

EL COMIENZO DE LA ACTIVIDAD SIDERÚRGICA EN ASTURIAS, 1845-1850: UN LUSTRO PARA LA HISTORIA REGIONAL



REAL INSTITUTO DE ESTUDIOS ASTURIANOS

EL COMIENZO DE LA ACTIVIDAD SIDERÚRGICA EN ASTURIAS, 1845-1850: UN LUSTRO PARA LA HISTORIA REGIONAL

LUIS JESÚS LLANEZA GONZÁLEZ (COORD.)



REAL INSTITUTO DE ESTUDIOS ASTURIANOS
OVIEDO

2017



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

©REAL INSTITUTO DE ESTUDIOS ASTURIANOS®

Plaza de Porlier, 9 - 1.ª planta
33003 OVIEDO
Teléfono 984 18 28 01
e-mail: ridea@asturias.org

© De los textos, sus autores.

ISBN: 978-84-944963-7-0
DL: AS 02576-2017
Asturgraf

Grabado de la cubierta:

Trubia. Vista general de la Fábrica Nacional de Armas y Fundición de Cañones.

MADOZ, Pascual, *Diccionario geográfico-estadístico-histórico: Asturias*. Valladolid, Ámbito, 1985, pág. 417.

ÍNDICE

	Págs.
Presentación <i>por Luis Jesús Llanea González</i>	7
Las ferrerías asturianas en el siglo XIX, apogeo y fin de una industria <i>por Juaco López Álvarez</i>	9
Participación inglesa en la industrialización asturiana <i>por Rafael Pérez Lorenzo</i>	45
Adriano Paillette, adelantado en el orto de la siderurgia asturiana y uno de los grandes forjadores de la industrialización regional <i>por Álvaro Álvarez Gascón y Luis Jesús Llanea González</i>	77
El general Elorza y la participación de la Fábrica de Trubia en el desarrollo industrial de Asturias <i>por Ricardo Arias Sarasola y José Luis Suárez González</i>	103

L as ferrerías asturianas
en el siglo XIX, apogeo
y fin de una industria



Juaco López Álvarez

PREÁMBULO

Hoy comienza un ciclo de conferencias sobre «Los inicios de la actividad siderúrgica en Asturias a mediados del siglo XIX», y nosotros vamos a hablar del final de la industria del hierro de la etapa anterior, en el periodo donde imperó la ferrería.

En Asturias, la industria basada en las ferrerías no ha sido muy estudiada. Han publicado aportaciones importantes Enrique Sánchez Braña sobre la ferrería de Froseira en Boal, Pegerto Saavedra sobre la del monasterio de Vilanova de Oscos, Joaquín Ocampo en un estudio general sobre las manufacturas en el siglo XVIII y otro sobre la ferrería promovida por Álvaro Flórez Estrada en Pola de Somiedo, Ángel Mato sobre la ferrería de Soto Rodrigo en Ponga, y Armando Graña y yo mismo en un estudio sobre las ferrerías del occidente de Asturias. Sin embargo, la historia de las ferrerías en los siglos XVI y XVII es casi una completa desconocida, y los siglos XVIII y XIX todavía están esperando la luz que ilumine muchos pasajes oscuros. Para disculpar esta escasez de estudios, tenemos que reconocer que el conocimiento de estas fábricas presenta un grave problema: la falta de documentación. Las ferrerías llevaban una contabilidad muy estricta y en ellas se guardaba toda la documentación que generaba la actividad, pero de estos archivos se conservan muy pocos, y algunos de los que se conocen, sus propietarios no han querido abrirlos a los investigadores. Por otra parte, la destrucción del archivo notarial de Castropol en 1936 durante la Guerra Civil, supuso la pérdida de una de las fuentes de estudio más importantes para esta industria, pues, como se sabe, la mayor parte de las ferrerías asturianas, desde el inicio de esta actividad en el siglo XV y hasta su conclusión a fines del XIX, se concentraba en los concejos del noroeste de Asturias.

Antes de entrar en materia, voy a distinguir los tres espacios de trabajo de la industria del hierro a la que pertenece la ferrería, ya que a menudo se utilizan estos términos equivocadamente: la ferrería (fábrica hidráulica donde se convierte el mineral en *puntas* o lingotes de hierro); el mazo o *machuco* (edificio provisto de un pequeño mazo hidráulico y una trompa o un barquín también hidráulico para generar aire, así como una o dos fraguas, donde se estiran los lingotes y se fabrican algunos utensilios) y la fragua o *forxa* (pequeña instalación situada con frecuencia en un bajo de la casa, dotada de un hogar y un barquín movido a mano en el que se fabricaban los clavos, aperos agrícolas, utensilios domésticos, etc., y donde asimismo se reparaban esos aperos y utensilios). Estos tres espacios formaban un sistema productivo que, por ejemplo, a mediados del siglo XVIII en el concejo de Boal estaba integrado por una ferrería, la de Froseira, ocho mazos y 190 herreros. En 1836 seguía la ferrería y había seis mazos y unas cien fraguas, calculándose que «se ocupan diariamente 200 personas en hacer clavazones».

* * *

La ferrería hidráulica fue un invento innovador y revolucionario de la Baja Edad Media. Antes de su aparición, el hierro se obtenía en pequeñas cantidades fundiéndolo en hornos con fuelles movidos por la fuerza humana; requería mucho esfuerzo y la producción era muy pequeña. Estos hornos estaban en lugares altos, buscando el viento que ayudase a avivar el fuego del horno.

Con la invención de la ferrería hidráulica, el hierro comienza a fabricarse en el fondo de los valles, a orillas de los ríos de donde se sacará la energía para mover sus máquinas. En esa nueva localización convivirá con otros de los inventos de aquella primera revolución industrial basada en la fuerza del agua: los batanes (conocidos también en Asturias como *pisones* o *trillones*) para enfurtir las telas de lana; las sierras hidráulicas para serrar los troncos y, sobre todo, los molinos harineros, que serán los más numerosos. Durante más de siete siglos, hasta la segunda mitad del siglo XIX, la actividad industrial en Asturias estará sustentada en estos ingenios movidos por agua y contruidos con piedra, hierro forjado y, sobre todo, madera.

En el norte de España, las ferrerías de esta clase más antiguas datan del siglo XIII, y son muy frecuentes en los siglos XIV y XV.

En Asturias existen testimonios claros de su existencia en el siglo XV. En el siglo XVI, la industria del hierro era una actividad muy desarrollada, que incluso identificaba a Asturias. Es significativa la referencia que hace el escritor portugués Luis de Camoens en el canto cuarto de *Os Lusíadas* (1572), donde describiendo los pueblos de la corona de Castilla que se preparaban para la guerra contra Portugal por las pretensiones al trono portugués, de la mujer de Juan II, Doña Beatriz, dice de Asturias:

A terra de Guipúscua e das Astúrias
Que com minas de ferro se enobrece,
Armou dele os soberbos moradores,
Para ajudar na guerra a seus senhores.

Es casi seguro que la implantación de estas fábricas en Asturias se haya debido a técnicos procedentes del País Vasco. Varios testimonios lo confirman. El primero, la presencia de ferrones vascos en las primeras ferrerías conocidas. Su presencia no solo se reducirá a este primer momento, sino que estarán presentes hasta su desaparición en el siglo XIX. Era habitual que ferrones vascos se trasladasen a trabajar durante la «labranza» del hierro, bien arrendando las ferrerías a sus propietarios, bien contratados por estos. Muchos de estos vascos se quedaron en Asturias y esa es la razón de encontrarse apellidos de esta procedencia en lugares donde hubo ferrerías. Tampoco es raro encontrar a vascos haciendo carbón vegetal, aunque esta actividad es más esporádica.

Otro dato que confirma la procedencia vasca de esta tecnología es que la mayor parte de los términos con los que se designan procesos o máquinas en las ferrerías asturianas son préstamos del vasco. Este asunto fue estudiado por el lingüista Emilio Alarcos, que utilizó como principal fuente de información un estudio sobre los mazos del también lingüista Lorenzo Rodríguez-Castellano, publicado en 1954.

El edificio de la ferrería responde a un modelo que se repite con muy pocas variaciones. Es un edificio de gran altura (si lo comparamos con los edificios de su tiempo), construido con muros de piedra, con muy pocas ventanas, y cuya planta se reparte en tres espacios bien definidos:

1. Un espacio de trabajo dividido en dos partes: la zona donde están el horno, donde se reduce el mineral, y el gran mazo (500

- kg), y la zona de los dos barquines que insuflan el aire al horno. El mazo y los barquines son las únicas máquinas que tiene la ferrería, están contruïdos con madera y se mueven gracias a sendas ruedas verticales accionadas por agua.
2. La carbonera en la que se almacena durante el verano el carbón vegetal, que es el combustible que se emplea para reducir el mineral; la carbonera se carga desde arriba y se vacía por abajo; normalmente eran dos y estaban separadas por un muro.
 3. El *banzado* o depósito del agua, que es donde termina la traída de agua que se capta en el río; debajo están las dos ruedas o rodeznos con palas que mueven el mazo y los barquines. Esta traída está formada por una estacada que corta el río para desviar el agua y un canal por donde corre el agua hasta el *banzado*.

Estos eran los principales espacios en una ferrería, pero a veces había otros secundarios y de pequeño tamaño para guardar mineral de hierro o dormir los trabajadores. Era habitual que aprovechando el canal de la ferrería hubiese un molino harinero.

Por último, estas instalaciones fabriles siempre se completaban con una casa en la que estaba la vivienda del dueño o el administrador de la ferrería, la oficina, el archivo y el almacén de las puntas de hierro o productos manufacturados.

Las ferrerías, para trabajar, necesitaban agua, mineral de hierro y madera, elementos que determinarán en gran medida el desarrollo de su actividad. Se instalaban a orillas de ríos no muy caudalosos, como el Porcía, donde hubo varias ferrerías, por eso se llegó a llamar río de las Ferrerías, o el Suarón. La escasez de agua en verano obligaba a parar estas fábricas.

