

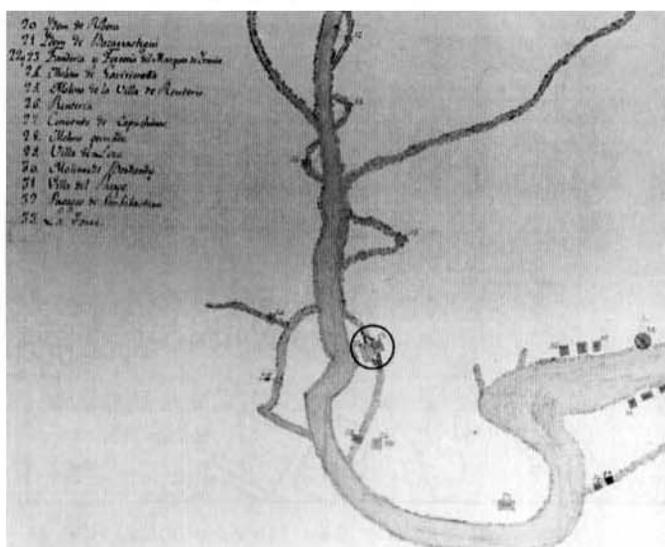
# EL COMPLEJO SIDERÚRGICO DE FANDERÍA (RENERÍA). UNA LAMINACIÓN HIDRÁULICA EN LA VANGUARDIA DEL SIGLO XVIII

M. MERCEDES URTEAGA ARTIGAS

Centro de Estudios Arkeolan

## I. INTRODUCCIÓN

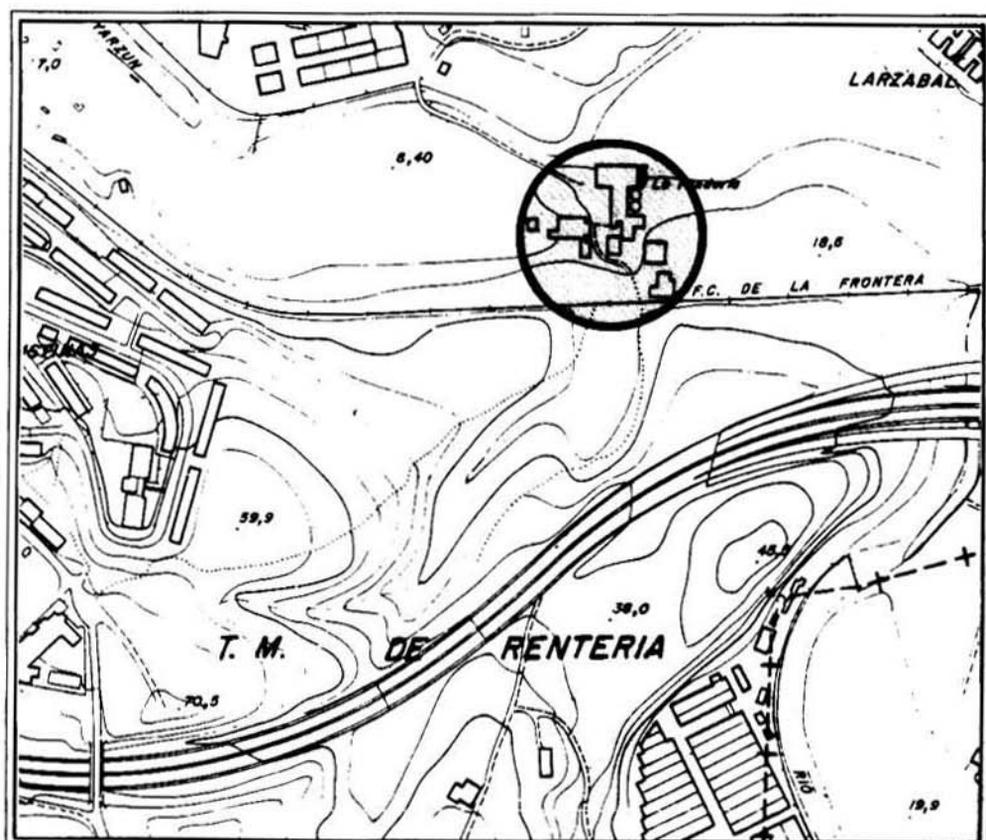
El estudio que se presenta es resultado de las investigaciones realizadas en el área de Fandería, a propósito del plan de construcción de viviendas de protección



Plano de la colección Vargas Ponce. En círculo la representación de la ferrería y fondería de Rentería.

oficial en la zona. Los trabajos de reconocimiento arqueológico financiados por la promotora, BRUESA S.A., se realizaron a principios del año en curso, habiéndose recogido datos de interés acerca de la evolución histórica de la ocupación del área y su configuración actual. Las informaciones más relevantes del estudio se centran en los testimonios del antiguo complejo siderúrgico que da nombre al enclave, sin olvidar aspectos destacados de las instalaciones de molinera que ocuparon posteriormente la zona, reaprovechando las infraestructuras hidráulicas y los edificios de la antigua laminación o *fandería*.

En esta ocasión trataremos los detalles de mayor novedad, relacionados con la Fandería, que se desprenden de los descubrimientos realizados hasta la fecha, quedando para más adelante, no sólo lo relativo a los molinos sino la serie de manifestaciones que se espera conocer con mayor profundidad, conforme se lleven a cabo otras fases de trabajo arqueológico que están programadas en el proceso de ejecución de las obras.



Plano de situación.

## II. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA OCUPACIÓN DEL ENCLAVE

En la ocupación del área se rastrean varias etapas. La primera de ellas, ligada a una instalación de elaboración de hierro, se reconoce en las fuentes desde la Edad Media hasta el siglo XVII. A continuación se produce una primera reconversión como fábrica de anclas, para pasar posteriormente, en 1770, a su dedicación emblemática: La Fandería.

