REVUE NUMISMATIQUE

OMNI

REVISTA NUMISMÁTICA

www.omni.wikimoneda.com

New finds of the Spanish Italo-Baetican series from Minturnae, Zaragoza and Nîmes, including new issues, and possible implications for the pattern of trade
Clive Stannard and Òscar Caldés Aquilué

Monedas de los otros herodianos
Maria Jesús Aguilera Romojaro

La presencia de camélidos en la amonedación romana y su significado
Cruces Blázquez Cerrato y Juan Carlos Aguilar Gómez

Moneda y poder en la Asturias medieval: análisis del conjunto monetario recuperado en el castillo de Gauzón
J. Ignacio San Vicente González de Aspuru, Alejandro García Álvarez-Busto, Iván Muñiz López, Covadonga Ibáñez Calzada y Noelia Fernández Calderón

La moneda usual en la corona de Castilla ca. 1400: El Tesorillo de Riaño en el Museo de León
Eduardo Fuentes Ganzo

Cizallas y rieles de real ingenio de la moneda de Segovia: Secretos y características
Óscar Fernández Martín

Identificación de cecas en moneda de vellón de 1660 a 1664, a través de las marcas de dilatación, en las labras a Rodillo
Óscar Fernández Martín

Au sujet d'une médaille émise pendant la révolution française pour célébrer l'abolition des privilèges
Ludovic Liétard

Notre portefeuille peut contenir des objets muséaux : étude de cas du billet de banque tunisien
Faiza Guesmi

Reseña "El funcionamiento de la moneda en la economía del siglo XII en León y Castilla"
Carlos Alajarín Cascales

Las acuñaciones anónimas de Alfonso X. Estudio, catalogación y entalladores
Pablo Rueda Rodríguez-Vila

... 3 more!



Editorial OMNI
ISSN-2104-8363
OMNI n° 18 (12-2024)



OMNI
Achevé d'imprimer en décembre 2024
e-ISSN : 2275-7961
ISSN-L : 2104-8363

Dépôt légal : décembre 2024
Imprimé en France
Edition OMNI

Copyright © Toute reproduction totale ou partielle du contenu de cette revue sans l'accord écrit au préalable de son directeur est interdite.

Copyright © Queda prohibida toda reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin la autorización escrita de su director.

OMNI n°18

Director:

Cédric LOPEZ, OMNI Numismatics (France)

Deputy Director:

Carlos ALAJARÍN CASCALES, OMNI Numismatics (Spain)

Editorial board:

Jaume BOADA, Translator (Spain)

Jean-Albert CHEVILLON, Independent Scientist (France)

Eduardo DARGENT CHAMOT, Universidad de San Martín de Porres (Peru)

Georges DEPEYROT, Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Jean-Marc DOYEN, Centre de Recherche HALMA - UMR 8164 (CNRS, Université Charles-de-Gaulle – Lille 3) (France)

Andrew FEARON, Translator (United Kingdom)

Alejandro LASCANO, Independent Scientist (Spain)

Serge LE GALL, Independent Scientist (France)

Claudio LOVALLO, Tuttonumismatica.com (Italy)

David FRANCES VAÑÓ, Independent Scientist (Spain)

Ginés GOMARIZ CEREZO, OMNI Numismatics (Spain)

Michel LHERMET, Independent Scientist (France)

Jean-Louis MIRMAND, Independent Scientist (France)

Pere Pau RIPOLLÈS, Universidad de Valencia (Spain)

Ramon RODRÍGUEZ PEREZ, Independent Scientist (Spain)

Antonio ROMA VALDÉS, Independent Scientist (Spain)

Pablo RUEDA RODRÍGUEZ-VILA, Independent Scientist (Spain)

Richard TAYLOR, Independant researcher and Translator (France, Barbados)

Scientific Committee:

Alberto AGUILERA HERNÁNDEZ, Universidad de Zaragoza (Spain)

Luis AMELA VALVERDE, Universidad de Barcelona (Spain)

Alicia Arévalo González, Universidad de Cádiz (Spain)

Almudena ARIZA ARMADA, New York University (USA/Madrid Center)

Ermanno A. ARSLAN, Università Popolare di Milano (Italy)

Gilles BRANSBOURG, Universidad de New-York (USA)

Pedro CANO, Universidad de Sevilla (Spain)

Alberto CANTO GARCÍA, Universidad Autónoma de Madrid (Spain)

Francisco CEBREIRO ARES, Universidade de Santiago de Compostela (Spain)

Luis Javier CHAMÓN FERNÁNDEZ, Universidad de Castilla-La Mancha (Spain)

Maria CLUA I MERCADAL, Gabinet Numismàtic de Catalunya (Spain)

María CRUCES BLÁZQUEZ CERRATO, Universidad de Salamanca (Spain)

Eduardo DARGENT CHAMOT, Universidad de San Martín de Porres (Peru)

Georges DEPEYROT, Centre National de la Recherche Scientifique (France)

Jean-Marc DOYEN, Centre de Recherche HALMA - UMR 8164 (CNRS, Université Charles-de-Gaulle – Lille 3) (France)

Almudena DOMÍNGUEZ ARRANZ, Universidad de Zaragoza (Spain)

Albert ESTRADA-RIUS, Conservador Gabinet Numismàtic de Catalunya (Spain)

Enrique GOZALBES CRAVIOTO, Universidad de Castilla La Mancha (Spain)

Jacques LABROT, Centre National de Recherche sur les Jetons et les Méreaux du Moyen Age (France)

Fernando LÓPEZ, University of Oxford (United Kingdom)

Bartolomé MORA, Universidad de Malaga (Spain)

Elena MORENO PULIDO, Universidad de Cádiz (Spain)

Eugen NICOLAE, directeur du Cabinet des médailles de Bucarest (Romania)

Sylvia NIETO-PELLETIER, Centre National de la Recherche Scientifique (France)

María PAZ GARCÍA-BELLIDO GARCÍA DE DIEGO, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Spain)

Sandra PERE-NOGUES, Université de Toulouse II (France)

Ruth PLIEGO, Universidad de Sevilla (Spain)

Romain RAVIGNOT, Université Paris-Sorbonne (France)

Felix RETAMERO, Universidad Autónoma de Barcelona (Spain)

Manuel RETUERCE VELASCO, Universidad Complutense de Madrid (Spain)

Pere Pau RIPOLLÈS, Universidad de Valencia (Spain)

Isabel RODRIGUEZ CASANOVA, Independent Researcher (Spain)

Ildefonso RUIZ LÓPEZ, Universidad de Granada (Spain)

Damián SALGADO, Independent Scientist (Argentina)

Luc SEVERS, Independent Scientist (Belgium)

Darío SÁNCHEZ VENDRAMINI, Universidad Nacional de la Rioja (Argentina)

Fanny STEYAERT, Independent Scientist (Belgium)

Javier de SANTIAGO FERNÁNDEZ, Universidad Complutense de Madrid (Spain)

Javier de SANTIAGO FERNÁNDEZ, Universidad Complutense de Madrid (Spain)

Ludovic TROMMENSCHLAGER, École Pratique des Hautes Etudes (France)

David G. WIGG-WOLF, German Archaeological Institute, Römisch-Germanische Kommission, Frankfurt (Germany)

Index

Clive Stannard and Òscar Caldés Aquilué
New finds of the Spanish Italo-Baetican series from Minturnae, Zaragoza and Nîmes, including new issues, and possible implications for the pattern of trade.....**7**

Maria Jesús Aguilera Romojaro
Monedas de los otros herodianos.....**19**

Cruces Blázquez Cerrato y Juan Carlos Aguilar Gómez
La presencia de camélidos en la amonedación romana y su significado.....**49**

J. Ignacio San Vicente González de Aspuru, Alejandro García Álvarez-Busto, Iván Muñiz López, Covadonga Ibáñez Calzada y Noelia Fernández Calderón
Moneda y poder en la Asturias medieval: análisis del conjunto monetario recuperado en el castillo de Gauzón.....**67**

Eduardo Fuentes Ganzo
La moneda usual en la corona de Castilla ca. 1400: El Tesorillo de Riaño en el Museo de León.....**105**

Óscar Fernández Martín
Cizallas y rieles de real ingenio de la moneda de Segovia: Secretos y características.....**125**

Óscar Fernández Martín
Identificación de cecas en moneda de vellón de 1660 a 1664, a través de las marcas de dilatación, en las labras a Rodillo.....**167**

Ludovic Liétard
Au sujet d'une médaille émise pendant la révolution française pour célébrer l'abolition des privilèges.....**189**

Faiza Guesmi
Notre portefeuille peut contenir des objets muséaux : étude de cas du billet de banque tunisien.....**197**

News

Carlos Alajarín Cascales
Reseña "El funcionamiento de la moneda en la economía del siglo XII en León y Castilla" **219**

Pablo Rueda Rodríguez-Vila
LAS ACUÑACIONES ANÓNIMAS DE ALFONSO X. Estudio, catalogación y entalladores.....**221**

Carlos Alajarín Cascales
Reseña "Boato y tecnología. Cincuentines, centenes y escudo de a ocho. Las monedas especiales del Real Ingenio de Segovia" **225**

Carlos Alajarín Cascales
Reseña "Apuntes históricos sobre la circulación de la moneda en Cuba".....**227**

Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leurs auteurs qui sont tenus de respecter les législations nationales relatives aux découvertes monétaires et aux droits d'images.

La copie en l'état et la distribution gratuite de cette documentation sont les bienvenues. Toute commercialisation d'une partie ou de tout le texte est interdite. Les modifications, adaptations ou extractions d'une partie quelconque de cette documentation ne peuvent se faire qu'avec l'accord de l'auteur.

Los artículos se publican bajo la exclusiva responsabilidad de sus autores que están obligados a cumplir con la legislación nacional sobre descubrimientos monetarios y derechos de imagen.

Se permite la copia completa y la distribución de este documento. Se prohíbe cualquier venta de una parte o la totalidad del texto. Las modificaciones, adaptaciones o extracción de cualquier parte de esta documentación pueden realizarse con el consentimiento del autor.

Cizallas y rieles de real ingenio de la moneda de Segovia: Secretos y características

Óscar Fernández Martín

Investigador independiente

Resumen: La mecanización del real ingenio de la moneda de Segovia conquistó el proceder de las demás casas oficiales de España. Dos fueron las características esenciales de esta industrialización: Trabajo de rieles con aplanado relativamente uniforme que conseguirá monedas más homogéneas en cuanto a grosor del cospel se refiere y a la calidad de la circunferencia de las mismas (gracias al recorte con tórculo) y el empleo de una nueva máquina de labrar circulante que utilizará la energía motora del agua o la fuerza humana, para lograr girar dos rodillos en los que se grabarán los cuños necesarios para acuñar moneda. De los recortes de los rieles, también llamados cizallas, que nos han sobrevivido tras el proceso de laminación y/o labra de monedas, tratamos un compendio importante de ellos pertenecientes casi todos a colecciones privadas.
Los rieles (planchas de metal del que se obtendrán las futuras monedas) objeto de estudio, nos aportan conocimiento sobre cómo pudo ser el proceder de los operarios de la ceca nueva de Segovia, enseñándonos las características que hacen distinguible cuáles eran las láminas de metal que seguramente se empleaban para la labra posterior con prensa a rodillo y cuáles eran destinadas extraer cospeles para ser acuñados por prensa volante años después, cuando se implanta la prensa con balancín.

Palabras Clave: Real ingenio de la moneda de Segovia, rieles, cizallas, marcas de dilatación, marcas de arrastre, labra a molino.

Title: Coin cuttings and metal sheets from the new mint of Segovia: Secrets and characteristics.

Abstract: The mechanization of the royal mint of Segovia conquered the method of minting coins in other official mints across Spain. Two essential features of this new industrialization were uniformly flattened metal ingots, ensuring coins with consistent thickness, and the use of a new coin minting machine powered by water or human force. This machine had two rollers engraved with the necessary imprints to mint coins. The surviving coins, extracted from metal sheets, cut using a trimming press, were mainly from private collections. Studying these metal sheets, or rails, provides insights into the practices of the workers at the New Mint of Segovia, revealing characteristics that distinguish sheets likely used for subsequent roller press minting and those designated for extracting blanks to be coined by a toggle press years later when the toggle press is introduced.

Keywords: New mint of Segovia, metal sheets, coin cuttings, marks for metal expansion, coin minting with roller press.

1. Introducción

En el real ingenio de la moneda de Segovia, con Felipe II se produce la mecanización en la producción de moneda. Paralelamente, en la ceca vieja de Segovia situada a los pies de la iglesia de San Sebastián, se sigue acuñando a golpe de martillo.[1]

Las diferencias entre la acuñación vieja y la labra por maquinaria traída de Tirol es mayúscula: mientras en la ceca vieja los cospeles son recortados de planchas de metal aplanadas a golpe de martillo, en el real ingenio de la moneda, esas láminas de metal llamadas rieles, serán adelgazadas bajo el paso continuo de las mismas en prensas de laminación.

2. Acuñación a Martillo

Las planchas de metal de donde serán extraídos los cospeles mediante recorte de tijera, son adelgazadas al grosor adecuado a golpe de martillo.

