Ignacio de Zabalo Zuazola y la fabricación de acero cementado

Por IGNACIO M.ª CARRION AGUIRRE
Universidad del País Vasco - E.H.U.

El espíritu ilustrado de la Bascongada llevó a sus hombres a ocuparse de los distintos aspectos de la actividad económica, a estudiar sus problemas, a plantear reformas. Sus inquietudes se reflejan en el *Ensayo* de 1766 y se van plasmando en los *Extractos* que periódicamente publicaron. A través de ellos vemos sus preocupaciones, sus conocimientos teóricos, y también sus esperanzas. Pretenden mejorar la agricultura, la industria, el comercio. Pero sus inquietudes se centran sobre todo en estos dos primeros sectores.

En esta breve comunicación vamos a tratar de un personaje no muy conocido de la Bascongada [1], Ignacio de Zabalo Zuazola, vecino de Bergara. No pretendemos ocuparnos de su biografía, sino de su actividad investigadora y empresarial, valorando su significación en el contexto de la economía vasca del momento. Zabalo aparece íntimamente vinculado a los grandes esfuerzos realizados por la Sociedad para hacer progresar la metalurgia aplicada del hierro, concretamente desarrollando la producción del acero. Interesa resaltar esta actividad porque, aunque en un primer momento se trataba de realizar unos experimentos de laboratorio con la finalidad aparente de lograr un conocimiento científico, en una segunda fase se va a llegar a poner a punto una tecnología que se explota industrialmente, que se considera rentable, aunque se recabe la cobertura del monopolio proporcionada por un privilegio real.

La Bascongada y las ferrerías

Ya desde el proyecto de 1763 de una Sociedad Económica de Guipúzcoa, que encabezara el Conde de Peñaflorida, se advierte una manifiesta inquietud por la necesidad de impulsar la siderurgia, por obtener mejores calidades de hierro y acero [2]. El *Ensayo de la Sociedad Bascongada* de 1766 plantea también la urgencia de abaratar los costes

[1] No llegó a ser Socio de la Bascongada.

[2] *Plan de una Sociedad Económica [...] de Guipúzcoa* (1763). Juntas Generales de Guipúzcoa, San Sebastián, 1985, pp. XIII y XLIII.

de la fabricación del hierro y de desarrollar manufacturas [3], y en los *Extractos* posteriores se aprecia su preocupación en primer lugar por sistematizar y recoger información sobre cómo está la industria del hierro. Se hicieron estudios para abaratar los costes de producción, sobre todo buscando una reducción del consumo de carbón vegetal y experimentando con carbón de piedra, e intentaron desarrollar nuevas manufacturas.

Se preocuparon del número de ferrerías y las medidas utilizadas [4], de cuál era el sistema de alimentadores de aire más eficaz [5], de qué modo de calcinar el mineral era el más barato [6], del empleo del cuarzo como fundente [7], de la posibilidad de utilizar coke [8]. Pero curiosamente, a pesar de las declaraciones iniciales, no entran en el problema de la disposición del horno o fragua, ni en el peso de los mazos... Se ocupan de la obtención de acero, y de la fabricación de manufacturas de alambre, botonería, cañones, cuchillos, quincallería, pero no encontramos indicios de intentos reales de modernización de la técnica de obtención de hierro. Podemos asegurar que todas estas iniciativas no tratan más que de racionalizar al máximo el sistema directo de obtención de hierro utilizado por los ferrerías, una tecnología que estaba ya obsoleta desde tiempo atrás, sin atreverse a introducir ningún tipo de cambios de importancia en el sistema de obtención del hierro.

Coyuntura de la siderurgia vasca a fines del XVIII

Durante los años cincuenta y sesenta del siglo XVIII tuvo lugar una fase expansiva en la producción del hierro vasco, que comprobamos igualmente en Vizcaya y en Guipúzcoa [9], y que se manifiesta

---

[3] *Ensayo de la Sociedad Bascongada [...]* (1766). Caja de Ahorros Municipal, San Sebastián, 1985, pp. 190-193.

[4] Véanse los *Extractos de las Juntas Generales celebradas por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País [...]*, Caja de Ahorros Municipal, San Sebastián, 1985, que se enumeran a continuación (y que citaremos como *Extractos*, seguidos por el año entre paréntesis): *Extractos* (1773), pp. 55-56 y 117; (1774), p. 45; (1776), p. 29, 34 y 88; (1778), p. 145; (1779), p. 18.