### 1. Los precedentes

#### La ferrería de Renteriola

El emplazamiento que se trata presenta una ocupación dilatada a lo largo del tiempo, que se remonta al menos al siglo XV. La ocupación ha estado ligada desde esos primeros tiempos, reconocidos documentalmente a actividades relacionadas con la elaboración de hierro. Concretamente según los datos manejados, en 1476 existía la ferrería denominada Renteriola, en el lugar. Ese año fue arrasada en la invasión francesa<sup>1</sup>.



El conjunto de Fandería.

1. GOÑI GALARRAGA, J.M. 1969. *Historia de Rentería*. Ediciones C.A.M. de San Sebastián. Pág. 47.

Hacia 1542 se conocen obras en su presa, a cargo de Miguel Noblecia<sup>2</sup>, su propietario y en 1605 Mariana de Olayzola consta como una de sus dueñas<sup>3</sup>. Si tenemos en cuenta lo que comenta Lope Martínez de Isasti<sup>4</sup>, en 1625, se trataba de una ferrería mayor, dedicada, por tanto, a la reducción de hierro en tochos, que posteriormente se adelgazaban en las instalaciones menores o martinetes.

### **La fábrica de anclas**

Entre 1749 y 1750, estando arruinada la ferrería, se documenta un intento de construcción de una fábrica de anclas, en este solar. Manuel Laborde<sup>5</sup> señalaba que fue el precedente inmediato de la Fandería. El proceso se había iniciado en 1749, cuando el rey mandó al ministro de marina proyectar una factoría para fabricar anclas, por cuenta del estado. Se instaló en Rentería y después de cuantiosos gastos pasó a manos privadas.

## **2. La instalación de la fandería**

Fue en 1769 cuando Simón de Aragonri, marqués de Iranda, compró el terreno para instalar una laminación. El solar pertenecía a la Villa de Rentería y a la Real Hacienda, además de a Doña María Antonia de Jaureguiundo y a Doña Magdalena de Aztina. Trajo a artesanos alemanes para acometer la obra y comenzar la producción. Más tarde integraría a trabajadores locales<sup>6</sup>. En 1771 completó su programa con la construcción de una ferrería de fundición, para abastecimiento de la laminación. Es muy probable que con motivo de la invasión francesa de la Convención, las instalaciones fueran arruinadas, pues en 1808 se conoce un colono granjero instalado en el lugar<sup>7</sup>.

Se han recogido varias descripciones de época que permiten conocer sus peculiaridades y características.

---

2. DIEZ SALAZAR, L.M. 1983. *Ferrerías en Guipúzcoa*. San Sebastián. Vol. II. Pág. 48.

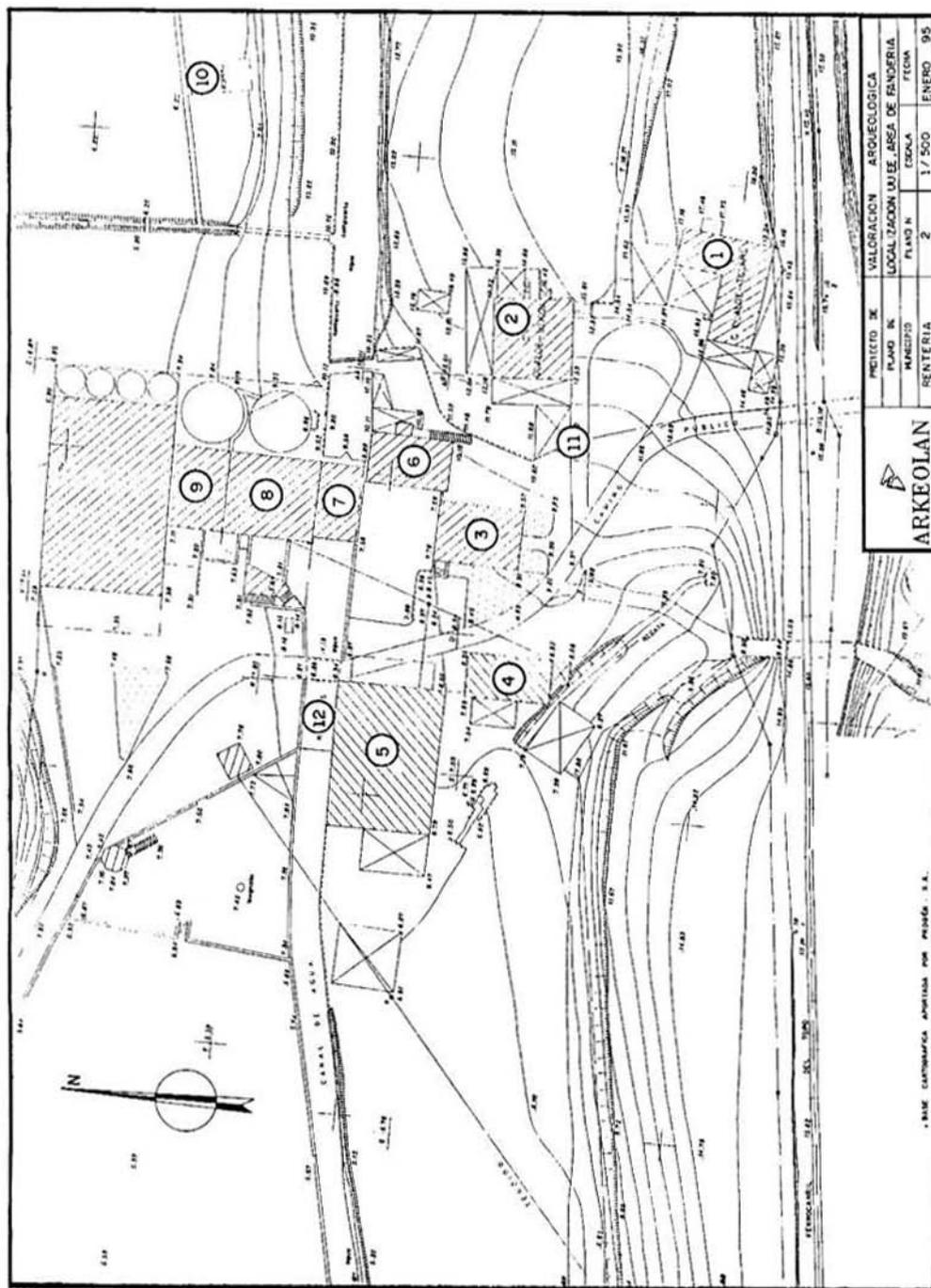
3. AGUIRRE SORONDO, A. 1988. *Tratado de molinología. Los molinos de Guipúzcoa*. Editado por Eusko Ikaskuntza. San Sebastián. Pág. 506.