El mineral venía casi en su totalidad de las minas de Somorrostro en Vizcaya. Llegaba en barco hasta los puertos de mar y desde allí se trasladaba en carros o mulos. El mineral asturiano no era apropiado para el sistema de forja catalana, que era el empleado en las ferrerías asturianas y, aunque se empleó, daba un hierro «agrio» y poco resistente. La dependencia del mineral vasco hizo que las ferrerías se construyesen en los primeros siglos en los concejos costeros o próximos al mar.

Por último, la madera fue el producto que más determinó la historia de esta industria. Su consumo era elevadísimo. Por una parte, se empleaba para calcinar el mineral antes de pasarlo al horno, y por otra parte, el horno solo se alimentaba de carbón vegetal. Para hacer un kilo de hierro se necesitaban tres de mineral y casi siete de carbón vegetal. A lo largo de la historia de las ferrerías, la provisión de madera va a ser el gran problema que tendrán que resolver sus propietarios. La necesidad de madera determinará a partir de fines del siglo XVIII, y en especial en el siglo XIX, que las nuevas ferrerías se construyan cada vez más al interior de Asturias, buscando los espesos bosques de hayas o robles o los montes bajos tupidos de brezo en los que se arrancaban sus raíces o *torgos* (Allande, Cangas del Narcea, Somiedo, Miranda, Ponga, Amieva). La lucha por la madera traerá conflictos continuos entre los dueños de las ferrerías, que intentarán evitar la construcción de nuevas fábricas, y también de estos con propietarios de montes, que veían en las ferrerías un grave peligro a sus intereses. En el siglo XIX muchos pueblos del occidente de Asturias venderán el derecho de explotar la madera de sus montes a las ferrerías y se hará carbón en lugares donde nunca antes se había hecho.

En una ferrería trabajaban directamente pocas personas, unas cinco o seis, que según su categoría eran los siguientes: un *aroza* o encargado; uno o dos *tiradores* (eran los que sacaban la masa de hierro del horno y a golpes de mazo la limpiaban de impurezas, transformándolas en tochos); uno o dos *fundidores* (eran los encargados de preparar los hornos con vena y carbón vegetal, encenderlos y controlar la cocción para que la fusión fuese correcta), y un *tazador* (era el encargado de partir y desmenuzar la vena después de raguada para meterla en el horno; era el escalafón más bajo de la ferrería y normalmente eran muchachos muy jóvenes).

Sin embargo, de la actividad de una ferrería vivían muchas personas: los *raguadores*, que calcinaban el mineral; los carpinteros que reparaban los barquines, las ruedas o los árboles de las máquinas; los marinos que transportaban la vena en barco; las personas que descargaban los barcos, que a menudo eran mujeres; los arrieros o carreteros que la llevaban hasta la ferrería; los carboneros que hacían el carbón vegetal, que normalmente eran campesinos pobres que contrataban con el propietario de la ferrería un número de cargas que hacían en los meses de verano; los arrieros que traficaban el hierro en puntas o los productos manufacturados, que se vendían por Astu-

rias, Galicia y Castilla (o se embarcaban por mar). Por último, alrededor de una ferrería había numerosos herreros que en sus fraguas, instaladas en su casa o en alguna construcción anexa, fabricaban aperos, clavos, utensilios de cocina, etc. Recordemos los 190 herreros que había en el concejo de Boal a mediados del siglo XVIII.

En 1752, cuando se realizó el catastro de Ensenada, había en Asturias catorce ferrerías en funcionamiento. Once de estas ferrerías se localizaban en el occidente de Asturias (Vegadeo, Castropol, Tapia, El Franco, Valdés, Villayón y Vilanova de Oscos), dos en Villaviciosa y una en Gijón. Los propietarios eran miembros de la nobleza rentista (los Jovellanos, los Hevia, el marqués de San Esteban) y un monasterio de benedictinos: Vilanova de Oscos (los monjes benedictinos de Valdediós en el siglo XVII y los de Belmonte de Miranda, poco después de 1752, también tuvieron su ferrería; esta última la visitó Jovellanos y aparece en sus Diarios).

La segunda mitad del siglo XVIII fue muy favorable a esta industria en Asturias. La política de renovación de la Armada, promovida por Carlos III y ejecutada por el marqués de la Ensenada, trajo consigo la creación de varios arsenales reales y el incremento de la construcción naval con la consiguiente necesidad de clavazón. A esta medida se sumó la protección a los hierros españoles con la prohibición en 1775 de importar hierros extranjeros en España y las colonias americanas, así como el arancel de 1782 que obligó a los productos de hierro vascos a pagar derechos de extranjería cuando se vendían en el mercado español, circunstancia que favoreció al hierro asturiano. Esta coyuntura tan favorable supuso la fundación en 1777 de la ferretería de Soto Rodrigo en la parroquia de San Juan de Beleño (Ponga), por Vicente Ignacio Argüelles, de la Casa de El Barredo en Cardes (Piloña), y, sobre todo, la constitución de la Compañía de la Vega de Ribadeo en 1789. Vamos a detenernos un poco en esta Compañía.

Su promotor fue Andrés Bravo Bermúdez, vecino de Santalla de Oscos, asentista de la Maestranza de Artillería del Ferrol y arrendatario de las ferrerías de Montealegre (Castropol) y Nafarea (Vegadeo). En 1783 presentó un proyecto para construir en los confines de Asturias y Galicia tres ferrerías, cuatro mazos y cien casas para los trabajadores con el fin de fabricar clavazón para la construcción naval. El proyecto fue duramente contestado por la Junta General del Principado de Asturias, con un informe del conde de Toreno fechado

en ese mismo año. En él analiza el daño que causaría la ejecución de este proyecto a los montes, el «perjuicio a la agricultura»: «De crear un gran número de herreros, redundará en conocido perjuicio a la agricultura y cría de ganados, ramo importantísimo que excede con muchas ventajas al pensamiento de las herrerías», y el caos que todo esto conlleva: «El concejo de Santalla de Oscos, donde la mayor parte de ellos se dedican al oficio de herreros y cerrajeros, está humanamente trampeado y aniquilado y constituido en un completo de miserias». También se opusieron a este proyecto J. F. Avello Castañón, dueño de la ferrería de Bullimeiro (Villayón), y Arias Mon y Velarde, de la Real Audiencia de Aragón y propietario de varios montes de los que pretendía aprovecharse Bravo Bermúdez.

A pesar de tanta oposición, Bravo Bermúdez obtiene en 1788 permiso del Supremo Consejo de Castilla para construir tres ferrerías en Vilar da Cuiña (Burón, Lugo), valle de Rao (Navia de Suarna, Lugo) y sitio de Peñalba (Ibias, Asturias), y cuatro martinets, así como para edificar «alguna casa de habitación para los operarios y almacenes del hierro que se labrase» por ser «términos despoblados». Para poner en marcha su proyecto constituye en 1789 la Compañía de la Vega de Ribadeo en la que se integran diecinueve socios; el presidente es el marqués de Astorga y el director el mismo Bravo Bermúdez. Uno de los socios será el famoso Antonio Raimundo Ibáñez, natural de Santalla de Oscos y futuro marqués de Sargadelos. A esta compañía cede Bravo Bermúdez las ferrerías que él llevaba en arriendo. En 1792 concluye la edificación de la de Vilar da Cuiña, a orillas del río Navia, y años más tarde la de Rao. En ese año de 1792 la Compañía tenía representantes en Cádiz y El Ferrol, donde había arsenales.

En 1789 contrata el suministro de clavos para los arsenales de La Habana, Mahón «o para otro qualquiera destino que se le diese», por un periodo de tres años, que se prorrogará hasta diciembre de 1794, y en 1805 obtiene el contrato para el suministro de clavos para los departamentos de marina de Ferrol, Cádiz, Cartagena y La Habana.

La Compañía repartía el hierro entre numerosos herreros de los Oscos que hacían los clavos en sus fraguas. Antes de poner en marcha la ferrería de Vilar da Cuiña, e incluso después, la Compañía necesitó traer hierro de fuera para cumplir los compromisos con los arsenales. En 1792 recurrió a la fundería de Iraeta (Guipúzcoa), propiedad del duque de Granada de Ega, fundada en 1774 y en la que

se había introducido una máquina para estirar, adelgazar y cortar el hierro. La Compañía de la Vega de Ribadeo, en un intento de modernizar el trabajo y abaratar el coste, introdujo el uso del carbón mineral en las fraguas.

La Guerra de la Independencia terminó con la Compañía de la Vega de Ribadeo y las fábricas quedaron abandonadas. Nunca sabremos qué hubiera pasado si la guerra no hubiese truncado esta empresa; es probable que esta Compañía hubiese dado el paso a un horno alto como hizo su socio Ibáñez en Sargadelos en 1794.

En los últimos años del siglo XVIII, la industria del hierro asturiana sustentada en la ferrería va a tener su primer contacto directo con nuevas técnicas de fundición basadas en el horno alto. Uno será el de Sargadelos, alimentado con carbón vegetal, y otro la Fábrica de Armas de Trubia y con ella la instalación de un horno alto alimentado con cok, que entrará en funcionamiento en 1797. En 1795 ya están en Asturias varios armeros vascos que para trabajar necesitan hierro que aún no tienen. Para comprar materia prima se decide acudir a las ferrerías más próximas de Asturias y El Bierzo. Se envía un técnico para conocer su producción y la calidad del producto. Su informe tiene mucho interés porque nos da información de primera mano sobre estas ferrerías a las puertas del siglo XIX. Las clasifica en dos grupos: las que hacen hierro empleando vena del país (Agüerina en Miranda, Ponga y Vilar da Cuiña) y las que solo emplean mineral de Somorrostro (Dueñes y Belmonte de Miranda).