[5] *Extractos* (1771), pp. 36-37; (1772), pp, 37-43; (1773), pp. 51-54; (1778), pp. 59 y 146.

[6] *Extractos* (1771), p.; (1773), pp. 33, 35, 135; (1772), pp. 31-32; (1773), p. 117.

[7] *Extractos* (1776), pp. 34-37; (1777), pp. 26-32.

[8] *Extractos* (1776), pp. 37-45; (1778), pp. 73-79; (1779), pp. 19-20.

[9] Véase Rafael URIARTE AYO, *Estructura, desarrollo y crisis de la siderurgia tradicional vizcaína (1700-1840)*. Tesis doctoral inédita. Universidad de

tanto en el alza de los precios del hierro como de la leña para carbón, así como en el aumento de las exportaciones de mineral de hierro de Somorrostro para fuera de Vizcaya [10].

Pero desde 1770 se produce una baja del precio del hierro seguida de una reducción coyuntural de las importaciones de mineral. Parece que en este momento la siderurgia tradicional vasca ha tocado su techo más alto iniciando un largo declive. L. M.ª Bilbao y E. Fernández de Pinedo señalan que «si la producción de la siderurgia vasca se detuvo no fue debido [...] a un retroceso de la demanda internacional de productos siderúrgicos, sino a su incapacidad de producir a precios competitivos» [11].

La razón de este desfase estaría en la incapacidad de la arcaica tecnología de las ferrerías de competir con los hierros baratos del norte, en una época en que el hierro ruso estaba penetrando con fuerza en el mercado británico y el hierro sueco ampliaba sus mercados en el ámbito mediterráneo [12]. Además, en estos años se estaba empezando en Inglaterra a obtener hierro forjable a partir del arrabio, por medio de crisoles calentados con carbón de piedra y prescindiendo del caro carbón vegetal, con lo que se lograba una sustancial reducción de costos [13].

Así pues, ante la pérdida del mercado británico y el retroceso en los restantes, recuerdan ahora las antiguas prohibiciones que reservaban a los hierros españoles el mercado americano y las instituciones vascas se esfuerzan en mantenerlas vigente. Este será el momento en que por primera vez hagan efectiva la posibilidad hasta entonces desaprovechada de controlar la salida de hierros para las Indias instalando desde 1777 a don Juan Bautista de Eguía en Cádiz como «veedor de fierros», para supervisar los embarques evitando que el hierro extranjero fuera expedido como vasco. A pesar de todo, eran muy conscientes de que no podían recuperar un mercado que habían

---

Barcelona, 1986; Ignacio M.ª CARRION ARREGUI, *La siderurgia guipuzcoana en el siglo XVIII*. Tesis doctoral inédita. UPV-EHU, Vitoria-Gasteiz, 1988.

[10] L. M.ª BILBAO y E. FERNANDEZ DE PINEDO, «Auge y crisis de la sidrometalurgia tradicional en el País Vasco», en *La economía española al final del Antigua Régimen. II. Manufacturas*. Alianza, Madrid, 1982, pp. 221-213.

[11] L. BILBAO y E. FERNANDEZ DE PINEDO, «Auge y Crisis», p. 159.

[12] K. G. HILDEBRAND, «Foreing Markets for Swedish Iron in the 18th Century», en *The Scandinaviam Economic History Review*, VI, n.º 1 (1958), pp. 35-39.

[13] Charles K. HYDE, «Technological Change in the British Wrought Iron Industry, 1750-1815: A Reinterpretation», en *The Economic History Review*, New York, XVII, n.º 2 (1974), pp. 196-198.

perdido en favor del hierro sueco ya que era imposible para la industria vasca producir chapa y clavos a precios competitivos [14].

Las series de arrendamientos de ferrerías y precios de carbón y del hierro reflejan la gravedad de la crisis de los ochenta y posteriormente una situación de estancamiento. Así, a fines de la década de los setenta advertimos un fuerte descenso del precio del carbón en los precios de venta de leña municipal de Oyarzun y del Leizarán, que coincide con una drástica reducción generalizada de la renta que los ferrones pagaban a los dueños de ferrerías, y de las exportaciones de mineral vizcaíno. Posteriormente las series experimentan un alza, pero sin alcanzar los niveles precedentes. La reducción del precio de la leña en un momento de alza generalizada de los precios, entre ellos el del hierro [15] es un claro exponente de la paralización del sector.