4. MARTÍNEZ DE ISASTI, Lope. 1625. *Compendio Historial de Guipúzcoa*. Edición Facsímil La Gran Enciclopedia Vasca. Bilbao, 1972. Pág. 234.

5. LABORDE, M. 1958. "Las ferrerías en los ríos guipuzcoanos". *Munibe*. Año X. Cuadernos 1º y 2º. Pp. 14-22.

6. GONZÁLEZ TASCÓN, J. 1987. *Fábricas hidráulicas españolas*. Biblioteca CEHOPU. Madrid. Pág. 101.

7. AGUIRRE SORONDO, A. 1988. Op. cit. Pág. 507.



Plano con indicación de los elementos que componen el conjunto de Fandera.

La primera de ellas se redactó al poco de inaugurarse la fandería. Es de 1771 y se hizo para la Comisión de Ciencia y Artes Útiles de Guipúzcoa de la RSBAP<sup>8</sup>. Dice así:

“Extracto de las noticias que la Comisión de Ciencias y Artes útiles de Guipuzcoa ha juntado sobre la Fandería o Ferrería partidera establecida en Rentería por los señores Marques de Iranda, dn. Juan y dn. Martín de Aragorri.

Con fecha del 25 de enero participó dn. Juan de Aragorri al Director de la Sociedad haberse puesto corriente la Fandería en el día 23 del mismo.

El 11 de febrero comunicó esto mismo dn. Juan Joseph Ibañes de Zabala, añadiendo lo siguiente: Que sin embargo de estar incompleta la máquina trabaja de 25 a 30 quintales de fierro fleje para Barricas y Pipas pero dentro de tres o cuatro meses que estará concluida trabajará 50. Que el horno que sirve para calentar el fierro frío, (planchuela ordinaria reus o ciarrola) es cosa grande, pues con poco carbón y sin fuelle de ninguna especie produce una llanta imponderable: que la máquina que reduce a aquel a flexe no lo es menos; pues como si la materia fuera de cera, saca unas tiras como cintas: Que hasta ahora sólo trabajan cuatro Alemanes, sin que se haia introducido Paisano alguno; pero que se factan varios ferrones que antes de año y medio haran lo que aquéllos, sin que la Fábrica queste la quarte parte.

En 1º de marzo escribe el mismo Zabala ha estado a ver la Fandería y dice lo siguiente: Que trabajan en ella cuatro Alemanes y un chico del País: que hacen 4 tareas de a 2.000 libras por 24 horas día y noche reduciendo la Planchuela ordinaria del País, que para acomodarla en el horno la cortan en trozos de a 2 pies poco más o menos, a quadritos de a 6 líneas; y haciendo con éstos al mismo tiempo cellos para Barricas: que no gastan otro carbón que el de piedra de Neucastel: Que pudieran trabajar aunque fuese el doble si quisiesen valerse de el segundo horno que tienen de repuesto; pero que esto pide mucho fierro frío, de que a lo menos se necesita un pósito de 3 a 4.000 qqs.

Que a más de la Fandería se van a exigir un Martinete y una Ferrería de fundición según el uso extrangero, que se pondrán en plata para Octbe. de este año: Que para la Ferrería de fundición se ha hecho trabajar en Hernani una rueda o anillo de fierro que tiene un grosor en las superficies que miran acia el diámetro de ella 11 1/2 pulgadas españolas; 10 1/2 en las otras dos caras; 5 pies cuatro pulgadas de diámetro en el vacío que forma el círculo; y de peso 4.400 libras; que el destino de esta pieza es colocarse en el uso maior para poner en ella los fierros que han de servir de mazuqueros, a cuió fin tiene ocho abrigueros de 4 a 4 1/2 pulgadas en quadro; que otra pieza semejante a ésta se esta trabajando en Ernani con la diferencia de que llebara 12 mazuqueros. Que las ruedas que han de mover a los dos usos de estas dos oficinas han de ser lo mismo que la de la Fandería, la cual tiene de diámetro 32 pies; y en su circunferencia 16 palas de roble que tienen cuatro pies de largo, 1 1/2 de ancho y 2 1/2 pulgadas de grueso todo poco más o menos y de medida española; Que la Fandería y la ferrería

---

8. REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE LOS AMIGOS DEL PAÍS. *Tratado sobre Metalurgia*. Manuscrito transcrito por Arkeolan y en vías de publicación.

están quasi contiguas de frente con sola la distancia que ocupan las ruedas de abas oficinas que moverá la misma agua que es poca”.

Por su parte, la descripción de 1785, atribuida a Ignacio Gamón, que se preparó para el Diccionario de la Real Academia de la Historia<sup>9</sup>, añade otros datos de interés:

“Al extremo del paseo llamado de las Riveras que sigue a la orilla del río y a distancia de dos tiros y medio de fusil, existe una Hendería de magnífica fábrica que los franceses llaman Fandería. La máquina que consta de diversas ruedas grandes y pequeñas sobre el agua y de otros miembros de mucho artificio y primor que con cilindros y cortantes, hiende corta, ensancha, tira y adelgaza el fierro colado. Los cortantes cortan en la operación desde tres a once líneas españolas en quadro y los cilindros adelgazan, ensanchan y alargan de media a doce líneas de grosor, de seis a ochenta y quatro líneas de ancho y de uno a veinte pies de largo, las diferentes especies de metal que se le presentan.