El hierro de las primeras se descarta, porque era «agrio», muy difícil de soldar y quebradizo, no apto para la construcción de cañones de fusil. El de las segundas sí era adecuado, pero ahí surgieron otros problemas que manifiestan las limitaciones de la industria tradicional. Para hacer las planchas de hierro se trasladó un maestro forjador a las dos ferrerías. Los trabajadores de la ferrería de Belmonte de Miranda, propiedad de los monjes benedictinos, se negaron a hacer aquel trabajo y el armero tuvo que recurrir a un mazo de las inmediaciones. Y en la ferrería de Dueñes, en el concejo de Villaviciosa, propiedad de la familia Jovellanos, se hicieron solo unas 175 planchas, que pesaron 81 arrobas, y no pudieron hacerse más «por haberse concluido los carbones». Nos encontramos, en consecuencia, con una ferrería cuyos trabajadores no quieren cambiar su rutina y con otra en la que existen limitaciones en la producción por la esca-

sez de carbón vegetal; esta ferrería de Dueñes cerrará poco tiempo después por la falta de madera en sus inmediaciones.

La Guerra de la Independencia y la posterior crisis económica que sufrió España durante casi dos décadas tuvieron como consecuencia un decaimiento del consumo de hierro y el cierre de numerosas ferrerías.

En 1833, había en Asturias, según un informe elaborado por la Sociedad Económica de Amigos del País, «nueve ferrerías en activo y cinco abandonadas» en los concejos del occidente, y una en Ponga, otra en Agüerina (Miranda) y otra «a medio construir» en Somiedo, que era la promovida por Álvaro Flórez Estrada.

El final de este periodo de estancamiento traerá una rápida recuperación y un periodo de auge de la actividad, que supondrá la reapertura de varias ferrerías antiguas y la construcción de otras nuevas. Las características más sobresalientes de este periodo son las siguientes:

- Construcción de nuevas ferrerías en el interior de Asturias y en valles apartados y con monte abundante, buscando la cercanía de la madera: Amieva, Allande o Cangas del Narcea.
- Aparición de empresarios que a menudo comienzan su actividad como arrendatarios y acaban comprando las ferrerías a los antiguos propietarios; el mejor ejemplo es Domingo Vázquez. Asimismo, surgen las sociedades de varios empresarios que se unen para comprar o construir ferrerías. En este papel son muy activos varios vecinos de Santalla de Oscos; el más destacado será José María Bravo, nieto del fundador de la Compañía de la Vega de Ribadeo, que compra en compañía de otros empresarios la ferrería de Vilar da Cuiña, que volverá a poner en funcionamiento, y participa también en las ferrerías de Armenande y Villarín (Allande) y otras.
- Producción alta a mediados del siglo XIX, que decaerá a partir de 1860 hasta el cierre de las ferrerías. Ejemplo de ese auge de mediados del siglo XIX es la ferrería de Vilanova de Oscos. Entre 1680 y 1835, que era propiedad de los monjes benedictinos, tuvo una producción media, según el estudio de Pegerto Saavedra, de 472 quintales al año (21.712 kg). En cambio, en 1848, siendo propiedad de José Pérez de Barcia y Gabriel José Bermú-

dez, vecinos de Santalla de Oscos, la producción es de 1.092 quintales (50.222 kg) y en 1849 de 1.201 quintales (55.256 kg). Y muestra del decaimiento a partir del 1860 son los datos de producción de la ferrería de Armenande (Allande): entre noviembre de 1866 y octubre de 1867 elaboró 21.534 kg de hierro, y en el mismo periodo de 1867 a 1868, 15.908 kg.

- Coste alto de producción por la compra y transporte de mineral desde el País Vasco y por los derechos de explotación de madera. Compensan estos gastos pagando muy poco a los campesinos que hacen el carbón vegetal y a los herreros que elaboran los clavos en sus fraguas con el hierro que les dan los fabricantes. Los propietarios de las ferrerías, muy bien relacionados entre ellos, mantienen unos mismos precios y no se hacen la competencia.
- Continuismo en las técnicas y máquinas empleadas. No se produce en las ferrerías ninguna innovación tecnológica apreciable. Llama la atención que este inmovilismo lo justifican algunos propietarios de ferrerías que manifiestan no querer introducir máquinas nuevas que suplanten el trabajo de los *ferreiros*. Esta es la opinión de los autores del informe de 1833 sobre las ferrerías asturianas y sus producciones, elaborado por Francisco Lombán Castrillón, propietario de la ferrería de Froseira, y Juan Méndez de Vigo, miembros de la Sociedad Económica de Amigos del País. En ese informe se dice lo siguiente:

[...] la plancha [de hierro] trabajada a martillo y sin el auxilio de cilindros no puede hacerse mejor en ninguna parte. Por esta razón, se hace menos sensible la falta de cilindros, que establecidos sin tomar otras medidas, dejarían sin trabajo y por consiguiente sin subsistencia a un crecido número de familias que acaso no bajara de veinte mil; caso terrible y que reclama la previsión y celo del Gobierno, a fin de evitar los trastornos a que conduce la miseria producida por falta de trabajo, de que presentan tristes ejemplos las opulentas, cultas e industriosas monarquías vecinas y en nuestra casa Alcoy, Segovia y otros puntos, lo que demuestra el tino que requiere la introducción de las mejoras que necesitan casi todos nuestros establecimientos productivos, para acercarnos cuando no igualarnos a nuestros vecinos, para no condenar a muerte a millares de familias productoras, virtuosas y pacíficas; especie que, aunque parece poco a propósito su recuerdo en este lugar, necesita sin embargo la fijación de los beneméritos patriotas

que se han alistado con el loable fin de promover con afán la prosperidad del país; cuyo origen verdadero y permanente consiste en la educación primaria y en la de las ciencias productoras más bien que en los efectos, tal vez transitorios, de empresas exóticas que no digan armonía con el vivir de lo que existe.

Los mismos autores dicen que la fabricación y manufacturas de hierro asturianas cubren todas las necesidades del país, y parte de las dos Castillas y Galicia, y señalan:

por desgracia aún necesitamos del extranjero las herramientas de carpintero, las sierras, la quincalla y otros objetos, que con la instrucción conveniente podía fabricar no solo lo necesario para sí, sino para el resto de la nación, y aun para extraer con ventaja; y estos son los ramos de las artes que podrían introducirse desde el momento sin perjudicar o más bien con grandes ventajas.

En este mismo periodo continúan inalterables viejos comportamientos con los trabajadores, como son las gratificaciones en vino. Las cuentas de la ferrería de Vilanova de Oscos en 1849 no se diferencian en casi nada de las del siglo XVII y en ambas épocas se les daba vino a los obreros los sábados, según su categoría, y también cuando cambiaban el mango del martinete, operación que se realizaba cada mes o mes y medio.

Algunas de las ferrerías que se fundan en el siglo XIX son las siguientes:

- Lagar (Castropol). Fundada en 1836 por Fernando Pérez Villamil, natural de Ouria (Boal) y capitán del Ejército. Había sido administrador o arrendatario de la ferrería de Veiguiña (Tapia) y en 1832 afora en sociedad con José María Bravo, de Santalla de Oscos, la ferrería de Vilar da Cuiña. En Lagar, cerca de su pueblo de nacimiento y a ambas orillas del río Porcia, construye una ferrería, un mazo, una fábrica de curtidos, un molino hidráulico de casca y una casa, así como un puente para unir todo el conjunto.
- Ceneya (Amieva). Fundada en 1838 por Antonio Vega, de Meré (Llanes), y Pedro López, arrendatario de la ferrería de Soto Rodrigo en Ponga. El propietario de la ferrería de Ponga intentó impedir la construcción de esta de Ceneya, pero no lo logró.

- El Pontigón (Santalla de Oscos). Levantada hacia 1840 por Manuel Lombán, antiguo administrador de la ferrería de Froseira (Boal).
- Armenande y Villarín (Allande). Levantadas hacia 1850 por cinco socios: uno del lugar de Robledo de Grandas de Salime y otros cuatro de Santalla de Oscos; en 1854 entran en la sociedad otros tres de Santalla, San Martín de Oscos y Vegadeo. En 1858 funcionaban bajo la razón social de Bravo, Guzmán y Compañía, José María Bravo era el director y en la fábrica había un representante de la sociedad. Funcionaba con mineral de Somorrostro, que venía desde el puerto de mar de Luarca. Cerró entre 1885 y 1890.
- Agüera de Castanéu (Cangas del Narcea) fundada por la Sociedad Crédito Mobiliario Barcelonés, empresa explotadora del monte de Muniellos entre 1858 y 1867. Su administrador en Cangas del Narcea era Isidoro Pinilla García. Desde el inicio de la explotación existió el proyecto de construir una ferrería cerca del monte para aprovechar la madera sobrante y defectuosa convirtiéndola en carbón vegetal. En enero de 1861 obtuvo el permiso del Ministerio de Fomento para construir cuatro forjas catalanas. El lugar donde se levantó la ferrería está a 10 km del monte, junto a la carretera de Cangas a Muniellos, a orillas del río Narcea. Se construyó y a los seis años ya estaba cerrada. En julio de 1867 se pone a la venta esta fábrica con «siete mil quintales de carbón de roble (322 toneladas)» y alrededor de «seiscientos quintales de mineral de Somorrostro (27 toneladas)». Nadie la compró y en 1896 será embargada esta finca, conocida como La Ferreiría, para pagar deudas del Crédito Mobiliario Barcelonés.
- Penaseita (Allande). Creada en 1860 por un empresario de Cangas del Narcea, Rafael Uría del Riego, que puso el dinero para comprar el mineral y el carbón vegetal, y ocho ferreiros de Allande. Esta ferrería se levantó sobre un mazo, y debió ser de muy pequeño tamaño.

Junto a estas ferrerías nuevas, levantadas en el siglo XIX, seguirán funcionando algunas anteriores, que tendrán una vida agitada porque su tiempo se estaba acabando.

