



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Técnica e industria agroalimentaria
en Valladolid (1900-1950): fábricas
de harina y azucareras remolacheras**

Autor:

De Vega Ferrero, Julio

Tutor:

**Vicente Maroto, María Isabel
Física Aplicada**

Valladolid, septiembre 2017.

Resumen

La industria agroalimentaria en la primera mitad del siglo XX fue clave en la economía y en el desarrollo de la sociedad española y, en particular, en la provincia de Valladolid, en la que tuvo una importancia capital. En esta industria, en la provincia tuvieron una relevancia destacada las fábricas de harinas y las azucareras remolacheras. Las fábricas de harinas tienen como materia prima el trigo, cereal predominante en la provincia de Valladolid entre 1900 y 1950. Por su parte, las azucareras transforman la remolacha de los campos de regadío de la provincia, los cuales fueron aumentando a lo largo del siglo, en azúcar. Se analizarán las técnicas y los factores que llevaron a estos sectores a destacar en esos años.

Palabras clave

Industria agroalimentaria, Valladolid, primera mitad del siglo XX, harineras, azucareras.

Abstract

The agro-food industry was a key part in the economy and development of Spanish society in the first half of the twentieth century, particularly in the province of Valladolid, where it was the crux of the matter. In this industry, flour mills and beet sugar factories were particularly outstanding in the province. Flour mills have as their raw material wheat, the predominant cereal in the province of Valladolid between 1900 and 1950. The sugar factories transform the beet of the irrigated fields of the province, which increased throughout the century, in sugar. The techniques and factors that led these sectors to be highlighted in those years will be analyzed.

Key words

Agro-food industry, Valladolid, first half of the twentieth century, flour mills, sugar factories.

Índice de contenidos

Resumen.....	3
Palabras clave	3
Abstract.....	3
Key words	3
I. Introducción.....	9
II. Análisis de la industria agroalimentaria a nivel nacional.....	11
II.1. Uso del suelo.....	11
II.2. Producción.....	12
II.3. Innovaciones técnicas	15
II.4. Condicionantes medioambientales.....	17
II.5. Condicionantes institucionales.....	17
III. Industria agroalimentaria en la provincia de Valladolid.....	18
III.1. Introducción	18
III.2. El Canal de Castilla	20
III.3. Industria harinera	26
III.3.1. Introducción y situación triguera	26
III.3.2. Materia prima, técnica y maquinaria	30
III.3.3. Harineras en la provincia de Valladolid	49
III.4. Industria azucarera remolachera	82

III.4.1. Introducción y situación azucarera-remolachera nacional en comparación con la provincia de Valladolid.....	82
III.4.2. Industria azucarera remolachera en la cuenca del Duero y en la provincia de Valladolid.....	92
III.4.3. Materia prima, técnica y maquinaria	100
IV. Conclusiones	115
V. Bibliografía.....	117

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que me han ayudado, directa o indirectamente, durante estos años del grado.

Gracias a mi tutora, Isabel Vicente Maroto, por la dedicación y ayuda aportada para la realización de este trabajo de fin de grado.

A los profesores de la Universidad de Valladolid, de los que he obtenido los conocimientos necesarios para llegar hasta aquí.

Doy las gracias a mis padres por el apoyo que siempre me han dado y por las oportunidades que he tenido. Si he estudiado este grado, en parte, es gracias a ellos.

I. Introducción

A lo largo del siglo XX la industria agroalimentaria ha sufrido numerosos cambios de manera bastante drástica debido en gran medida a varios factores, que han ido variando a lo largo de los años. Para que esos cambios tuviesen lugar han sido necesarios otros cambios en la producción, comercialización, transformación y distribución de alimentos y alimentación o forma de vida de la sociedad en ese periodo de tiempo, es decir, en el sistema alimentario. Todo esto ha permitido poner a disposición de los consumidores nuevos alimentos, técnicas y formatos.

A principios del siglo XX la economía española seguía manteniendo un perfil principalmente agrario y rural: en torno a las dos terceras partes del total de sus activos y de su población se centraban en dichos ámbitos.

De la misma forma, tenía todavía un nivel de consumo inferior al de las poblaciones de los países de Europa occidental. Durante los primeros años del siglo, sobre todo en el primer tercio, en España creció el consumo de kilocalorías per cápita. Una dieta que siguió estando basada en el consumo de productos agrícolas frescos, rica en hidratos de carbono y los tradicionales productos agroalimentarios de primera transformación. Asimismo, se iniciaron unos ciertos cambios en su composición, vinculados al avance del consumo de carne y lácteos. Cambios en la dieta estrechamente relacionados con el crecimiento y la inicial diversificación de la oferta agroalimentaria, así como con el inicio de los cambios estructurales en la economía y sociedad españolas.

Durante este periodo, en España se inició un proceso de innovaciones técnicas agrarias (abonos químicos, aumento del riego mediante obras hidráulicas, maquinaria metálica, aumento de rotaciones más intensivas) que promovieron y facilitaron el crecimiento y diversificación de la producción agraria, de los rendimientos y de la productividad. Este crecimiento intensivo agrario, además, pudo contribuir al crecimiento del resto de la economía, que en este periodo tanto dependía de este sector.¹

¹ LANGREO, Alicia y GERMÁN, Luis: *El papel de la industria y la distribución alimentaria en los cambios de dieta en España durante el siglo XX*, Universidad de Zaragoza, 2009.

En particular, la industria agroalimentaria en la provincia de Valladolid, ha sido una de las actividades más influyentes en la economía del territorio y la base de sustento de la mayoría de la población durante el siglo XX.

No sólo fue destacado en la propia provincia, si no que además, fue y sigue siendo una de las mayores productores de remolacha, patata y algunas variedades de cereal, como trigo y cebada, del país.

Se analizarán primero aspectos claves de la industria agroalimentaria a nivel nacional, que afectaron y por ello también engloban, a la provincia de Valladolid. Posteriormente se estudiará el sector centrado solamente en la provincia, haciendo hincapié principalmente en los aspectos más importantes para entender la situación de la industria agroalimentaria en la primera mitad del siglo XX en esta región. Estos puntos claves a analizar son: el trigo y su uso en la fabricación de harinas, con numerosas fábricas en la provincia y la remolacha para la obtención de azúcar, también con gran presencia de azucareras en el territorio de Valladolid.