El desarrollo de nuevas manufacturas

En esta época crítica hay intentos de renovación gracias a los cuales se van a desarrollar nuevas manufacturas vinculadas a la demanda estatal. La *Memoria* del Ministro de Marina en San Sebastián Don Juan Antonio Enriquez ,de 1787, es muy explícita al respecto. Habla de la elaboración de anclas iniciada hacia 1740, de la fabricación en Tolosa de proyectiles de artillería para desarbolar naves (palanquetas) desde 1773, de la fábrica de batería de chapa de Tolosa desde los años sesenta y de la fandería de Rentería del Marqués de Iranda que se empezó a construir en 1770 [16].

La elaboración de palanquetas de hierro «batido», es decir, forjado en vez de «colado» [17] y de batería de cocina de chapa de hierro entran al igual que la fabricación de hachas, azadones, etc., en el campo de la manufactura del hierro. Conviene que señalemos que estas nuevas manufacturas de cierta precisión, que requieren habilidad en los operarios pero que son voluminosas, son las únicas que

---

[14] I. M.ª CARRION ARREGUI, *La siderurgia guipuzcoana en el siglo XVIII*, pp. 162-166.

[15] Véase la serie de índices de precios del hierro y del trigo de Vizcaya en R. URIARTE AYO, *Estructura, desarrollo*, p. 353. Para Guipúzcoa véase P. FERNANDEZ ALBADALEJO, *La crisis del Antiguo Régimen en Guipúzcoa, 1766-1833. Cambio económico e Historia.* Akal, Madrid, 1975, pp. 202-203.

[16] J. A. ENRIQUEZ.: *Memoria sobre las fábricas de anclas, de palanquetas, de batería de fierro, la fandería, y otros establecimientos en la Provincia de Guipúzcoa.* L. J. Riesgo y Montero, San Sebastián, 1787.

[17] *Ibidem.*, p. 12.

toman un cierto auge en este momento de dificultades del sector[18], pues, como hemos visto, los ferreteros vascos eran incapaces de fabricar clavos pequeños a precios competitivos.

La razón radica en lo irregular de los perfiles obtenidos bajo el mazo frente a los hierros laminados en las fanderías. Este aspecto es muy importante debido a que en estas fechas los modelos de los hierros extranjeros tenían perfiles homogéneos obtenidos en trenes de laminación tipo fandería, lo que reduce sensiblemente el costo de la manufactura del producto acabado si se utilizan perfiles adecuados, frente a los toscos y desiguales hierros labrados bajo el mazo en la ferrería o martinete[19]. Por ello no nos ha de extrañar que en este momento de dificultades se levanten instalaciones de este tipo, la primera de las cuales entró en funcionamiento en Rentería poco después de 1770 y a fines del XVIII había otras en Iraeta (Zestoa) y en Zubillaga (Oñati)[20].

En este contexto tenemos que situar las investigaciones y los esfuerzos realizados por la Bascongada para desarrollar una tecnología para producir acero. Se pretende sustituir parcialmente la producción de hierro forjado, que tenía problemas de salida en el mercado, por la de acero y el mismo tiempo desarrollar la producción de manufacturas en un mayor valor añadido con este metal, concretamente la producción de cuchillería[21].

---

[18] El peso medio de las de la contrata de 1776 fue de 20 lb castellanas, unos 10 kg., *Ibidem.*, pp. 13-14.

[19] Pueden ilustrar este aspecto las afirmaciones de don Gregorio González Azaola de 1827 sobre las ferrerías (Archivo General del Señoría de Vizcaya (Gernika), en adelante AGSV, Minas, Reg. 1, Segunda Memoria (Sobre las minas de Somorrostro), donde dice que el hierro inglés es «limpio, recto, escuadrado y de la dimensión justa que cada género de obra pide», requiere menos trabajo, habilidad, carbón y tiene menos mermas que el irregular hierro vizcaíno, por lo que a pesar de su peor calidad y mayor precio debido a recargos fiscales, es más rentable. Medio siglo antes no se había desarrollado la sidurgía del coke, ni las fanderías movidas con energía hidraúlica eran tan eficaces como lo serán cuando se les aplique el vapor, pero eran más que suficientes para imponer sus modelos en Cádiz y en América.