Una vez se disponía de la plancha de metal, esta se calentaba para fijar su estructura y posteriormente se recortaban los cospeles con tijera[2]

A continuación, los cospeles se recalentaban en unos hornos hasta que se tornaban al rojo vivo. Se dejaban descansar de manera natural (porque si se enfrían con aceite, el metal se templa y consigue el efecto contrario, es decir, un endurecimiento excesivo de su estructura) después se apilaban los cospeles y se martilleaban los cantos para conseguir redondez[3]



Foto 1. De izquierda a derecha: Ochavo de Felipe II, cortadillo de Felipe IV y un ochavo de Carlos II. Colección autor. Imagen del autor.

El alisado de los cantos de los cospeles fue decayendo desde la edad media hasta la edad moderna. Si tenemos en cuenta la supervivencia de los cortadillos de época de Felipe III y Felipe IV, observaremos cómo normalmente los cantos de las monedas son angulosos y rectos, lo que rápidamente da a entender que esta técnica de redondeo se eliminó seguramente por premura dentro del proceso de acuñación en todas las cecas de la península. Figura 1.

Foto 1: De izquierda a derecha, un ochavo de Felipe II de la ceca de Segovia con cantos ligeramente redondeados, un cortadillo de Felipe IV de 1626, un ochavo de Carlos II de la ceca de Valladolid. Nótese que el redondeado de los cantos ya no tiene cabida al término del reinado de Felipe

[1] Felipe II funda el real ingenio de la moneda de Segovia en 1583, junto al arquitecto Juan de Herrera, bajo la supervisión de profesionales traídos de Augsburgo y de la ceca de Hall en Tirol. Murray, Glenn "*El Real Ingenio de la Moneda de Segovia"* Cámara Oficial de Comercio e Industria de Segovia. P-49.

[2] Según indica Glenn Murray, estos cospeles ya recortados, se apilaban y se golpeaban los cantos para conseguir una redondez de los mismos. Murray Glenn, "*Laminación de Metal*" segoviamint. org
"*Técnicas de Acuñación*"
No obstante, hay que pensar que este último procedimiento técnico tal vez no se realizará en muchas ocasiones, habida cuenta que los cantos de las monedas acuñadas en la ceca vieja, son mayormente irregulares y de cortes rectos. La premura con la que trabajaban estos monederos, unida a una remuneración mayor de los mismos en función de las cantidades acuñadas diarias, pudo ser la causa de esta forma de proceder.

[3] Seis bacines de cobre y cuatro vacines horadados para refrigerar moneda. Córdoba de la Llave, Ricardo. "*Ciencia y Técnicas Monetaria en la España Bajo Medieva*l" P-214.

II en moneda menuda. De izquierda a derecha; “Catalogue virtuel de numismatique”. eBay. Colección monedaslimpias com.

Una vez los cospeles estaban ya preparados, se tallaban algunos de ellos para comprobar que el peso era el correcto, admitiendo un orden de tolerancia por arriba (“fuerte”) o por abajo (“feble”).

Cuando las comprobaciones llevaban a buen término, era el tiempo de blanquear todas las impurezas externas de los flanes gracias a un recocido con diferentes ácidos.

Ya estaban disponibles los flanes para ser acuñados a golpe de martillo mediante un cuño inferior (pila) y otro superior (troquel).

El flan o cospel se situaba entre medias de dos cuños (uno inferior y otro superior) y recibía la impronta de los mismos, gracias a la fuerza que ejercía el monedero cuando acometía el amartillado.

3. Labra por Molino

En la labra por molino hay que distinguir dos procedimientos importantes de trabajo:
1. Adelgazamiento de los rieles con ingenios de laminación.
2. Acuñación de monedas con ingenios de labra o prensas taschenwerk.

4. Ingenios de Laminación

En Segovia viene documentado que de Hall vinieron 3 ingenios, dos de los cuales se usaron para laminar rieles y uno para labrar monedas[4]

5. Funcionamiento de las máquinas

Los rieles se aplanaban en su paso por los diferentes ingenios de laminación situados en orden de adelgazamiento.

Los rodillos (inferior y superior) de los ingenios de laminación estaban situados a una distancia determinada el uno del otro. Cada ingenio, es de suponer que iría teniendo acotada esa distancia con respecto al primero de la serie, para que el riel en el transcurso entre los rodillos de cada prensa fuese sufriendo un adelgazamiento progresivo.

Una vez se tenía el riel al grosor adecuado, se realizaba la labra.

6. Ingenios de Labra

Los rieles ya adelgazados transcurren entre los rodillos (superior e inferior) del ingenio de labra de moneda (en el departamento de acuñación del real ingenio de Segovia se dispusieron 2 ingenios de laminar con cuños)[5]

[4] Inventario de la Máquina enviada a Segovia: “3 Ingenios de hierro: 2 para laminar y 1 para acuñar; con una rueda interna de madera y 2 colaterales de madera cada uno” Glenn Murray. “*El Real Ingenio de La Moneda de Segovia*” Fábrica industrial más antigua, avanzada y completa que se conserva de la humanidad. Inventario de la Máquina enviada a Segovia desde la ceca de Hall en Tirol en Octubre de 1584. P- 51.

[5] El departamento de acuñación de Real Ingenio, contaba con dos ruedas hidráulicas, cada una con su ingenio de laminar, provistos de un par de cuños de rodillo que correspondían al anverso y reverso de la moneda. “Murray, Glenn. “*El Real Ingenio de la Moneda de Segovia”* fábrica industrial más antigua, avanzada y completa, que se conserva de la humanidad. Cámara Segovia. P- 62.
En conversaciones mantenidas con Murray, su último estudio indica que en el Ingenio Chico existieron con el paso del tiempo 3 ingenios de laminar y otros dos para labrar y en el ingenio Chico 4 ingenios para labrar moneda de oro y plata. Vemos como las prensas a rodillo aumentan en número desde que vinieron de Hall.

Cada rodillo tiene un número específico de cuños que transfieren la impronta a los sucesivos rieles. Una vez son grabados los rieles, se procede al recorte de las monedas a través de tórculos[6]

Es de suponer que estas planchas de metal se van recalentando a medida que pasan por los diferentes molinos de laminación y que no son templadas, puesto que a posteriori serán recortadas, y de ser así ofrecerían una mayor resistencia al propio recorte.

Las labras efectuadas sobre cobre se realizaban dentro del ingenio grande de la fábrica, mientras que las referidas al oro y la plata se confeccionaban en el ingenio chico.

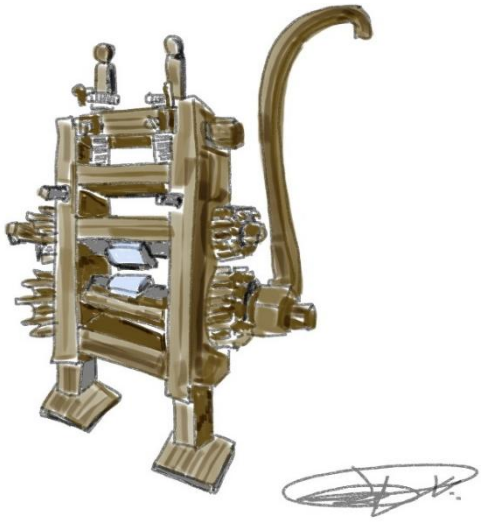


Foto 2. Prensa taschenwerk con dos cuños, inferior y superior. Dibujo del autor.

No podemos descartar la teoría de que ciertas labras se realizaran con prensas taschenwerkes móviles, pues en el propio inventario de las piezas que se trajeron de Tirol se indica que una prensa accionada a mano para acuñar monedas pequeñas de todo tipo, llegó al real ingenio de la moneda de Segovia[7]. Máquina que sin duda pudo haber sido reproducida y multiplicada para hacerse cargo de acuñaciones de moneda menuda[8] Foto 2.

Tampoco es descartable que estas mismas prensas sin cuños se usaran a partir de 1586 en la ceca vieja de Segovia para laminar planchas de metal, habida cuenta que se conservan cortadillos con marcas específicas que bien podrían haber dejado los rodillos de laminación al transcurso del riel entre medias de los mismos.

7. Estudio

El procedimiento de alisado de rieles y labra de moneda por rodillos siempre responde a dos principios fundamentales: Presión y dilatación.

Presión: Fuerza de choque o de aplastamiento que realizan los martillos, laminadores, o cuños, sobre una superficie de metal.

[6] Estos cuños solían estar numerados en su parte inferior. En ocasiones, los rodillos podían tener un número elevado de cuños. Siguiendo el estudio de una labra de un cuatro maravedís tipo OMNIVM, el autor, pudo demostrar que los rodillos que labraron esa moneda, poseían hasta 7 cuños cada uno de ellos. Fernández, Óscar. "Dos rieles Del Real Ingenio de Segovia con cuños para piezas de 4 maravedís del año 1598" Revista OMNI nº 17. 2023. PP 257- 274

[7] "1 prensa accionada a mano para acuñar monedas pequeñas de todo tipo" otros tipos de prensas de acuñar. Glenn Murray. "El Real Ingenio de La Moneda de Segovia" Fábrica industrial más antigua, avanzada y completa que se conserva de la humanidad" Inventario de la Máquina enviada a Segovia desde la ceca de Hall en Tirol en Octubre de 1584. P-51

[8] Es de justicia, nombrar a Damián Salgado, como el precursor de la idea de que tal vez las prensas Taschenwerk realizaron ciertas labras en el Real Ingenio de la Moneda de Segovia.

Dilatación: Expansión del Flujo del metal resultante por la presión que ejercen los cuerpos que la activan.

Tanto en la laminación, como en la acuñación a martillo, como en la labra con molino, el flujo del metal en expansión produce una deformación en los rieles, en los cospeles y en las monedas resultantes.

En la acuñación a martillo, las monedas suelen salir con rotura de material en los laterales de las mismas. Estas grietas y socavones se originan por la contundencia de la potencia de las acuñaciones, que rompen a menudo la estructura del núcleo, ocasionándose distintos cortes. Foto 3.

En la laminación y labra de moneda a molino las conocidas marcas de arrastre (Rieles en laminación) y marcas de dilatación (rieles en el proceso de labra) ayudan a controlar la expansión del flujo del metal en las segundas y a evitar el deslizamiento del riel en las primeras. Estas láminas de metal, experimentan en sus laterales, roturas, que transmiten la apariencia visual de rieles dentados[9]. Foto 4.



Foto 3. 8 Maravedís de Felipe III con ceca de Madrid acuñados a martillo. Aperturas en el cospel por la virulencia del impacto de los cuños. Colección privada. Imagen del Autor.



Foto 4. Dos recortes en el riel, adelgazado por prensas de laminación. Los flanes fueron extraídos con tórculo para confeccionar moneda por prensa a volante. Nótese las irregularidades en los laterales de la plancha, efecto de la presión de los rodillos de laminación o tal vez del recorte. Colección privada. Imagen del autor.

[9] Según Durán: "En las superficies de afuera del grabado se hacían incisiones con el objeto de aumentar la fricción durante el estampado, pues como el rodillo se movía loco en sus cojinetes, podría resbalar durante la laminación…" Juan José Sánchez Castaño, explica en su estudio: "*Estudio a cerca de los rodillos de pruebas Del Real Ingenio de la Moneda de Segovia*" que Durán se equivoca y mezcla las características de los rodillos de acuñación y de laminación. Sánchez Castaño, Juan José. Numismática Año LX. Número 254. Enero- Diciembre 2010. "*Estudio a cerca de los rodillos de pruebas Del Real Ingenio de la Moneda de Segovia*". "4. Del molino y de las incisiones externas" . P-216

8. Rieles de laminación

Existen básicamente dos tipos de rieles que son adelgazados mediante los rodillos de las prensas a molino o bien mediante las prensas móviles taschenwerk en función de lo que hemos comentado con anterioridad:



Foto 5. Cizalla de riel destinado a sacar flanes para prensa a volante. Imagen del autor.



Foto 6. Cizallas de rieles ya labrados por prensa a molino o taschenwerk. Imagen del autor.

1. Fotos 4 y 5. Rieles destinados a extraer cospeles mediante recorte con tórculo, que luego serán posteriormente cerrillados y acuñados por prensa a volante10. Este procedimiento tiene lugar en el real ingenio de la moneda de Segovia a partir de 1772 con Carlos III para moneda de cobre.
2. Foto 6. Rieles labrados por real ingenio a molino o prensa tashenwerk. La moneda en este caso se recorta una vez ha sido acuñada.



Foto 7. Rieleras. Museo Plateros, Swabisch Gmund, Alemania. Foto Glenn Murray

[10] La prensa a volante empieza a funcionar en cecas como en Sevilla y Madrid, a finales del siglo XVII, sin que en principio, la producción de la acuñación a martillo decaiga. Murray, Glenn. "*Guía de las Cantidades Acuñadas. Cecas de Potosí y Lima*". *Una síntesis y conversión matemática del trabajo de Carlos Lazo García. Con sección especial Galanos*. P- 55.

Los rieles, como ya sabemos, son planchas de metal que provienen de fundición de metales en moldes generalmente con forma rectangular, llamados rielaras[11]. Foto 7.

El grosor de estos rieles a tenor de las piezas que nos han facilitado para el siguiente estudio, ha pasado por diversos procesos de adelgazamiento.



Foto 8. Riel seguramente sacado de la rielera debido al grosor. Colección privada. Imagen del autor.



Foto 9. Riel sin marca de dilatación. Colección privada. Imagen del autor.



Foto 10. Cizalla con grosor grande, con marcas de arrastre improntadas por los rodillos de laminación. Colección privada. Imagen del autor.