II. Análisis de la industria agroalimentaria a nivel nacional

II.1. Uso del suelo

Para hacernos una idea de la dimensión y la distribución del sector agrario en España en lo que se refiere a uso de superficies y uso del suelo, en el año 1900 los espacios agrícolas alcanzaban el 39,4% del total, y los silvopastoriles, el resto; el sistema cereal representaba el 76,4% de lo cultivado, gracias, sobre todo, al trigo y a la cebada. Al viñedo y al olivar correspondían el 8% y el 6,5%, respectivamente, de manera que, agrupando los tres productos típicos de la agricultura tradicional española corresponden a un 36,1% de la superficie agraria.

Treinta años después, la situación había experimentado un cambio considerable: el porcentaje de la superficie no labrada había bajado al 51,8% y los espacios agrícolas pasaron del 39,4% al 48,2%.² Pero, tras esta generalizada ampliación de los terrenos agrícolas, se escondía un comportamiento diferencial de los distintos cultivos: los cereales y la vid perdieron importancia relativa y la ganaron los otros árboles y arbustos y, en particular, aquellos cultivos que genéricamente podríamos designar como más intensivos en el uso de factores.

² BARCIELA, Carlos; GIRÁLDEZ, Jesús: "Sector agrario y pesca" en Albert Carreras y Xavier Tafunell (coord.): *Estadísticas históricas de España siglos XIX-XX*, Fundación BBVA, Segunda edición revisada y ampliada, 2005: 248-250.

	1891-5	1910	1922	1931	1944-6	1954-6
Sistema cereal	11.777	14.182	15.511	16.172	12.910	13.837
Cereales	5.795	7.042	7.825	8.409	7.152	7.548
Trigo	3.156	3.643	4.187	4.551	3.809	4.284
Cebada	1.045	1.401	1.700	1.879	1.611	1.582
Centeno	680	883	731	614	609	608
Maíz	416	448	473	426	316	365
Leguminosas	690	893	1.169	1.172	990	1.016
Barbecho	5.292	6.247	6.517	6.591	4.769	5.273
Viñedo	1.460	1.347	1.334	1.540	1.374	1.501
Olivar	1.123	1.379	1.622	1.911	1.977	2.109
Frutales	307	365	434	498	519	601
Naranja		48	47	73	79	83
Raíces, tuber.,bulbos	377	409	463	575	542	558
Patata		271	329	415	367	358
Plantas industriales	548	713	132	176	151	319
Remolacha azucarera		33	56	112	64	100
Girasol					2	2
Plantas hortícolas	99	106	86	118	146	164
Agricultura	15.829	18.884	19.855	21.364	17.793	19.311

Cuadro II.1.1. Distribución de la superficie cultivada en España (miles de hectáreas). Promedio anual de los años correspondientes 1910, 1922 y 1931 son promedios de ese año y de los dos precedentes y los dos siguientes. El resto son promedios de los tres años indicados en el intervalo. Fuente: Hasta 1931 inclusive los datos corresponden a GEHR (1991). Para los años restantes se ha seguido su misma clasificación de productos para obtener los resultados, a partir de los Anuarios Estadísticos (varios años) y Estadísticas Históricas de España, siglos XIX-XX. (CLAR, Ernesto; MARTÍN-RETORTILLO, Miguel; PINILLA, Vicente: *Agricultura y desarrollo económico en España*, Sociedad española de historia agraria, 2015: 12).

II.2. Producción

Pasando a términos de producción, durante la primera mitad del siglo XX, en España el sector primario agrupa un conjunto muy heterogéneo de productos con una importancia muy desigual. En 1931, por ejemplo, la agricultura aportaba a ese total, según varias fuentes, aproximadamente un 75%, la ganadería el 18%,

los montes menos del 4% y la pesca algo más del 2%.³ Dentro de la agricultura destacaban los cereales y, en particular, el trigo. El centeno iba siendo sustituido por el trigo, conforme pasaba el tiempo. Los cereales pienso crecieron mucho más que los de alimentos.

De lo anteriormente dicho se puede deducir una mejora en la alimentación y en la dieta en los españoles, sobre todo por el consumo de pan, que posteriormente, a la larga se ve ligeramente frenado por su baja elasticidad-renta.

Crecieron, asimismo, las cosechas de patata y remolacha azucarera. En ambos cultivos, aunque por diferentes razones, el impulso llegó desde nuestras ciudades y actuaron como factores de dicho crecimiento (sobre todo, en el caso de la remolacha) la pérdida de las últimas colonias americanas y los inicios de la industrialización protegida.

El sector agrario español experimentó muchas transformaciones durante el período considerado y, lo que es más importante, consiguió un notable aumento de su producción, cifrado, entre 1900 y 1931, en un 1,9% acumulativo anual.

³ BARCIELA, Carlos; GIRÁLDEZ, Jesús, 2005: 250-252.

Cuadro II.2.1. Distribución de la producción agraria española (en %)

	1891-5	1900	1910	1922	1931	1940-5	1950-5
Cereales y Leg.	45,2	46,9	41,6	40,5	34,2	30,3	24,0
Trigo	22,0	23,9	21,2	19,5	16,5	13,8	13,7
Cebada	6,2	7,1	6,7	7,2	6,3	6,7	3,5
Viñedo	12,2	9,9	7,8	7,1	6,0	10,5	14,5
Olivar	5,5	5,3	4,7	5,8	5,7	7,8	10,1
Frutas	4,1	4,5	5,3	4,0	8,0	5,7	5,8
Vegetales	3,5	3,8	4,6	5,5	5,9	6,8	5,6
Raíces y Tubérc.	6,0	6,5	7,6	7,7	11,0	7,4	17,0
Cultivos indus.	1,4	2,1	2,1	1,9	2,9	1,6	2,2
Cultivos forraj.	1,8	2,0	3,2	4,1	2,6	2,4	1,2
Carne	9,8	8,6	10,7	11,2	11,4	8,6	5,8
Leche	5,1	4,5	6,3	6,9	6,9	12,2	8,3
Huevos	4,5	5,2	5,1	4,6	5,0	6,0	4,2
Lana	0,9	0,7	0,9	0,7	0,6	0,8	1,2
Tot. S. agrario	100	100	100	100	100	100	100
Agricultura	79,7	81,0	77,0	76,6	76,2	72,4	80,5
Ganadería	20,3	19,0	23,0	23,4	23,8	27,5	19,4

Cuadro II.2.1. Distribución de la producción agraria española (en %). Promedio anual de los años correspondientes 1900, 1910, 1922 y 1931 son promedios de ese año y de los dos precedentes y los dos siguientes. Calculado con la estimación de la producción a precios corrientes. Fuente: 1891-1932: Grupo de Estudios de Historia Rural (1991); 1940-1955: Cálculo propio basado en Anuarios Estadísticos de la Producción Agraria (MAGRAMA 1940-1975). (CLAR, Ernesto; MARTÍN-RETORTILLO, Miguel; PINILLA, Vicente: *Agricultura y desarrollo económico en España*, Sociedad española de historia agraria, 2015: 14).