En cada veinte y cuatro horas tira y corta, esta máquina, de cincuenta a sesenta quintales de fierro y en sólo esta operación de tirar en fino o muy delgado de veinte y cinco a treinta quintales, en lo que gasta de treinta a quarenta quintales de carbón de piedra, según fuere en calidad, ocupando para todo siete hombres. A saber: un maestro, hornero, recibidor en el cortante, conductor a la plazuela, aprendiz y un carpintero continuo sobre la máquina. Ésta es la primera de España y única en la especie de doble, llamada así porque tiene dos ornos de reverberación, de los cuales siempre arde el uno. Puede duplicar sus operaciones por medio del segundo orno de resguardo y de otros tres oficiales con proporcional aumento de carbón. La utilidad grande de este hendería es disponer y aprontar el fierro para diferentes usos, particularmente para clavetería de toda especie y para arcos de cubas, pipería y vasigería, ahorrando muchísimo tiempo, carbón y operarios, respecto de los modos regulares de prepararlo. Pertenece al marqués de Iranda”.

Contamos, además, con otras informaciones, incluidas en la parte transcrita por González Tascón<sup>10</sup>, del trabajo de Bernabé Antonio Egaña publicado en Tolosa, en 1788.

La maquinaria tiene un uso doble, “la una cortar fierro, o dividirle en barretas del ancho, que determina la máquina acerada, en que se hace esta operación, pasándolo primeramente en diferente máquina de cilindros, para darles la dimensión del grueso, y largo, que necesita, para ser cortado inmediatamente...careciendo esta máquina de potencia para adelgazar, ensanchar y alargar el fierro, y dirigiéndose únicamente su acción a dividir o cortar el preparado antes en otra máquina”.

Añade que costó su instalación más de 80.000 pesos, “de modo que aunque única hasta ahora en España, no tiene proporcionado despacho sus labores, pues apenas

9. Archivo Municipal de Rentería. Sección B. Negociado 1. Libro 12. Exp. 19.

10. GONZÁLEZ TASCÓN, I. Op. Cit. Pág. 101.

vende ciento y cincuenta mil libras de cortadillo, que es una tercera parte de lo que puede trabajar por cada semana...”

Por último, señalar que en un plano de la época, guardado en el fondo Vargas Ponce del Archivo de la Real Academia de la Historia, Signatura 9/4195, con el título de, “Plano de las ferrerías, molinos y edificios que se hallan en el río Lezo”, aparecen representadas la ferrería y la fandería.

### III. TESTIMONIOS ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS

Durante la realización del estudio se examinaron los edificios que configuran el núcleo de Fandería en compañía de Ricardo Larre, encargado de la Fábrica de Piensos, vecino de la zona, y de Josu Iriondo, arquitecto redactor del proyecto de construcción de viviendas. Se prestó especial atención a las infraestructuras hidráulicas conservadas, canales embalse y sótanos inundados. Igualmente se reconocieron detalladamente las construcciones correspondientes al molino y al granero. A través del trabajo de campo realizado fue posible determinar la existencia de testimonios relativos a las instalaciones siderúrgicas, la ferrería y la fandería nombradas anteriormente. Las evidencias se refieren a las soluciones tecnológicas de captación y saltos de agua para obtención de energía hidráulica, habiéndose conservado, además, elementos pertenecientes a los edificios originales de las fábricas señaladas.



El canal aguas arriba.

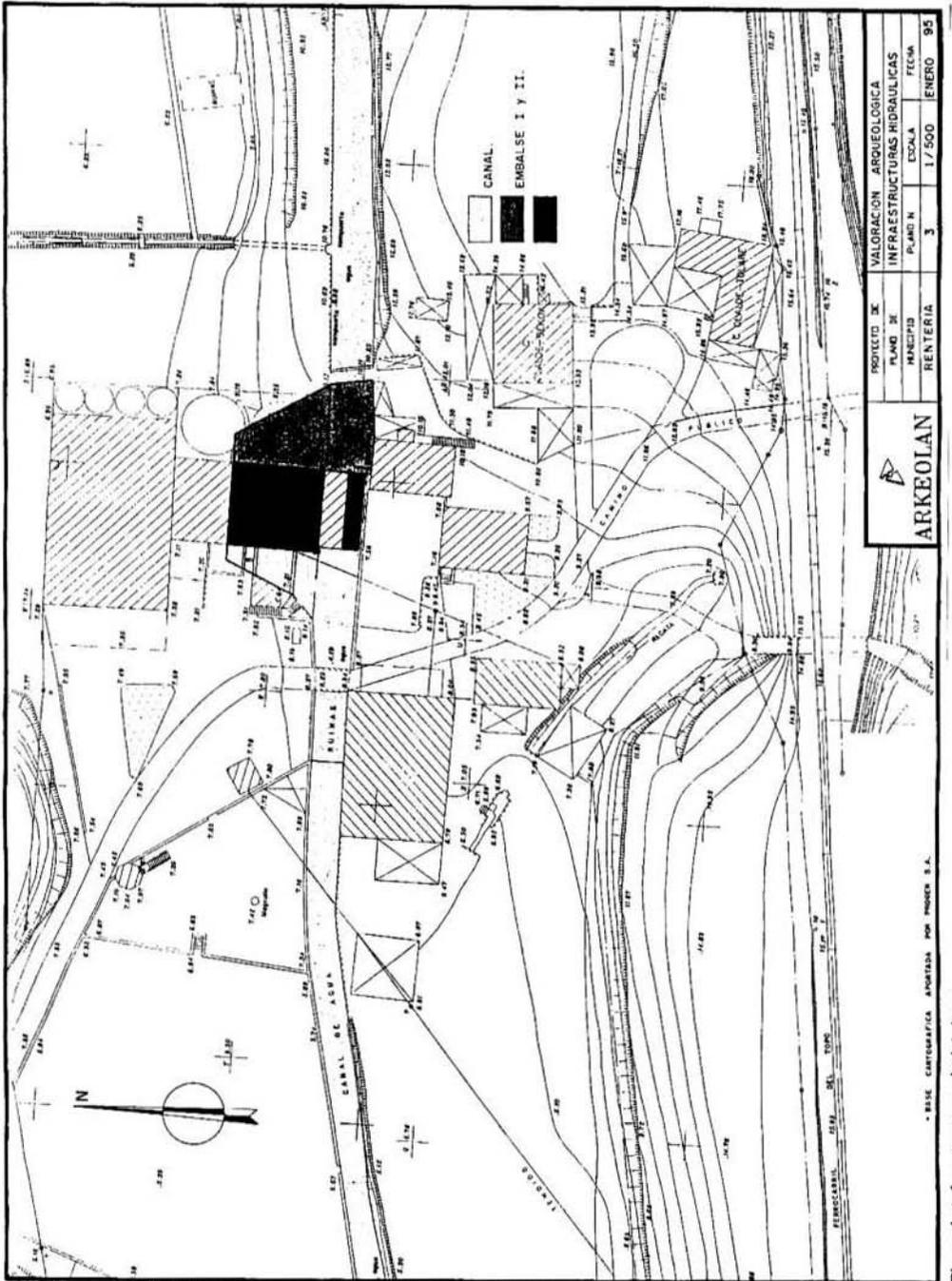
Las evidencias se refieren a las soluciones tecnológicas de captación y saltos de agua para obtención de energía hidráulica, habiéndose conservado, además, elementos pertenecientes a los edificios originales de las fábricas señaladas.