Observamos como estos primeros rieles suelen ser rectangulares (en este caso aparece partido) Foto 8. La forma rectangular era la más adecuada para poder pasar entre los diferentes rodillos de laminación.

Así tenemos rieles de gran grosor que se usaron en los primeros procesos de laminación. foto 10. Rieles de menor grosor. Foto 9, hasta llegar a aquellos que han finalizado el último proceso de adelgazamiento, ya aptos para el recorte o la labra de moneda.

[11] Generalmente el interior de las rielaras se untaba con aceite de oliva, para que cuando se vertía el metal fluido, produjera la evaporación inmediata del líquido untoso, procurando crear una película gaseosa que impedía que el material solidificado se pegara a las paredes del molde. Córdoba de la Llave, Ricardo. "*Ciencia y Técnicas Monetarias en la España Bajomedieval*" *Proceso de fundición, lavadura y preparación de ríeles.* Fundación Juanelo Turriano. P- 200

9. Rieles de labra acuñados por rodillo o prensa taschenwerk

Cuando el riel consigue el grosor adecuado mediante la laminación, se destina a ser labrado.

Se defiende en la comunidad científica, que la labra de cobre y vellón en el real ingenio de la moneda de Segovia, se realizó por reales ingenios, aunque no se debe descartar que también hubieran podido confeccionarse con prensas taschenwerk habida cuenta de que ya existían estas máquinas en la ceca de Hall en Tirol.

10. Características de los Rieles de cobre o vellón:

Rieles sin marcas de dilatación o de arrastre: Estos rieles suelen formar parte de épocas posteriores, concretamente en el periodo de Carlos III a partir de 1772. Estas planchas de metal adelgazadas eran usadas para extraer cospeles que después serían acuñados por prensa a volante. Foto 11.



Foto 11. Riel sin marcas de arrastre. Colección privada. Imagen de autor.

Rieles con marcas de arrastre o/y dilatacion: Los rieles que llevan marcas de arrastre o dilatación y un grosor superior o adecuado al que se establece ya en la labra de las monedas por rodillo, pertenecen a la época en la que se acuñaba por prensa a molino o prensa taschenwerk. Foto 12. Es lógico pensar que a mayor grosor en estas primeras laminacionesnlos aplanados se confeccionasen con prensa a molino.



Foto 12. Riel con marcas de arrastre. Colección privada. Imagen del autor.

Si tenemos en cuenta las cizallas que se conservan de rieles con impronta, veremos como en todas ellos existen marcas de dilatación, por lo que hay que presuponer que en aquellas planchas que ya han sido recortados los cospeles y que no existe ningún tipo de marca, el destino sería el de extraer flanes para ser posteriormente acuñados por prensas a volante. En algún momento seguramente transicional, en el que se empieza a usar las máquinas a volante para moneda de cobre, parece a tenor de las planchas conservadas, que se desestima para el laminado de los rieles la fabricación de rodillos con marcas de arrastre.

Por otro lado, queda constancia física que ya desde los primeros rodillos de laminación en el Real Ingenio de la Moneda de Segovia para rieles destinados a labra por molino o prensa taschenwerk, se utilizaban rodillos con marcas incusas distribuidas generalmente en líneas paralelas. Foto 12.

El tamaño de estas marcas es proporcional al grosor de los rieles. Cuanto más grosor tienen más grandes son estas marcas. Y siempre corresponden a rodillos laminadores.

A fecha de hoy se desconocía que los rodillos destinados a la laminación de rieles del real ingenio de la moneda de Segovia, tuvieran marcas de dilatación como los conservados en Potosí. Foto 13. Gracias a estas cizallas, ya podemos aseverar que sí fue así.



Foto 13. Rodillos laminador con marcas de arrastre colocadas linealmente y en distribución paralela. Casa de la moneda de Potosí[12]. Foto Murray, Glenn. "Tecnología de la Acuñación. Laminación de Metal". Segoviamint. org.

Podemos observar en la imagen inferior (3) Foto 14, como la colocación de este riel entre medias de los rodillos laminadores no fue la adecuada (la línea roja marca la vertical) El riel se introdujo con cierta inclinación (ladeado)

[12] En la ceca de Potosí, se pasó directamente de la acuñación a martillo a la acuñación con prensa de volante. No obstante, Sevilla confeccionó en 1750 los engranajes de los molinos de laminación que se usarían en Potosí para adelgazar los rieles de los que se recortarían los flanes para sacar los cospeles correspondientes. Murray, Glenn. "*Acuñación a Volante. Historia, Tecnología. Guía de las Cantidades Acuñadas. Cecas de Potosí y Lima. Una síntesis y Conversión Matemática del trabajo de Carlos Lazo García, con Sección Especial Galanos.* P-50

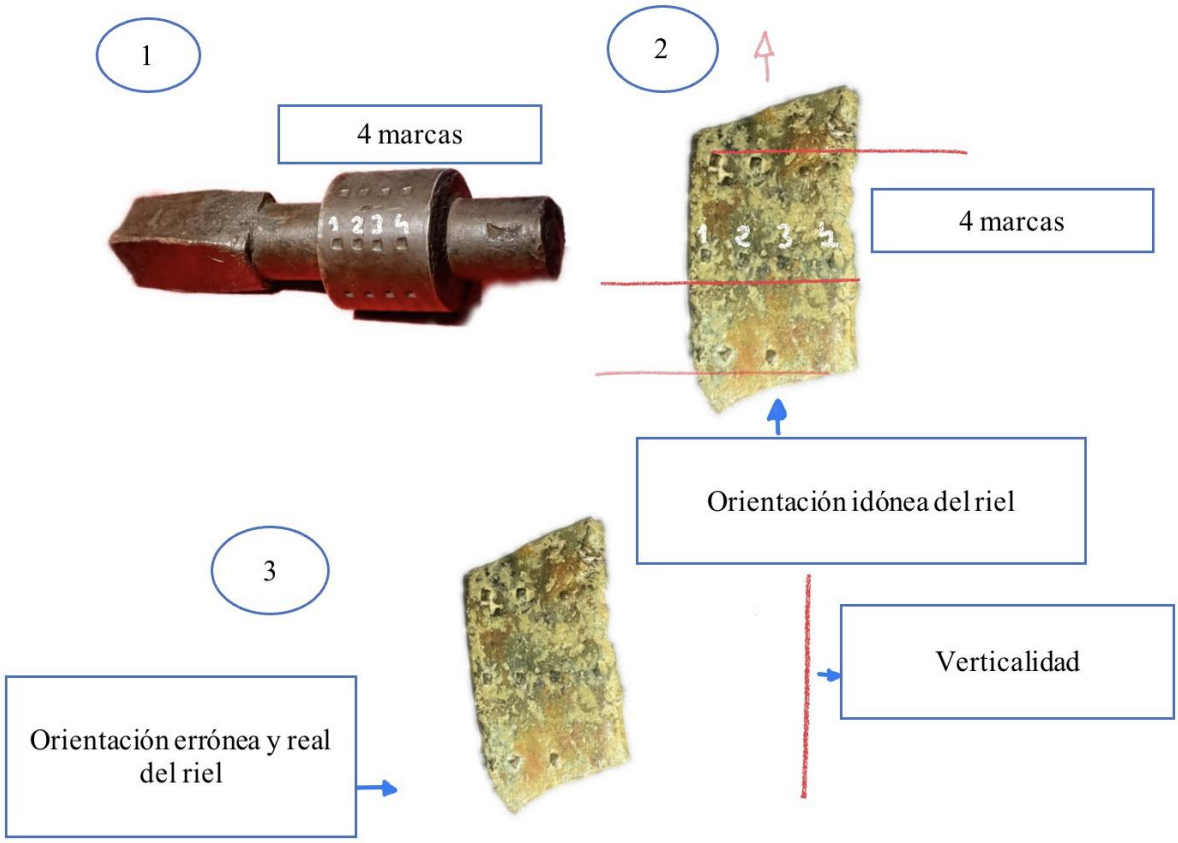


Foto 14. Rodillo de la figura 13 y riel de la figura 12. Imagen propiedad del autor.

Para saber la orientación que tuvo que tener el riel al paso de los rodillos, se tiene que demostrar con la horizontalidad de las marcas de arrastre, que como se comprueba en el rodillo de Potosí, imagen (1) aparecen claramente alineadas. Así sabemos que la imagen (3) es la que corresponde a la orientación real que tuvo el riel en el proceso de laminado.

En el mismo riel, imagen (2) observamos como tendría que haber sido la correcta orientación de la pancha de metal al paso de los rodillos respetando la verticalidad. En este caso las marcas de arrastre del riel deberían haber aparecido alienadas, y no es así, ya que este se introdujo inclinado imagen (3). De haber situado el riel de una manera correcta, imagen (2) las marcas de arrastre no aparecerían inclinadas y se ajustarían a la horizontalidad del rodillo (líneas rojas) pero no fue así porque el riel se introdujo torcido, imagen (3)

11. Premisas en cuanto a constitución física de los rieles y cizallas

Primera premisa

La mayoría de los rieles conservados poseen alguno de sus bordes escalonados. Estas formas irregulares podrían estar constituidas por la expansión del flujo de metal al paso de los rodillos con y sin cuños. En ocasiones se percibe como uno de los lados del riel suele tener más acentuado este tipo de escalonamiento. Tal fenómeno podría darse porque uno de los lados del riel fuera recortado con tijera en algún proceso antes o después de la laminación, o porque la presión de los cuños no sea la adecuada en toda la superficie del riel.

Una colocación errónea de los rodillos podría favorecer tal vez a esta primera premisa, en la que uno de los lados del riel aparece más escalonado. Esto influiría en el grosor del riel (a mayor presión, el metal fluye donde el rodillo ejerce menos presión) en el que el escalonamiento sería mayor donde más grosor tendría el metal. Por otro lado si esto fuera factible, existiría una labra algo más floja en la parte del metal donde los rodillos ejercen menos presión. Foto 15.

No obstante es casi imposible que este tipo de desalineación vertical de los cuños tuviera lugar por las características de estas prensas.

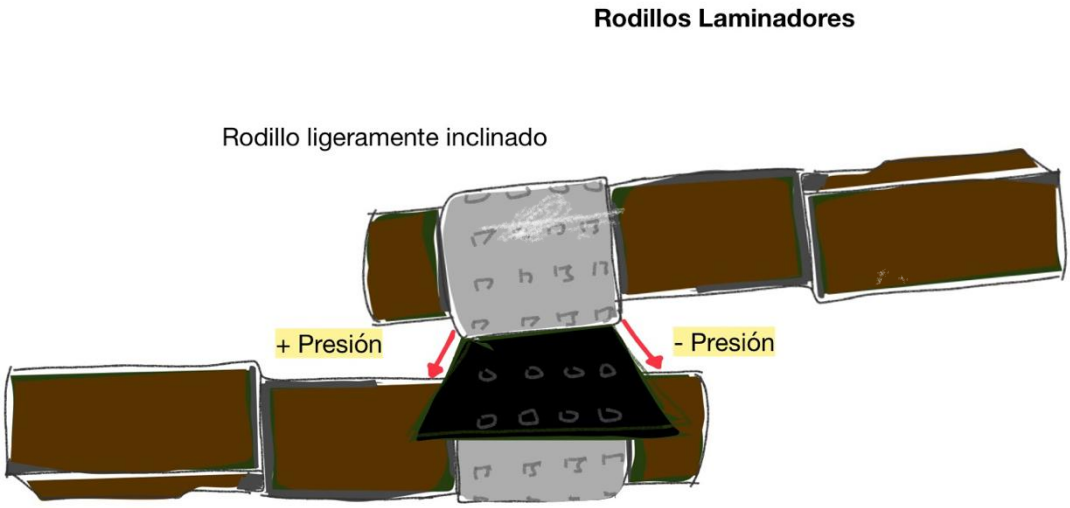


Foto 15. Dibujo de rodillos laminadores. Dibujo del Autor.

Segunda premisa

Imaginemos que los rieles fuesen recortados en algún momento del proceso laminador, y de ahí que presenten esos lados escalonados.

Algunos rieles que han sido recortados por la mitad (de una manera más forzada o abrupta) tienen cierta similitud con los laterales escalonados del riel, por lo que estas formas "escalonadas" que dividen la plancha de metal por la mitad, parecen más una rotura hecha por los dedos o a golpe de martillo (doblando el metal de un lado a otro hasta conseguir romperlo y separarlo) que una expansión del metal en el proceso de laminación o recorte con tijera. Foto 16.

En otros casos el recorte que separaría las dos mitades del riel, es limpio, en línea recta, como en la Foto 16´, lo que indica que se hizo con tijeras.

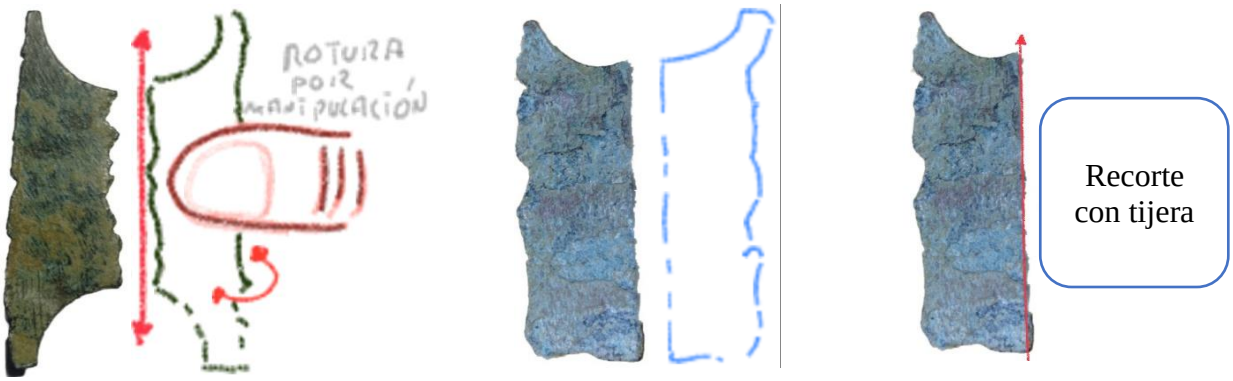


Foto 16 y Foto 16´ Rieles laminados. Imagen del autor. Colección privada.