II.3. Innovaciones técnicas

El nivel del sector agrario de una zona se suele identificar por el grado de utilización de innovaciones técnicas, que en este caso, se comenzaron a introducir en los últimos años del siglo XIX y primeros años del siglo XX, y que representaron una ruptura con prácticas culturales que apenas se habían modificado durante siglos. Las principales innovaciones se podrían agrupar en dos grupos, los fertilizantes químicos y las nuevas máquinas agrícolas.⁴

Por lo tanto se produjo un acelerado proceso de modernización de las técnicas agrícolas durante la primera década del siglo XX. En el cultivo de cereales, de todas formas, no parece en un principio que fueran grandes los incentivos para incorporar nuevas técnicas, dado que su producción se destinó, a partir de finales del siglo anterior, exclusivamente al mercado interior, y éste era protegido con enormes barreras arancelarias. Lo que en la práctica se hizo, fue tasar los precios del trigo, a un nivel que debió forzar a los agricultores a modernizar sus explotaciones, si querían mantenerse en el mercado, y, sobre todo, si deseaban roturar tierras de peor calidad. El arancel evitó que los agricultores se vieran obligados a abandonar a gran escala el cultivo de cereales, como ocurrió en los peores años de la crisis, pero no les libró de reajustar sus explotaciones.⁵

Durante la década de 1920 se endureció ligeramente la política proteccionista, pero aparecieron en el mercado interior incentivos que animaban a continuar con la renovación técnica de las explotaciones agrarias. Durante esos años tuvo lugar un proceso de industrialización y urbanización, que impulsó a la agricultura a diversificar y aumentar su oferta adecuando sus técnicas a las nuevas exigencias. La emigración a las ciudades, con la consiguiente pérdida de población activa agrícola, obligó en las provincias más afectadas a la introducción de maquinaria que sustituyera el trabajo humano.

Los cambios mencionados, de todas formas, no afectaron por igual a todas las tierras cultivadas. Debido a esta desigualdad en la introducción de innovaciones técnicas, se produjo un contraste, cada vez mayor, entre explotaciones que usaban fertilizantes químicos, máquinas segadoras y otros aperos modernos y

⁴ BARCIELA, Carlos; GIRÁLDEZ, Jesús, 2005: 252.

⁵ GALLEGO MARTÍNEZ, Domingo: "El sector agrario riojano (1855-1935)" en *C.I.H. Brocar*, nº12, 1987.

las que seguían usando las técnicas y herramientas tradicionales. Aún así las nuevas técnicas afectaron a gran parte de las tierras, ya que el rendimiento en estos años aumentó considerablemente, sobre todo el del cereal.

La modernización de las explotaciones no implicó el abandono de las técnicas tradicionales, que fueron complementadas por las nuevas o en algunos casos sustituidas. Como ejemplo, la introducción del arado de vertedera no supuso desechar los viejos arados romanos, que se siguieron utilizando para otras labores complementarias.⁶

A pesar del retraso en la adopción del uso de abonos, su consumo creció de forma notable en estos años, de tal manera que, en 1935, se cuadruplicaban los niveles alcanzados en 1907. Todo esto apoyó la expansión y diversificación de la producción agraria.

	Consumo de fertilizantes químicos (Kgrs./Ha.)			Tractores	
	N	P ₂ O ₃	K ₂ O	número	potencia
1907	0,8	3,5	0,3		
1919	1,5	3,9	0,3		
1925				1.873	
1928	2,9	9,6	3,9		
1932	4,8	9,6	1,5	4.084	
1940				3.529	
1945	0,7	5,2	2,0		
1950	4,6	10,0	2,7	12.798	

Cuadro II.3.1. Consumo de fertilizantes químicos y parque de tractores, 1907-1950 en la agricultura española. (CLAR, Ernesto; MARTÍN-RETORTILLO, Miguel; PINILLA, Vicente: *Agricultura y desarrollo económico en España*, Sociedad española de historia agraria, 2015).

⁶ GALLEGO MARTÍNEZ, Domingo: “El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)” en R.Garrabou, C. Barciela y J.I. Jiménez (eds): *Historia agraria de la España contemporánea*, Editorial Crítica, 1986.

II.4. Condicionantes medioambientales

Para el estudio de la evolución de la agricultura española y su repercusión en la economía del país hay que tener en cuenta la excepcionalidad ecológica de España en Europa. Dos rasgos característicos son de gran importancia: el predominio de un clima de carácter mediterráneo y el abrupto relieve por los sistemas montañosos de parte del territorio. Debido a estos factores el potencial agrícola español es bajo, siendo en una clasificación de Colin Clark (1957) el país europeo con peor resultado. El ratio de superficie agrícola aprovechable sobre superficie total en España es de un escaso 53,3%, dato que contrasta con otros países del continente que rondan el 90%.⁷

La aridez es el rasgo climático que más condiciona las posibilidades agrícolas españolas. Este clima supone bajos e irregulares rendimientos en secano, pero por el contrario, una elevada productividad en regadío, por tener agua suficiente y bastante insolación.

Además la altitud y fuertes pendientes de parte del territorio dificultan las posibilidades agrícolas. Esta misma razón también hace que los costes de transporte sean elevados con comunicaciones lentas. La gran extensión del territorio y una baja densidad de población han dificultado el desarrollo de una agricultura comercializada y un aumento en los costes de producción.

II.5. Condicionantes institucionales

Principalmente hay dos factores que han afectado a la agricultura. Son la distribución de la propiedad y la acción del Estado.