[20] Sobre la de Iraeta, Biblioteca Nacional (Madrid), Sec. Raros, Mss. 7311, Diccionario geográfico de Tomás López, la información está fechada el 26-01-1799 y se dice que ese establecimiento era reciente. A fines del XVIII se construyó otra fandería en Oñati (IZUMALDE, *Historia de Oñate*, Imp. Provincial, San Sebastián, 1957, p. 355, y REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA, *Diccionario geográfico-histórico de España por la [...] Sección I. Comprende el Reyno de Navarra. Señorío de Vizcaya y las Provincias de Alava y Guipúzcoa* (1802). La Gran Enciclopedia Vasca, Bilbao, 1968, voz «Oñate»).

[21] Hay alusiones a los progresos de esta manufactura en Bergara, vinculada a la Real Compañía de Caracas. En *Extractos* (1773), pp. 89, se quejan de que

La fabricación de acero

En las ferrerías se obtenía hierro dulce por el procedimiento directo, es decir, reduciendo con carbón vegetal en un horno bajo el mineral calcinado. Pero para lograr herramientas con un filo suficientemente afilado se requería acero [22]. Con ciertos minerales de excepcional calidad, que ofrecieran una mayor resistencia a la oxidación, se podía obtener directamente el llamado acero natural, como en el caso del famoso acero de Mondragón. Pero lo habitual era acerar superficialmente las barras de hierro forjado martilleándolas y calentándolas en contacto directo con el carbón vegetal con lo que se producía una cementación superficial transformándose en acero la parte exterior de la pieza [23].

Existía también un segundo modo de obtener acero que consistía en someter el hierro dulce a un proceso de calentamiento en contacto con carbón dentro de un recipiente cerrado para evitar la oxidación por el contacto con el aire. Este método era el que empleaba ya para fabricar los famosos bloques de acero «wootz» de la India con los que se fabricaban las legendarias espadas de Damasco [24]. Pero hasta el XVIII no se generalizará en Europa la obtención de acero cementado gracias a la carburación del hierro dulce en crisoles o en hornos.

En el siglo XVIII se intentó recuperar la fabricación de acero natural en Mondragón, que había desaparecido, según Villarreal, debido a que se había hallado «en Alemania la invención de convertir el hierro en acero» [25]. Primero bajo la dirección de don Diego de Aran-

---

la Compañía «abandone por ahora la fábrica», lamentando que «con un año más de protección nuestros cuchilleros hubieran competido con el estranjero en la equidad, no cediéndole en la solidez y hermosura de la obra». Es decir, que a pesar de la sensible reducción de costos lograda, no eran competitivos. En los años siguientes se sigue insistiendo en el tema, llama la atención sobre todo las dificultades de los cuchilleros para lograr un acabado adecuado a pesar de los progresos logrados «*Extractos* (1775), pp. 95-97).

[22] El acero se diferencia del hierro dulce por su mayor contención en carbono, por lo que al ser calentado a cierta temperatura y enfriado con rapidez adquiere por el temple una gran dureza. Su fractura es granulosa mientras que la del hierro es fibrosa. Véase E. DRINCOURT, *Traité de Chimie*, A. Colin, Paris, 1901 (10.ª ed.), pp. 283-285 y 290-295, y J. ALMUNIA, *Contribución de la Real Sociedad Vascongada al progreso de la siderurgia española a fines del siglo XVIII (1771-1793)*, Madrid, 1951, pp. 54-55.

[23] T. K. DERRY y T. I. WILLIAMS, *Historia de la Tecnología, I*, Siglo XXI, Madrid, 1980, p. 177.

[24] O. D. SHERBY y J. AD ORTH, «Aceros de Damasco», en *Investigación y Ciencia*, n.º 103 (1985), pp. 76-82.

[25] P. B. VILLARREAL DE BERRIZ, *Máquinas hidráulicas de molinos y herrerías y goviernos de los árboles y montes de Vizcaya* (1736), Soc. Guipuzcoana de Publ. y Ediciones, San Sebastián, 1973, p. 45.

guren[26] hacia los años cuarenta y cincuenta, y luego en los setenta bajo la de don Pedro de Roham y don José Angel de Aranguren[27], se hicieron múltiples tentativas por la Provincia de restablecer la fabricación de acero en Mondragón, que pese a los logros alcanzados no consiguieron relanzar su producción[28].