Observamos en las fotos16 y 16´ como en el lado derecho se ha producido un recorte que llega a la mitad de lo que sería el ancho del riel, dejando la mitad del vano del cospel a la vista. Esto lo distinguimos bien porque el riel se usó para extraer cospeles para luego acuñar a volante. El recorte, justo llega a la mitad de lo que sería el hueco de los dos recortes el la fotos 16ny de un recorte en la foto 16´. La distancia entre ambos recortes o nódulos de la foto16 y la ausencia de marcas de arrastre, indica que las planchas de metal se usaron para posteriormente extraer cospeles y acuñar moneda con

prensa a volante y no para labra a molino o prensa taschenverk . Es comprensible pensar que en los rodillos de los reales ingenios, los cuños estaban a una distancia mínima los unos de los otros para lograr eficiencia y aprovechar toda la superficie del metal a labrar. Foto 17



Foto 17. Distribución de los cuños en un rodillo de labra de dos reales de Felipe V de la ceca de Madrid. Glenn Murray. Museo Casa de la Moneda de Madrid. "*El Real Ingenio de la Moneda de Segovia*" Fábrica industrial más antigua, avanzada y completa que se conserva de la Humanidad" Cámara Oficial de Comercio e Industria de Segovia. P 24. Imagen del autor.

Ahora bien, ¿por qué se recortan los rieles por la mitad una vez se han extraído los cospeles, o antes de ser separados de la plancha de metal?

Aquí encuentro también algunas explicaciones:

1. los rieles se recortan o rompen por la mitad después de extraer los cospeles para ayudar a minimizar espacio a la hora de ser recopilados para la futura fundición, en su reaprovechamiento. Foto 18.

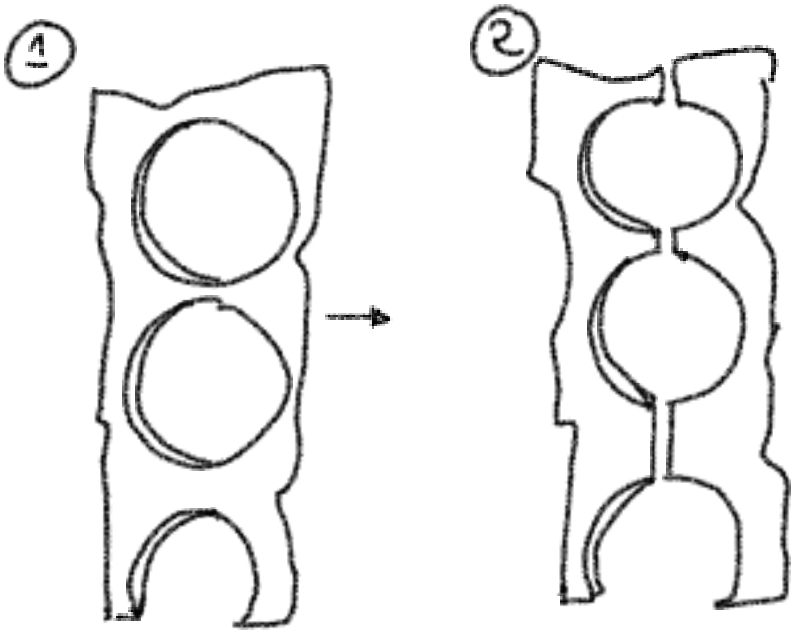


Foto 18. Riel cortado por la mitad. Dibujo del autor.

2. Los rieles se van recortando por la mitad, antes de extraer los cospeles, para favorecer tal vez que el riel no se combe demasiado cuando el tórculo recorta el metal. Si abrimos una cicatriz por la mitad del riel (foto 18) antes de extraer los cospeles, el abombamiento del riel será menor ya que habremos conseguido que exista menos superficie (a menor superficie, mayor presión)

o tal vez el propósito de estos cortes por la mitad era el de conseguir realizar menos fuerza con el tórculo al recortar (también, menor superficie mayor presión) Foto 18´. Es más, en algunos rieles he podido observar como con cada recorte del tórculo, el operario daba la vuelta al riel (esto se observa en la foto 19, en la rebabas que dejan los recortes en los perímetros de los vanos que aparecen en la imagen de la izquierda en la parte superior y en la imagen de la derecha en su parte inferior) seguramente para frenar el abombamiento excesivo del metal por una sola "cara" y evitar con ello que la deformación de la plancha estuviera muy acusada, favoreciendo el recorte con tórculo.

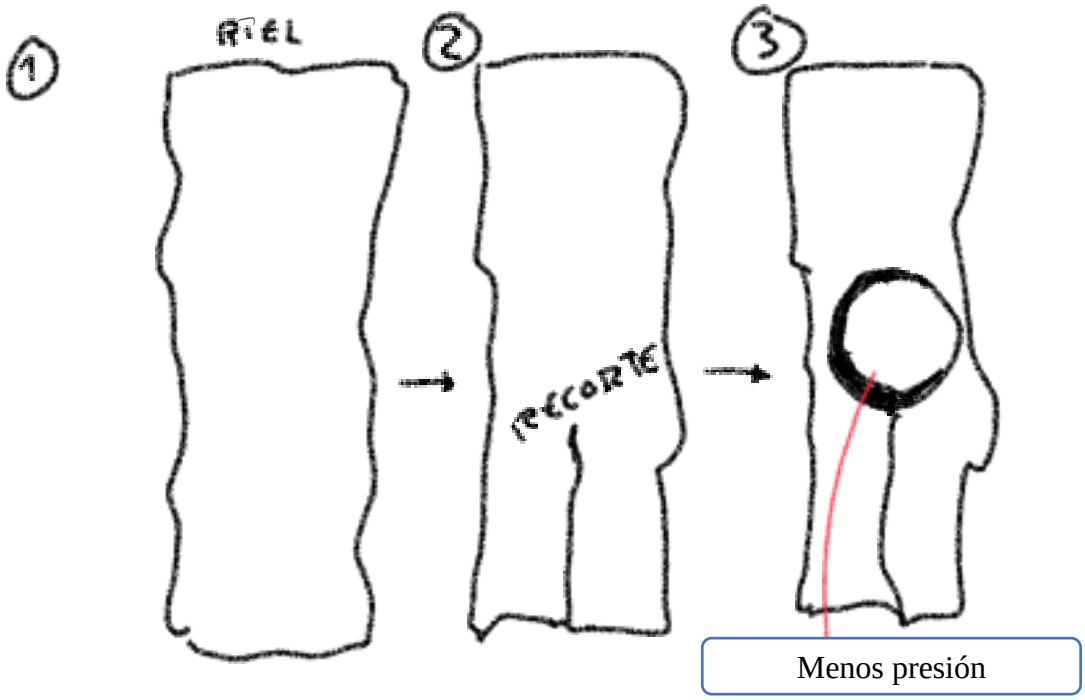


Foto 18´. Dibujo del riel de la figura 18. Dibujo del autor.



Foto 19. Riel con dos vanos y rebabas en los recortes destinado a extraer cospeles. Anverso y reverso. Colección privada. Imagen del autor.

3. Una tercera opción sería factible si el recorte de los cospeles no fuera con tórculo (aunque los rieles y cizallas conservados no dan motivo para pensar que esto fuera así por la gran perfección del recorte). Imaginemos que queremos recortar una circunferencia que hemos dibujado en el centro de una hoja de papel. Para acceder a ella y recortarla tenemos que llegar a la misma con las tijeras. Lo más simple es acceder a ella atravesando toda la hoja con las tijeras hasta llegar

a la circunferencia. Pero vuelvo a decir que no tendría mucho sentido ya que los recortes se realizaban con tórculos recortadores.

4. En muchos casos (foto 20) sobre todo en rieles con poca separación entre los recortes de los cospeles o entre el recorte de las monedas, si fueron destinados a labra por rodillos, lo normal es pensar que simplemente con una doblez del riel se partían ambas partes del mismo (derecha e izquierda) para facilitar su almacenamiento. De alguna manera, esto fue posible en las labras a molino o prensa taschenwerk, donde la distancia entre los cuños es mínima. El recorte en estos casos con tórculo estaba muy ajustado a los laterales del riel, contribuyendo a dejar muy pocos lazos de unión de uno a otro cuño y facilitando la separación en distintas partes del riel. Aunque estas separaciones nos las encontramos en los laterales de los rieles y no en la mitad del mismo, como ocurre con las fotos 16 y 16´.



Foto 20. Cizalla con rotura superior en inferior debido a la poca superficie de unión y resistencia, que ofrecen estas partes. Imagen del autor.

5. El tórculo empleado en el recorte de circulante labrado por Ingenio, a veces se escapaba de la gráfila que yo llamo de tolerancia, y que es la que pienso que delimita por donde debe venir el recorte de la moneda. Foto 21. Al haber poca distancia entre las monedas ya labradas en el riel, por esa cercanía de los cuños, se consigue que al extraer las monedas, casi no exista metal entre los vanos resultantes y sea posible doblarlo, partirlo y separar con mucha facilidad las dos mitades laterales. Foto 22. En los rieles destinados a sacar cospeles para acuñar a máquina a volante, a veces la cercanía entre los vanos es similar a la distancia que existía entre los cuños de los rodillos, esto se puede observar en la figura 22. Dicha práctica de separación de cizalla mediante corte, es obvia que se dio en los procesos de acuñación de monedas labradas por rodillo, pero también a volante, cuando esta similitud es plausible. Queda más difícil de saber qué fin tenía el procedimiento de separar con tijeras ambas partes del riel (cortado por la mitad) o rotas de una forma más forzada, en aquellos rieles destinados a extraer flanes para ser acuñados a volante, como en las fotos 16 y 16´, aunque en esta circunstancia no suele existir poca separación entre los huecos o los vanos (foto 23) eso indica, que la extracción de cospeles en *estos casos, se hacía* un poco a la ligera, sin aprovechar toda la plancha de metal, pues de haber sido de otra manera, lo usual era que la distancia entre los vanos de recorte fuera mínima como en la foto 22.



Foto 21. 16 maravedís de la ceca de Burgos con exceso de recorte fuera de la gráfila de tolerancia 8 (línea cruza que circunscribe el arte de la moneda y que está por encima de la gráfila punteada). Colección del autor. Imagen del autor.

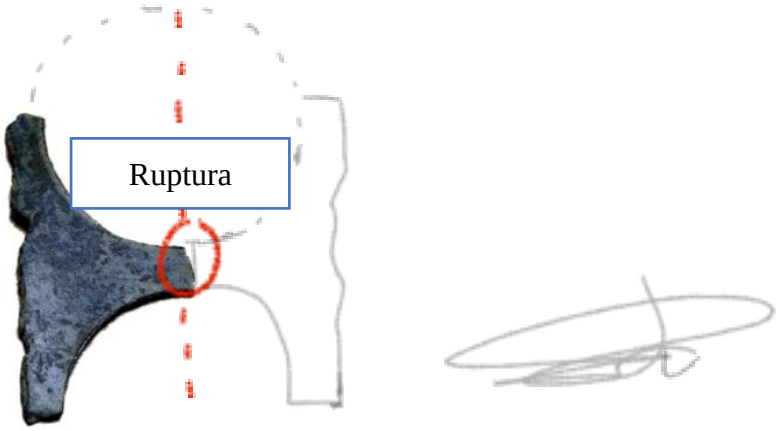


Foto 22. Cizalla destinada a extraer compeles para ser acuñados con prensa a volante. Ruptura por la mitad. Colección del autor. Imagen del autor.

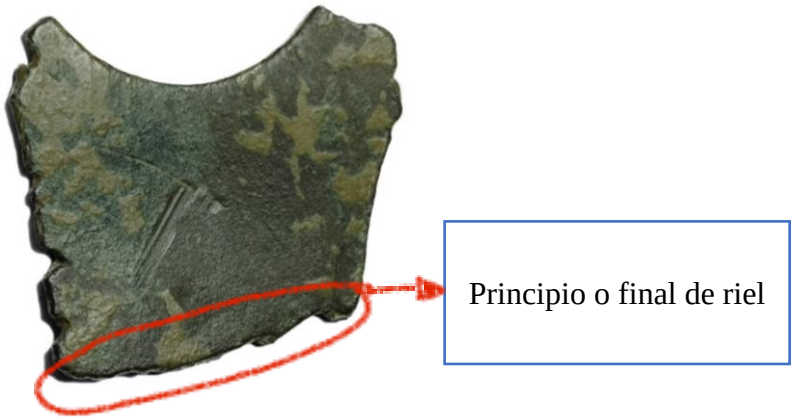


Foto 23. Riel del que se ha extraído un cospel para ser acuñado por prensa de volante. Nótese el lado dentado izquierdo. Colección privada. Imagen del autor.