La distribución de la propiedad es muy desequilibrada, lo que tuvo su repercusión en la evolución agraria. El impacto se tradujo en un reforzamiento de los desincentivos a la mecanización agraria, debido sobre todo, por un lado a campesinos con propiedades muy pequeñas y escasa capacidad de ahorro para financiar la adopción de innovaciones, y por otro, de grandes propietarios en presencia de abundante trabajo barato, por lo que no se veían en la necesidad de ir en esa dirección.

⁷ CLAR, Ernesto; MARTÍN-RETORTILLO, Miguel; PINILLA, Vicente: *Agricultura y desarrollo económico en España*, Sociedad española de historia agraria, 2015: 1-8.

III. Industria agroalimentaria en la provincia de Valladolid

III.1. Introducción

En la provincia de Valladolid, durante la primera mitad del siglo XX, vamos a destacar dentro de la industria agroalimentaria, principalmente, las dos actividades que tuvieron mayor protagonismo e importancia, tanto económica como social. Estas son la presencia de las fábricas de harina, con los cultivos de trigo, y las azucareras, con las plantaciones de remolacha azucarera.

El descenso en número y producción de las fábricas de harina, que tuvieron su auge en el siglo XIX y parte del inicio del XX, aunque con alguna crisis en esos años, coincide con el crecimiento rápido e incontrolado de las azucareras según iba avanzando el siglo XX.

Para la industria harinera, la región de Valladolid posee abundante materia prima, estando su localización determinada por los lugares de la máxima rentabilidad: mejores trigos, comunicaciones próximas y mano de obra abundante. Condiciones que se dan, sobre todo, en el trozo del canal de Palencia a Valladolid.

Revistas financieras para la provincia citan: “Las fábricas de harinas son las herederas de aquellas otras que, en siglos pasados, utilizando los pequeños molinos de piedra, servían para satisfacer las necesidades de cada localidad. Estos molinos maquileros todavía subsisten en muchos pueblos, pero hoy son las grandes instalaciones las que monopolizan el porcentaje más elevado de la producción. Muchas de esas fábricas surgieron en Castilla cuando se inició una política de protección al trigo para defender la producción de los granos nacionales contra la concurrencia de los grandes países exportadores; y así, estas medidas proteccionistas vinieron, indirectamente, a favorecer al ramo industrial”.⁸

⁸ ESCAGÜÉS Y JAVIERRE, Isidoro: “Valladolid, centro geoeconómico de Castilla” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, Nº 79, 1953: 27.

Por lo tanto, la industria más importante al comienzo del siglo XX en Valladolid es la fabricación de harinas.

La importancia de esta industria en aquella época se deduce del hecho de que en los primeros años del siglo se envía harina a Inglaterra, además de mantener los mercados habituales de Madrid, Barcelona, Galicia, Asturias y Santander y en otras ocasiones a Marruecos y Canarias.

Se decía en esos años: “Las harinas de nuestras fábricas se consideraron como las más selectas y blancas, con productos muy estimados y calidades no superadas, para toda clase de usos y transformaciones especiales”.⁹ En Valladolid se fundó la Asociación Nacional de Jefes Molineros de España, haciendo así fama de su prestigio y reputación en la fabricación harinera.

A mediados del siglo el cultivo triguero en la provincia oscila entre 210.000 a 225.000 hectáreas entre secano y regadío, y puede calcularse que en regadío se siembra unas 600 a 800 hectáreas solamente.

La fabricación de azúcar se lleva a cabo en la fábrica Santa Victoria, perteneciente a la Sociedad Industrial Castellana.

La remolacha azucarera se fomentó y creció muy rápidamente en el siglo XX, siendo la provincia de Valladolid una de las primeras en adoptar este cultivo tras Andalucía. Esto hizo que el regadío en la región fuera aumentando considerablemente, ya que la remolacha obtenía muchos mejores rendimientos en regadío y no funcionaba en estas tierras en secano.

Valladolid posee montes altos, de pinos piñoneros y resineros; y montes bajos, de encinas y robles, para leña, carbones, caza y pastos. La provincia de Valladolid no tiene montañas, y de ahí que el clima sea duro y ventoso, al carecer de defensas montañosas elevadas, que pudieran defender a la región de los vientos frecuentes del cierzo y gallego.

Las tierras generalmente son buenas, de bastante fondo y buen subsuelo, aunque en los páramos las haya más ligeras y de menor base. Esto hace que se cultive mucho cereal, por ser en estas tierras de clima seco y áspero y

⁹ CHAMORRO SANZ, Ángel: “Industria y comercio” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, N° 79, 1953: 45.

especialmente el trigo. Valladolid, por lo tanto, era una región cerealista y especialmente triguera.¹⁰

La propiedad en esta región estaba excesivamente parcelada.

III.2. El Canal de Castilla

El Canal de Castilla tuvo gran importancia y repercusión en la industria, sobre todo agroalimentaria, y el comercio de la provincia de Valladolid.

Supuso, además de transporte interior, una vía de industrialización ya que numerosas fábricas se asentaron a sus márgenes en los saltos del canal, fundamentalmente fábricas de harinas.

De esta forma, en la provincia de Valladolid, en torno a la dársena y al derrame del canal en el río Pisuerga se fue configurando un espacio industrial, dinamizando la economía de la región.

El Canal de Castilla es una de las principales obras de ingeniería hidráulica de la península desarrollada entre los siglos XVIII y XIX y además fue el curso de navegación fluvial más importante en España en el siglo XIX.

El Canal de Castilla es una obra pública de la Ilustración española, pues fue durante el reinado de Fernando VI cuando el Marqués de la Ensenada encargó los estudios para crear un canal navegable, que uniese las zonas productoras de cereal con los puertos del mar Cantábrico a través del nuevo camino de Reinosa. La elaboración del proyecto fue encargada al ingeniero francés Carlos Lemaur.

Entre 1752 y 1753 se diseñó el trazado que uniría El Espinar (Segovia) con Bolmir (Santander), pasando por Valladolid y Palencia. Unos meses después se proyectó un nuevo ramal, con aguas del río Carrión, hasta Medina de Rioseco.

Por distintas interrupciones y por varios problemas económicos y políticos, el Estado fue quien desarrolló las obras hasta el año 1804.¹¹

¹⁰ ALLÚÉ MORER, Antonio: “Economía agrícola” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, N° 79, 1953.