- La historia de la ferrería de Soto Rodrigo en Ponga, que conocemos bien gracias a un estudio de Ángel Mato, es muy reveladora del devenir de esta industria en el siglo XIX. Construida en 1777, estuvo cerrada entre 1812 y 1830. En 1831, su propietario, hijo del fundador, la arrienda a Pedro López Llanos, natural de Trucíos (Vizcaya), junto a la cesión para explotar los montes comunales. Después pasó a manos de Joaquín Arsuaga, de la provincia de Guipúzcoa, y en 1855 se vende a José Pérez San Julián, vecino de Vegadeo, que lleva a Ponga como encargado de la fábrica a un herrero procedente de la ferrería de Lagar (Castropol) y a dos hermanos de Froseira (Boal). A mediados del siglo XIX el hierro de esta fábrica se vendía localmente a herreros de Ponga, Amieva y Cangas de Onís, así como en Larios y, sobre todo, en Sahagún (León), donde iba la mayor parte de la producción, y Villalón de Campos (Valladolid).

En 1850, el asturiano José Caveda y Nava (Villaviciosa, 1796-Gijón, 1882), Director General de Agricultura, Industria y Comercio, escribe la *Memoria de los productos de la industria española, reunidos en la Exposición Pública de 1850*. Es una obra de referencia para conocer el estado de la industria española a mediados del siglo XIX. La sección II está dedicada a «Fundiciones. Metales elaborados». Comienza haciéndose eco del espíritu de su época:

Las fundiciones; la elaboración de los metales; he aquí el primer elemento de la industria, la vida de las artes, el signo seguro de la civilización y riqueza de los pueblos. Por él se calcula su poder y bienestar, la extensión e importancia de sus empresas, el porvenir que el genio les reserva.

En su *Memoria*, Caveda ensalza a los

que lejos de limitarse a multiplicar las antiguas herrerías; a la creación de nuevas forjas catalanas; [...], empiezan por reproducir los grandes establecimientos de Europa, donde la metalurgia hizo mayores progresos. Cuando existen todavía las prácticas tradicionales, [...], se plantean las notables fundiciones del Ángel y de la Constancia [Málaga], de Bolueta [Vizcaya] y de Trubia [Asturias], de Sabero [León] y Sargadelos [Lugo], de Guriezo [Cantabria] e Iraeta [Guipúzcoa], de Mieres y Lena [Asturias], con sus altos hornos y aparatos hidráulicos, y sus máquinas de vapor y sus fuelles de pistón.

En la parte dedicada a los «Hierros» dedica numerosas páginas de su *Memoria* a las fábricas de La Constancia y El Ángel, Bolueta (1848), Sabero (de la Sociedad Palentino-Leonesa, 1847 y 1860) y Guriezo. Al final de este apartado menciona los productos presentados por «las herrerías situadas en la parte occidental de la provincia de Oviedo, y montadas conforme a los métodos ya conocidos en el país, con sus forjas a la catalana, sus prácticas tradicionales y sus rudos martinetes». Cita las ferrerías de Meredo (Vegadeo), Nafarea (Vegadeo), Montealegre (Castropol), Froseira (Boal) y Soto Rodrigo (Ponga), y resalta la calidad de los clavos elaborados en las «fraguas comunes del país» y «empleados en la construcción naval, de mucha resistencia y buen temple». Concluye Caveda:

Cada una de estas industrias, considerada separadamente, no parece de gran consideración, ni merece con propiedad el nombre de fábrica; pero su conjunto constituye uno de los principales ramos de riqueza de la Vega de Rivadeo, Boal y otros pueblos de la parte occidental de Asturias, donde los martinets y las fraguas se encuentran con más frecuencia que en otras partes, y producen, con la vena de Somorrostro, excelentes hierros, y muchos útiles de general consumo y aplicación a las artes mecánicas. En ningún otro punto se consigue el hierro, ni más barato ni de mejor calidad. Sobre todo, apenas se concibe que la clavazón salida de las pobres fraguas del país, y fabricada por simples artesanos, que reparten su tiempo entre el yunque y la labranza, pueda expendirse con tanta conveniencia, y producirse de tan recomendables condiciones.

Este era el papel marginal que ocupaban a mediados del siglo XIX las ferrerías asturianas. Caveda, aunque las coloca en su sitio, las ve con ojos amables, con mirada de asturiano residente en Madrid. No ocurre lo mismo con un informe escrito en julio de 1852 por un joven ingeniero de minas, Cirilo Tornos (Cariñena, 1828–Puerto Rico, 1865), que acababa de entrar en el Cuerpo de Ingenieros y cuyo primer destino fue el Distrito Minero de Oviedo. Su informe, dirigido al Inspector de Minas del Distrito y remitido por este al Gobernador Civil de la provincia, apareció el 29 de septiembre de aquel año en el *Boletín Oficial de Oviedo* y es muy crítico con el estado de las ferrerías asturianas, en concreto con las del occidente de Asturias, que son las que él visitó personalmente:

Pero lo que más ha llamado mi atención, y sobre lo que quiero detenerme un poco, es el estado de las forjas catalanas que son la única

industria del O. de la provincia. Nada más desconsolador que el aspecto de estas ferrerías, ni nada que de una idea más triste del atraso en que se halla la metalurgia en el país en que será su principal industria. Las forjas existentes hacia la raya de Galicia están todas montadas como si se hubieran establecido en la infancia del arte. Allí no hay innovación de ninguna clase, ni en la parte mecánica ni en la puramente metalúrgica.

Enumera diversos defectos comunes a todas las fábricas. El primero es el exceso en el consumo de leña para la calcinación del mineral:

No bien llega el mineral a la fábrica, cuando se amontonan sobre grandes carradas de leños, colocados en las plazas de calcinación, formando montones hasta de 1.500 quintales, y pegan después fuego por la chimenea que dejan abierta dentro del mineral. Pero es tal la cantidad de leña que emplean en esta operación que el mineral llega a aglutinarse, y es necesario partirlo después para echarlo en el crisol. Puede V. S. considerar cuanto combustible se desperdiciará en una calcinación que no exige una temperatura tan elevada, que podría verificarse con la llama excedente del hogar y que hasta puede escusarse, dirigiendo convenientemente la operación.

Otro grave defecto es la inexistencia de «un medio mecánico cualquiera que tenga por objeto facilitar y simplificar la operación, haciéndola más económica; nada de eso, fuera de la rueda hidráulica que da movimiento al martinete o de otra rueda que ponga en movimiento los barquines, no se ve ningún medio mecánico empleado».

Y sigue el ingeniero Cirilo Tornos:

En cuanto a las ruedas hidráulicas que emplean, sobre ser de viciosa construcción, corresponden a las de percusión, eje horizontal y aletas planas, que como sabe V. S. rara vez producen del 26 al 30 por 100 de efecto útil. La trompa es también uno de los medios más costosos de proporcionarse viento, porque tampoco da más del 16 por 100 de efecto útil, produciendo un aire frío y húmedo que puede tener influencia en la maleabilidad y ductibilidad del hierro. Hasta las canales, que conducen el agua desde el punto en que la toman hasta el depósito, son extraordinariamente defectuosas, sin usar en su construcción materiales hidráulicos de ninguna clase, las trazan con un desnivel tan considerable que a poca distancia que exista hasta el punto de la toma, pierden un tercio y hasta la mitad de la caída. Por último, donde existen

barquines no conciben que con una sola rueda puedan moverse a la par que el martinete, y por no emplear un comunicador y un transformador cualquiera, establecen otra rueda de paletas planas, dedicadas a darles movimiento. No crea V. S. que este desperdicio de fuerza motriz nace de la abundancia de aguas, nada de eso, la mayor parte de las herrerías paran durante el verano por la disminución de los manantiales.

Muy triste es ver que ya que el atraso de nuestra industria permite el beneficio directo del hierro con enormes utilidades, no se establezcan las forjas de modo que honren al país y hasta dupliquen tan crecidas ganancias, introduciendo las modificaciones tanto en el hogar, como en el modo de usar la fuerza motriz, y economizando el costoso trabajo de la fuerza de sangre.

En fin, Sr. Inspector, existe tal igualdad entre todas las forjas que vista una, es escusado ver las demás, porque nada nuevo se encuentra en ellas, y es tal el espíritu de mancomunismo que existe entre los dueños de las forjas que he llegado a sospechar, con vehementes indicios, que para mandar al gobierno de la provincia los estados que les exigen para la estadística, se ponen de acuerdo y por esa razón existe en ellos tal uniformidad.

Pudiendo asegurar a V. S. que no baja de 1.300 a 1.400 quintales de hierro la producción anual de cada forja, aun suponiendo que pare cuatro meses al año. Para cuya cantidad consumirán unos 3.500 quintales de mena y 4.100 de carbón vegetal. Este cálculo está basado en los datos que tomé en las mismas forjas, inspeccionando las cargas y observando los productos, etc. Por término medio sacan de 6 a 7 quintales diarios de hierro.

El caso de la ferrería de A Cabanada (Castropol) fundada en 1860 por Domingo Vázquez Villamil, es muy significativo de la época y de lo que tratamos de explicar. Su proyecto para construir una nueva ferrería contó con la oposición de los propietarios de ferrerías de los alrededores, que se basaban en la esterilidad de los montes y la dificultad para obtener carbón vegetal. Domingo Vázquez alega en su defensa que «ninguno de ellos posee tantos montes propios, ni puede acopiar tantos carbones para el sostén de un artefacto de aquella clase» como él. La animadversión de los propietarios de ferrerías venía de atrás, de 1852, año de gran penuria y hambre, cuando él era arrendatario de la ferrería de Veguña (Tapia). En aquel año, los dueños de las ferrerías pagaban las cargas de carbón vegetal a precios miserables y él se atrevió a doblar ese precio, provocando problemas de abastecimiento en el resto. Los propietarios lograron echarlo de Veguña y él decidió construir una ferrería nueva. Debido a estas pre-

siones, se vio obligado a presentar en el Gobierno Civil un proyecto arquitectónico, que encargó en 1859 al reputado ingeniero Salustio González Regueral. Los planos de este proyecto están publicados por J. López y A. Guaña (1998, págs. 89 y 90) y en ellos aparece una nave de ladrillo y planta rectangular similar a las que en aquel tiempo se estaban haciendo en otros países europeos y en el centro de Asturias; sin embargo, la ferrería que se construyó finalmente y cuya ruina todavía se conserva, no tiene nada que ver con el proyecto y se atiene al modelo de las antiguas ferrerías de la zona.

