datos que poseemos sobre su uso y comercialización se refieren a las salazones de pescado y como ingrediente importante en salsas como el *garum*. Aunque no hay datos concretos y fehacientes sobre vestigios o factorías de producción de sal de época fenicia o púnica, parece que con estos colonos llegó la explotación salina por insolación en las primeras balsas.

Sin embargo, sí tenemos relatos y vestigios de factorías con sus tinajas para la salazón de atunes y pescados tratados con sal, si bien, por el momento desconocemos las factorías salineras, que debían estar cercanas a las de salazón. En cuanto a las explotaciones de sal en las costas mediterráneas peninsulares y atlánticas, son ampliamente conocidas las *cetariae* y balsas de salazón de todo el Mediterráneo y el Atlántico andaluz (Arévalo, y Bernal, 2007), donde la sal además es un elemento básico para la confección del *garum*. En este sentido, la costa gaditana conserva importantes factorías de salazón, señaladas en varias publicaciones (Gutiérrez López, 2000 y 2001). La sal era un ingrediente en muy diversos platos, además de ser un elemento en las diversas recetas medicinales para personas y animales (Columela, 1824).

El sistema del control de las salinas costeras de Iberia

en época fenicio-púnica y helenística estaría en manos de asociaciones de *salinadores* para asociaciones para garantizar la venta de la sal y gestionar la recaudación de los impuestos de las ciudades. Con la llegada de los romanos se irá produciendo un cambio paulatino para pasar al control de Estado (Martínez Maganto, 2012: 24).

Una de las mejores descripciones de salinas se debe a Rutilio Namaciano (*De redivit suo I*, 475-484) quien describe en el siglo IV-V d. C una salina cercana a Roma, que designa como laguna salada en la que el agua del mar entra mediante canales cavados en tierra y una fosa pequeña reparte el agua a unas albercas, *cuando caliente el Sirio y se marchiten las hierbas* cercanas, se cerraba el paso del agua del mar mediante las compuertas de las represas. Estas aguas reciben la fuerza *pujante del viento Febo* y con el calor del verano se cuaja una costra pesada.

Según se va consolidando el dominio romano en la Península se fueron estableciendo varias normas o compilaciones en el derecho romano sobre las explotaciones de salinas que estaban en manos particulares y que las explotaban directamente. Poco a poco se fue pasando en algunas zonas a un sistema esclavista con unas estructuras complejas supervisadas por las *societates* que se encargaban de explotar las salinas. En el siglo VI d. C., según las normas jurídicas del Digesto (Dig. 1,15,4), debían inscribirse estas propiedades en el censo oficial (Martínez Maganto, 2012: 24-25). No obstante, estos datos necesitan comprobaciones arqueológicas concretas sobre las salinas y el hallazgo de inscripciones o normas que aporten luz sobre estos datos teóricos.

En otro orden de cosas, la necesidad de sal para su consumo a lo largo de todo el Imperio romano se ha estipulado en unos 30 kl por habitante y año. Se hacía necesario su transporte por el interior a través de vías terrestres o calzadas empleando recuas de asnos por su fácil manejo, adaptabilidad y eficacia en el traslado (Mangas y Hernando, 2011: 78-79).

No obstante, desconocemos los centros costeros de obtención de sal, salvo el caso de O Areal, en Vigo, Noroeste de Iberia, donde se han hallado numerosas balsas para la producción por insolación. La ocupación mostró vestigios materiales romanos de época republicana (siglos II-I a. C), pasando por los periodos imperiales hasta época tardorromana, siglos III-VI d. C. (Castro Carreras, 2008); otras estructuras de hábitat podrían dilatar el uso del lugar hasta el siglo VII d. C. Su abandono fue debido a los aportes de sedimentos naturales procedentes de tierras y arcillas por acciones antrópicas. Las instalaciones abarcan 150 m de longitud y un ancho de 65 m en el eje N-S (Fig. 1). Se estima que la superficie de la salina estaría entre los 8500 y 10000 m². La mayor ocupación de la factoría abarcaría un lapso de tiempo entre los siglos I-II d. C. hasta primeros del III d. C.

Las estructuras de las salinas romanas de O Areal forman unas alineaciones de piedras hincadas sobre una base de arcillas y losas que conforman cubetas donde precipitaría la sal de agua marina, distribuidas en escalones de diferente altura a veces con un ligero desnivel de 35 cm. Algunas cubetas son rectangulares y medirían aproximadamente 2,4 x 4,6-4,7 m. (Prieto Robles, 1997).



Figura 1. Las salinas de O' Areal, Vigo (Pontevedra). Foto de la Exposición del Centro Arqueolóxico do Areal.
 Figure 1. The saltworks in O' Areal Vigo (Pontevedra). Photo Exposición del Centro Arqueolóxico do Areal.

En ellas las piedras hincadas sobresalen entre 3-5 cm., permitiendo una lámina de agua muy fina. En otros escalones sobresalen unos 15-20 cm. Los pavimentos son de arcilla y el enlosado está cubierto de una fina capa de 2-3 mm, de una argamasa de arcilla que se emplea en el rejuntado de las losas. Las alineaciones de piedras hincadas son piezas que miden 0,50 x 0,70 de ancho y 1-1,20 m de altura. Una parte de los muros tenía la función de contención del talud.

Estas salinas constarían de varias partes funcionales. Un *depósito-decantador*, donde se almacena y decanta el agua. Unas zonas de *evaporación* para aumentar la concentración salina y los *crystalizadores*. Todas estas dependencias están comunicadas por sistemas de canales y compuertas. Es posible que el remonte del agua se hiciera mediante molinos de viento con ruedas hidráulicas porque los *crystalizadores* están en una cota ligeramente más alta. Emplearon restos de *tégulas* como medios auxiliares de la construcción, que estaban colocadas horizontalmente sobre la arena y bajo el pavimento de arcilla, formando un reticulado. Se observa la roturación de una marisma preexistente solo en alguna zona. Parece que existieron ciertas diferencias en esta salina atlántica con relación a las mediterráneas ya que las cubetas poseen una menor altura y poca capacidad de agua, por una escasa insolación en relación con otras áreas (Castro Carreras, 2006: 108-122).