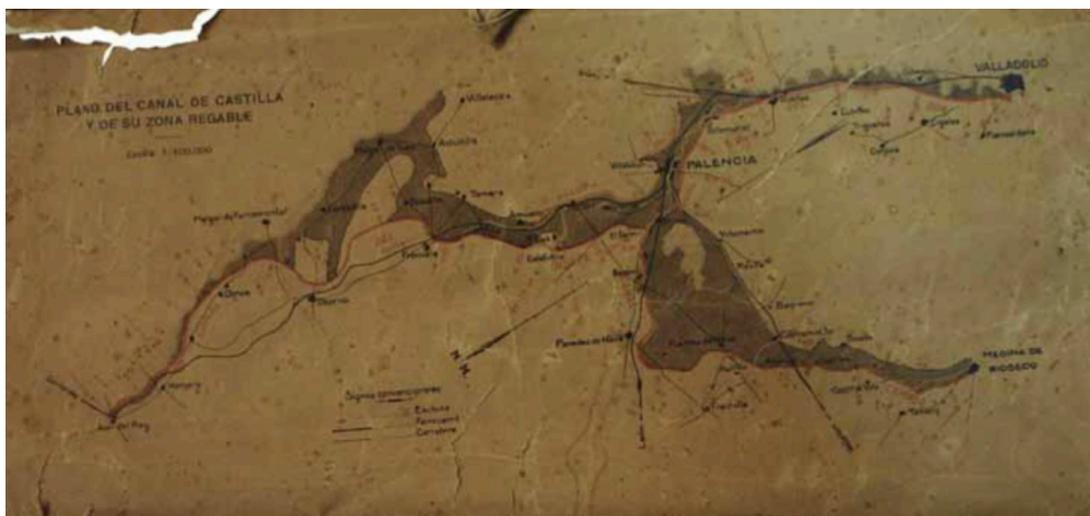


Imagen III.2.1. Plano del Canal de Castilla conservado en la fábrica de harinas “San Antonio” en Medina de Rioseco. (FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José; REVILLA CASADO, Javier; SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio: *El agua y la fábrica de harinas en torno al Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Documentos Pahis, 2011).

Una vez ya abierta la navegación entre Alar del Rey y Valladolid en 1836, se acabarán por desechar los ramales dirigidos hacia Segovia, Zamora y León, e incluso la prolongación del Norte hasta las faldas de la cordillera Cantábrica, centrándose los esfuerzos en el ramal de Campos por el interés que suponía dada la gran producción cerealista de la zona y la demanda de transportes de harinas hacia los puertos de Santander rumbo a su exportación marítima.

Entre los años 1835 y 1849 se desarrolló la apertura del ramal de Campos, entre El Serrón (Grijota) y Medina de Rioseco.¹²

Aunque la concesión anterior fijaba un plazo de siete años para concluir el Canal de Castilla, las obras se prorrogaron hasta finales de 1849, y no se desarrolló todo el proyecto planteado por Lemaur, ya que quedaron sin realizar los canales

¹¹ FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José, REVILLA CASADO, Javier, SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio: *El agua y la fábrica de harinas en torno al Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Documentos Pahis, 2011: 73.

¹² REVILLA CASADO, Javier: *La primera de Rioseco (1852-1856), precedente a la actual fábrica de harinas San Antonio en la dársena del Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Universidad de León, 2009: 1.

de Segovia, León y Zamora, ni en la zona norte se llegó a la cordillera Cantábrica, finalizando la nueva vía fluvial en Alar del Rey.

La configuración definitiva dio como resultado un canal con una longitud total de 207,8 kilómetros distribuidos en tres secciones: Ramal del Norte (Alar del Rey-Grijota); Ramal del Sur (Grijota-Valladolid); Ramal de Campos (Grijota-Medina de Rioseco).

El desnivel que salva el canal desde su punto inferior al más elevado es de 148,7 metros.

Tras la explotación privada durante setenta años por la Compañía del Canal de Castilla, el Canal pasó a manos del Estado en el año 1919. Hasta 1928 dependió de la "Jefatura del Canal de Castilla y sus pantanos y de la canalización del río Manzanares", quedando posteriormente y hasta la actualidad en manos de la Confederación Hidrográfica del Duero.

El canal fue diseñado fundamentalmente para transportar la gran cantidad de cereal de la meseta hasta Reinosa, aunque como se ha señalado solo llegó hasta Alar del Rey. Pero además de ello, tuvo desde su inicio, fines irrigadores e industriales.

Con respecto a sus fines industriales, aunque el proyecto original no se preocupó de ese uso, era evidente que el desnivel que las barcazas superarían mediante esclusas (49 realizadas en total), crearía saltos hidráulicos susceptibles de ser aprovechados para dar movimiento a maquinarias fabriles de distinto tipo, como se puso de manifiesto a finales del siglo XVIII al recibir el agua los primeros tramos. En 1831, cuando apenas se había construido una cuarta parte del Canal, existían ya 19 molinos harineros movidos por el mismo, doce en el Ramal Norte y siete en el Ramal Sur.¹³

Las fábricas de harinas fueron las grandes protagonistas del Canal de Castilla.

Debido al retraso en la culminación del Canal de Castilla, que no permitieron la entrada en funcionamiento de la totalidad del canal hasta mediados del siglo XIX, pronto encontraría un duro competidor, el ferrocarril, en su función principal

¹³ FERNÁNDEZ MARTÍN; Juan José, REVILLA CASADO, Javier; SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio, 2011: 74-75.

como medio de transporte. De este modo, el aprovechamiento industrial de sus saltos, que inicialmente había sido contemplado pero poco valorado, se convertirá, como se ha dicho, en uno de los negocios más rentables para la Compañía del Canal de Castilla.¹⁴

El camino de hierro entre Valladolid-Venta de Baños-Alar del Rey-Santander instalado en 1860 por la Compañía del Norte, mermó los esperados ingresos del Canal de Castilla, que todavía de modo más decidido, se apoyó desde entonces en la utilidad energética de los saltos de agua creados en su recorrido.

Las distintas líneas de ferrocarriles de vía estrecha que unieron las distintas productoras de cereal en las provincias de Valladolid, Palencia, Zamora y León, desde finales del siglo XIX y comienzos del XX, supusieron el final definitivo, aunque la navegación para el transporte no desapareció hasta 1955.