12. Numeración de cuños en El Real Ingenio de la Moneda de Segovia

Los cuños que están abiertos en negativo en los diferentes rodillos de labra de monedas tienen una numeración. Esta numeración sirve para identificar los diferentes cuños.

Los números de los cuños, ordenan a los mismos dentro de los rodillos y generalmente tienden a sincronizarse los troqueles de anverso y reverso con idéntica numeración para labrar moneda. Foto 24.



Foto 24. Riel con diferentes improntas de cuños numerados. 4 Maravedís de Felipe II de 1598 tipo "Omnivm" Del Real Ingenio de la Moneda de Segovia. Colección del autor. Imagen del autor. Revista OMNIVM nº 17 del 2023.

En conversaciones mantenidas con Glenn Murray, su idea a cerca de este tipo de numeraciones, también se basa en que podrían ser una marca de identificación del cuño para en caso de que alguno de ellos resultara dañado, rápidamente el operario rechazara la labra de ese cuño deteriorado mediante una observación inmediata de su asignación numérica, así, con prestancia, se evitaría inutilizar todo el rodillo, ya que normalmente solían tener un número determinado de cuños y se desestimarían las labras defectuosas de una forma rápida y sencilla.

En la práctica, no todas las monedas que se labran con rodillos poseen la misma numeración en anverso y reverso, y que en ocasiones existen monedas con anversos distintos a la numeración del reverso. El estudio está publicado en la revista OMNI número 17.

La diferencia de numeración de estas monedas, puede deberse a un desajuste de los rodillos o también, a que si se diera el caso de que existieran cuños defectuosos en anverso y reverso, como expone Murray, estos desde mi planteamiento, se harían casar en el momento del giro para labrar, evitando así tener que desechar monedas en las que el anverso estuviera bien y el anverso mal, o viceversa, favoreciendo a juntar cuños defectuosos de anverso y reverso en las respectivas labras y también a situar y sincronizar cuños de anverso y reverso válidos para la acuñación idónea de monedas.

En la época de los Austrias se conservan rieles y rodillos en los que la numeración siempre viene en la parte izquierda de los rieles, por lo tanto en la zona derecha de los cuños. Esas numeraciones aparecen en números romanos para moneda de cobre y vellón (foto 25) y en número arábigo para moneda de plata (foto26).



Foto 25. Riel de 4 maravedís de Felipe II del real ingenio de la moneda de Segovia. Subasta de Áureo y Calicó, 19 de Octubre del 2017.



Foto 26. Rodillo de un 8 Reales. Nótese el "2" como número arábigo. 1660. M C M- R- 24. Foto Glenn Murray. "Técnicas de Acuñación" Segoviamint. Org.

En la época de los Borbones las numeraciones se dan en números arábigos para moneda de cobre y por la cizalla conservada, se establecen en el lado derecho del riel, es decir, en la zona izquierda de los cuños. Foto 27.



Foto 27. Riel con labra de 4 maravedís de Segovia con numeración arábiga. Colección privada. Imagen del autor.



Foto 28. Rodillo con cuños de Felipe V de 2 reales, de Segovia con numeración arábiga "6". MCM- ? Foto Glenn Murray. "Técnicas de Acuñación" Segoviamint. Org.

13. En otras cecas europeas

En cecas como Augsburgo, la numeración de cuños se establece a ambos lados de este. Una forma más rápida e intuitiva de casar los cuños de anverso y reverso y de identificar errores. Foto 29.

Tal vez porque en ocasiones las labras se escapan del riel y por tanto las numeraciones de uno de los lados, desaparece, haciendo que sea imposible ver el número de cuño. De ahí, opino que existen por eso dos numeraciones a ambos lados de la matriz.



Foto 29. Augsburgo, 1572. 10651 Augsburgo. 1572. Inv 10651. Foto Glenn Murray. Técnicas de Acuñación. Segoviamint.

14. Identificación de rieles

14.1. Rieles destinados a labra por rodillo

Generalmente estos rieles suelen poseer todos marcas de arrastre cuando están en el proceso de laminación de la plancha del metal, o marcas de dilatación cuando consiguen ser labrados por los cuños de los rodillos.

La distancia entre los vanos (espacio que deja el recorte de las monedas) es muy cercano, ya que los cuños del rodillo se presentan muy juntos para aprovechar todo el metal posible del riel a la hora de ser labrado.

Los rieles suelen rondar de 1 a 5 mm de grosor.

Casi siempre en alguno de los laterales del riel aparecen formas escalonadas o dentadas.

14.2. Rieles destinados a sacar flanes para ser acuñados a volante

La separación entre los vanos de los rieles suele ser parecida en algunas ocasiones a los vanos de los recortes de las monedas labradas por reales ingenios, pero carecen de marcas de arrastre.

En otras circunstancias, la separación de los vanos es muy pronunciada. En estos casos es aconsejable pensar que estos rieles o cizallas pertenecen a procesos más avanzados de acuñación donde las planchas de metal se usaban para extraer cospeles para ser acuñados a volante.

Los rieles suelen tener un grosor mayor que los usados para labrar moneda.

15. Cospeles para Prensas a Volante

Los cospeles que se usan para acuñar con volante son flanes que se recortan de los rieles que han sido aplanados por rodillos de laminación.

Al contrario de lo que indican ciertos investigadores, con respecto a la curvatura del cospel antes de ser acuñado (que se acrecienta por el efecto del recorte del tórculo) que es aplanada por la enorme fuerza de los troqueles de la prensa volante, opino, que estos flanes se enderezan antes de que los mismos reciban la acuñación de la prensa.

Considero a tenor de la imagen, que antes de que el flan se introduzca en la cerilla para obtener la labra del canto, este ha sido aplanado. De otra manera sería bastante difícil acuñar el perímetro de la moneda en toda su extensión porque la curvatura del cospel impediría que el cantonestuviese en contacto pleno con el grabado incuso de la máquina de acuñar los laterales de la moneda.

Es deseable destacar que la medida del grosor de los rieles destinados a extraer cospeles para acuñación a volante pose alguna micra más de grosor. Indudablemente en el estudio no ha sido reflejado, por redondear a números enteros.

Esa pequeña diferencia se acorta cuando el cospel ya recortado asume la acuñación, quedando a un grosor óptimo cuando se constituye en moneda. No obstante hay un grado de tolerancia tanto por exceso como por defecto, que es de unas pocas micras.



Foto 30. Riel para acuñación a volante y moneda de 8 maravedís borbónica. Colección privada. Imagen del autor.



Foto 31. Riel para acuñación a volante y moneda de 2 maravedís borbónica. Colección privada. Imagen del autor.

16. Relación entre rodillos de laminación y acuñación a martillo

Si atendemos a algunas marcas establecidas en monedas acuñadas a martillo en respectivas cecas, observaremos que son muy similares a algunas características que ciertos rieles poseen o adquieren dentro del proceso laminador, por lo que puede teorizarse que tal vez en alguna ceca se utilizaron rodillos laminadores para extraer cospeles que después serían acuñados a golpe de martillo. Foto 32.



Foto 32. Riel. y 8 maravedís de Burgos. Imagen del autor.



Foto 33. Aplastamiento en cospel por laminación de riel en 8 maravedís de Felipe IV de la ceca de Segovia de 1625. Foto del autor

En la ceca de Segovia también seguramente se realizaron laminaciones para extraer cospeles y acuñarlos a golpe de martillo. Lo que indicaría una colaboración entre l ceca vieja de Segovia y el Real Ingenio, al no ser que en la ceca vieja se emplearan prensas laminadoras portátiles. Foto 33.



Foto 34. 8 Maravedís de Felipe IV con resello a VIII de 1641 de la ceca de Cuenca y resello del anagrama PVS/RX de 1658/9 sin ceca visible, con flan seguramente adelgazado por rodilla de laminación en rielera antes de ser recortado. Imagen del autor.

Desde esta premisa anterior, podemos comprobar como ciertas aperturas en los cospeles acuñados a martillo, en realidad no fueron producidas por el choque violento de los cuños en el momento de la acuñación, sino que se debieron seguramente a las roturas que experimentaron los rieles en su proceso de laminación antes de que los cospeles fueran recortados. Lógicamente, ésto también indicaría que los operarios de estas cecas usaban los laterales de los rieles en sus mediciones para extraer los flanes, consiguiendo acelerar el trabajo y evitar así tener que cortar más metal. Foto 34

CATÁLOGO DE RIELES DE COLECCIONES PRIVADAS

Riel 1

Largo: 7 cm
Ancho: 4 cm
Grosor: 3 mm
Peso: 20 g



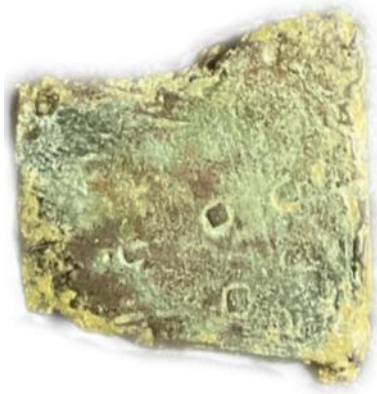


Riel con marcas de dilatación en forma troncopiramidal, tanto en anverso como en reverso, típicas del Real Ingenio de la Moneda de Segovia.
Estas marcas contribuyen a que la expansión del metal sea más controlada y el riel no sufra deformación.
Hay que dar también credibilidad a las palabras de Durán, cuando expresa que estas marcas servían para evitar que el riel fuera arrastrado por los movimientos del rodillo superior, y sirvieran de tracción (sólo en rodillos de laminación)
Bordes del riel en forma de sierra, debido a la expansión del metal.
Por el grosor, este riel pertenece a las primeras laminaciones del lingote de metal. Las marcas de dilatación indican que los rodillos empleados para laminar usaban en su superficie estas pequeñas incisiones en negativo. Imagen propiedad del autor.

Riel 2

Largo: 37 mm
Ancho: 36 mm
Grosor: 4 mm
Peso: 20 g





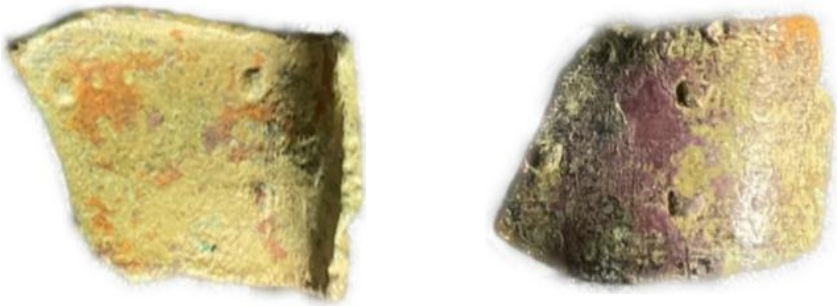
Riel de primeras laminaciones, con dos tipos de marcas:

1) Marcas pertenecientes a una primera laminación, aplastadas por una segunda laminación.
2) Marcas pertenecientes a una segunda laminación que aplasta a las de la primera.

Tanto en anverso como en reverso aparecen las marcas de dilatación del cospel.
Se puede apreciar como el riel fue introducido varias veces en los rodillos para ser adelgazado.
No obstante el riel corresponde a las primeras laminaciones por el grosor del mismo.
Se encuentran marcas de dilatación aplastadas como consecuencia de que el riel pasó varias veces por los rodillos. A su vez se encuentran marcas con más relieves porque corresponderían a unas laminaciones posteriores. El riel aparece sin los bordes típicos serrados. Imagen propiedad del autor.

Riel 3

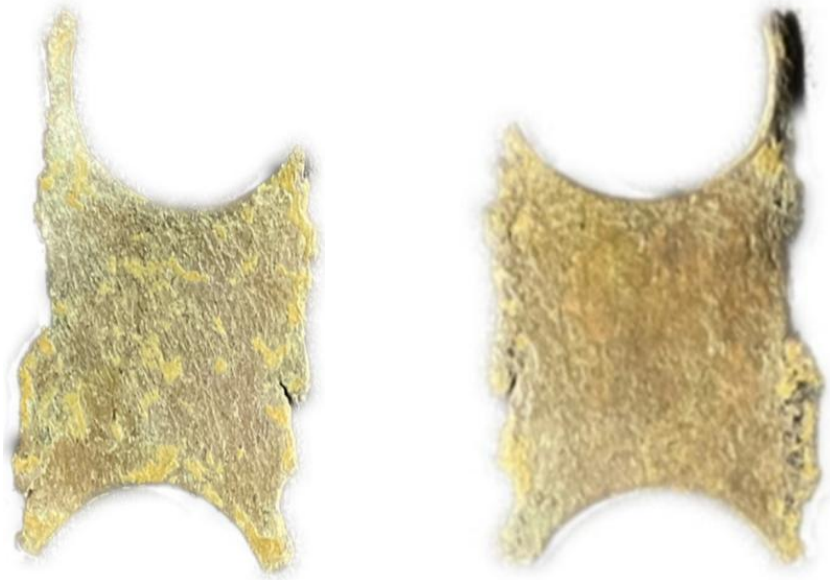
Largo: 36 mm doblado.
Ancho: 27,5 mm
Grosor: 3 mm
Peso: 20 g



Riel sin marcas de dilatación tanto en anverso como en reverso. Pertenece a primeras laminaciones. Restos de empaste generados seguramente por las impurezas del metal. Imagen propiedad del autor.