Nos llama la atención que Villarreal al comenzar la generalización en Europa del acero artificial cite en 1736 la obra de Réaumur, *Arte de convertir el hierro en acero y de suavizar el hierro colado,* publicada en 1722, lo que pone de manifiesto que en el país se estaba al tanto de los logros científicos del otro lado de los Pirineos.

Los esfuerzos de la Bascongada

La Bascongada quiso desarrollar la tecnología «de convertir el hierro forjado en acero» siguiendo el método de Réaumur, para lo cual realizó múltiples experimentos que se recogen, y a veces detallan minuciosamente, en los *Extractos* publicados por esta Sociedad. En 1771 cuentan lo que parece un primer experimento[29]: Metieron «en un crisol cylíndrico quatro barritas de fierro [...] con la mezcla correspondiente de carbón, ollín, ceniza y sal», después de tres horas y media lo abrieron y encontraron las barras rusientes. Ya frías, comprobaron su dureza, las partieran, vieron hasta qué punto se habían cementado y analizaron los resultados, y establecieron hipótesis de por qué no se había logrado el objetivo deseado con vistas a realizar nuevas pruebas. Sin embargo podemos precisar que los primeros trabajos en este campo son anteriores, por lo menos datan de 1768, ya que desde esta fecha tomó parte en ellos el bergarés Ignacio de Zabalo Zuazola[30].

---

[26] Vecino de las villas de Placencia y Mondragón, era en 1740 Capitán de Caballería del Regimiento de Borbón y Gobernador de las Reales Fábricas de Armas de Placencia (Archivo General de Guipúzcoa, en adelante AGG, sec. II, neg. 21, leg. 54, y Corregimiento, Lecuona, Civiles, leg. 2546).

[27] Don Pedro de Rohan era Comandante de Artillería (AGG, II-21-75) y don José Angel de Aranguren era «Socio Profesor y Sub-Secretario de esta Sociedad» (*Extractos* (1774), p. 44).

[28] AGG, sec. II, neg. 21, leg. 54,55 y 75. D. I. de EGAÑA, *El Guipuzcoano Instruido en las Reales Cédulas, despachos y ordenes que ha venerado su madre la Provincial [...] desde 1696 hasta [...] 1780.* Imp. Riesgo Montero, San Sebastián, 1780, voz «Acero», pp. 4-6, ofrece una minuciosa relación de estas tentativas. Hubo intentos posteriores dirigidos por don Manuel María Gaytan de Ayala, miembro también de la Sociedad (AGG, II-21-75).

[29] *Extractos* (1771), p. 38-39.

[30] AGG, II-21-80.

Los años siguientes siguieron los experimentos, progresando lentamente[31]. Se documentaron sobre el tema, recabaron informes sobre este método y sobre todo, sobre la fabricación de acero natural..., que se recogen en los *Extractos* de 1774[32]. Destaca el informe de un técnico extranjero afincado en Madrid llamado Dowling que critica duramente la obra de Réaumur, cuyo invento, asegura, no ha rendido a Francia la pensión que le concedió el rey; niega que el llamado acero de Mondragón sea acero, y finalmente asegura que «toda clase de fierro es buena para el acero», ya que «todo acero ha de ser hecho por transmutación» pues «hasta que se introduzcan de nuevo sales y azufre» seguirá siendo fierro[33].

Es muy interesante el comentario que a continuación hacen los miembros de la Comisión: 1.º No trabajan en plan industrial, están haciendo experimentos, «pruebas en pequeño»; 2.º Pretenden adaptar la tecnología, «graduar las dosis de drogas que podían convenir para el efecto a los fierros de Guipúzcoa y Vizcaya»; 3.º Son conscientes de las limitaciones de sus conocimientos así como de la dificultad de la transmisión del progreso científico a la práctica cotidiana del artesano, por lo que no se atreven a aceptar la no validez del descubrimiento de Réaumur[34]. Vemos, pues, claramente el talante científico y la mentalidad de los miembros de la Comisión. De todos modos las críticas al método de Réaumur les debieron hacer mella ya que aceptaron el ofrecimiento de Dowling de convertir hierro en acero comprobando su calidad, así que «considerando que este método había de ser menos costoso que el Mr. Réaumur» recabaron su colaboración que no fue atendida[35].