YACIMIENTOS DONDE SE HA EXPLOTADO SAL Y SE CONSERVAN ALGUNOS VESTIGIOS

Los vestigios materiales que poseemos en la Península sobre la explotación o extracciones de sal en el trascurso de la prehistoria al mundo antiguo son aún relativamente escasos. Diversos trabajos han puesto de manifiesto la posible antigüedad de las explotaciones de sal, cuyas instalaciones se han mantenido en la actualidad y cuya producción, en términos generales, llegó hasta mediados del siglo XX. En el caso de las salinas del entorno de Atienza, y en concreto las de Imón y La Olmeda, por citar las más significativas, es posible que se remonten al menos, a época protohistórica, teniendo en cuenta la abundancia en esta zona de Guadalajara de poblados celtibéricos con ricos ajueres y cuya economía ganadera también giraría entorno a la explotación y comercio de la sal, dada la riqueza de afloraciones de aguas muertas. A la vez esta explotación abarcaría la época romana dado el volumen de poblaciones de época alto y bajo imperial que se ha documentado, además de las vías que la recorren, según el *Itinerario Antonino* y que centrarían su acopio en Sigüenza, llegando hasta época medieval (Morère, 1991: 234-35).

Entre los diapiros más importantes en el ámbito peninsular está la montaña de sal de Cardona (Fig.2). Los testimonios arqueológicos se remontan al neolítico, a tra-



Figura 2. Diapiro de Cardona.
Figure 2. Diapiro in Cardona.

vés de los hallazgos de industria pulimentada localizados en las cercanías (Weller y Fíguls, 2007). No se tienen datos sobre asentamientos de otros periodos prehistóricos o de época antigua.

Otro de los diapiros mejor conocidos es el de Poza de la Sal (Burgos) (Fig.3), en el que la técnica de cañas y de galerías se aplicaron para que las aguas dulces recogidas en albercas recorrieran los estratos de margas salobres y yesos del Triás, absorbiendo sus sales y después se recogeran las aguas muertas, en otros pozos o cañas más superficiales (González Arana, 2009; 41-42). Este sistema de canalización hidráulica se empleó en época romana

en las labores mineras de Las Médulas. El uso de este sistema pervivió durante siglos como se tiene documentado en diversos legajos y escritos de la Edad Media y otros de los siglos XVII al XIX conservados en diversos archivos (González Arana, 2009; 47-49), en los que se habla de usos y reparaciones en las estructuras salineras y en las balsas de insolación. También en el entorno cercano se localizan yacimientos del Hierro II y un castro romanizado con restos altoimperiales y tardorromanos así como vías romanas (González Arana, 2009; 49), que podrían explotar y distribuir la producción de sal.

En la provincia de Cádiz son numerosos los diapiros, de diferentes tamaños y alturas, donde aparecen las doleritas u ofitas que cubren sus cretas. Son importantes los diapiros que encontramos en el término de Alcalá de los Gazules y en el propio pueblo. Peña Arpada (Fig.4) es uno de ellos, en el que hemos podido asociar a la emergencia de aguas salobres vestigios superficiales de balsas de ladrillos junto a la surgencia, dentro de la propia cañada Real de Mantiagana, así como bolos de ofitas que afloran sobre el terreno (Giles Pacheco *et al.*, 2011; Valiente *et al.*, 2015). En el cerro de la propia peña que domina el territorio, existen restos de una torre romana



Figura 3. Diapiro y salinas de Poza de las Sal (Burgos).
Figure 3. Diapiro and saltworks in Poza de la Sal (Burgos).



Figura 4. Peña Arpada y manantial salobre.
Figure 4. Peña Arpada and brackish.

con vestigios medievales. En las laderas del mismo se documentan numerosos fragmentos de cerámicas a mano y a torno, de atribución turdetana, además de fragmentos de un ánfora Dressel y otros de época musulmana y restos cerámicos del periodo bajomedieval (Valiente *et al.*, 2014: 195-199).

Entre las lagunas de tipo endorreico estudiadas y relacionadas con la sal destacamos: (Molino Sanchón II- en las lagunas de Villafáfila, Zamora). Las lagunas salobres de Tírez y Peña Hueca (Toledo) y la laguna de Pinilla en Albacete.

Las excavaciones y sondeos en los entornos de las lagunas de Villafáfila, así como las prospecciones arqueológicas, han mostrado una amplia horquilla cronológica (Fig. 5). Los estudios arqueológicos y las cronologías absolutas abren unas fechas que se inician en el Calcolítico/ Bronce Antiguo hasta llegar a época medieval con algunos vestigios de épocas recientes (Delibes de Castro *et al.*, 1998; Abarquero, Delibes, *et al.*, 2010a y 2010b). En Fuente Salada varias excavaciones han mostrado restos de hogares de tres momentos prehistóricos, placas de combustión de barro de la primera Edad del Hierro y un hoyo de fase tardoantigua, además de grandes estructuras de combustión, si bien no queda claro si estos ele-