Debido a los anteriores factores, las miras se pusieron también en el aprovechamiento de dicha obra con fines irrigadores. Con este objetivo, el Estado promulgó una ley el 5 de mayo de 1909, para proceder a la creación de pantanos y realizar el resto de obras necesarias que convirtieran al Canal de Castilla en un canal de riego.

De los tres ramales en los que se divide el Canal de Castilla, el primero en iniciar su construcción, y a su vez el último en finalizarse fue el Ramal de Campos.

Concretamente en el caso de Valladolid, la excavación del Canal de Castilla llegó a comienzos de 1835. La dársena o muelle del Canal se estableció al noroeste de la ciudad, en unos terrenos situados entre la Cuesta de la Maruquesa y la carretera de León. Paralelo a dicha carretera discurría el arroyo de Zaratán, que iba a desembocar en el río Pisuerga, entre el Puente Mayor y una presa cercana, y su cauce fue empleado como derrame para desaguar el Canal en el citado río.

En los años siguientes, se construyeron los primeros almacenes e instalaciones auxiliares para la navegación por el Canal, que se puso oficialmente en servicio entre Alar del Rey y Valladolid a finales de 1836, de forma que a partir de entonces la ciudad pudo disponer de un puerto fluvial. Algo más tarde, ya hacia 1840, se inició el aprovechamiento industrial del derrame del Canal, con la

¹⁴ REVILLA CASADO, Javier, 2009: 1-7.

instalación de una fábrica de harinas en el primer salto, en la margen izquierda de la concha del muelle, y de un molino harinero en el segundo salto, al otro lado de la carretera de León y sobre el arroyo de Zaratán.

Hacia 1840, ya se había configurado claramente un primer esbozo del espacio comercial e industrial de la dársena y el derrame del Canal.

El rápido crecimiento del tráfico comercial por el Canal durante las dos décadas siguientes y, simultáneamente, la intensificación del aprovechamiento industrial de los saltos del derrame, provocó importantes modificaciones en la configuración de la dársena y en sus alrededores. Fue preciso ensanchar el propio vaso del Canal, con el fin de posibilitar la construcción de un dique para la reparación de las barcas.

La situación en el cambio de siglo, marcada por la decadencia imparable de la navegación por el Canal, y por el impacto de la crisis finisecular sobre la industria harinera, se hizo sentir de forma muy acusada sobre el espacio industrial de la dársena. Las instalaciones vinculadas con el comercio y la navegación como almacenes, mercado o dique, no experimentaron entonces cambios apreciables en su configuración física, pero sí entró en un estado de inactividad y abandono.

Cuando la navegación se había reducido a una decena de barcas, la compañía concesionaria, ante la proximidad de la reversión del Canal al Estado, había renunciado a hacer inversiones en obras de mejora y mantenimiento, debido a que lógicamente, ya no tenía tiempo para rentabilizarlas.

Muy diferente fue, en cambio, la actitud de los arrendatarios de las fábricas emplazadas sobre los saltos del derrame. Ante la situación adversa, algunas de estas fábricas dejaron de funcionar con continuidad, y la Compañía del Canal tuvo que rebajar considerablemente el importe de los arrendamientos, para que no llegaran a cerrarse. La mayoría de los empresarios trataron de hacer frente a la crisis, modernizando la tecnología de estas fábricas, o imprimiéndolas nuevas orientaciones productivas.¹⁵

¹⁵ REPRESA FERNÁNDEZ, M^a Francisca; HELGUERA QUIJADA, Juan: *La evolución del primer espacio industrial de Valladolid: la dársena y el derrame del Canal de Castilla (1836-1975)*, Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León, 1990: 322-350.

En los saltos del derrame se instalaron fábricas de harinas como “La Palentina”, “La Providencia”, o “La Perla”.



Imagen III.2.2. El Canal de Castilla. Fotografía que muestra el estado de una zona del Canal de Castilla. En ella se aprecia la estructura constructiva y el caudal en ese tramo. (ESCAGÜÉS Y JAVIERRE, Isidoro: “Valladolid, centro geoeconómico de Castilla” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, N° 79, 1953).

III.3. Industria harinera

III.3.1. Introducción y situación triguera

El estudio de la industria harinera hay que considerarlo dentro del análisis de la cadena triguero-molinera y sus transformados. La industria harinera constituye una industria de primera transformación y, por lo tanto, bajo valor agregado bruto. Sus relaciones con los otros sectores, triguero y panadero especialmente, han condicionado sus características. Desde el lado del consumo, la harina ha sido en España un producto alimentario de baja elasticidad renta.

En las últimas década del siglo XIX, los cultivadores de trigo debían hacer frente a la competencia de importaciones baratas procedentes de países como Estados Unidos, Australia y Rusia facilitada por los nuevos medios de transporte. Las opciones que tenían eran: dedicarse a cultivos más rentables o a la ganadería; mejorar los rendimientos del trigo con nuevas técnicas; recortar costes laborales mediante la mecanización; presionar al gobierno para obtener protección arancelaria para mantener el nivel de precios internos y ahorrarse cambios en los métodos de cultivo.¹⁶ En relación con esto último y a modo de ejemplo en la revista financiera de Valladolid de la época se cita: “el progreso agrícola de Castilla fue excesivamente lento, ya que la política comercial de nuestros gobiernos con los tratados que firmaron para importar trigos, era desastrosa para la economía agrícola de España y, sobre todo, para la castellana, pues los aranceles eran tan irrisorios, que ya fuese el grano ruso o americano, resultaba más barato que el español, con el perjuicio consiguiente para los labradores; y para ilustrar esto, expongamos un ejemplo: el flete de la arroba americana era de un real y 73 céntimos de real, mientras que el transporte de la misma unidad de peso desde Valladolid a Segovia, por ejemplo, costaba dos reales y 38 céntimos de real, o sea, casi el doble; tarifas ferroviarias, que unidas a las aduaneras citadas, explican y justifican perfectamente el colapso de la agricultura de estas tierras”.¹⁷

¹⁶ SIMPSON, James: “Cultivo de trigo y cambio técnico en España 1900-1936” en *Noticario de Historia agraria*, nº 11, Seha, 1996.

¹⁷ ESCAGÜÉS Y JAVIERRE, Isidoro: “Valladolid, centro geoeconómico de Castilla” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, Nº 79, 1953: 13-43.