Seguían haciendo pruebas. Consiguieron buenos resultados en cuanto al proceso químico de cementación, pero tenían dificultades para conseguir unos hornos adecuados, así que experimentaron materiales con vistas a una explotación industrial del sistema[36]. Habían conseguido ya el objetivo científico, la transformación del hierro en acero por cementación, pero para su aplicación industrial necesitaban piedra refractaria que encontraron finalmente en las inmediaciones de Bergara, en donde parece que se realizaron estos ensayos[37].

---

[31] *Extractos* (1772), p. 121, (1773), pp. 56-57.
[32] pp. 29-44.
[33] p. 33.
[34] p. 34-38.
[35] *Extractos* (1775), pp. 59-60. Véase J. ALMUNIA, *Contribución...*, p. 61.
[36] *Extractos* (1775), pp. 60-62.
[37] *Extractos* (1776), pp. 27-28.

Ignacio de Zabalo Zuazola

Poco sabemos sobre la biografía de don Ignacio de Zabalo Zuazola, vecino de Bergara, aunque esta comunicación se dedique a ese personaje. En él personificamos los intentos de la Bascongada de desarrollar la fabricación de acero en los que tomó parte desde sus inicios, tal como hemos indicado.

En los *Extractos* de 1777 vemos que Ignacio de Zabalo Zuazola, sin el don, es un joven emprendedor, al que se denomina «muchacho», que «siguiendo con impoderables afanes los ensayos de cementación y refinación, dió ultimamente con el misterio de la fusión». Hizo varias pruebas «en presencia del Director el Conde de Peñaflorida, y otros Amigos, que quedaron enteramente convencidos y satisfechos» [38]. Consideran, pues, que tras diez años de tanteos y experiencias se ha alcanzado el objetivo propuesto logrando la cementación del acero en barras, su refinado y finalmente la fusión en crisol, un método caro apropiado para obtener aceros especiales descubierto en Europa hacía unos veinte años por Benjamín Huntsman, un relojero establecido en Sheffield [39] y que había sido guardado en secreto por los ingleses. Gracias a los progresos logrados por Zabalo esperan poner en pie una fábrica de botones de acero pulido con los que pretenden competir con los de Gran Bretaña.

En la primavera de 1777 la Sociedad envió a la Real Junta de Comercio y Moneda «tres paquetes de acero de tres calidades, es a saber acero cementado, refinado y fundido; los que reconocidos por el visitador de la fábrica resultaron de la mejor calidad» [40], solicitando al mismo tiempo a la Corona que le concediera a Zabalo el privilegio del monopolio de la explotación de su descubrimiento, lo que le fue otorgado por un período de ocho años el 17 de septiembre de 1777 [41]. El privilegio se justifica por un lado en el éxito tecnológico y en el interés del Estado de no tener que recurrir a importaciones para abastecerse de un producto de gran valor estratégico, y por otro como compensación a los «crecidos dispendios que han ocasionado dichas

---

[38] *Extractos* (1777), p. 58-60.

[39] T. K. DERRY y T.I. ILLIAMS, *Historia de la Tecnología, I*, p. 212. El informe de Dowling señala que «de este acero fino sólo pueden valerse los Reloxeros y otros que hacen piezas de alto precio, y que de él se hacen en Inglaterra botones, puños de espada &c que llevan aquel inimitable lustre y pulimento; siendo de notar que no hace veinte años se descubrió esta purificación, que no se conoce en otra parte» (*Extractos* (1774), pp. 32-33).

[40] *Extractos* (1777), p. 60.

[41] El dictamen de la Junta de Comercio es de 31 de julio de 1777. El privilegio se encuentra en AGG, Cor, Lec., Cic., 3.829 (años 1779).

pruevas» realizadas y para facilitar la construcción de las «oficinas necesarias» que «no podían dexar de ser públicas» por lo que no dejarían de salirle competidores. Al mismo tiempo le obligaba a formar oficiales para que posteriormente se pueda difundir su conocimiento.