La estrategia de los empresarios asturianos más activos no será innovar las fábricas, como hicieron en el País Vasco algunos dueños de ferrerías, que dieron el paso a los hornos altos o introdujeron máquinas nuevas para aumentar la producción y elaborar nuevos productos. Así, en Beasáin (Guipúzcoa), Domingo Goitia y Martín Usabiaga, propietarios de las ferrerías de Yurre y Yarza, respectivamente, y José Francisco Arana, dueño del solar donde se instalaron, se asociaron para crear la Fábrica de Hierros de San Martín de Urbietta (1860), que comenzó a fundir el mineral en un horno alto con carbón vegetal en 1862. En 1870, según Elena Legorburu, solo esta fábrica elaboraba 42.000 quintales de hierro, frente a los 7.120 producidos por las catorce ferrerías que todavía funcionaban en Guipúzcoa.

Es verdad, que los empresarios de las ferrerías asturianas lo tenían muy difícil. Su espacio geográfico estaba siendo arrinconado en favor del centro de Asturias, que era además donde estaba el nuevo combustible: el carbón de hulla. Hubo algún intento de cambiar las cosas. En 1844, José María Bravo, consciente de las consecuencias negativas que para las ferrerías iba a suponer la construcción en Mieres de una fábrica de hierro por una compañía inglesa, escribe al dueño de la ferrería de Froseira anunciándole una empresa en la que podía participar. Se trataba de la compra de una antigua ferrería «rodeada de bosques inagotables y criaderos de hierro». Otros, en Vegadeo, intentaron fabricar acero, con poco éxito, y otros empresarios la única solución que encontraron a su situación fue la ampliación de su actividad comprando o arrendando el mayor número posible de ferrerías, incluso fuera de su área de origen. Es el caso de los mencionados Pérez San Julián, de Vegadeo, que compra la de Soto Rodrigo (Ponga) en 1855 y Domingo Vázquez, de Castropol, que compra la ferrería de Ceneya (Amieva) en 1866, las dos localizadas en el oriente de Asturias.

La empresa más innovadora en el ámbito de la industria del hierro del occidente de Asturias en este periodo fue la de la construcción de un alto horno alimentado con carbón vegetal en El Espín, en la margen izquierda de la ría de Navia y enfrente de la villa de este mismo nombre. El proyecto inicial fue de Juan Méndez Vigo y del ingeniero de minas Antonio Anciola, que llegaron a constituir en 1864 la Sociedad Franco Española para producir hierro en un alto horno con mineral de Somorrostro (Vizcaya) y carbón vegetal hecho con madera procedente de montes de la cuenca alta del río Navia que suministrarían Rafael Uría del Riego e Isidro Pinilla García. El lugar escogido para su instalación era perfecto, a él llegaba por el río la madera y por mar el mineral. Pero esa sociedad “sufrió un trastorno que le impidió” realizar este proyecto, según relata Eduardo Pinilla Fornell en un informe de 1878 que puede verse en apéndice.

Entonces, fueron Uría y Pinilla los que se hicieron cargo del proyecto y construyeron el alto horno en el lugar de El Espín, que desde 1868 estaba unido a la villa de Navia por un puente metálico. Estos eran dos inquietos empresarios establecidos en el occidente de Asturias. Rafael Uría era natural de Cangas del Narcea, ahijado del famoso general Rafael del Riego y hermano de José Uría (1819- 1862), que había sido director general de Obras Publicas entre 1858 y 1862, liberal, alcalde de su concejo entre 1856 y 1862 y diputado provincial en varios periodos; había participado en explotaciones de madera en Ibias y Cangas del Narcea, y en una ferrería en Allande, todas con poco éxito. Isidro Pinilla era aragonés y también liberal, llegó a Cangas del Narcea en 1858 como administrador de la Sociedad Crédito Mobiliario Barcelonés para explotar la madera del monte de Muniellos; en 1861 construyó la mencionada ferrería de Agüera de Castanéu, cerca de este monte y a orillas del río Narcea.

El alto horno de Navia se terminó de construir en 1873 y desde el primer momento comenzaron los contratiempos. El primero fue la bajada del precio del lingote de hierro. A este revés se sumó la falta de mineral de Somorrostro, pues la puesta en marcha del horno coincidió con el inicio de la Tercera Guerra Carlista en el País Vasco. Intentaron fundir mineral de hierro del país pero el resultado no era satisfactorio. Otros inconvenientes fueron la falta de una afinería para hacer cortadillo e incluso “la poca pericia” de los que dirigían la marcha del alto horno, “que dieron lugar a largas paradas y costosas reparaciones”. Con todo, Uría y Pinilla llegaron a fabricar un “lingote de

hierro de calidad bastante superior”. En 1876 compran en Garrucha (Almería) una afinería a la sociedad “Orozco Hermanos” en cien mil reales, que se hunde con la goleta que la transportaba en la boca de la ría de Navia. En 1877 o 1878 cesa la actividad de la fábrica.

En junio de 1878, Eduardo Pinilla Fornell, hijo de Isidro Pinilla y recién salido de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, escribe un informe en el que relata esta aventura empresarial y describe las instalaciones existentes; su objetivo es buscar una salida a esta fábrica con el fin de producir hierro en Navia y poder suministrar materia prima a la pujante industria de clavazón de Boal, los Oscos, Vegadeo, etc., que en ese momento estaba trayendo el hierro de Bilbao y La Felguera (Asturias). Su conclusión es que “para satisfacer las necesidades locales” de hierro es suficiente y más económico el empleo de la forja catalana, es decir volver al procedimiento de las viejas ferrerías, con unas mejoras técnicas sustanciales. Se utilizaría “la maquina soplante de pistón del alto horno”, “habría que traer un martillo pilón, que podría alimentarse con vapor de la máquina que mueve la soplante, y un pequeño tren de *fenderie*, suficiente para producir el cortadillo”. En su informe Eduardo Pinilla explica las razones de esta conclusión (véase el apéndice). Pero para entonces su padre y Uría estaban casi en la ruina. Uría había vendido en 1874 todas las propiedades que heredó de su hermano José en Cangas del Narcea, que eran muchas, con derecho de retroventa por cuatro años, que no ejercerá. De este modo, en 1878 se terminó lo que podría haber sido el germen de una industria siderúrgica moderna en el occidente de Asturias continuadora de las antañonas ferrerías.

En los años setenta y ochenta del siglo XIX van cerrando todas las ferrerías. En 1898 todavía se vendía hierro en alguna, pero es muy probable que fuesen unas últimas existencias.

La industria tradicional del hierro perdió en esos años uno de sus espacios de trabajo, la ferrería, pero todavía le quedaba casi un siglo de actividad a todo aquel sistema productivo de mazos y pequeñas fraguas que vivía alrededor de las ferrerías, y que llegó hasta los años sesenta del siglo XX atendiendo a un mercado cada vez más local, para el que fabricaban productos que no se hacían en la siderurgia industrial.

Estos *ferreiros* tuvieron que adaptarse a los nuevos tiempos de mayor competencia. Vamos a mencionar tres ejemplos de adaptación

que se desarrollaron en tres lugares donde la industria tradicional del hierro tenía gran arraigo: Besullo, Boal y Taramundi.

En Besullo (Cangas del Narcea) trece *ferreiros* constituyen en 1872 la Sociedad Industrial de Besullo con el fin de perfeccionar el oficio, evitar la competencia en la venta, comprar materiales a mejor precio, «auxiliarse recíprocamente en los casos de enfermedad, crisis monetaria y cualesquiera otras vicisitudes», «premiar con el debido acierto el genio y aplicación del que progresa, así como la virtud del que con asiduidad trabaja» y «castigar el descuido o apatía del indiferente, el peligroso vicio del que siempre huelga y las faltas o delitos de los que a sabiendas perjudican a terceros».

La sociedad se divide en tres secciones: Otriello, Besullo y Pontones, «en cuyo punto cuenta para funcionar con un mazo o martinete movido por las aguas del río de Besullo». La sociedad tenía un «socio gerente y administrador», que era el encargado de adquirir «los materiales de todas clases que la sociedad necesite», y un maestro al frente de cada sección. Estas cuatro personas formaban una comisión que era la encargada de señalar los precios de todas las obras ejecutadas, el tiempo de conclusión y los lugares de venta.

Los trabajadores de cada sección tenían su sueldo y un horario de trabajo de once horas y media en verano (de marzo a septiembre) y de diez y media en invierno (de octubre a abril). Detrás de esta sociedad está el protestantismo, que arraigó mucho en Besullo, en especial entre los *ferreiros*, a partir de 1870 con la libertad de culto que estableció la Revolución de 1868.

En Boal los «traficantes de hierro» siguieron repartiendo materia prima entre los *ferreiros* para hacer clavos y comercializarlos. Ahora el hierro ya no se producía en la ferrería de Froseira, que cerró en 1868, sino que se traía de La Felguera y Bilbao. La sociedad Blanco, Sánchez y Cía., fundada en 1908, publicó un catálogo ilustrado con todos los tipos de clavos que fabricaban, en el que deja bien claro que se adapta a toda clase de encargos; esta adaptabilidad a las necesidades particulares de los clientes era una de las grandes ventajas de este sistema de trabajo frente a la gran industria siderúrgica. En 1908, según Francisco Quirós, esta sociedad vendía clavos en Asturias, Galicia, Castilla, Madrid, Extremadura, Aragón y La Rioja. En 1924, solo en Asturias, León y Galicia.

En Taramundi, los antiguos herreros de clavos, calderas, aperos del campo... pasaron a fabricar a fines del siglo XIX navajas y cuchillos que demandaban ferreterías de Galicia y Asturias, y esa industria todavía subsiste hoy.