En el primer tercio del siglo XX se produjeron cambios demográficos y estructurales en la economía española además de una nueva política económica proteccionista. Ésta se debía a una política de industrialización sustitutiva de importaciones (como se ha comentado para hacer frente a la competencia de importaciones baratas).

Aunque España no era el único país de Europa que protegía a sus cultivadores de trigo, los niveles de protección aquí eran mucho más elevados por lo que el precio del pan era de los más altos de Europa.

En el periodo entre 1900 y 1920 se produjo un creciente consumo per cápita que se apoyó todavía en las importaciones complementarias de grano, lo que favoreció el avance harinero. En los años veinte se produjo una tendencia al estancamiento productivo y a su vez del consumo. Los años de la I Guerra Mundial posibilitaron un cierto crecimiento productivo triguero y harinero que además tendió a estabilizar su nivel en la siguiente década. La capacidad fabril molturadora en España experimentó en esos años un muy superior crecimiento pasando entre 1912 y 1929 de algo menos de 11.000 Tm/día a más de 16.000, un aumento de casi el 50%¹⁸. Éste resultó mucho mayor que el de la demanda interior, la cual acusó ya desde los años veinte la tendencia al descenso del nivel de consumo per cápita, lo que inauguraba el que iba a ser el tradicional desajuste estructural del sector (la sobrecapacidad productiva/la reducción del grado de utilización fabril) ante la ausencia de mercados exteriores.

Durante los años de la II República las producciones trigueras españolas superaron ampliamente el nivel medio anual de 4 millones de Tm. En los años cuarenta, como en el conjunto del descapitalizado sector agrario, dichas producciones se redujeron notablemente, lo que hizo necesario acudir a cuantiosas importaciones de grano, equivalentes entre 1939/40 y 1949/50 a cerca del 14% de la producción. Sólo entrada la década de 1950 se inició la senda de la recuperación productiva.¹⁹

¹⁸ GERMÁN ZUBERO, Luis: “La evolución de la industria harinera en España durante el siglo XX” en *Investigaciones de historia económica*, nº4, 2006: 140-175.

¹⁹ *Ibíd.*

El precio del trigo, en Valladolid, se mantiene en crecimiento hasta 1920 inclusive, pero, al año siguiente, se produce una espectacular caída del mismo. Según la información de El Norte de Castilla, desciende de 63 pesetas los cien kilos, a 57 en enero y a 46 en septiembre de 1921, mes este último en que la cotización solía ser la más baja del año, como consecuencia de la abundancia de oferta.

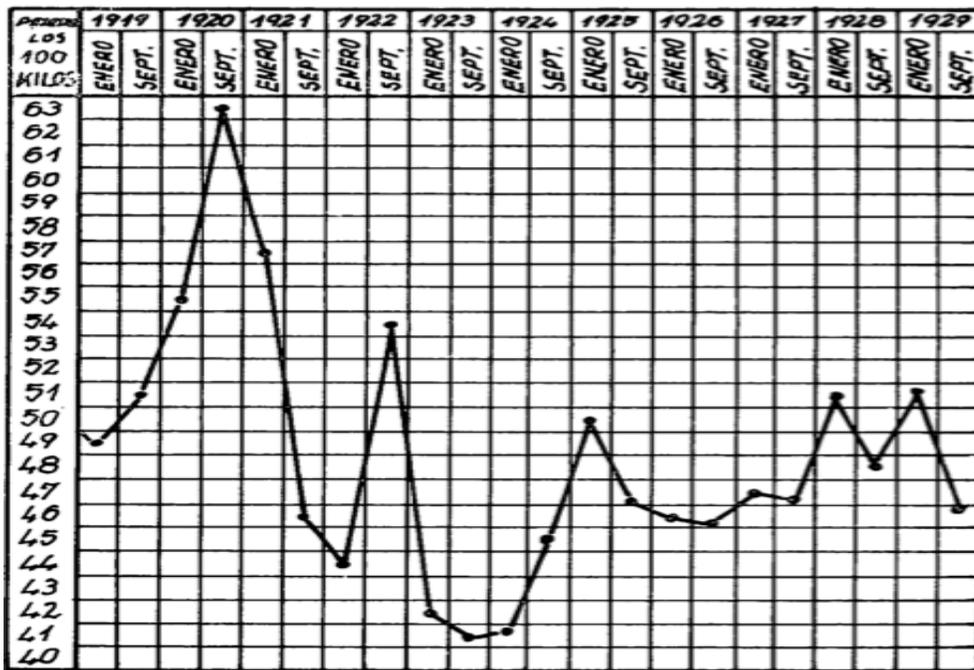


Gráfico II.3.1.1. Cotización media del trigo en el mercado de Valladolid 1919-1929. Se aprecia que el precio más alto corresponde con un pico en septiembre del año 1920. El precio más bajo fue en septiembre de 1923. (MARTÍNEZ, Mateo: "La cuestión triguera en Tierra de Campos (1917-1936)", la federación de Villalón, 1982).

Respecto a la evolución de fábricas de harinas, el número de fábricas españolas fue aumentando durante la primera mitad del siglo XX. "Hacia 1912, superada ya la crisis finisecular, su número llegó hasta las 806. El crecimiento de la demanda exterior ocasionado por la I Guerra Mundial, favorecería una nueva oleada de instalación de harineras. Como ejemplo, solamente en la provincia de Valladolid durante el año 1918 fueron habilitadas 17 fábricas.

No sólo se incrementaba el número de industrias, sino también la capacidad de molturación del país, muy por encima de las necesidades. Este factor, que ya fue constatado antes de la Gran Guerra, volvió a ponerse en evidencia tras ella, siendo en 1926 cuando el dictador Primo de Rivera decidió decretar la

prohibición de ampliar las harineras y, por supuesto, la apertura de nuevas instalaciones. A pesar de todo lo anterior, el número de fábricas siguió creciendo y en 1929 se alcanzaron las 1339 fábricas de harinas en España. Serán 1580 las harineras contabilizadas en 1943, que ascenderán en tan sólo dos años hasta las 1878 fábricas. A mediados de la década de los cincuenta del siglo XX se alcanzará el máximo, con unas 1900 harineras en España, que sumaban una capacidad de molturación cercana a los 22 millones de kilogramos al día (2176 vagones) y que daban empleo directo a más de 25000 trabajadores.”²⁰

²⁰ FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José; REVILLA CASADO, Javier; SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio: *El agua y la fábrica de harinas en torno al Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Documentos Pahis, 2011.