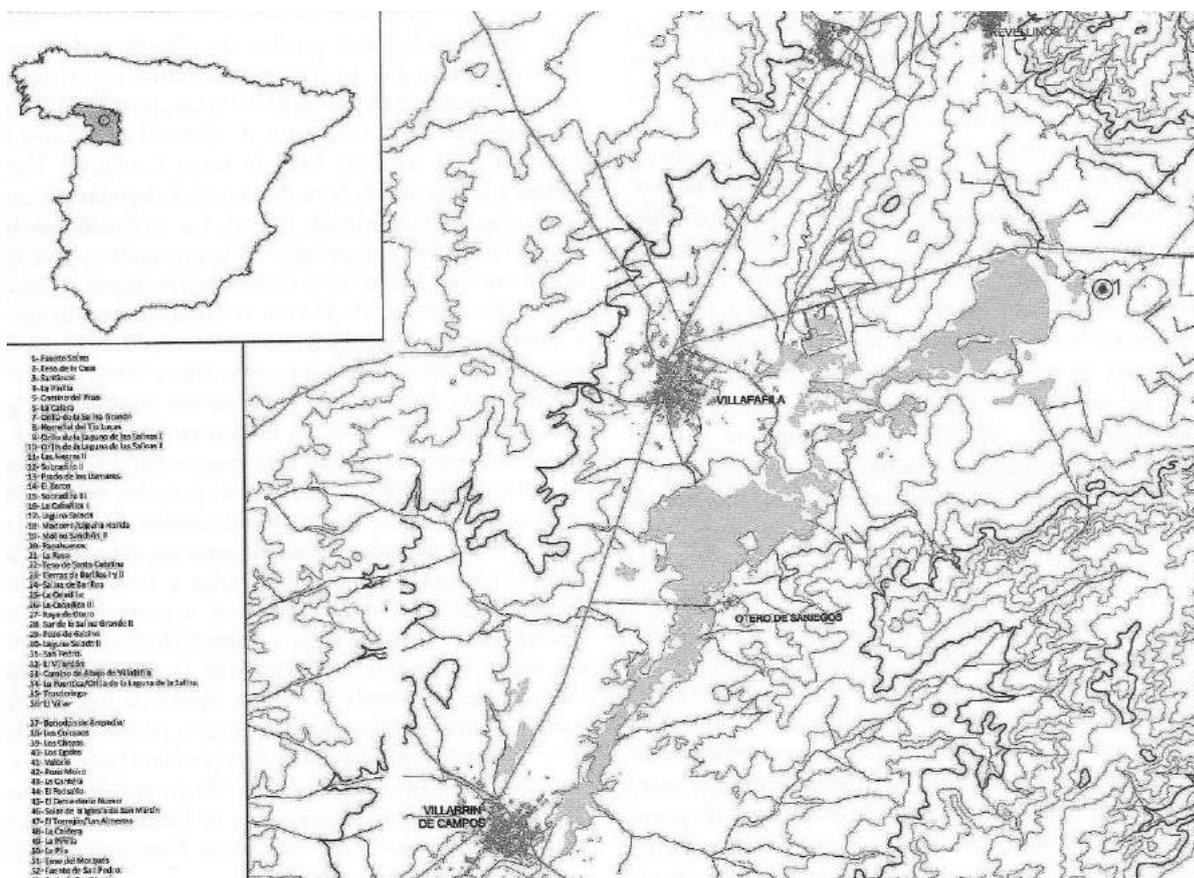


Figura 5. Plano de las lagunas de Villafáfila (Zamora) con la ubicación del yacimiento del Hierro II en la Fuente Salada de Revellinos de Campos. (Plano tomado del libro de Monografías nº 9 de Abarquero *et al.* 2012, pág.50).

Figure 5. Map of the lagoons of Villafáfila (Zamora) highlighting the Iron II location at Fuente Salada of Revellinos de Campos site. (Map take from the book titled Monografías nº 9 Abarquero's *et al.* 2012, 50).

mentos se relacionan con el beneficio de la salmuera en época tardorromana (Abarquero *et al.*, 2012: 292).

En la provincia de Málaga, en el entorno de la laguna endorreica de Fuente de Piedra, a lo largo de diversos trabajos de prospección, se han documentado importantes vestigios arqueológicos, desde época paleolítica hasta periodos medievales y de época musulmana. Destacan además restos materiales de asentamientos del Calcolítico y de la Edad del Bronce, otros de época Ibérica, así como un volumen importante de objetos cerámicos y piedras de molino y contrapesos pertenecientes a un ámbito cultural romano, ubicados en los alrededores de la laguna y arroyo de Santillán (Recio, 2007: 541-542), además de otras cerámicas de posible atribución a época visigoda. Por las cercanías de esta laguna y sus aledaños el *Itinerarium Antoninianum* menciona el paso de la vía de *Gades a Corduba* y algunos autores consideran que en época romana se obtuviera sal y por esta vía se comercializara este producto (Gozalbes y Muñoz, 1986: 20-23).

En el caso de las salinas de Espartinas, las campañas de excavación han mostrado una potente escombrera con un importante volumen de *briquetage* y varias balsas pequeñas de decantación. En las cercanías de las salinas y circundando el arroyo de Espartinas, ya en la vega del Jarama, se excavaron varios fondos de cabaña y una pequeña necrópolis romana de los siglos IV-V d. C., así como unas hoyas-cubetas relacionadas con la producción de sal entre restos habitacionales fechados en los siglos III-IV d. C. (Ortiz del Cueto *et al.*, 2007). Si tomamos estos datos con cierta credibilidad, estaríamos observando una pervivencia de la ignición en periodos en los que la insolación ya estaba funcionando en varias zonas peninsulares.

Entre las numerosas afloraciones de aguas salobres que han podido generar una vega salada y ser aprovechada para la obtención de sal, tenemos numerosos ejemplos, entre los que destacamos la así denominada como *Vega Salada* (Valiente *et al.*, 2012; Valiente *et al.*, 2014), localizada entre los términos gaditanos de Prado del Rey y El Bosque, circundada por varias vías pecuarias y dominada por la ciudad de *Iptuci*.

En *Iptuci*, las diversas campañas de excavaciones arqueológicas sacaron a la luz en la cima del poblado importantes vestigios de estructuras de periodos turdetanos, romanos, de época musulmana y medieval cristiana. En la cantera abierta en una de las laderas próxima a las salinas de Hortales, se hallaron importantes vestigios cerámicos y líticos de época neolítica (Gutiérrez López *et al.* 2000: 158-159). En esta vega se han documentado numerosas afloraciones o surgencias salobres, algunas de ellas han generado salinas (Valiente *et al.*, 2012) cuyas albercas y balsas de cristalización fueron abandonadas a mediados del siglo XX, con excepción de las Salinas Romanas de *Iptuci* -antiguas salinas de Ambrosio-, que se han vuelto a restaurar y a producir sal (Fig. 6).

En las cercanías de *Iptuci* y en el interior de las instalaciones de Ambrosio entre los niveles del arroyo salado se halló un fragmento de tégula romana, al igual que otros fragmentos detectados junto a las balsas de las abandonadas salinas del Carmen (Valiente *et al.*, e. p.).

También inmerso en la vega Salada de los alrededores

de *Iptuci*, en el lugar conocido como Arroyo Hondo, se han localizado suelos de balsas con placas de piedra arenisca. En la misma margen del arroyo se documentaron vestigios de una villa además de un pequeño lote de cerámicas romanas de una amplia horquilla cronológica, desde inicios de la Era hasta el periodo bajo-imperial (Valiente *et al.*, 2014: 6-8).