Estos son los últimos eslabones de la industria del hierro en el occidente de Asturias, un espacio geográfico que, habiendo tenido un papel muy destacado entre el siglo XV y mediados del XIX, quedó, a partir de la revolución industrial, completamente relegado en este nuevo proceso. Aquellas fábricas innovadoras en el siglo XV, que sin duda llamaron la atención a los habitantes del campo por su tamaño y el ruido que se hacía dentro de ellas, se convirtieron en edificios obsoletos, que se abandonaron a la maleza y a la ruina.

APÉNDICE

FABRICACIÓN DE LINGOTE EN NAVIA¹

por Eduardo Pinilla Fornell²

19 de junio de 1878

Fábrica de hierros en Navia de los Srs. Uría y Pinilla³

Elementos con que ha contado para su desarrollo – Su estado actual – Posibilidad de obtener aún hoy resultados satisfactorios – Breve reseña sobre los minerales de hierro de la localidad.

[Elementos con que ha contado para su desarrollo]

El problema de la fabricación del hierro en Navia, propuesto al Sr. Anciola⁴ en 1864 por el Sr. Méndez Vigo, fue resuelto en principio por nuestro querido amigo con todo acierto. Desgraciadamente, la Sociedad

¹ Tenemos que agradecer la generosidad de Abel Pascual Ventosa, descendiente de Eduardo Pinilla Fornell, el habernos pasado este informe y autorizado su publicación.

² Eduardo Pinilla Fornell (Manresa, 1856 – Barcelona, 1892) era hijo de Isidro Pinilla García. Terminó sus estudios de ingeniería de minas en 1877 en Madrid. Ese mismo año es destinado al Distrito Minero de Oviedo y al año siguiente se casa en Navia con Concepción Campoamor Pérez, vecina de esta localidad. A fines de 1878 es destinado al Distrito de Barcelona.

³ Rafael Uría del Riego (Santaloya, Cangas del Narcea, Asturias, 1820 -1901) e Isidro Pinilla García (Alcalá de Ebro, Zaragoza, 1824 - Barcelona, 1890).

⁴ Antonio Luis de Anciola (Luarca, 1831-1875), estudió Ingeniería de Minas, carrera que acabó en 1853, y completó su formación en Alemania. De vuelta a España trabajó para el

Franco-Española que había de llevarlo a cabo con poderosos recursos sufrió un trastorno que le impidió realizarlo.

Los Sres. Uría y Pinilla, a quienes dicha Sociedad quiso comprar sus bosques, pretendieron más tarde sacar partido de sus maderas destinándolas al mismo objeto; pero en la terrible crisis que tanto resintió el mercado, debida en su mayor parte al célebre descubrimiento de Bessemer, este negocio, como otros muchos de la misma índole, quedó completamente abatido, aunque como veremos no sería maravilla que levantara cabeza si sus dueños, duramente aleccionados por la experiencia, no caen de nuevo en viejos errores.

Las condiciones metalúrgicas de la localidad [de Navia] son debidas en su mayor parte al combustible vegetal; pues los minerales de hierro no son muy abundantes ni suficientemente buenos para obtener lingote de calidad superior, ni existen calizas que pudieran utilizarse como fundentes, siendo preciso importarlas de algún punto de la costa de Asturias. Siendo el terreno siluriano, escasean muchísimo. Por otra parte, en la ría sólo pueden fondear embarcaciones que no excedan de 200 toneladas, pues las que llegan a 300 necesitan condiciones especialísimas de tiempo y mareas para salir. La población obrera, extraña a las industrias siderúrgicas en el pueblo de Navia, aunque no en los inmediatos concejos de Boal, Vega de Ribadeo, etc., es bastante numerosa y barata.

La Sociedad [Franco-Española] mencionada, deseando dar la aplicación más conveniente a grandes cantidades de madera de roble que los Sres. Uría y Pinilla poseían y actualmente poseen en los montes de Valdebueyes [concejo de Ibias], distantes unos ochenta kilómetros, próximos al río de Ibias, afluente del Navia, y contando además procurarse mucho carbón de brezo, pino, etc., propusieron al Sr. Anciola seis mil toneladas anuales de carbón vegetal al precio de veinte reales los 100 kg como base del negocio que había de desarrollarse. Como en la localidad se conocían pocos minerales de hierro y su calidad dejaba bastante que desear, se pensó desde el primer momento en la importación de los de Vizcaya. Mas tarde, (en 1873), cuando el alto horno de los Sres. Uría y Pinilla estuvo dispuesto para recibir la pri-

Estado en distintos distritos mineros. Fue diputado a Cortes por los distritos electorales de Avilés (1865-1866) y Vegadeo (1871-1872). En el Congreso de los Diputados fue persona respetada por su honradez. Al final de su vida volvió a Luarca. Escribió varios trabajos e informes de materia minera: "La cuenca carbonífera de Asturias", publicado en la *Revista Minera* en 1859, y dos obras: *Memoria sobre las minas de Riotinto* (Madrid, 1856) y *Rotschild y Figuerola: Artículos publicados en «El Debate» sobre el contrato de azogues hecho por el Ministro de Hacienda, don Laureano Figuerola, con la casa de los señores Rotschild* (Madrid, 1873). Constantino Suárez, *Escritores y artistas asturianos*, Madrid, 1936, tomo 1, págs. 369-370.

mera carga, estalló la guerra civil⁵ y fue preciso renunciar casi por completo a la idea de trabajar con mineral de Somorrostro [Vizcaya]. Entonces hubo necesidad de proporcionarse minerales de la localidad, descubriéndose desde aquella época algunas otras minas poco importantes, que entretuvieron durante algún tiempo la marcha del horno, pero cuyos minerales, por ser aún poco conocidos, ocasionaron no pocas dificultades.

Para dar una idea de lo que era este negocio en un principio, diremos que el señor Anciola, teniendo en cuenta todas las circunstancias de localidad, primeras materias, capital disponible, etc., aconsejó la construcción de un alto horno para carbón vegetal dispuesto a trabajar con minerales de Vizcaya. Las condiciones económicas de la fabricación así concebida serían las siguientes:

Costo de una tonelada de fundición al carbón vegetal

2,37 toneladas de mineral (1/2 de Somorrostro, 1/2 de Ollargan [Vizcaya]) a 55 reales puesto en Navia	130,39 reales
1,20 toneladas de carbón a 200 reales	240,00 reales
0,12 del 10% mermas en el carbón.....	24,00 reales
0,12 del 10% para la máquina soplante	24,00 reales
0,25 de castina a 38 reales	9,50 reales
Mano de obra	25,00 reales
Total	452,89 reales

Intereses del capital amortizado en lo que debe constituir el depósito de minerales y castina durante seis meses al 10% (pues no es cálculo exagerado que la barra esté cerrada la mitad del año en esta ría)	42,78 reales
---	--------------

Suma la tonelada	528,23 reales
-------------------------------	----------------------

Sale, pues, el quintal de 100 kg a 52,82 y el quintal castellano a 24,34. Como el precio de venta de esta clase de lingote era entonces en Vizcaya de 86 reales los 100 kg, resultaba un beneficio para la fabricación de 33,18 reales. Debemos notar que este precio no era discordante del de las mejores clases de fundiciones grises y blancas al carbón vegetal del extranjero. Con las seis mil toneladas de carbón que hemos apuntado antes se podrían fabricar 42.850 quintales de 100 kg de lingote, o sea, 90.000 castellanos, con un

⁵ Se refiere a la Tercera Guerra Carlista (1872-1876), que afectó sobre todo al País Vasco y Navarra.

beneficio de 821.865 reales, descontados los gastos de camión y transportes a los puntos de consumo.

Este lingote, en su totalidad o solamente lo necesario para satisfacer las necesidades de la industria tachuelera de los vecinos pueblos de Boal, Vega de Rivadeo y los Oscos, debía afinarse, dejando un beneficio líquido de 688 reales tonelada o sea un millón novecientos veinticuatro mil setecientos cuarenta reales en totalidad.

Este negocio, concebido bajo tan halagüeñas esperanzas, no pudo realizarse por desaparecer la Sociedad que lo apadrinaba, pero tampoco fueron mucho más felices los Sres. Uría y Pinilla continuadores, aunque en menor escala, de la misma idea.

Las causas que motivaron este revés al negocio fueron numerosas e importantes. En primer lugar, la enorme baja sufrida por el lingote tan repentinamente hizo que las esperanzas sobre él fundadas salieren al punto fallidas. La guerra civil, que para desgracia de todos estalló a la sazón en las provincias vascas, imposibilitó la importación a este punto con regularidad del mineral tan necesario para fabricar buen lingote, teniendo que recurrir a los del país de composición algo sospechosa. Como los Sres. Uría y Pinilla no quisieron establecer la indispensable afinaría, tal vez seducidos por los buenos precios del lingote, simplificando así el negocio o imposibilitados por falta de recursos para establecerla, se vieron precisados a llevar sus productos a Mieres y Trubia para transformarlos en cortadillo y así satisfacer las necesidades de la localidad. Pero el cortadillo, como el lingote, bajó bastante de precio y esto, unido a los grandes anticipos que hubieron de hacer por embarques, fletes de ida y vuelta, comisiones, afino, y la poca oportunidad con que el producto elaborado volvía al mercado (pues no siempre las mencionadas fábricas de Mieres y Trubia podían dedicarse a afinar el lingote extraño), fue un motivo más de desaliento. También hubo en la marcha del horno numerosos entorpecimientos, tal vez ocasionados por la poca pericia de los que lo dirigían, que dieron lugar a largas paradas y costosas reparaciones.

Las cargas se hacían con minerales del país de distintas procedencias, todos ellos hematites pardas algo fosforosas, exceptuando un 15% del mineral de Porcía, de buena calidad, magnético, que no se empleaba en mayor proporción por su costo excesivo. El precio medio de mineral puesto a la boca del horno era de unos 40 reales/tonelada, después de calcinado en unos hornos especiales para el objeto.