No cabe la menor duda que la Bascongada apoyaba a Zabalo, por lo que implícitamente al abogar por la concesión del privilegio, parece reconocer que gran parte de la financiación de los experimentos ha sido realizada por este individuo quien asegurará que sus gastos en los ensayos tanto «en pequeño como en grande» han sido muy costosos. Sin embargo vemos por las cuentas conservadas en los *Extractos* que la Sociedad también efectuó gastos en esta investigación, por ejemplo en 1776 cuando realizó «un modelo de horno en tabla para hacer acero por cementación» [42], pero no estamos en condiciones de precisar su cuantía. Se advierte, pues, que el papel jugado por la Sociedad en este tema ha sido de estímulo y potenciación de la iniciativa privada.

Ignacio de Zabalo, que recibe ahora el tratamiento de don, estaba ya en condiciones de iniciar la producción industrial de todo tipo de aceros, por lo que envió un memorial a la Provincia solcitando su ayuda para lograr del Conde de Ricla, Ministro de Guerra, el encargo del suministro de acero para las Reales Fábricas ya que producía todas las calidades de los aceros alemanes [43].

Debió arrendar la ferrería de Alegia donde construyó en 1778 un horno ateniéndose al modelo de horno utilizado en Sheffield y descrito por Jars tal como se recoge en los *Extractos* de 1778 [44]. Es un horno subterráneo semejante a los de fabricar latón, aunque menor, de una sola «caxa» en el que se pueden cementar a la vez unos sesenta quintales, es decir, algo más de cuatro tonelades métricas. Había empezado la producción industrial de este acero, del que se habían enviado muestras a Toledo y a La Cavada.

Zabalo se llevó la sorpresa de que a muy pocos kilómetros de Alegia, en Ibarra, el ferrón Pedro de Allanegui, estaba construyendo otro horno de cementación de acero en la ferrería de Azkue a fines del año 1778. Presentó una demanda ante el alcalde de Tolosa [45]. El

---

[42] *Extractos* (1776), p. 110.
[43] AGG, II-21-80.
[44] *Extractos* (1778), pp. 56; (1779), p. 14-16.
[45] AGG, II-21-80, y AGG, Cor, Lec, Civ, 3829 (1779), «Expediente instruido a consecuencia de la Real Orden de la Junta de Comercio», donde se recoge la documentación sobre el tema.

horno estaba comenzándose a construir «por la parte inferior de la antepara» con losas de arenisca y ladrillo. Allanegui apeló a la Provincia por considerar que el privilegio era contrafuero, alegando además que hacía tres años había construido otro horno para tal fin, que se arruinó, por lo que estaba contruyendo otro.

La Provincia apoyó la petición de Allanegui ordenando a su representante en la Corte que presentara un recurso contra el privilegio por contrafuero [46]. Argumentó la Provincia que este privilegio exclusivo era opuesto a «la nativa libertad de la Provincia» [47]. No entiende cómo la Bascongada, que había financiado las experiencias, había podido apoyar tal petición. Afirma que antes que Zabalo don José Angel de Aranguren había cementado acero, con quien había colaborado el primero, que Allanegui había cementado algunas barras en su horno viejo de defectuosa construcción en Ibarra, y que también antes del privilegio don Antonio Tastes, vecino de San Sebastián, tenía otro horno de este tipo en Navarra. Considera que en Guipúzcoa se conoce la cementación del acero desde hacía cuarenta años.

Esta última aformación parece a todas luces una exageración, pero creo que el método de cementación del acero en horno había empezado a generalizarse en un momento, como hemos visto, en que la expansión de la industria ferrona estaba tocando a su fin y se estaban realizando tanteos para desarrollar nuevas manufacturas.

No sabemos en qué quedó este pleito, aunque no hay duda de que Zabalo continuó en esta industria. Parece que en 1780 tiene ya montada su fábrica de Bergara, en la que se produjeron el año 80-81 700@ de gran calidad que se vendió muy bien en Castilla, Navarra y Aragón [48] y los *Extractos* de la Bascongada de 1783 ensalzan la calidad del acero producido por Zabalo [49].

La precisa y muy bien documentada *Memoria* sobre la industria guipuzcoana del Comisario de Marina de San Sebastián, don Juan Antonio de Enriquez, publicada en 1787 [50], detalla que Zabalo tenía una fábrica en Bergara donde había instalado un horno de cementación, cuya producción estima en unas 800@ al año, es decir, unos

---

[46] AGG, II-21-80, está fechado en Madrid a 26 de Mayo de 1779.