En la provincia de Cádiz existen numerosos manantiales salados, ríos o arroyos salobres, con diversos topónimos relacionados con la sal: *salado, amarguillo, salobre ...* con yacimientos arqueológicos en sus proximidades.

En las cercanías de la localidad de Jédula pero en el término de Jerez de la Frontera, existe una surgencia de agua salobre (Fig. 7) en la base del cerro de Totán, junto a la Cañada Real de Vicos. En la cuenca se documentaron varios fragmentos cerámicos a torno de época medieval y otros más antiguos clasificados en el Bronce Final y otros de tipología neolítica. En unas excavaciones cercanas se documentó un abundante paquete de cerámicas a mano o a molde, fragmentos de vasos, carretes y ollas pertenecientes a los periodos orientalizante, protoibérico e ibérico.

En Castilla la Mancha existen numerosas lagunas endorreicas de carácter salino que se caracterizan por su escasa profundidad que se suelen desecar en verano, dejando una película de sal más o menos espesa que de alguna manera se aplicaron para obtener sal.

Se han localizado yacimientos ibéricos cercanos a estas lagunas o manantiales salobres, que se han mantenido activos hasta la actualidad o han desaparecido recientemente. Algunas han dejado vestigios en forma de balsas de insolación u otras construcciones. Así en la laguna de Pinilla en la provincia de Albacete se han conservado los restos de explotaciones de sal como balsas y restos de un molino que elevaba el agua salobre de un pozo (Fig. 8). Estuvo en explotación hasta el siglo pasado. Su entorno es una laguna salobre que conserva numerosos restos cerámicos de la II Edad del Hierro (Ayarzagüena *et al.*, 2008).

En el pueblo de Fuentealbilla también existieron unas salinas explotadas desde el siglo XV. En sus alrededores se conserva una cisterna y fuente de época romana que bien pueden ser referentes en el uso de estas salinas en tiempos pasados (Ayarzagüena *et al.*, 2008).

En el entorno de la laguna de Pétrola, de carácter endorreico, se documentó una importante necrópolis ibérica, con restos escultóricos y posibles vestigios romanos (Blánquez, 1995: 199-208).

En la provincia de Cuenca existen varias lagunas salobres como la laguna del Hito en Montalbo, muy próxima a la gran ciudad iberorromana de Villas Viejas. Más alejada de la ciudad romana de Valeria está una de las charcas salobres de Arcas, en la vía de acceso hacia esa ciudad (Valiente, 2009b). Las vías romanas que pasan por las cercanías de estas lagunas salobres podrían relacionar la explotación de sal, con época romana o incluso en periodos anteriores. En las cercanías de las balsas de las salinas de Belinchón, se hallaron varios fragmentos de cerámicas sigillatas, según pudimos constatar en una de las visitas a las balsas salineras que daban al camino que



Figura 6. Vega Salada. 2. Vista de la actual explotación salineras de "Salinas romanas de Iptuci" de Prado del Rey (Cádiz).
 Figure 6. Vega Salada and the background from old town of Iptuci on the mountain. 2 Actual view from the salt at "Salinas Romanas Iptuci" in Prado del Rey.

las circunda y que se encuentran en poder del hijo de la propietaria de las salinas Dña M^a Ángeles Denche Molina. Algunos autores hablan de un posible origen romano de estas salinas (Plata Montero, 2011).

Otros estudios han sido fruto de diferentes trabajos de prospección arqueológica, como los realizados en los entornos más inmediatos de los humedales o lagunas de Tírez y Peña Hueca en la Mancha toledana. En estos casos los vestigios de Peña Hueca, corresponden a fragmentos cerámicos elaborados a torno que se documentaron desde época de la II Edad del Hierro hasta épocas medievales y periodos más modernos, sin que se hallaran restos de edificios o materiales romanos. Sin embargo, en el entorno más inmediato a la laguna de Tírez se excavó un cerro donde se hallaron vestigios constructivos del Bronce, del Hierro II y numerosos fragmentos de tejas, cerámicas comunes y T.S.H. en el borde del vaso lagunar (Valiente *et al.*, 2012). Además, se han localizado restos constructivos de poblados prehistóricos, villas romanas, vías antiguas y otras pecuarias de origen medieval (Urbina, 1997; Ramos *et al.*, e. p.).

En la zona Alta del propio Jalón existen explotaciones salinas que debieron ser conocidas a partir del Bronce Final y Edad del Hierro, cuando parece darse una mayor producción de sal y que la relacionan además con la metalurgia del hierro (Martínez Naranjo, 1997: 163-164). En la vega del río Salado también en Guadalajara se han hallado varias salinas que bien podrían ser utilizadas por

poblaciones de época andalusí (Malpica *et al.* 2008; García-Contreras, 2009). Otros poblamientos cercanos a saladares se remontan a periodos antiguos, pero no llegan a definirse con precisión (García-Contreras, 2013: 55; Morère, 1991 y 2002)

En la Comunidad de Madrid existen humedales salobres cercanos a las cuencas fluviales de los ríos Jarama, Tajo, Tajuña y Manzanares con afloraciones salobres entre estos ríos y los arroyos o afluentes que debieron ser objeto de explotación desde época prehistórica (Muñoz López-Astilleros, 1998). Así lo confirmaron varios geógrafos, considerando el área de Aranjuez comarca salinera (López Gómez y Arroyo, 1983). Entre las antiguas poblaciones del Castillo de Oreja y Titulcia existe una vía pecuaria Cañada del Raso o Cañada de Valtaray, que pasan por una laguna endorreica, cercana a la explotación de sulfatos de Sulquisa (Ayarzagüena *et al.*, 2012). Otro vaso lagunar por donde discurre un arroyo Salado, es el Salobral entre los municipios de Aranjuez (Madrid) y Ciruelos (Toledo), donde se documentan yacimientos prehistóricos, romanos, visigodos y medievales (Urbina Martínez, 1997; Muñoz López-Astilleros, 1998).

Por lo que respecta a los vestigios de explotaciones de sal por insolación de época romana, en zonas de interior, tampoco existen vestigios claros de balsas o albercas relacionadas con las extracciones de aguas muertas mediante pozos, bocaminas o afloraciones y surgencias de aguas salobres.