Riel 4

Largo: 39 mm
Ancho: 2,35 cm
Grosor: 1 mm
Peso: 20 g



Riel sin marcas de dilatación.
Dos recortes en el riel: nótese las distancia entre ambos recorte, que es muy exagerada. Lo que hace pensar que este riel se usó para sacar cospeles para la prensa de Volante. Nótese que no tiene marcas de dilatación.
Encaja con el grosor y el tamaño de 2 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 5

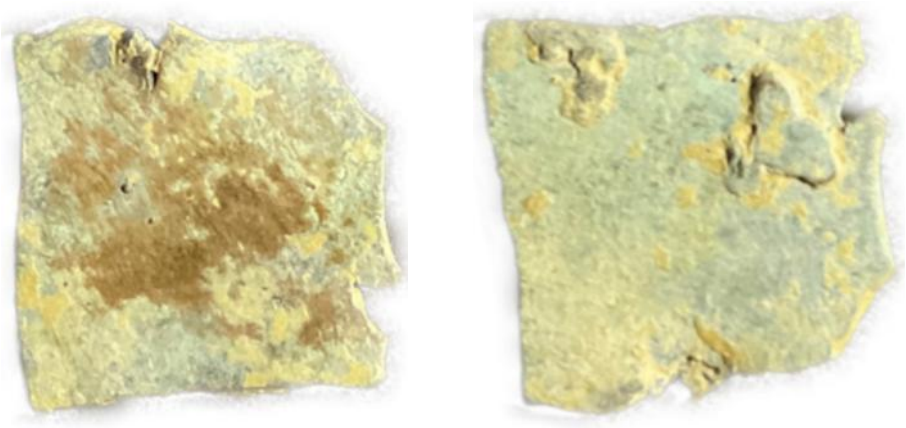
Largo: 37 mm
Ancho: 4 cm
Grosor: 3 mm
Peso: 20 g



El anverso y el reverso poseen marcas de dilatación de una manera irregular. Lo que indica que fue pasando varias veces entre rodillos de laminación con las susodichas improntas.
El riel todavía es muy grueso como para improntar el arte de la moneda. Imagen propiedad del autor.

Riel 6

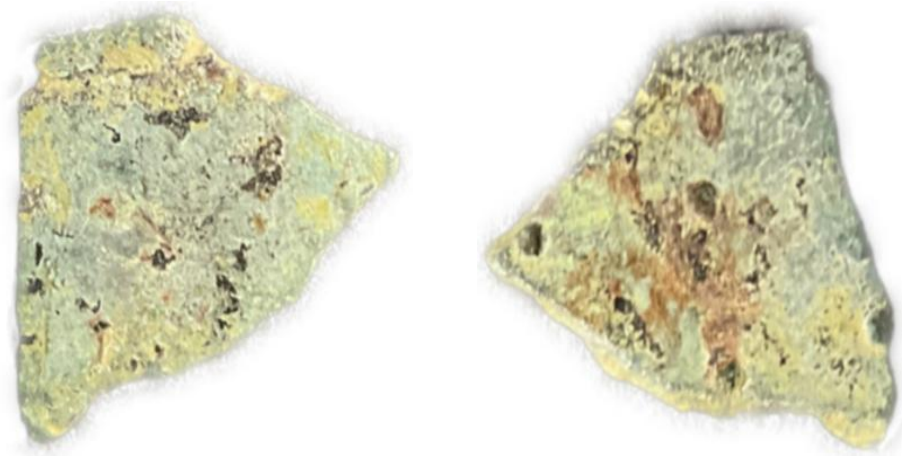
Largo: 35 mm
Ancho: 30 mm
Grosor: 2 mm
Peso: 20 g



Riel en proceso de laminación con marcas de dilatación en anverso y reverso. Pequeña doblez que indica que pasó entre medias de dos rodillos. Lo que corrobora es que no sólo el tórculo produce curvaturas en el metal. Imagen propiedad del autor.

Riel 7

Largo: 4,5 cm
Ancho: 4 cm
Grosor: 3 mm
Peso: 20 g



Riel con marcas de dilatación en una sola cara. Primeras laminaciones del riel. Imagen propiedad del autor.

Riel 8



Cizalla recortada seguramente con tijeras debido a la curvatura del metal. No posee marcas de dilatación 1 mm de grosor, a 1,5 mm. Imagen propiedad del autor.

Riel 9

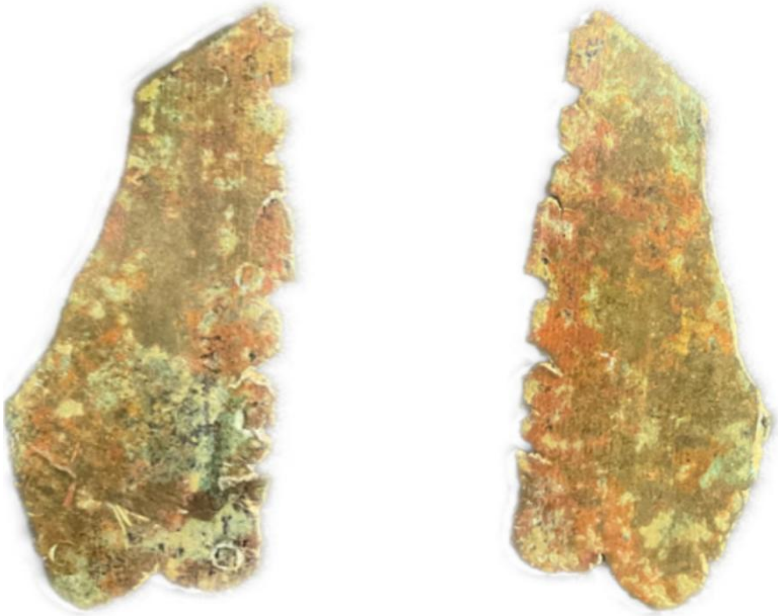
Largo: 37 mm
Ancho: 32 mm
Grosor: 2 mm



Cizalla con dos vanos por recorte. La separación entre los dos vanos hace suponer que se recortaron los cospeles antes de ser acuñados. Se extrajeron los cospeles para acuñarse en prensa de Volante.
Cizalla sin marcas de dilatación característica, que se generaliza en los rieles laminados usados para extraer cospeles para la prensa volante.
Nótese el alabeo de la cizalla, efecto de haber sido recortado con tórculo. Por las dimensiones y grosor, encaja con un 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 10

Largo: 155 mm
Ancho: 375 mm
Grosor: 2 mm
Peso: 20 g



Obsérvese cómo este riel sólo tiene un lado serrado producido por la expansión del metal y la presión de los rodillos. En anverso aparecen marcas de dilatación. En reverso se utilizó un rodillo sin la presencia del grabado de estas marcas. Riel tal ver con moneda recortada. Por el grosor, se asemeja a 8 maravedís a partir de 1602 de Felipe III o IV.
Imagen propiedad del autor.

Riel 11

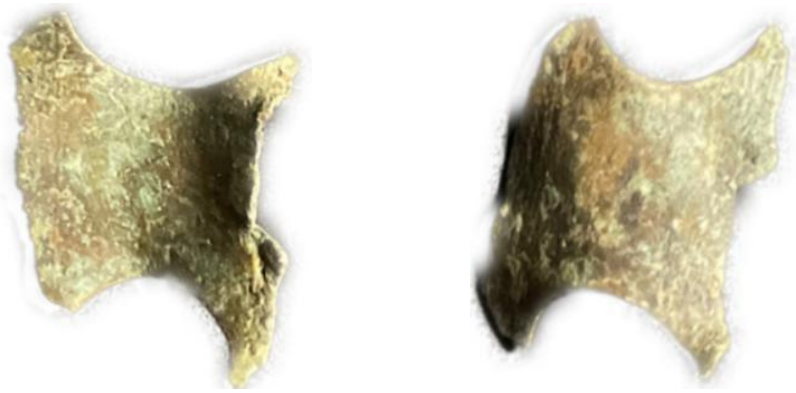
Largo: 29 mm
Ancho: 33 mm
Grosor: 2 mm
Peso: 20 g



Riel con vano. Seguramente usado para sacar cospeles y su posterior labra con prensa de Volante
Encaja por tamaño en un 4 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 12

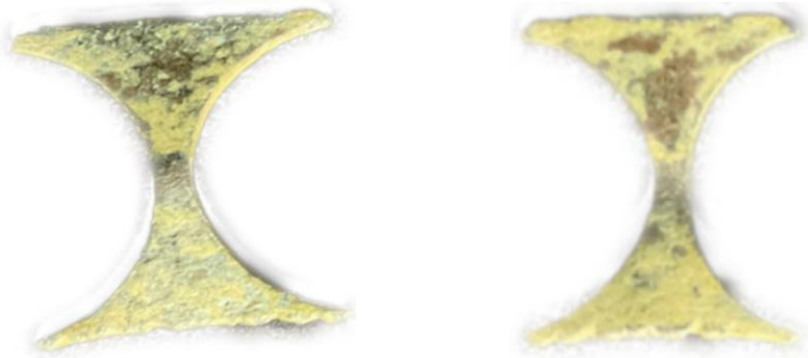
Largo: 36 mm
Ancho: 25 mm
Grosor: 1 mm
Peso: 20 g



Riel con dos vanos. Recorte con tórculo. Nótese la doblez del riel por la presión del tórculo. Por la separación entre vanos, este riel corresponde a prensa de Volante.
Encaja con 2 maravedís borbónico.
Imagen propiedad del autor.

Riel 13

Largo: 23 mm
Ancho: 26 mm
Grosor: 1,5 mm
Peso: 20 g



Riel con dos vanos. Por la distancia entre ellos y el grosor de la cizalla, sin duda tuvo que ser un riel labrado por rodillos con impronta, es decirna molino.
Encaja con 4 maravedís borbónico.
Imagen propiedad del autor.

Riel 14

Largo: 50 mm
Ancho: 29,5 mm
Grosor: 1 mm
Peso: 20 g



Riel en el proceso de laminación final, seguramente se extrajeron los cospeles por el grosor. Puede observarse el lado izquierdo del anverso en forma de serrucho propio de los trabajos del Real Ingenio de la Moneda de Segovia.
Se usó seguramente para cospeles de 2 maravedís. Imagen propiedad del autor.

Riel 15

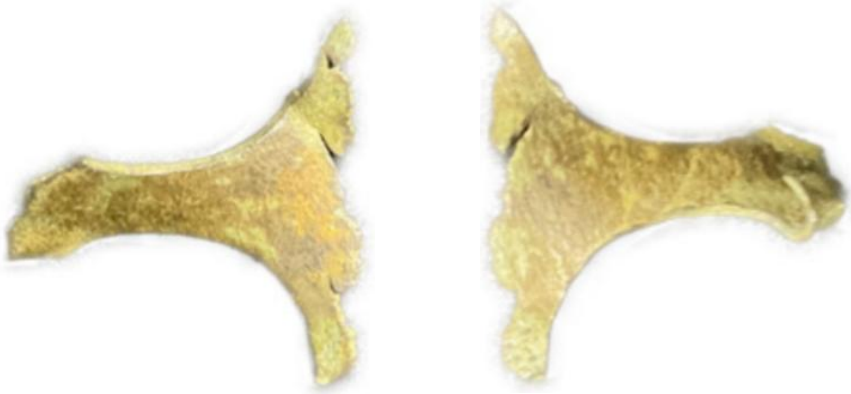
Largo: 41,5 mm
Ancho: 25,5 mm
Grosor: 3 mm



Riel en los primeros procesos de laminación. En anverso se ven marcas de dilatación, el reverso sin abarco se laminó con rodillo liso, de ahí que se aprecie la expansión del metal.
Seguramente este riel iba destinado a labra por rodillo. Imagen propiedad del autor.