El carbón se obtenía en montones al aire libre que daban un rendimiento de un 30%; salía la tonelada a 132 reales. La castina venía de la Vega de Ribadeo [actual, Vegadeo] y entraba en un 15% en la carga; su costo era de unos 40 reales/tonelada. Por consiguiente, salía el quintal

castellano de lingote, incluso mano de obra con todos los demás gastos, a 19,20 reales. El rendimiento de un 50% de hierro en lingote y el horno sangrado dos veces al día producía sobre 100 quintales castellanos, que convenientemente afinados, sin que influyeran las causas que dejamos apuntadas y sin malvender el producto, aún podría ir sosteniéndose, esperando un cambio de circunstancias.

Debemos observar que las fábricas de Sargadelos y Quirós, dedicadas exclusivamente la 1.^a a la fabricación de lingote al carbón vegetal y la 2.^a al coque, tuvieron también que suspender sus trabajos tan pronto como la crisis, que aún existe, sorprendió a este mercado.

[*Su estado actual*]

Actualmente, la fábrica [de Navia] está paralizada. Los Sres. Uría y Pinilla, a pesar de haber fabricado lingote de calidad bastante superior para que fuese adquirido por el Estado para la Fábrica de [Cañones de] Trubia y por los industriales de Boal para sus clavos y tachuelas, tuvieron que suspender sus trabajos.

El material de la fábrica consta de un alto horno, una máquina soplante con su depósito regulador de viento, dos máquinas de vapor para mover ésta y depósito de agua, almacenes, etc. También existe un macizo de dos hornos para calcinar.

El alto horno, de once metros de altura, descansa sobre pizarra muy dura. El macizo prismático es en la parte inferior un cubo de sillería en el cual hay practicados cuatro arcos también de sillería, quedando los etalajes, la obra y el crisol independientes, aunque perfectamente reforzados por cerchas de hierro. Hoy, que los hornos que se construyen con tanta elegancia como sencillez, creemos que este de Navia adolece del defecto de ser demasiado amazacotado y costoso. La sillería fue importada de San Ciprián (Lugo) porque en las inmediaciones del Navia apenas se conoce otra roca (que pudiera servir) que un filón de granito, que apareciendo cerca del Puerto de Vega y aflorando en algunos puntos, forma en Boal un manchón bastante grande sobre el que descansa el pueblo; pero este granito resulta en Navia más caro que el de San Ciprián. Los materiales refractarios para la camisa proceden de Sargadelos. El macizo está rodeado de un engatillado ordinario de barras de hierro. Existen tres orificios de tobera, aunque uno de ellos, el de la trasera, se tapió, por creer suficientes los de los costados. No hay montacargas, pues el servicio se hace por un puente tirado desde la parte superior del horno al almacén donde están depositadas las cargas. Tampoco hay aparato para recoger los gases y el viento se introduce frío, gastándose por consiguiente más combustible para obtener menor calidad de lingote, pero esta reforma podría hacerse fácilmente.

La máquina soplante, construida en la fábrica de “La Amistad” de Oviedo, es sumamente sencilla: horizontal de un solo cilindro soplante; nos extraña que las válvulas no se hayan colocado sobre bastidores, cuya sustitución en caso de entorpecimiento sería fácil. El eje descansa exteriormente sobre correderas para aminorar los efectos del desgaste. Su instalación es sencillísima. Produce unos sesenta metros cúbicos de aire por minuto, pudiendo aumentar esta cifra, en caso necesario, dando mayor velocidad a la máquina.

Para mover esta máquina existen dos de vapor horizontales, locomóviles, de la fuerza de 20 caballos, que trabajan alternativamente; pero como la fábrica de maderas de los mismos Sres. está contigua, puede utilizarse otra máquina horizontal y fija de la fuerza de 39 caballos, para lo cual hay establecidos los medios de transmisión.

El depósito regulador de viento, de la clase de los de volumen constante, es un cilindro de palastro de unos 22 metros cúbicos de capacidad.

Al pié de la fábrica hay un pozo de agua dulce suficiente para alimentar las calderas y un depósito de madera forrada de zinc, al cual sube [el agua] por medio de una bomba y de allí pasa a refrescar las toberas y templillo.

[Posibilidad de obtener aún hoy resultados satisfactorios]

Los dueños de la fábrica, entregados hoy exclusivamente a la fabricación de cajas de roble para hojalata destinadas al País de Gales y de cajas de pino para las naranjas y limones del mediodía, no pueden disponer de gran cantidad de carbones que reclama un alto horno. Además, de no traer aquí una afinaría, siempre costosa, sus productos tendrían difícil salida. Pero en los ya mencionados concejos de Boal, Vega de Ribadeo [actual, Vegadeo] y Los Oscos vive la industria tachuelera, que ha dejado siempre en el país beneficios no escasos. Ahora bien, estos Sres. desean montar la fabricación del hierro modestamente, sin pretender otra cosa que satisfacer las necesidades locales. Para esto creen suficiente y económico el tratamiento directo o en forjas, y los motivos en que se fundan no dejan de ser de alguna consideración.

Por este procedimiento, trayendo el material estrictamente necesario para dar forma al hierro y empleando la máquina soplante de pistón del alto horno, podrían obtener hierros suficientemente buenos para clavos, tachuelas, calderería y aun aceros naturales.

Comparativamente al tratamiento por el alto horno y afino en hornos de Pudler, este sistema reúne en su favor:

1.º Tener en la localidad el combustible vegetal tan barato como el combustible mineral.

2.º Limitando la producción al consumo local, de poco serviría fabricar mayor cantidad de lingote con la depreciación que hoy tiene.

3.º El ser Navia un rincón aislado de todo centro industrial hace la sencillez del sistema preferible, sin exponerse a las graves consecuencias de una larga parada.

4.º En la localidad hay maestros y operarios para las forjas, mientras que para el horno y afinerías habría que traerlos forasteros.

En cuanto a la cuestión económica diremos solamente dos palabras sobre datos que hemos recogido; pero para plantear este sistema será necesario hacer un estudio más profundo de los detalles.

Para producir un quintal de hierro por el sistema directo, teniendo solo en cuenta el mineral y el combustible, se necesitan 3 $\frac{1}{2}$ quintales de carbón y 2 $\frac{1}{2}$ de mineral, que valen unos 36 reales, contando a 6 $\frac{1}{2}$ reales el quintal de carbón y a 5 reales el quintal de vena dulce de Vizcaya, único mineral que se podría emplear con éxito seguro.

Por el alto horno, empleando un 50% de campanil a 3 $\frac{1}{2}$ reales quintal, y necesitándose 2 quintales de carbón y 2 $\frac{1}{2}$ de mineral, considerando un 25% de mermas en el pudelado y recalentado, costaría el quintal de hierro 19 reales y 87 céntimos. A esto hay que agregar 2 $\frac{1}{2}$ quintales de hulla para el afino, saliendo por consiguiente el quintal de hierro por este sistema (contando la hulla a 5 reales quintal) a 32 reales y 37 céntimos. Resultado algo diferente del anterior, pero en que no se ha considerado la castina, mano de obra, amortización, etc., que probablemente decidiría la elección a favor del sistema directo, sobre todo si se considera su sencillez, mejor calidad del hierro y que esta fabricación, modestamente concebida, solo es para satisfacer las necesidades de la localidad.

Dispuestos a seguir este método, habría que traer un martillo pilón, que podría alimentarse con vapor de la máquina que mueve la soplante, y un pequeño tren de *fenderie*, suficiente para producir el cortadillo. El martillo pilón puede, además de forjar la zamarra, preparar las barras convenientemente para la *fenderie*, sirviendo para el recalentado los mismos fuegos de las forjas.

Estableciendo cuatro o cinco forjas se podrían obtener de 50 a 60 quintales castellanos, que costarían en forma de cortadillo, que es lo que se vende a más bajo precio, de 2.300 a 2.500 reales, dejando un beneficio de unos 900 reales diarios, según los actuales precios del mercado.

Ya hemos dicho que el cortadillo se consume en los vecinos concejos de Boal, Oscos, etc., para la elaboración de clavo y tachuela, en cantidad de

1.500 a 2.000 toneladas anuales. Los especuladores de Boal traen el cortadillo de Bilbao o La Felguera a Navia, costándoles en el puerto a 60 reales quintal castellano. Después lo suben por el río hasta el vecino pueblo de Porto, distante cuatro kilómetros de Navia, y para llegar a Boal aún tienen que recorrer diez kilómetros de camino muy malo y accidentado. De modo que saldrá el quintal de cortadillo en Boal a 62 reales. Allí lo venden a los herreros que se comprometen a pagar la mercancía en clavo y tachuela que los mismos vendedores del cortadillo les compran; aquellos sacan un jornal de unos 5 reales.

El clavo, ya elaborado, vuelve a recorrer el mismo camino hasta Navia. El quintal de clavo en Navia se vende desde 6 a 10 duros según el tamaño; la tachuela se vende desde 10 a 15 duros. La mano de obra en cada quintal de una y otra clase, contando con la merma del hierro al elaborarlo, cuesta por término medio unos 160 reales para la tachuela y unos 80 reales para el clavo. Los transportes de ida y vuelta a Navia ascienden a 4 reales quintal, resultando un beneficio para los que se dedican a esta industria de alguna consideración.

Cabe ahora preguntarse si esta fabricación podría hacerse en Navia. Nosotros creemos que aquí tiene su natural asiento, adivinándose fácilmente las razones. El quintal de carbón vegetal cuesta casi tan caro en Boal como en Navia, y el día en que los herreros trabajen exclusivamente con carbón mineral, más barato estará en el puerto [de Navia] que en Boal. Los transportes de cortadillo y del clavo significan bastante para decidir a favor de Navia esta cuestión. Además, los comestibles son menos caros aquí que en la montaña; por consiguiente debe ser más barata la vida aquí para el herrero.