Figura 7. Afloración salobre de “La Salinilla” Jerez de la Frontera-Jédula (Cádiz).
 Figure 7. Brackish outburst of “La Salinilla”, Jerez de la Frontera-Jédula (Cádiz).

En salinas con vestigios de explotación de amplio abanico cronológico, como las lagunas de Villafáfila en Zamora, no se constata la presencia de balsas de insolación en las cercanías de los vasos lagunares, tal vez por el arrastre de tierras y acumulación de sedimentos que debieron ocultar tales instalaciones. Sin embargo, en las cercanías se han hallado restos de ocupación tardoantigua como la estructura de un pozo y yacimientos con restos cerámicos tardorromanos (Abarquero *et al.*, 2012: 292), así como restos cerámicos de los siglos X-XI (Delibes de Castro *et al.*, 2005: 135).

En el ámbito de las salinas de Espartinas (Fig.9), se constatan diversos tipos de presones, calentadores y balsas, con un largo uso de las instalaciones de albercas de agua y cristalizadores, desde la Edad Media si juzgamos los datos aportados por la consulta de archivos (Ayarzagüena, 2006; Ayarzagüena *et al.*, 2010), hasta mediados del siglo XX, en el que se abandona la producción de sal (Carvajal García *et al.*, 2002). Sin embargo, no existen datos fehacientes de restos de balsas de insolación de época romana, salvo el hallazgo en los bordes de algunas balsas de escasos fragmentos de cerámicas *sigillatas*, y otros fragmentos de cerámica de tradición musulmana, sin que se puedan hablar, por falta de excavaciones, de la existencia de una explotación de sal en época romana o musulmana. Es importante significar la documentación que existe en diferentes archivos sobre estas salinas desde siglo XII (Tostón *et al.*, 2002).

En la bahía de Cádiz determinados indicadores geo-

arqueológicos establecen la ubicación de antiguas marismas y salinas en el entorno de San Fernando donde se han marcado las líneas de las marismas prerromanas, romanas, medieval-moderna (Alonso *et al.*, 2003: 328, fig. 3). Algo más complicado es atribuir las alineaciones de ánforas machiembradas de época romana, a la configuración de un muro correspondiente a unas salinas, mientras otros autores lo consideran mejor como parte integrante de una pequeña estructura portuaria (Alonso *et al.*, 2003: 328-329).

En la Isla de León (S. Fernando), se encuentran unas estructuras que aprovechan los huecos horadados en las rocas próximas al mar, para abrir pozas y piletas. Algunas alcanzan entre 15-20 cm de profundidad, que pudieron servir como cristalizadores de sal marina, cuando bajara la marea (García Vargas y Martínez Maganto, 2006: 259). Otros autores también mencionan las “salinas de roca” como método rudimentario para obtener sal, aprovechando la costra salina (Alonso *et al.*, 2003: 322).

CONCLUSIONES

Los estudios sobre salinas de interior están una fase muy inicial. Son aún muy escasos los yacimientos que han sido localizados por excavaciones arqueológicas. Una parte de los datos han sido aportados por prospecciones.

El campo es muy atrayente, desde el punto de vista de los datos recogidos de los escritores clásicos que tra-



Figura 8. Salinas de Pinilla (Albacete). En los campos circundantes aparecen en superficie restos cerámicos de época ibérica y romana.
 Figure 8. Saltworks in Pinilla (Albacete). Ceramic remains from Iberian and roman times on the surface surroundings.

tan de la explotación y comercialización de la sal. Se le ha dado además de diversos usos, en la cosmética o en la conservación de salazones, así como en la composición de ciertas pócimas para el tratamiento de ciertas dolencias y afecciones tanto para personas como animales. Otro campo por investigar es el que puede establecer los diferentes métodos de extraer sal desde la obtención de la piedra salina o los distintos tipos de aguas muertas en función de su propia analítica geológica.

Los yacimientos excavados que siguen siendo un referente importante, son los documentados en los entornos de las lagunas de Villafáfila y el de Espartinas, éstos últimos estudios se vieron paralizados al poco tiempo de iniciarse las primeras campañas de excavación.

En la comarca salinera del sur de la Comunidad de Madrid, entre los ríos Manzanares, Jarama y Tajo, se han localizado varias zonas de *briquetage* y posibles estructuras de hornos, así como el hallazgo de algunos soportes o peanas de barro. Las aguas muertas las obtenían de manantiales abiertos en las zonas próximas de afloraciones de yesos. El uso del fuego dio paso en otras épocas al empleo de calentadores y balsas de cristalización en zonas abancaladas o planas cercanas también a los manantiales.

Los estudios sobre las extracciones y explotaciones de la sal, así como su comercialización en la prehistoria y el mundo antiguo, están en estadio incipiente. Se necesitan trabajos de campo para identificar las áreas de *briquetage* y la documentación de las salinas de evapo-

ración solar que puedan mostrar trazas de balsas de insolación, más antiguas que las que han llegado hasta a la actualidad.

Para lograr resultados fehacientes sobre la antigüedad de unas salinas se requieren en primer lugar, unos trabajos de prospección de campo, a los que se deben unir la consulta de diversos archivos, la consulta de libros sobre cartas geológicas, excavaciones arqueológicas y de medio ambiente, otros datos aportados por viajeros, además de la consulta de diversas cartografías y minutas.

Además, es necesario compaginar estos trabajos arqueológicos con otros de restauración sobre los numerosos trozos cerámicos que configuran un *briquetage*, para poder obtener una aproximación a las formas reales y establecer con ello tablas tipológicas en relación a los estratos o niveles.

La Paleopalinografía se está aplicando a la Arqueología y está dando importantes resultados en las etapas prehistóricas como históricas sobre la evolución de la vegetación. Se ha observado una importante deforestación del medio ambiente a partir del empleo del combustible vegetal en la obtención de sal por medios igneos. La deforestación antrópica se siguió utilizando con la tala de arbolado para la fabricación de balsas y recocederos en periodos históricos como ocurrió en Villafáfila con la consiguiente incidencia medio ambiental (López Sáez, 2012: 377-378).