Riel 16

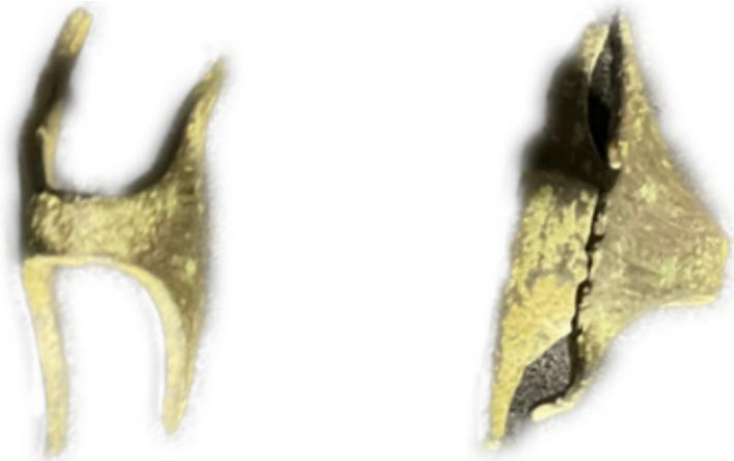
Largo: 34 mm
Ancho: 32,5 mm
Grosor: 1 mm



Cizalla con dos vanos. Por la separación de ambos vamos, podría considerarse que fue un riel labrado por molino. No obstante al no haber ningún tipo de marca de dilatación y debido al grosor, opino que perteneció a un riel para extraer cospeles y acuñarlos a volante. La cercanía de los vanos indica que fueron eficientes con el material sobrante.
Encaja con 4 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 17

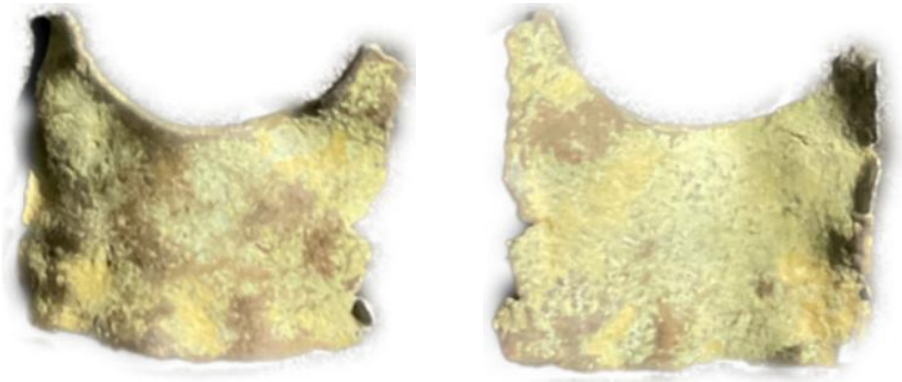
Largo: 35 mm
Ancho: 14 mm
doblado
Grosor: 2 mm



Está cizalla presenta las mismas características que la anterior, salvo que está doblada seguramente por efecto de la presión del tórculo.
Encaja con moneda de 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 18

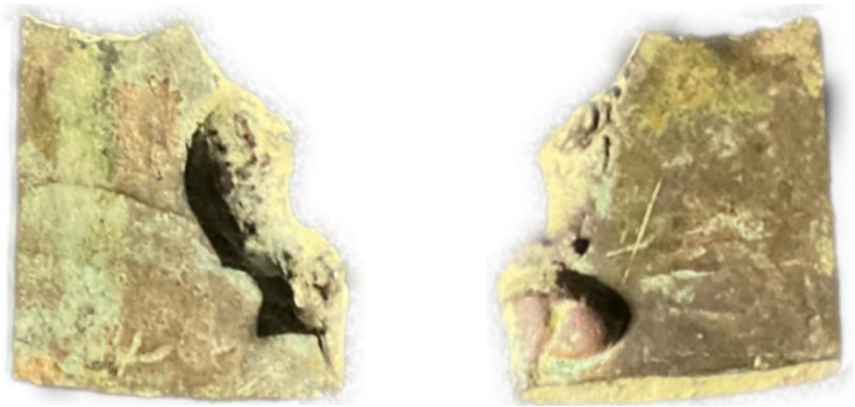
Largo: 28 mm
Ancho: 29 mm
doblado
Grosor: 3 mm



Cizalla sin marcas de dilatación y un solo vano. Mucha distancia entre el comienzo del riel y el recorte, lo que nos hace pensar que estuvo destinado a la prensa a volante.
Encaja con 4 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 19

Largo: 25 mm
Ancho: 23 mm
Grosor: 3 mm



Cizalla en los primeros pasos de laminación. Todavía conserva un pegote de cobre de la fundición en la lingotera. Usado para extraer cospeles y acuñarlos en prensa volante. Imagen propiedad del autor.

Riel 20

Largo: 50 mm
Ancho: 13,5 mm
Grosor: 3 mm



Recorte de riel con marcas de dilatación. La textura del mismo nos indica que se usó para labra a molino, por el tamaño de las marcas de arrastre, y el grosor del metal, este riel seguramente estaba en los primeros procesos de laminado. Imagen propiedad del autor.

Riel 21

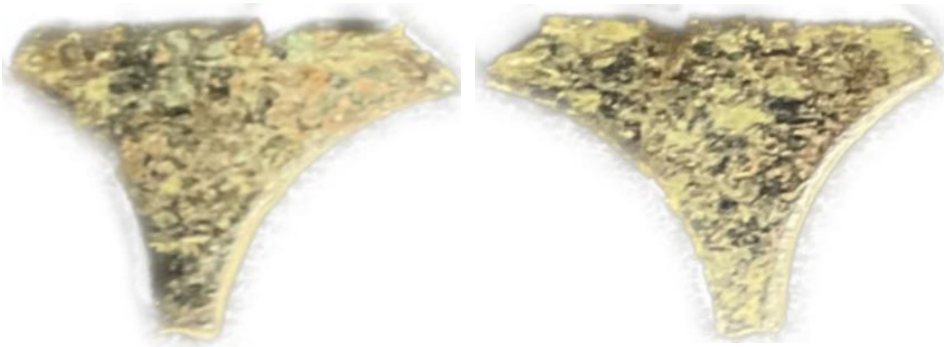
Largo: 35,5 mm doblado
Ancho: 28,5 mm doblado
Grosor: 1,5 mm



Cizalla con dos vanos. Tal vez por el grosor de la cizalla y la separación entre los 4 vanos, esta pieza sí fue labrada por molino.
Encajaría con maravedís tipo omnivm. Imagen propiedad del autor.

Riel 22

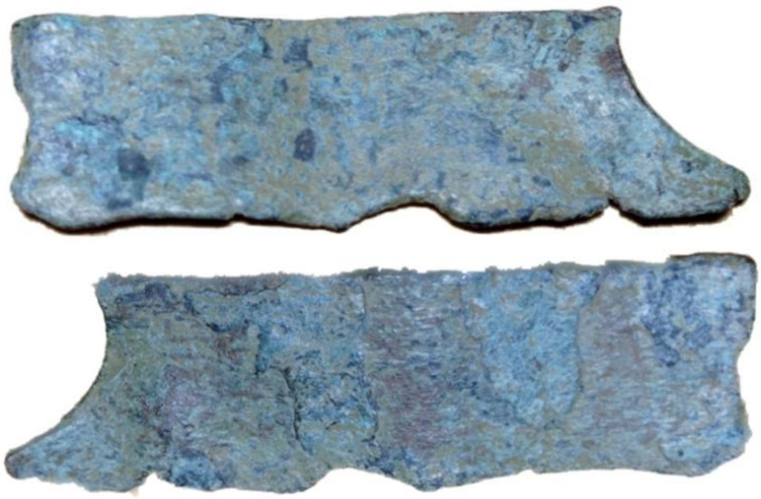
Largo: 25,5 mm
Ancho: 18 mm
Grosor: 2 mm



Cizalla con dos vanos. Seguramente usado para prensa volante.
Encaja con 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 23

Largo: 5,7 cm
Ancho: 1,9 cm
Grosor: 0,1cm
Peso: 20 g



Vemos un riel bastante extenso con un recorte de cospel.
No posee marcas de dilatación visibles. Parece ser un riel a medio recortar, porque la parte inferior está completa, lo que nos indica que seguramente se empleó para extraer cospeles que luego serían acuñados por prensa de Volante.
Tal vez este riel se usó para comprobar la eficacia del tórculo recortador, ya que el metal que se saca del mismo, es mayor de lo que tendría que ser. Se efectuó un recorte de una dimensión de moneda mayor a la recomendada. Imagen propiedad del autor.

Riel 24

Largo: 22 mm
Ancho: 32 mm
Grosor: 3 mm



Riel en sus primeros procesos de laminado. Se observa, que en estos primeros aplastamientos, los rodillos tenían marcas de dilatación para controlar la expansión del metal. Riel seguramente destinado a ser labrado por reales Ingenios. Imagen propiedad del autor.

Riel 25

Largo: 5 cm
Ancho: 3,7 cm
Grosor: 0,2 cm
Peso: 20 g



Riel con dos vanos recortados para extraer cospeles destinados a ser acuñados por prensa de Volante. Laterales del riel dentados (producto de la expansión del metal)
Se puede observar a partir de las rebabas que produjo el recorte del tórculo, que los cospeles fueron recortados primero por una cara y luego por otra. Tal vez para huir de que el riel se combara más de la cuenta y evitando así perjudicar la extracción de los sucesivos flanes. Imagen propiedad del autor.

Riel 26

Largo: 65 mm
Ancho: 37 mm
Grosor: 2 mm



Riel empleado para recortar flanes que serán acuñados por prensa de Volante. Por el tamaño y el grosor, correspondería a un 8 maravedíes de Carlos III a Fernando VII.
No posee marcas de dilatación
Normalmente los recortes del tórculo hacen levantar el metal hacia el empuje del recortador hacia dentro.
Encaja con 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 27

Largo: 52 mm
Ancho: 14 mm
Grosor: 2 mm



Curiosamente estas cizallas no suelen poseer dientes a los laterales, y ser bastante simétricos en su aplanado.
Se aprecian marcas de dilatación aplastadas, lo que indica que el riel fue aplanado en sus primeros inicios con rodillos con marcas de dilatación presentes, y a medida que se iban aplanando con otros ingenios, estos rodillos serían completamente planos.
Seguramente fue un riel destinado a ser labrado por ingenios, para acuñación de 8 maravedís a partir de 1602. Imagen propiedad del autor.

Riel 28

Largo: 42 mm
Ancho: 30 mm
Grosor: 2 mm



Cizalla con dos recortes muy próximo el uno del otro, para aprovechar al máximo posible la dimensión del metal. Aún así, no distingo marcas de dilatación, por lo que seguramente el riel fue destinado a extraer flanes para después ser acuñados por prensa de Volante.
Encaja con 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 29

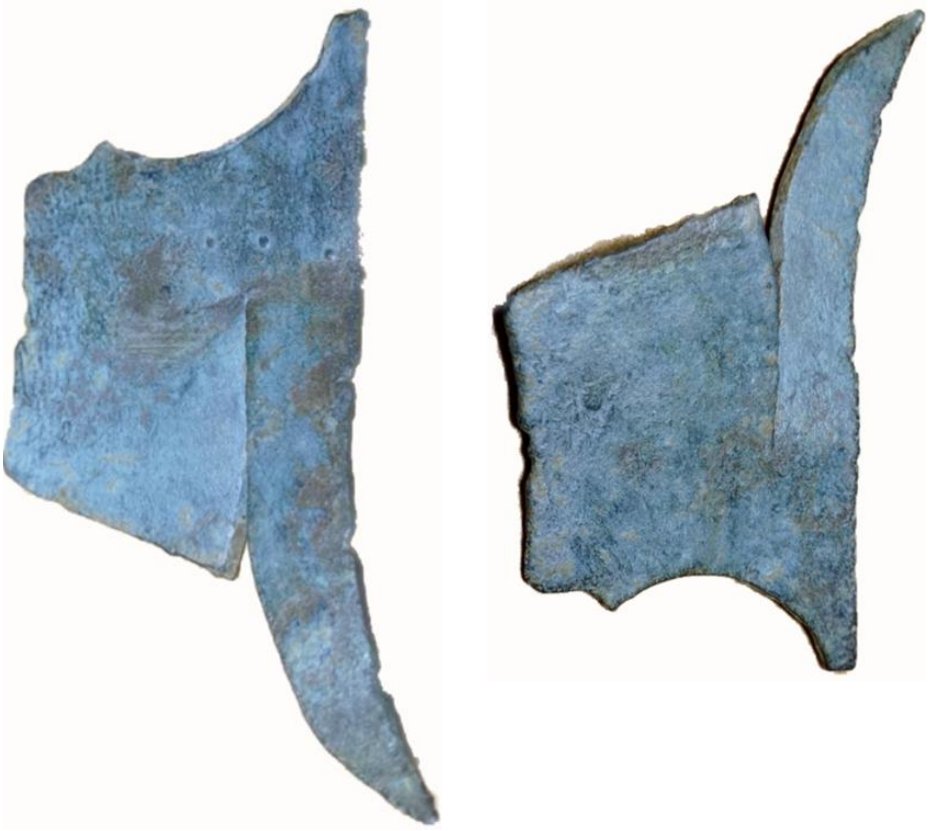
Largo: 3,9 cm
Ancho: 2,1 cm
Grosor: 0,2 cm
Peso: 20 g



Parte inferior de un riel, en los primeros procesos de laminación con rodillo.
Seguramente fue destinado a sacar cospeles para acuñar con volante. Imagen propiedad del autor.

Riel 30

Largo: 6,5 cm
Ancho: 3,1 cm
Grosor: 0,1 cm
Peso: 20 g



Este riel es interesante porque se puede apreciar el corte que le hicieron con tijeras. Desestimaron el recorte del todo por ese lado y afrontaron el recorte más hacia la izquierda. Se ven tres puntitos guías que seguro sirvieron para algún tipo de referencia. Riel destinado a ser labrado por ingenios Seguramente fue un riel de un 4 maravedís de Felipe II o III de 1597 a 1602. Imagen propiedad del autor.