Resulta de todo esto, que si los Sres. Uría y Pinilla se deciden a fabricar hierros en Navia por el sistema directo, no deben olvidar la importante elaboración del clavo, puesto que así darán un buen precio a su cortadillo y ganarán en su elaboración lo que actualmente gana una docena de industriales de la montaña, economizando los gastos bastante considerables de los transportes.

No estará de más indicar que podría traerse alguna máquina para hacer clavo, por vía de ensayo. Si el hierro que se fabrique es bueno y muy dulce, que pueda trabajarse bien en frío, el empleo de las máquinas no tendrá los inconvenientes que hasta ahora se han encontrado para trabajar con hierros no tan superiores.

Terminaremos esos apuntes sobre los clavos haciendo observar que los herreros de Boal prefieren los hierros algo fosforosos y así los encargan ex

profeso. Estos hierros se trabajan bien en caliente, pero los clavos y tachuela se rompen fácilmente en frío por las cabezas, siendo mayor su consumo; en cambio, por este camino no tardarían en desacreditar sus productos.

[Breve reseña sobre los minerales de hierro de la localidad]

Para terminar esta pequeña memoria sobre la fábrica metalúrgica de Navia, diremos dos palabras sobre los minerales de hierro de la localidad.

Ya al principio dijimos que poco antes de encenderse el horno apenas se conocía mineral alguno; pero obligados por la guerra a renunciar al campanil de Vizcaya hubo que buscar en el país los minerales que se necesitaban. En el adjunto cuadro puede verse la composición de los más principales, y se observará que hay algunos bastante ricos y fusibles y aún manganesíferos; desgraciadamente los criaderos no son muy a propósito para inspirar la más pequeña confianza, puesto que todos ellos son bolsas, filones, capas o venillas incrustadas en la pizarra siluriana, que desaparecen con la mayor facilidad sin presentar carácter alguno de fijeza. Además, son los minerales algo fosforosos y esto trae consigo los inconvenientes consiguientes a la mala calidad del lingote. Podría exceptuarse tal vez el de Porcía y el de la Mina San Juan que no contienen ácido fosfórico, pero en cambio el primero es muy costoso y el segundo muy escaso. Creemos, por último, que en el caso de pretender la fabricación en Navia de hierros de calidad superior no debe pensarse en los minerales del país, y sí en la vena dulce de Somorrostro tan conocida por todos.

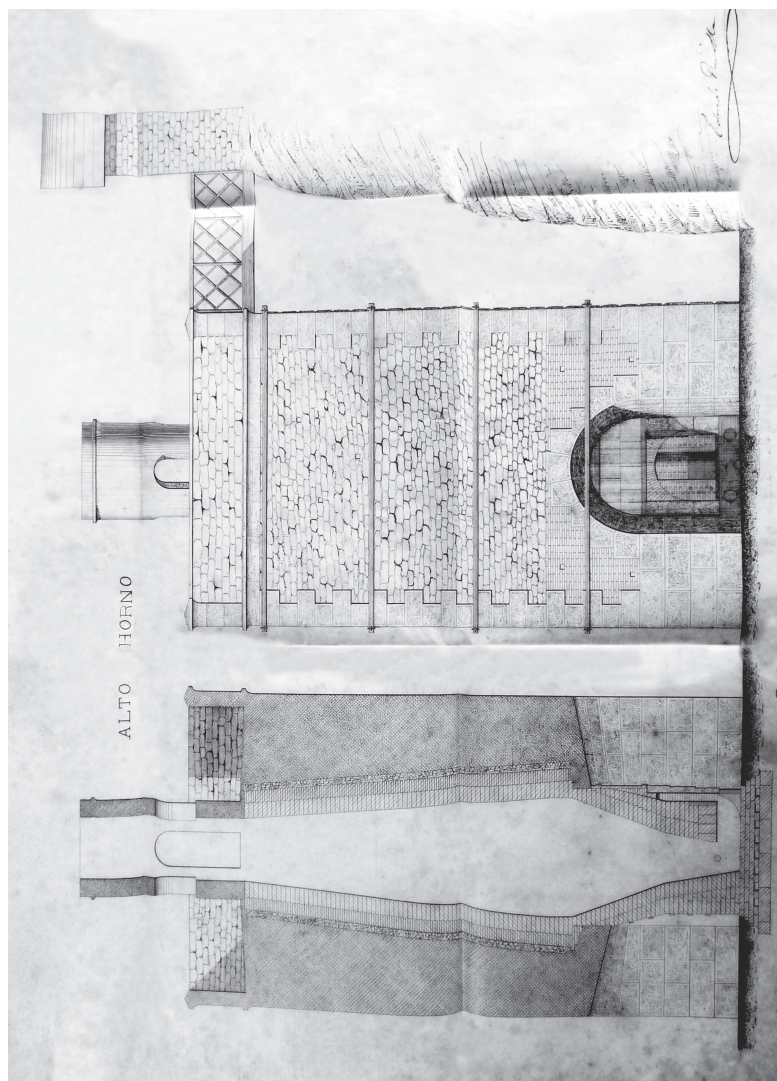
Acompañamos dos dibujos: uno de la máquina soplante y otro del horno para completar la idea que de ambas cosas hemos dado.

Navia de Luarca, 19 de junio de 1878

El Ingeniero
Eduardo Pinilla Fornell

<i>Especie mineralógica</i>	<i>Agua</i>	<i>Acido carbónico</i>	<i>Oxido férrico</i>	<i>Magnesio</i>	<i>Aluminio</i>	<i>Cal</i>	<i>Acido fosfórico</i>	<i>Sílice y Arcilla</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Hematites parda</i>	15,50	“	80,59	Indicios	“	0,50	1,193	0,85	Mina San Roberto, concejo Fonsagrada, su transporte podría hacerse por el río Navia; pero dista 70 km.
<i>Hierro Oligisto escamoso</i>	2,00	“	96,68	Indicios	Indicios	“	“	1,90	Mina San Juan, concejo El Franco. Este mineral, muy puro y fusible, dista unos 10 km.
<i>Hematites parda, color higado</i>	12,00	“	84,85	0,35	1,44	Indicios	1,66	0,70	Mina Lomba, concejo Illano. Su transporte por el río Navia y dista 30 km.
<i>Hematites roja</i>	0,72	0,82	91,70	Indicios	4,50	1,15	Indicios	0,40	Mina Lebrél, concejo Boal. Este hierro oligisto tiene mancha de hierro hidroxidado, dista 15 km.
<i>Hematites parda manganita</i>	13,05	“	67,25	0,50	1,84	0,50	3,15	14,00	Mina Industrial, concejo Coaña. Dista 6 km.

Composición de los minerales de hierro extraídos en minas próximas a Navia.



Alto horno de Navia construido por los empresarios Rafael Uría e Isidro Pinilla en 1873. Dibujo de Euardo Pinilla Fornell.

BIBLIOGRAFÍA

- ADARO RUIZ-FALCÓ, Luis, «Los comienzos de las fábricas de municiones gruesas de Trubia y de armas de Oviedo, 1792-1799», *BIDEA*, 118 (1986), pp. 339-451.
- ALARCOS LLORACH, Emilio, «Elementos vascos en el léxico de las herrerías asturianas», en *Cajón de sastre asturiano*, 2, Salinas, Ayalga Ed., 1980, pp. 107-116.
- CAVEDA Y NAVA, José, *Memoria de los productos de la industria española, reunidos en la Exposición Pública de 1850*, Madrid, 1851.
- LEGORBURU FAUS, Elena, *La labranza del hierro en el País Vasco: hornos, ruedas y otros ingenios*, Bilbao, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, 2000.
- LÓPEZ ÁLVAREZ, Joaco, *La explotación de madera en el monte de Muniellos (Asturias), 1766-1973*, Cangas del Narcea, Grupo de Desarrollo Rural Alto Narcea Muniellos, 2014.
- LÓPEZ ÁLVAREZ, Juaco y Armando GRAÑA GARCÍA, *Ferrerías, mazos y fraguas en Asturias. Documentación para el estudio de la industria tradicional del hierro en el occidente de Asturias*, Oviedo, Consejería de Cultura, 1998.
- MATO DÍAZ, Ángel, *La sociedad rural en el concejo de Ponga (1750-1930). Labradores, pastores, madereros y arrieros*, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2010.
- OCAMPO SUÁREZ-VALDÉS, Joaquín, *La economía asturiana al final del Antiguo Régimen. Las manufacturas, 1750-1850*, Oviedo, Consejería de Educación y Cultura, 1987.
- OCAMPO SUÁREZ-VALDÉS, Joaquín, «Álvaro Flórez Estrada, empresario: la ferrería de Somiedo», en Joaquín Varela Suanzes-Carpegna, *Álvaro Flórez Estrada (1766-1853): política, economía, sociedad*, Oviedo, Junta General del Principado de Asturias, 2004.
- QUIRÓS LINARES, Francisco, «El comercio de clavos de Boal», en Juaco López Álvarez y Armando Graña García, *Ferrerías, mazos y fraguas en Asturias*, Oviedo, Consejería de Cultura, 1998, pp. 43-53.
- RODRÍGUEZ CASTELLANO, Lorenzo, «La industria popular del hierro: el mazo (estudio y vocabulario)», *BIDEA*, 22 (1954), pp. 294-315.
- RUIZ DE LA PEÑA SOLAR, Juan Ignacio, «Baja Edad Media», en *Historia de Asturias*, tomo 5, Salinas, Ayalga Ed., 1977.

SAAVEDRA, Pegerto, «Un aspecto de la economía monástica: la producción de hierro. El ejemplo del monasterio de Villanueva de Oscos», en *Actas de la Semana de Historia del Monacato Cántabro-astur-leonés*, Oviedo, 1982, pp. 531-544.

SÁNCHEZ BRAÑA, Enrique, *Estudio sobre la geografía agraria y la población del concejo de Boal*, Boal, 1976.



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE
CENTROS DE ESTUDIOS LOCALES (CECEL)

ISBN 978-8-494-49637-0



9 788494 496370