#### 1. Las infraestructuras hidráulicas

A la hora de describir las infraestructuras hidráulicas se han tenido en cuenta los elementos de captación y desagüe de las aguas, el canal propiamente dicho, el embalse y las estoldas. (Ver plano 3).

##### El canal

Las aguas se derivan al canal, a través de la correspondiente presa, situada junto al viaducto del “topo” que cruza el río Oyarzun.



		PROYECTO DE VALORACIÓN ARQUEOLÓGICA
PLANO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS		ESCALA 1/500
RENTERÍA	PLANO N.º 3	FECHA ENERO 95

BASE CARTOGRAFICA ADAPTADA POR INGENIERO S.A.

Plano de infraestructuras hidráulicas.

Presenta una trayectoria lineal, adaptándose a la topografía del terreno y al discurrir del río Oyarzun. Aproximadamente tiene un recorrido de 350 m. hasta llegar a la zona del embalse.

La sección estándar es de 5 m. de ancho, ampliándose conforme se acerca al embalse, donde alcanza los 7 m. de anchura. A poca distancia del mismo, se sitúa un aliviadero.

Traspasada la zona de las estoldas, el canal inicia sus funciones de desagüe, con un recorrido de unos 800 m. hasta llegar a la Papelera. A unos 50 m. de distancia de la fábrica de Harinas existió, según nos han informado, otro aliviadero, hoy colmatado y en desuso.

### **El embalse**

El depósito del embalse presenta planta trapezoidal. Cuenta con un frente lineal de unos 20 m. de largo, siendo su altura de en torno a los 4 m.

El interior se divide en dos zonas a través del muro y compuerta correspondiente. El sector izquierdo, I, de forma rectangular, coincide con la prolongación lineal del canal, mientras que el otro sector, II, de forma trapezoidal, deriva las aguas hacia la fábrica de harinas. En la actualidad está ocupado por dos silos para pienso, lo que permite observar la obra de sillería del frente del embalse y otros detalles constructivos, como un pequeño saliente circular. De interés la modificación, en hormigón, que suaviza el vértice de menor ángulo, por medio de un arco.

### **Las estoldas**

El embalse descrito abastecía a varios saltos de agua, a través de los que accionar elementos motrices. Concretamente las calles por las que se producen los saltos y se dirige el agua hacia las ruedas, se han denominado *estoldas*.

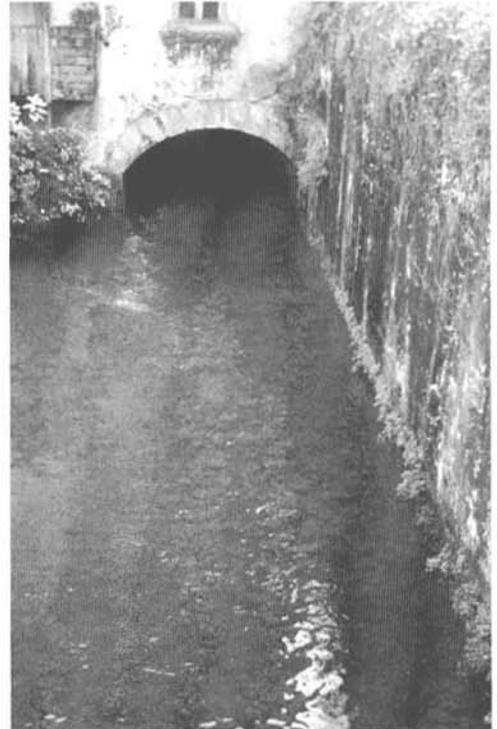
Existe una estolda bajo el edificio del molino, que es por donde circula hoy en día el agua del canal, con destino a La Papelera. Es decir, el pasillo izquierdo del tajamar sobre el que apoya la construcción descrita. A la salida de la misma se observa en el muro de contención de la margen izquierda, diferentes huellas de anclajes, claramente diferenciados en la obra de sillería. Al pie de éste, bajo las aguas, se observan restos de vigas de maderas cuya función, todavía, no se ha podido determinar, pero que podrían responder a asentamientos de la rueda hidráulica de la citada estolda. El pasillo derecho por el contrario no sirve para paso de agua y es de suponer que originalmente ocurría igual, pues en el suelo se encuentra un manantial de agua potable que ha sido utilizado hasta fechas recientes.