Riel 31

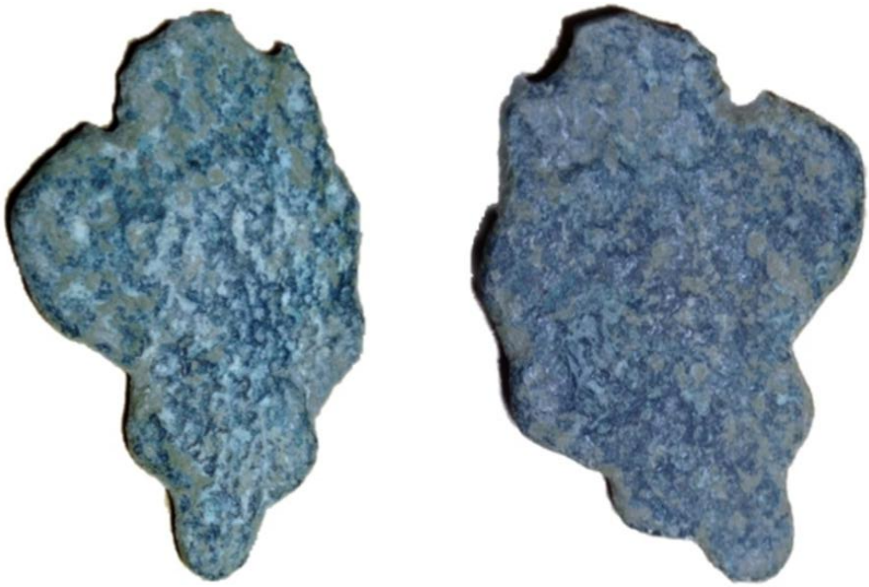
Largo: 15 mm
Ancho: 15 mm
Grosor: 4 mm



Gracias a este grosor, intuimos que los rieles en sus primeros laminados eran bastante gruesos. Se aprecian marcas de dilatación, por lo que se aclara que en estos primeros procesos de laminación, los rodillos tenían grabadas dichas marcas. El recorte del riel nos indica que tal vez lo usaron para comprobar si la laminación estaba realizándose correctamente. Imagen propiedad del autor.

Riel 32

Largo: 5,4 cm
Ancho: 4 cm
Grosor: 0,4 mm
Peso: 20 g



Tal vez una escoria de fundición laminada. Imagen propiedad del autor.

Riel 33

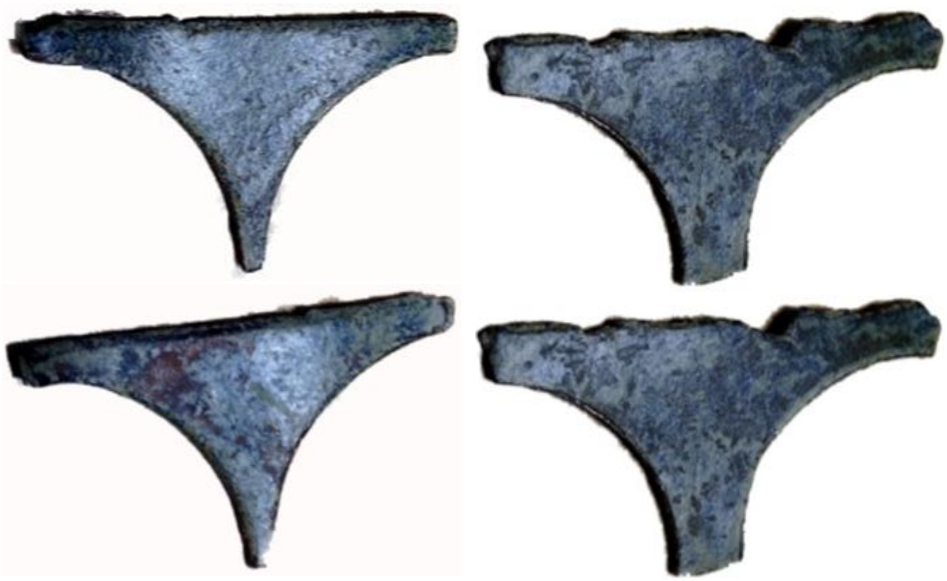
Largo: 5,1 cm .
Ancho: 3 cm
Grosor: 0,2 cm
Peso: 20 g



Riel en los primeros procesos de laminación. Recortado seguramente por la mitad. Marca longitudinal a la izquierda, tal vez producto de los rodillos laminadores. Imagen propiedad del autor.

Rieles 34

Largo: 3,4 cm
Ancho: 1,7 cm
Grosor: 0,1 cm
Peso: 20 g



Varios recortes de cizallas con sus correspondientes vanos. Seguramente destinados a labra por ingenio.
2) recortes por una misma cara.
Imagen propiedad del autor.

Riel 35

Largo: 58/54,5/50 mm
Ancho: 9/11/7,5 mm
Grosor: 1,5/1/1,5 mm



Riel recortado en la parte superior. Seguramente destinado a ser labrado por Ingenios
Seguramente destinado a labra de moneda de gran módulo. Imagen propiedad del autor.

Rieles 36

Largo: 68 mm
Ancho: 31 mm
Grosor: 2 mm



Tres recortes de rieles que se usaron para labra de ingenio.
1º) 4 maravedís de la serie de 1718 de Felipe V. Se aprecia la numeración del cuño en número arábigo (4) por lo que deducimos que a partir de los Borbones la numeración de los cuños cambia. Con los Austrias las numeraciones de los cuños del rodillo estaban reflejados en números romanos. Por primera vez, se tiene constancia que en moneda de cobre, con los Borbones se pasa a numeración arábiga. Por otro lado vemos cómo se siguen manteniendo las marcas de dilatación.
2º) Riel seguramente de un 16 maravedís de Busto. Presencia de 2 cuños. Recorte del riel por la mitad para ayudar a la extracción de las monedas. Se observa como el superior se recortó sin la gráfila de tolerancia.
3º) Cizalla de un 4 maravedís seguramente con leyenda Omnivm. Se recortaron las monedas y se deshechó el resto del metal.
Imagen propiedad del autor.

Riel 37

Largo: 55 mm
Ancho: 31 mm
Grosor: 2 mm



Riel seguramente recortado, empleado para extraer cospeles.
Encaja con 8 maravedís borbónico por el grosor. Imagen propiedad del autor.

Riel 38

Largo: 25 mm
Ancho: 29 mm
Grosor: 1 mm



Riel con dos vanos. Recorte con tórculo seguramente destinado a extraer cospeles para ser acuñados por prensa de Volante
Encaja con 4 maravedís borbónico.
Imagen propiedad del autor.

Riel 39

Largo: 54 mm
Ancho:23 mm
Grosor: 2 mm



Riel con dos vanos. Seguramente destinado a extraer cospeles para acuñar a volante. En otros rieles que aparecen cortados por la mitad (como en este) el recorte se realiza limpiamente, lo que hace suponer que se hizo con tijeras, sin embargo en el presente, parece que el proceso de separación ha sido realizado de una forma más brusca. El recorte longitudinal que se hacía para llegar al cospel o a la moneda podría ser debido en ocasiones a que el metal tuviera menos deformación al extraerse los cospeles con tórculo, ya que al estar seccionado el metal, se evitaría el alabeamiento en toda la superficie.
Encaja con 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 40

Largo: 34 mm
Ancho: 38 mm
Grosor: 2 mm



Final de riel con un vano. Riel destinado a extraer cospeles para prensa volante. Encaja por grosor y tamaña o 8 maravedís borbónico.
Imagen propiedad del autor.

Riel 41

Largo: 22 mm
Ancho: 38 mm
Grosor: 2 mm



Riel com dos recortes. Destinado a extraer cospeles para ser acuñados en prensa de Volante.
Nótese la curvatura de la cizalla, producto del recorte del tórculo.
Encaja con 8 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 42

Largo: 38 mm
Ancho: 35 mm
Grosor: 3 mm



Recorte de cizalla, de los primeros procesos de laminación, para máquina a volante. Imagen propiedad del autor.

Riel 43

Largo: 32 mm
Ancho: 35 mm
Grosor: 2 mm



Riel col dos recortes. Destinado a extraer cospeles para ser acuñados en prensa de Volante.
Nótese la curvatura de la cizalla, producto del recorte del tórculo.
Encaja con 8 maravedís borbónico.
Imagen propiedad del autor.

Riel 44

Largo: 54 mm
Ancho: 23 mm
Grosor: 1 mm



Cizalla seccionada por la mitad para evitar que la extracción de rieles deforme todo el riel. Tres vanos visibles. Cortes limpios en las uniones. Encaja con 4 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 45



Trozo de cizalla con diferentes marcas por presión de los rodillos en el proceso del laminado. Imagen propiedad del autor.

Riel 46

Largo: 72 mm
Ancho: 23,5 mm
Grosor: 3,5 mm



Riel seguramente en los primeros procesos de laminación, debido al grosor. Imagen propiedad del autor.

Riel 47



Posible intento infructuosos de recorte de cospel con tijeras después de haber sido laminado el riel correspondiente. Imagen propiedad del autor.

Riel 48

Largo: 26,5 mm
Ancho: 18 mm
Grosor: 1,5 mm



Cuando uno de los laterales del riel aparece sin dientes, significa seguramente que fue recortado por la mitad en línea recta hacia el vano. Dicha técnica facilitaba el recorte con el tórculo. Nótese que el vano corresponde a la mitad de lo que sería un flan, por lo que se deduce que el riel fue seccionado por la mitad y tal vez el recorte fue confeccionado por tijera
Encaja con 4 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 49

Largo: 26 mm
Ancho: 20 mm
Grosor: 1,5 mm



Cizalla con un vano recortado.
Seccionada por la mitad tal vez para no ocasionar deformación en el resto del riel en el proceso de extracción del cospel con el tórculo. Riel destinado a extraer flanes para ser posteriormente acuñados en prensa de Volante.
Encaja con 4 maravedís borbónico.
Imagen propiedad del autor.

Rieles 50



Cuatro cizallas seguramente provenientes de rieles empleados para sacar cospeles y acuñarlos a golpe de volante. Imagen propiedad del autor.

Rieles 51



Tres rieles cada uno de ellos con dos recortes de cospeles destinados a prensa volante. Los tres partidos por la mitad, esta vez por la unión escasa del metal que queda en el perímetro del cospel. Imagen propiedad del autor.

Riel 52

Largo: 56 mm
Ancho: 24 mm
Grosor: 1 mm



Cizalla con dos recortes. Riel cortado por la mitad seguramente con sierra de calar, para favorecer tal vez la extracción del cospel.
Encaja con 4 maravedís borbónico. Imagen propiedad del autor.

Riel 53

Largo: 4,1 cm
Ancho: 3,8 cm
Grosor: 0,2 cm
Peso: 20 g



Cizalla con dos recortes. Riel destinado a sacar cospeles para ser acuñados en prensa de Volante.
Imagen propiedad del autor.

Riel 54

Largo: 4,7 cm
Ancho: 1,5 mm
Grosor: 0,2 cm
Peso: 20 g



Trozo de cizalla recortado por ambos lados. Se ven marcas del cuño (marcas de dilatación laminadas y muescas del rodillo).
Seguramente este riel se usó para labrar a molino. Imagen propiedad del autor.

BIBLIOGRAFÍA

CÓRDOBA DE LA LLAVE, R. (2007) *Ciencia y Técnicas Monetarias en la España Bajomedieval*, p-214.

FERNÁNDEZ MARTÍN, Ó. (2023) Dos rieles Del Real Ingenio de Segovia con cuños para piezas de 4 maravedís del año 1598, *OMNI* 17, pp 257- 274.

MURRAY, G. (2004) *Proyecto de Ejecución para la Rehabilitación del Real Ingenio de la Moneda de Segovia*, IV Jornada Científica sobre Documentación de Castilla e Indias en el Siglo XVI, Febrero, pp.227-242.

MURRAY, G. (2006) *La Historia del Real Ingenio de la Moneda de Segovia y el Proyecto para su Rehabilitación,* Fundación Real Ingenio de la Moneda de Segovia.

MURRAY, G. (2017) El Real Ingenio de la Moneda de Segovia "Fábrica industrial, más antigua, avanzada y completa que se conserva de la humanidad" *Razonamiento científico de la propuesta para su declaración como PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD*. Proceso Extrínseco.

MURRAY, G. (2021) *El Escándalo del Cincuentín de 1622*, Amigos de la Casa de la Moneda de Segovia.

RUDOLF, K. F. (2017) *Casas de la Moneda. Segovia y Hall en Tirol*. Colección Piedras de Segovia. Caja Segovia. Obra Social y Cultural y B M. Ministerio Federal de Ciencia e Investigación de Austria. Ayuntamiento de Segovia e Instituto Histórico Austriaco.

SÁNCHEZ CASTAÑO, J. J. (2010) Estudio acerca de los rodillos de prueba del Real Ingenio de Segovia, *Gaceta Numismática* SIAEN, Año IX, Nº 254.

TORRES, J. (2015) *Auge y Caída de la Acuñación a Volante. Jean- Pierre Droz y Philippe Gengembre.*

VILLANUEVA DE SANTOS, M. Á. (2011) *La Construcción del Real Ingenio de la Moneda de Segovia a través de sus Cuentas*. Caja Segovia, Obras Social y Cultural.

BLOG Y WEBGRAFÍAS

FERNÁNDEZ MARTÍN, Ó. (16/03/ 2019): "*El Trabajo de los Abridores de Cuño, en Época de Felipe IV*" https://www.monedaslimpias.com/2019/03/el-trabajo-de-los-abridores-de-cuno-en.html?m=1

MURRAY, G. Blog: "Tecnología de la Acuñación" https://segoviamint.org/es

Turismo de Segovia. Portal de Turismo de Segovia. "*Relaciones. Segovia y Hall en Tirol (Austria)"* https://turismodesegovia.com/es/casa-de-moneda/relaciones

Asociación de Amigos de la Casa de la Moneda de Segovia. Apartado "*Acuñación a Martillo*". Sección: Tecnología de la acuñación. https://segoviamint.org/es

ROBERTO ORTIZ. (31/01/2021) "*Acuñación a Molino/Rodillo*" https://leyendomonedasnumismatica.blog.

Article received: 05/07/2023
Article accepted: 30/06/2024


OMNI


NSD
ERIH PLUS
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES


Dialnet


REDIB
Red Iberoamericana
de Innovación y Conocimiento Científico


latindex


OMNI