Los datos que aportan los escasos descubrimientos superficiales arqueológicos en el interior de las salinas del



Figura 9. Ubicación de las Salinas de Espartinas en Ciempozuelos (Madrid) y al fondo el valle del Jarama.
 Figure 9. Location of the saltworks of Espartinas in Ciempozuelos (Madrid) at the bottom of Jarama valley.

entorno de *Iptuci*, ponen en relación estas salinas con otras explotaciones que debieron existir en estos mismos lugares. Esta hipótesis hay que ponerla en relación con la población que ocupó *Iptuci* desde periodos prehistóricos hasta épocas históricas en las que la sal tuvo una importancia capital en la producción ganadera, en la zona abundante en pastos que aún pervive en los alrededores. Las numerosas vías ganaderas apoyan esta visión. Posiblemente muchos de estos caminos tendrían su origen en otras vías de comunicación más antiguas.

Las afloraciones salobres no siempre estuvieron en los mismos lugares y sus surgencias tampoco pudieron ser coetáneas. Así en algunas afloraciones salobres de la vega salada de Prado del Rey o El Bosque (Cádiz), se observan variaciones en estas surgencias de aguas salobres. La propia acción antrópica de siglos, los cambios climáticos y movimientos orogénicos también influyeron de forma decisiva.

Sin salir de Cádiz, otras afloraciones de aguas muertas en el entorno de Jerez de la Frontera, no tuvieron una proyección importante en su volumen de fluidos, y no generaron la creación de una salina de cierta importancia. Las extracciones de sal debieron tener un carácter muy local y su aproximación a ciertas vías pecuarias importantes como cañadas, abogan por esta función, independientemente de que también apartarán un cierto volumen para el consumo humano o para la conservación de productos derivados de las matanzas y producción de quesos.

La difusión y uso de la producción de sal en instalaciones salineras de época romana mediante la insolación en balsas con la ayuda de los vientos, se generaliza en todo el Imperio y podríamos decir que pervive hasta la actualidad. El sistema constructivo romano siguió fiel a ciertos patrones fijos que se observan en todas las explotaciones salineras, salvo algunas excepciones locales. En el caso de las salinas de O´Areal se repite en muchas de las salinas actuales, al menos en lo observado en las salinas de interior de provincia de Cádiz.

También en ciertos periodos de época romana se produce la vigilancia de determinadas afloraciones salobres relacionadas con vías pecuarias como en Peña Arpada en Alcalá de los Gazules (Cádiz), donde se documenta una torre de vigilancia con una base romana y elementos posteriores de época andalusí (Valiente *et al.*, 2014). En el caso de las salinas del Cortijo de Hortales, recientes estudios de carácter interdisciplinar relacionan estas salinas con las de Saddina en Tissa, al oeste de Lèbene en Marruecos (Gartet, Gutiérrez López, *et al.* 2014).

BIBLIOGRAFÍA

Abarquero, F. J., Guerra, E. Delibes de Castro G., Palomino A. L. y del Val Recio, J. 2010a. Excavaciones en los “cocederos” de sal prehistóricos de Molino Sanchón 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 en la prehistoria europea.*

- Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Castilla y León, Valladolid, 85-118.
- Abarquero, F. J., Delibes, G., Guerra, E., Palomino, A. L. y Val Recio, J. del 2010b. *Cuarenta siglos de explotación de sal en las lagunas de Villafáfila, Zamora (2500 a.C.-1500, d. C.)*. Junta de Castilla y León, Valladolid.
- Abarquero, F. J., Guerra, E., Delibes de Castro G., Palomino, A. L. y Val Recio, J. del 2012. Excavaciones arqueológicas en tres yacimientos del entorno lagunar. *Arqueología de la sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Investigación sobre los cocederos prehistóricos* Arqueología en Castilla y León, Monografías nº 9. Junta de Castilla y León, Valladolid, 139-292.
- Alonso, A., Gracia, F. J. y Menanteau, L. 2003. Las salinas de la Bahía de Cádiz durante la Antigüedad: Visión geoarqueológica de un problema histórico. *Spal*, 12, 317-332.
- Arévalo, A. y Bernal, D. (Eds.) 2007. *Las cetarias de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional 2000-2006*. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura y Universidad de Cádiz.
- Ayarzagüena, M. 2006. Espartinas: explotación histórica. *Gaz-Seha*, 3, 23-26.
- 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*. SEDPGYM y SEHA, Madrid, 71-77.
- Ayarzagüena Sanz, M., López Ciudad, J. F. y Valiente Cánovas, S. 2008. Una aproximación a la explotación de sal en la provincia de Albacete: arqueología e historia. En: J. M^a Esbrí Víctor, A. J. Palacios García y P. L. Higuera Higuera (Co-ords.), *Actas del VII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*, Centro de Estudios Universitarios de Puertollano, 95-106.
- Ayarzagüena Sanz, M., López Ciudad, F. y Valiente Cánovas, S. 2010. Las salinas históricas según los archivos españoles. Las salinas de Espartinas. *Congreso de León (2008)*. SEDPGYM., 769-778.
- Ayarzagüena Sanz, M., López Ciudad, F., Ramos Sánchez, F. y Valiente Cánovas, S. 2012. La salina del castillo de Oreja. En: J. M^a Mata Perelló y S. Palacios Ubach (Eds.), *XIII Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero. La Minería Sostenible: Patrimonio de hoy y de mañana*. Manresa 2012, SEDPGYM, Manresa, 97-110.
- Ayarzagüena Sanz, M., Ramos, F., López Ciudad, F. y Valiente Cánovas, S. 2012. Explotaciones de sal en las lagunas salobres de La Mancha toledana: Lagunas de Tírez y Peña Hueca en Villacañas. *VII Congreso Internacional sobre minería y metalurgia históricas en el sudoeste europeo*. Utrillas, 141-152.
- Blánquez Pérez, J. 1995. La necrópolis tumular de El Salobral (Albacete). *Verdolay*, 7, 199-208.
- Carvajal García, D., Tostón Menéndez, F. G. y Valiente Cánovas, 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 Carrera, J. C. 2006. La salina romana de «O Areal», Vigo (Galice). En: J-C. Hocquet y J-L. Sarrazin (Dir.). *Le sel de la Baie: Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques*. Presses universitaires de Rennes, Rennes, 105-122. Disponible en línea [Consulta 06.04.2017] <<http://books.openedition.org/pur/7600>>.
- Castro Carreras, 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. Pêtrequin, (Eds.) *Sel, eau et forêt. Dihier á aujourd'hui*, Presses Universitaires de Franche-Comté, Bensaçon, 381-399.
- Columela, L. J. M. Edición 1824. *Los doce libros de Agricultura*. Imprenta D. Miguel de Burgos de los cinco últimos libros en Madrid. Edición en facsímil de la Editorial Extramuros. Tomos I y II. Sevilla 2008.
- Delibes de Castro, G., Viñé Escarpín, A. y Salvador Velasco, M. 1998. Santiuste, una factoría salinera de los inicios de la Edad del Bronce en Otero de Sarriegos (Zamora). *Minerales y metales en la Prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la Península Ibérica*. Fundación Duques de Soria-Universidad de Valladolid, 155-198.
- Delibes de Castro, G., García Rozas, R., Larrén, H. y Rodríguez Rodríguez, E. 2005. Cuarenta siglos de explotación de sal en las lagunas de Villafáfila (Zamora): De la Edad del Bronce al Medioevo. *L'Explotació de la Sal, Trobada Internacional d'Arqueologia*, Cardona, 2003. Barcelona, 111-138.
- Escacena J. L., Rodríguez de Zuloaga, M. y Ladrón de Guevara Sánchez, I. 1996 *Guadalquivir salobre. Elaboración prehistórica de sal marina en las antiguas bocas del río*. Sevilla.
- Fernández Götz, M. 2009. Una historia ligada a la sal: Hallstatt y Hallein. *La Explotación histórica de la Sal: Investigación y puesta en valor. Memorias de la Sociedad Española de la Arqueología II*. Ciempozuelos. 2006, Madrid, 135-144.
- García-Contreras Ruíz, G. 2009. Territorio y explotación de la sal en el Valle del Salado (Guadalajara) en época andalusí. *Arqueología y Territorio*, 6, 211-224.
- García-Contreras Ruíz, G. 2013. *Los valles del Alto Henares en época andalusí: la organización del poblamiento y su relación con las explotaciones salineras (siglos VIII-XII)*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- 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.
- Gartet, A.; Gutiérrez López, J. M^a; Giles Pacheco, F.; Valiente Cánovas, S.; Akdim, B.; Martínez Enamorado, V.; López García, E. (2014). Les salines, une ressource économique à proximité des sites de Ṣaddīna. Tissa au Maroc, Hortales en Andalousie. En: B. Akdim; G. Lazarev; V. Martínez Enamorado (Dir.). *Le pays des Ṣaddīna. Une étude géographique, historique et archéologique des sites de Ṣaddīna, villes médiévales du Maroc et de l'Andalousie* Villes et sites archéologiques du Maroc (VESAM), IV. Ministère de la Culture-INSAP, Royaume du Maroc, Rabat, 193-225.
- Giles Pacheco, F. Valiente Cánovas, S., Giles Guzmán, F. y Gutiérrez López, J. M^a 2011, Avance al estudio de una explotación minera postpaleolítica de ofitas (doleritas) para elementos de molienda y pulimentados en Peña Arpada (Alcalá de los Gazules, Cádiz), *Almoraima*, 42, 117-141.
- 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. *La Explotación histórica de la Sal: Investigación y puesta en valor. Memorias de la Sociedad Española de la Arqueología II*, Ciempozuelos, 2006, Madrid, 37-52.
- Gozalbes Cravioto, C. y Muñoz, F. 1986. Fuente de Piedra: la vía romana de la sal. *Jábega*, 53, 20-23.
- Gutiérrez López, J. M^a, Reinoso del Río, M^a C., Aguilera Rodríguez, L. y Santiago Pérez, A. 2000. Un balance del Neolítico de las Subbéticas occidentales al final del milenio. *I Congreso Andaluz de Espeleología*. Ayuntamiento de Ronda-Federación Andaluza de Espeleología, Sevilla, 151-175.
- Gutiérrez López, J. M^a. 2000. Aportaciones a la producción de salazones de Gadir: la factoría púnico-gaditana "Puerto 19". *Revista de Historia del Puerto*, nº 24, 11-46
- Gutiérrez López, J. M^a. 2001. La factoría de salazones púnico-gaditana "Puerto 19" de Pinar Hondo (El Puerto de Santa María, Cádiz). *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1997*. Vol.3. Actividades de Urgencia, 77-87.
- Gutierrez Mas, J.Manuel , Martín Algarra, A. , Domínguez Bella,