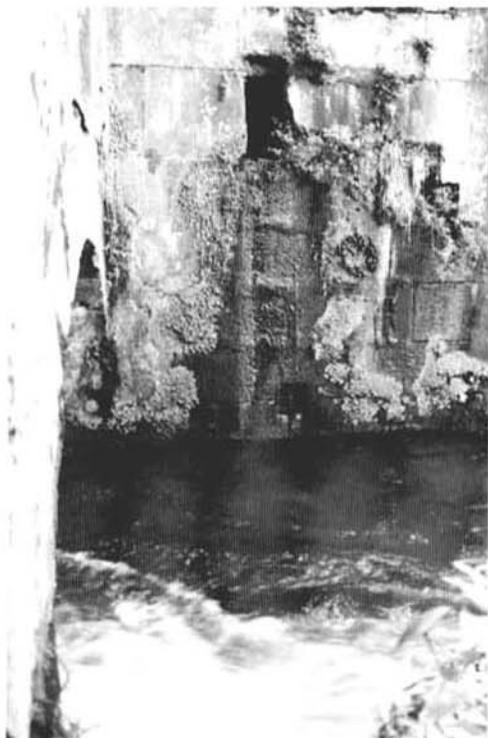
El embalse colindante al molino.



Salida de las aguas en las estoldas.



Detalle de la estolda del molino, con las estructuras de madera bajo el agua.



Detalle de restos de anclajes en el muro de sillera del canal, junto a la estolda del molino.

Bajo el granero, coincidiendo con el ala de la turbina y el frente del embalse II, se reconoce otra estolda. Presenta diseño abovedado, con tres crujeas distribuidas sobre pilares de piedra. La salida de las aguas se produce en codo, hasta unirse con el trazado lineal del canal y proseguir su trayectoria pendiente abajo. La estolda se supone diseñada para acoger dos ruedas hidráulicas.

En cualquier caso hacer constar que el carácter inundado del sector ha impedido reconocer sus características en detalle.

En la zona de desagüe se identifica una estructura construida en calizas rosas de la zona de San Marcos y que funciona de contrafuerte del edificio.



Estoldas del granero o de la ferrería.

## 2. Los edificios

Los restos arquitectónicos relacionados con el complejo siderúrgico se encuentran camuflados en el interior de las dependencias de la fábrica de piensos. Concretamente corresponden a las unidades 7 y 8 del plano número 2, en el que se reflejan los elementos analizados en el estudio.

La unidad 7, sobre el canal, se identifica con el molino de Fandería, mientras que la 8 se integra en un edificio más amplio, con funciones de granero. Ambos, molino y granero, configuran una etapa del proceso de ocupación del enclave, posterior a la fase de laminación, que puede describirse con la denominación de *fábrica de harinas*. La fábrica de harinas reaprovechó las instalaciones precedentes, ampliándolas y modificándolas en función de las nuevas necesidades. De hecho la imagen que ofrece el conjunto en la actualidad obedece a las reformas introducidas con la implantación de actividades de molienda a gran escala.

### El área de molienda, o el molino propiamente dicho

Se trata de una construcción de dos alturas, una de ellas en semisótano, y bajo cubierta, situada entre el granero y la casa del encargado. Las aguas del canal discurren por debajo de la misma.

Se apoya en un tamar central y el paso del agua se produce por el lado izquierdo, quedando el derecho en seco.

En su interior, en la planta baja, se alojaban las ocho piedras de moler, de las que todavía se conservan los asentamientos. Igualmente se conserva el eje de



El molino y el granero.

transmisión desde la turbina colocada en el granero colindante, a través del que se accionaban las muelas.

En la fachada aguas abajo, concretamente en el cortavientos que actúa de medianil con el granero, se observa una estratigrafía que denota una ampliación en altura del edificio, con respecto al programa original.

## **El granero**

En este edificio de grandes dimensiones, con cuatro alturas, se diferencian, a su vez, dos espacios. El primero (8), corresponde con la zona donde se instala la turbina, mientras que el segundo (9), que ocupa el flanco derecho siguiendo el sentido de las aguas, se identifica con dependencias de almacenaje.

Las diferencias se advierten claramente en detalles de estratigrafía constructiva, tanto en vertical como en horizontal.

Es el caso de la línea de encuentro que se observa en las dos fachadas, marcando una división del edificio en dos mitades regulares. A cada una de ellas corresponden tres tramos de ventanas. De la altura, hasta la que se observa la línea y de otros factores, como la serie constructiva del cortavientos o medianil con el molino, se entiende que ha habido una elevación que afecta a las dos plantas superiores.

El espacio de la turbina, en su cimentación, coincide, además, con elementos estructurales determinantes. Es el caso de la estolda construida sobre pilares y con bóvedas de medio cañón, distribuida en tres crujeas. La planta de la estolda se acomoda al perímetro de la mitad sur del edificio; la zona en la que se encuentra la turbina. Ésta aprovecha, en parte, la infraestructura hidráulica, acomodándose junto al cañón abierto en el frente del embalse. De esta forma aprovechaba el salto y entraba en funcionamiento.

Por su parte la otra mitad, se caracteriza por presentar columnas de hierro fundido, funcionando como elementos portantes de los forjados, en la planta baja.

El programa general en el que se inscribe el conjunto del edificio, le otorga una unidad formal, expresada sobre todo en torno a la distribución de las plantas, composición de las fachadas y mecanismos fabriles existentes. Los elevadores, las transmisiones, y demás elementos típicos de las fábricas de harinas, todavía se mantienen en este singular granero.

De acuerdo con los datos expresados, resulta evidente la existencia de un edificio original, de planta más reducida y de menor altura, asentado sobre una antepara o estolda, cuya dedicación protagonista consistía en aprovechar las aguas del embalse, con funciones motrices. A propósito de la construcción de la fábrica de harinas, se amplió en planta, doblándose la superficie inicial. Igualmente ocurrió en altura.

## IV. INTERPRETACIÓN

En lo que respecta a la formalización del conjunto, si eliminamos la fase relacionada con la ferrería de Renteriola, de la que no se ha identificado ningún resto, el proceso se reconstruye de la forma siguiente.

Considerando que el primer elemento vinculado a la fase de la laminación, es la fandería, la hipótesis que se maneja, es hacerla coincidir, en emplazamiento, con el molino de la fábrica de harinas. Tanto por el carácter de su colocación dependiendo de la zona I del embalse, a la que se considera la más antigua por su disposición funcional en el conjunto, como por las características de la estolda que parece diseñada para una sola rueda.