[47] Argumentará que a principios del XVII se rechazó por este mismo motivo el intento de establecer una fandería en Deba.

[48] *Extractos* (1781), p. 42. No consta que él fuera su dueño, pero parece seguro. Véase a la *Memoria*... de ENRIQUEZ, p. 21.

[49] *Extractos* (1779), p. 14-17, y (1783), p. 11.

[50] p. 21.

10.000 kg., no mencionando a otros productores de este metal. Añade también que en los últimos diez años se había desarrollado una pujante manufactura de armas blancas en Tolosa[51], mientras que como hemos visto a comienzos de los años setenta no se conseguían hacer en Bergara cuchillos que fueran competitivos. No dudamos, pues, en afirmar que la recuperación de la fabricación de espadas y armas blancas en general es consecuencia de los esfuerzos de la Bascongada en primer lugar, y de don Ignacio de Zabalo Zuazola en particular por desarrollar la fabricación de acero.

Zabalo continuó con su actividad, controlando la producción de diversas ferrerías. Lo comprobamos cuando ante las dificultades del sector, el Señorío de Vizcaya reiteró en julio de 1790 las antiguas prohibiciones de exportar mineral a Guipúzcoa hasta el mes de junio de cada año, para dar una mejor salida a los hierros de su territorio[52], con lo que los ferrones guipuzcoanos volvieron a tener problemas de abastecimiento de mineral. Sin embargo la medida se relajó estableciéndose mecanismos para permitir el abastecimiento de los ferrones que tenían contraídos compromisos con la Corona. Así, vemos que mayo de 1792 don Ignacio de Zabala necesitaba mineral para labrar hierro en varias ferrerías de Ozpeitia (Ibarluze, Arizuriaga y Errasti), para reducirlo a acero cementado con el que cumplir sus obligaciones con la Real Hacienda para las Reales Fábricas de Armas de Toledo[53]. En esta ocasión también ocurre que las únicas menciones a fabricación de acero son las de Zabalo, por lo que podemos considerar que consiguiera o no mantener su monopolio temporal, se consolidó como el gran productor de acero cementado.

El desarrollo de estas manufacturas no fue en ningún caso una solución a los problemas planteados a este sector de la metalurgia del hierro, ya que aunque pudieran mejorar la calidad o abaratar el producto final, dependían de un hierro demasiado caro cuyo procedimiento de obtención no había sido modificado. Además, en el momento que empieza a surgir la moderna siderurgia del coke, con la aplicación del arancel de 1782 las ferrerías vascas se vieron despro-

---

[51] p. 16.

[52] *Registro de las Juntas Generales [...] de Guipúzcoa [...] en Elgóibar* (1791), p. 42, en adelante se citan estos registros como *R. J. G. de* [lugar de la ceelbración]. Esta prohibición se mantuvo en esta ocasión dos años (Véase F. SAGARMINAGA, *El gobierno y régimen foral del Señorío de Vizcaya desde el reinado de Felipe Segundo hasta la mayor edad de Isabel Segunda.* Tip. Católica de J. de Astruy, Bilbao, 1892, t. V, pp. 236, 262 y 270).

[53] AGSV, Yenas, R-1, f. 368, 379, 387 Necesitaba unos 1.200 qn par Ibarluze y otros tantos para las otras dos.

tegidas de las barreras aduaneras que hasta entonces les habían amparado[64], aunque en lo que al acero se refiere éste siguió manteniendo unos derechos reducidos[65].

[64] Sobre este tema, véase R. URIARTE AYO, *Estructura, desarrollo,* p. 373-378 y L. BILBAO y E. FERNANDEZ DE PINEDO, «Auge y crisis», p. 184-187. La Provincia intentó sin éxito suavizar estas medidas, realizando gestiones podemos seguir en los Registros de Juntas Generales y Particulares de la Provincia de Guipúzcoa. Véase *R. J. G. de Zumaya* (1783), pp. 21-28 y 46-49, *R. J. P. de San Sebastián* (1783), pp. 5-11, *R. J. G. de Mondragón* (1788), p. 25, y *R. J. G. de Hernani* (1790), p. 93.

[65] J. A. ENRIQUEZ, *Memoria...,* p. 21.