- Salvador, Moral Cardona, J. Pedro 1991. Introducción a la geología de la provincia de Cádiz.
- López Gómez, A. y Arroyo Llera, F. 1983. Antiguas salinas de la comarca de Aranjuez. *Estudios Geográficos*, I, nos 172 y 173. Madrid C.S.I.C.
- López Sáez, J. A. 2012. Historia de la vegetación en la comarca de Villafáfila durante el Holoceno Reciente. En: F. J. Abarquero, E. Guerra, G. Delibes, A. L. Palomino y J. del Val Recio (Eds.), *Arqueología de la sal en las Lagunas de Villafáfila (Zamora): Investigación sobre los cocederos prehistóricos*. Arqueología en Castilla y León. Monografías nº 9. Junta de Castilla y León, Valladolid, 369-379.
- Malpica Cuello, A., Morère Molinero, N., Fábregas García, A. y Jiménez Guijarro, J. 2008. Organización del territorio y explotación de la sal en el área del río Salado (Sigüenza, Guadalajara, España). *Encuentro de Historiadores del Valle del Henares*. Guadalajara, 49-62.
- Mangas, J. y Hernando, M^a R. 2011. *La sal en Hispania*. Cuadernos de Historia nº 113, Ed. Arco/Libros S. L.
- Martínez Maganto, J. 2012. La producción fenicio-púnica de sal en el contexto mediterráneo occidental. Una perspectiva diacrónica. *Sal, pesca y salazones fenicios en Occidente*. XXVI Jornadas de Arqueología Fenicio-Púnica. *Treballs del Museu Arqueològic d'Elvissa e Formentera*, Eivissa, 2011, 9-32.
- Martínez Naranjo, J. P. 1997. El inicio del mundo celtibérico en el interfluvio Alto Jalón-Mesa. *Complutum*, 8, 161-182.
- Morère, N. 1991. L'exploitation romaine du sel dans le région de Sigüenza. *Alimenta. Estudios en Homenaje al Dr. M. Ponsich. Anejos III de Gerión*, 223-235.
- Morère, N. 2002. La sal según la "Geografía de Estrabón". Un mapa de la sal y algunas aportaciones. *I^{er} Congreso Internacional de Historia Antigua*. Valladolid 2001.
- Muñoz López-Astilleros, K. 1998. *El poblamiento desde el Neolítico final a la Primera Edad del Hierro en la cuenca media del Tajo*. Tesis doctoral. Departamento de Prehistoria. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Namaciano C.L. Edición 2002. *De Reditu Suo*. Recogido en *El retorno. Geógrafos latinos menores*. Introducciones, traducción y notas de Alfonso García-Toraño Martínez. Madrid: Editorial Gredos.2002.
- Ortiz del Cueto, J. R., Obregón Penis, T., López Corvacho, L., Marcos Hernando, F. y González, A. 2007. El final de la producción 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*, Diputación de Toledo, 1-24.
- Plata Montero, A. 2011. Las salinas de Belinchón: Esplendor, abandono y nuevas perspectivas de futuro para antiguas fábricas de sal. *COHM. Revista Informática del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid*, 20-28.
- Prieto Robles, S. 1997. *Informe valorativo de la excavación arqueológica en área de la parcela nº 13 de la U.E. 1-05, Rosalía de Castro 1, Vigo*. Anta de Moura, S. L. Informe depositado en la Consellería de Cultura de la Xunta de Galicia.
- Ramos, F., Valiente, S., Sanclemente, P., López Cid, F. J. y Ayarzagüena, M. e.p. Humedales salobres de Castilla-La Mancha. Asentamientos y vías de comunicación, *Anales de Estudios Toledanos*.
- Recio Ruíz, A. 2007. Fuente de Piedra (Málaga) y el Cerro de la Virgen. Bases arqueológicas y explotación. *Mainake* XXIX, 541-556.
- Tostón Menéndez, F. G., López Cid, J. F. y Martín Hernández, M^a T. 2002. Documentación histórica de las Salinas Espartinas. *Archaia*, 2, nº 2, 46-53.
- Urbina Martínez, D. 1997. *Espacio y cultura material del Hierro II en la Mesa de Ocaña*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Valiente Cánovas, S. 2007a. El entorno de zonas salobres y humedales de la Carpetania durante la II Edad del Hierro. *Estudios sobre la Edad del Hierro en la Carpetania. Zona arqueológica*, 10, 1, Museo Arqueológico de Alcalá de Henares, Madrid, 238-255.
- Valiente Cánovas, S. 2009b. Valeria y las intervenciones arqueológicas en su entorno: la labor de Francisco Suay". En: E. Gosalbes Cravioto (Ed.), *La ciudad romana de Valeria, (Cuenca)*, Colección Humanidades, 111. Universidad de Castilla-La Mancha, 93-108.
- Valiente Cánovas, S., López Cid, F., Senderos, A. y López Sáez, J. A. 2005. Aproximación al estudio de las explotaciones de sal en los ríos Jarama y Tajo durante la prehistoria. *L'Explotació de la Sal, Trobada Internacional d'Arqueologia Cardona*, 2003. Barcelona, 145-174.
- Valiente Cánovas, S., Giles Pacheco, F. y Gutiérrez López, J. M^a, Cano Pan, J. y Enriquez Jarén, L. 2012. La explotación de sal continental como motor del poblamiento en la Antigüedad. Ejemplos etnográficos en el entorno de Cabeza de Hortales, ciudad romana *Iptuci* (Prado del Rey, Cádiz). En: J. M^a Mata Perelló y S. Palacios Ubach (Eds.), *XIII Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero. La Minería Sostenible: Patrimonio de hoy y de mañana*. Manresa 2012, SEDPGYM, Manresa, 79-90.
- Valiente S., Ramos, F., López Cid, J. F. y Ayarzagüena, M. 2012. Explotaciones de sal en las lagunas salobres de la Mancha toledana: Las lagunas de Tírez y Peña Hueca en Villacañas. *VII Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Histórica en el Sudoeste Europeo*. Utrillas, 2012, 141-152.
- Valiente Cánovas, S., Giles Pacheco, F., Gutiérrez, López J. M^a, Reinoso del Río, M^a C. y Enriquez Jarén, L. 2014. Salinas romanas continentales: primeras evidencias en arroyo Hondo-Hortales (Prado del Rey, Cádiz). *De Re Metallica*, 22, 1-13.
- Valiente Cánovas, S. y Ayarzagüena Sanz, 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 Cánovas, S., Giles Pacheco, F., Mingorance Ruiz, J.A. y Santiago Pérez, A. 2014. Salinas de la Hoya y de la Peña Arpada: Alcalá de los Gazules. *Pátina*, 17-18, 187-209.
- Valiente Cánovas, S. Giles Pacheco, F. y Gutiérrez López, J. M^a 2015. Manantiales salinos continentales y afloramientos de ofitas: evidencias geoarqueológicas en la Prehistoria de Cádiz. *Riparia*, 1, 161-192.
- Valiente Cánovas, S., Giles Pacheco, F., Gutiérrez López, J. M^a y Reinoso del Río, M^a C. e. p. Surgencias salobres y producción de sal en la Vega Salada (Prado del Rey y El Bosque, Cádiz) de la Prehistoria a época medieval. Una aproximación geoarqueológica. *Cuaternario y Geomorfología*, SGE-AEQUA.
- VV.AA. 2013. *El reino de la sal: 7000 años de historia de Halls-tatt*. Catálogo editado por la Diputación de Alicante.
- Weller, O. 2002. The earliest rock salt exploitation in Europe: a salt mountain in the Spanish Neolithic. *Antiquity*, 76,
- Weller, O. y Figuls, A. 2007. Première exploitation de sel gemme en Europe: organisation et enjeux socioéconomiques au Néolithique moyen autour de La Muntanya de Sal de Cardona (Catalogne). En: A. Figuls y O. Weller (Ed.), *1^a Trobada Internacional d'Arqueologia envers l'explotació de la sal a la prehistòria i protohistòria. Cardona, 6-8 de desembre del 2003*, IrEC, Cardona, pp. 201-219.