Al poco se añadiría la ferrería, cuyo emplazamiento e infraestructuras se situarían junto al embalse II, en la zona de la turbina del granero.

En los edificios del molino y del granero, se observa, además, una serie estratigráfica, ya comentada, cuya fase más antigua habría que relacionar con estas dos instalaciones.

### 1. La fandería

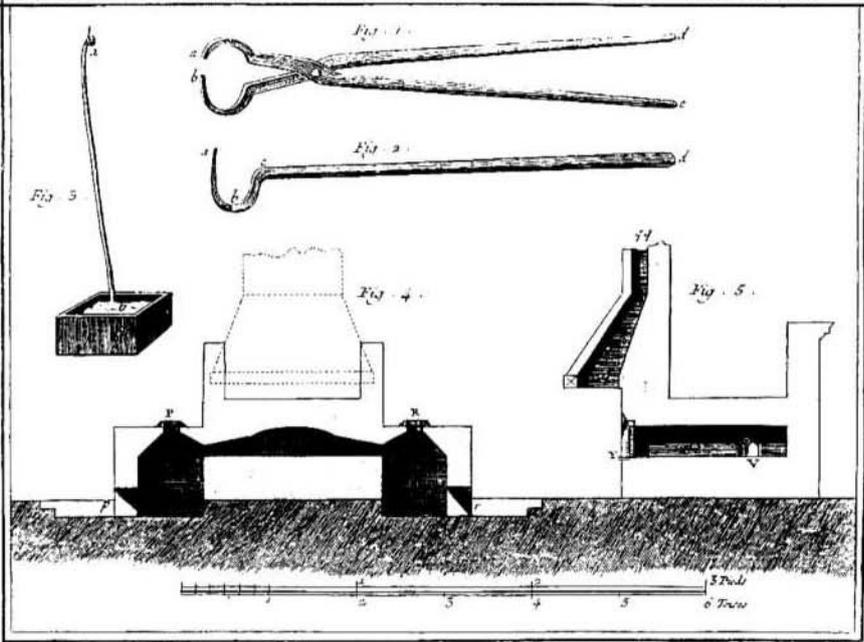
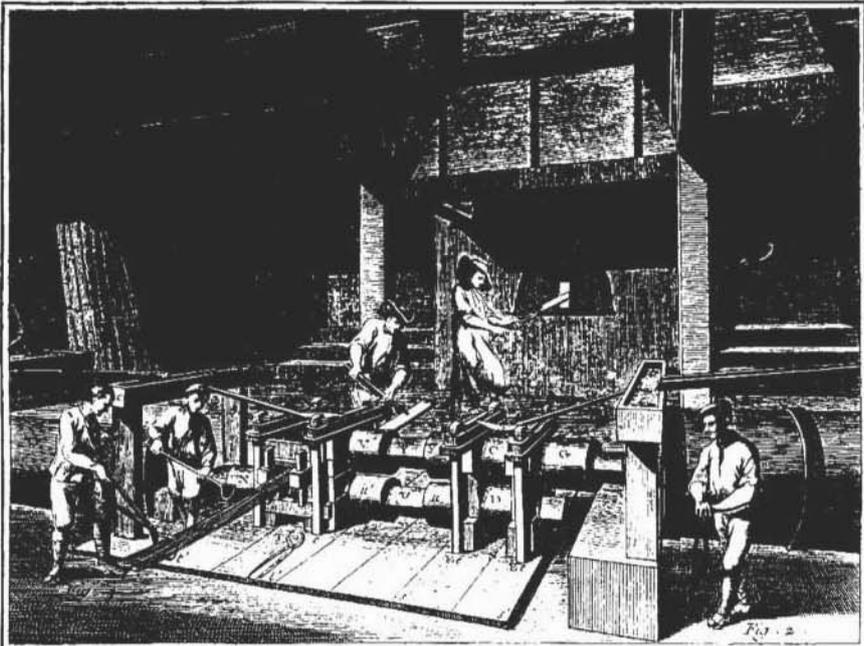
Se conoce con el nombre de fandería, –del francés *fandre, hender*– a las factorías dedicadas a la transformación del tocho de ferrería en chapa, empleando para ellos medios mecánicos que sustituyen el método de fabricación por forja en el martinete. Su aparición, a partir del siglo XV, trae consigo la especialización del trabajo del hierro, abaratando el producto final destinado a cerrajería, flejes, clavos y otras menudencias. La maquinaria más significativa en la fandería eran los ingenios de cilindros, empleados para laminar el hierro y para cortarlo mecánicamente<sup>11</sup>.

La primera fandería en España ha sido estudiada por Cervera Vera. Instalada en la ferrería de Berna, cerca de Durango, entró en funcionamiento en 1591<sup>12</sup>.

La fandería de Rentería era de las del tipo sencillo, de una sola rueda, para accionar todos los ingenios. Pudo estar colocada dependiendo de la estola del molino, según los argumentos que luego se expondrán. Tenía 32 pies de diámetro, unos nueve metros y 16 palas y el salto, frente a la costumbre cantábrica de diseñarlo en vertical sobre las palas, discurría por la parte inferior de la rueda. Utilizaba carbón mineral importado desde Escocia.

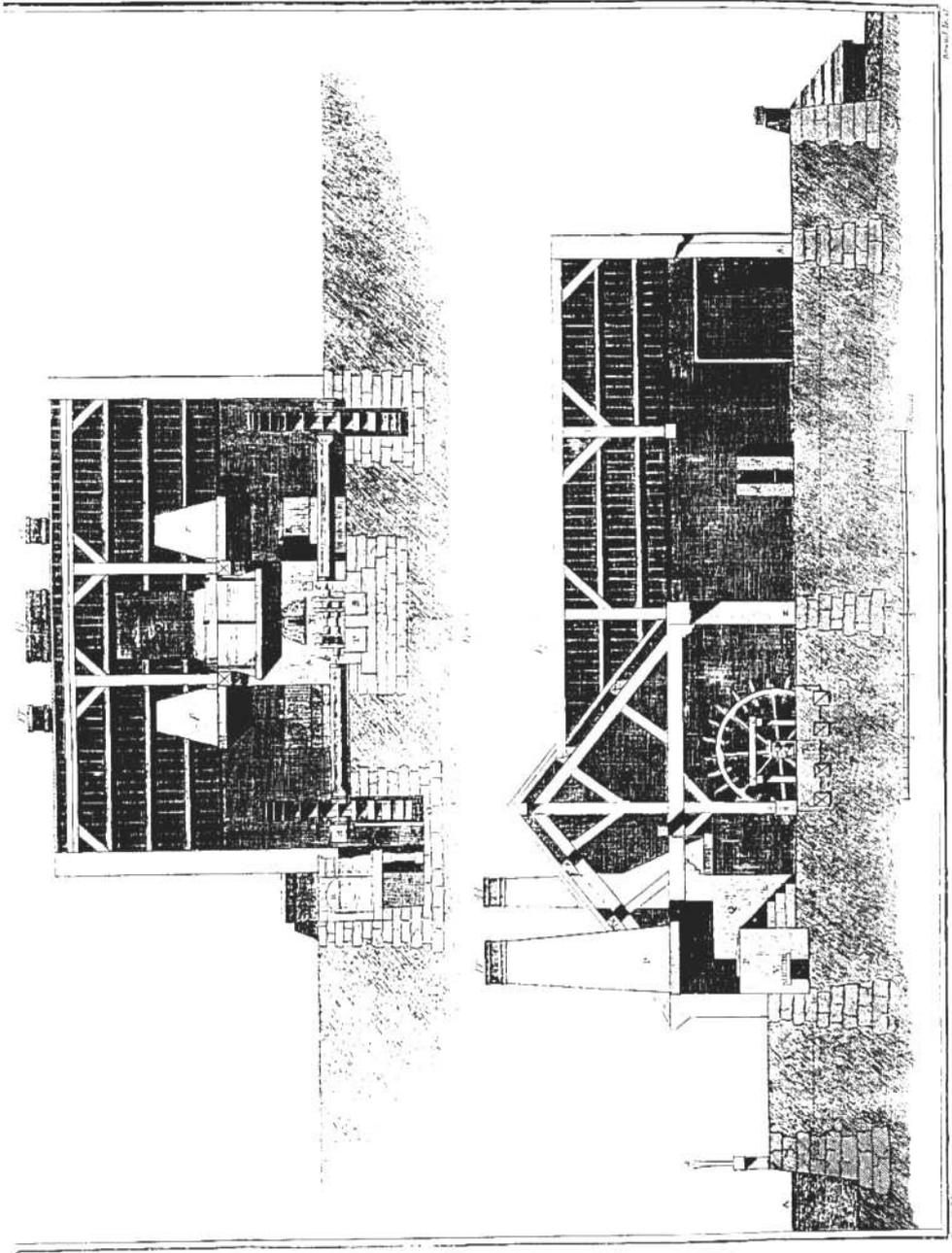
11. GONZÁLEZ TASCÓN, I. *Ibidem*. Pág. 99.

12. GONZÁLEZ TASCÓN, I. *Ibidem*. Pág. 100.



*Forges, 5<sup>e</sup> section Fonderie l'opération de vendre.*

Lámina extraída de la Enciclopedia de Diderot y D'Alembert. Corresponde al capítulo de *Forges ou l'art du fer*. Sección dedicada a las fonderías. Reproduce el corte longitudinal y transversal de una fondería.



*Fig. 1 et 2. Système d'épave. Hauteurs et dimensions de la Fonderie.*

Idem. reproduce las labores de laminación.

Las piezas de hierro se calentaban en un horno de reverbero, cuya peculiaridad radica en que el combustible y el metal no están en contacto, evitándose así problemas de recarburación. Los hornos se situarían alejados de las zonas húmedas, por lo que puede pensarse que el emplazamiento del taller se ubicaría en la margen izquierda del canal, junto a los restos de anclajes identificados en el muro de encauzamiento de las aguas.

De acuerdo con las descripciones generales que se dispone, la labor se realizaría en dos fases. En una primera, con cilindros lisos se convertían las barras en láminas. Después, con cilindros acanalados se cortaban las láminas en tiras estrechas y gavillas.

Estas consideraciones parecen avaladas por las frases de Egaña, reproducidas en el texto, anteriormente.

## **2. La ferrería**

La ferrería, por su parte, presenta novedades de interés frente al panorama tecnológico del entorno. En las descripciones que se han señalado, se hace constar el carácter de ferrería de fundición y la alusión a su funcionamiento según los métodos extranjeros. Se refieren al carácter de elaboración indirecta, frente a la reducción directa. Es decir el paso por la fase de arrabio o hierro colado y su refinado posterior, otorgándole la carburación necesaria. Este método se introdujo en Europa de forma generalizada a finales de la Edad Media y suplantó al directo, que sin embargo se mantuvo en el foco pirenaico peninsular, en las ferrerías de tradición vasco-catalana, probablemente por la dependencia de estas últimas hacia los óxidos de hierro, mineral fácil de reducir con el procedimiento directo.

Si tenemos en cuenta el catálogo de ferrerías hidráulicas de Gipuzkoa, realizado en 1993 por Arkeolan, la ferrería de la fandería constituye un caso único pues el proceso dominante de obtención del hierro, era el directo y en horno bajo.

La ferrería que nos ocupa, tenía dos ruedas de dimensiones similares a la de la fandería, unos 9 metros de diámetro. Trasmitían el movimiento, a través de los ejes, a un martinete destinado a preparar los tochos de hierro y un par de fuelles que se entienden alimentando un alto horno en el que se alcanzarían temperaturas superiores a los 1.500°C, para obtener los tochos de arrabio o hierro colado. Es de suponer que el alto horno para fundición del hierro se situaría en la margen derecha de la estolda, en una zona en la que se cuidarían de evitar las humedades.

El hierro obtenido por este sistema era de menor calidad, pero por su destino a clavetería, vasijería, pipería o barricas, era la adecuada.

Al igual que en el caso de la fandería, los saltos se situarían en la parte inferior de las ruedas.