III.3.2. Materia prima, técnica y maquinaria

III.3.2.1. El trigo

El trigo, planta anual de la familia de las gramíneas, es la materia prima clave que nos ocupa en el análisis de la fabricación de harinas. El trigo es un cereal perteneciente a la familia Triticum.

Los tallos son erectos y tienen estructura de caña, están huecos en su interior a excepción de los nudos. El crecimiento de los tallos se debe al estiramiento de los tejidos situados por encima de los nudos. Las hojas nacen de los nudos. Las hojas presentan dos partes: la vaina que rodea al peciolo y protege el meristemo o zona de crecimiento, y el limbo, que tiene forma alargada y nervios paralelos. Las flores se reúnen en espigas. Las espigas tienen un eje vertical o raquis sobre el que se distribuyen lateralmente las espiguillas. De ellas nacen unos filamentos terminados por las glumas, que es la capa protectora conocida vulgarmente como salvado, que encierran las flores. Las flores también están protegidas por la palea, que es interior y la exterior, llamada lema y rematada por una barba.

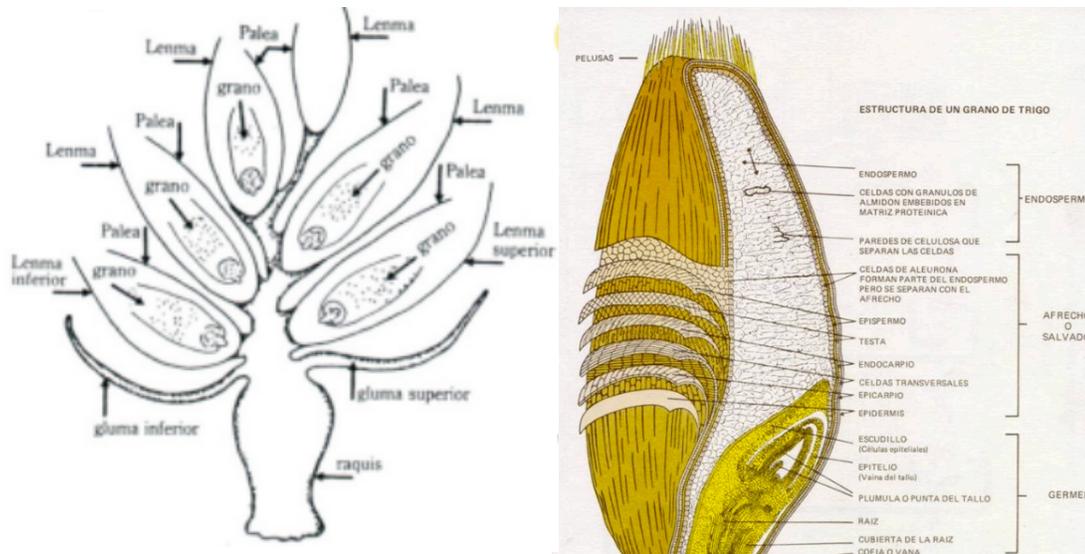


Imagen III.3.2.1.1. Vista trasversal de espiguilla de trigo y grano de trigo. (OLIVIERI, Virginia: Descripción de variedades de trigo, Serie de Divulgación Técnica, INASE, 2011). (Cámara nacional de la industria molinera de trigo [en línea] <www.canimolt.org> [Consulta: 27 ago. 2017])

Existen numerosas variedades de trigos. Los vamos a dividir en duros, semiduros y blandos o blancos.

- Los trigos duros son los más ricos en gluten y en materias nitrogenadas. En igualdad de peso suministran más harina. Son los más secos y se conservan mejor.
- Bajo el punto de vista nutritivo, los trigos semiduros ocupan el segundo lugar.
- Los trigos blandos o blancos son los más pobres en gluten, por lo tanto los de menos poder nutritivo. Sin embargo su contenido en almidón es mayor que el resto.²¹

La calidad panadera de una harina queda definida, principalmente, por la cantidad y la calidad de las proteínas que forman el gluten. El gluten está constituido por las proteínas glutenina y gliadina, que al combinarse con el agua, forman una red capaz de retener el dióxido de carbono (CO₂) liberado durante la fermentación.

²¹ BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877.



Imagen III.3.2.1.2. Tipos de trigo según el catálogo distribuido por el Gobierno en 1967. Según el catálogo habría cinco tipos de trigo con sus correspondientes subcategorías. Se dividen en finos y de fuerza; duros corrientes; blandos y semi-duros corrientes; blandos y semiduros bastos y blandos y duros bastos. Las subcategorías se centran más en clasificarlos por forma del grano y color. (FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José, REVILLA CASADO, Javier, SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio: *El agua y la fábrica de harinas en torno al Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Documentos Pahis, 2011).

III.3.2.2. Técnica y maquinaria

La moderna fabricación de harinas de trigo se inició en España en las dos últimas décadas del siglo XIX con dos principales transformaciones tecnológicas: un nuevo sistema de molienda mediante cilindros y más tarde la mejora en el sistema de cernido con cernedores planos o plansichters. Aún así, el peso de la industria fabril harinera en el conjunto de la molinería en el año 1900 era muy pequeño. Esto suponía que la capacidad fabril harinera en 1900 se situara por debajo de la producción harinera española. Sin embargo, en pocos años la situación cambió con rapidez a la moderna industria fabril molinera. Contrastando con el año 1900, en 1912 la capacidad fabril molturadora llegó a ser superior a la producción harinera.²²

La denominación fábrica de harinas se asocia, generalmente, al amplio edificio destinado a la molturación de cereales panificables en grandes cantidades. Más aún, suele relacionarse dicha terminología con las instalaciones que incorporan el sistema austrohúngaro o de reducción progresiva.

Técnicamente no existe un punto de inflexión, una invención revolucionaria o una ruptura que diferencie los molinos tradicionales de las fábricas de harinas. La explicación cuando se habla de fábricas y de molinos de forma diferenciada es económica.

Con la implantación y el desarrollo del capitalismo, la molinería se transformó, apareciendo la molturación en régimen de fábrica, donde un empresario pasó a encargarse de la compra del grano, de su transformación industrial y de la venta de la harina y del resto de productos, incluso de una segunda transformación de la harina en pan cocido. Este proceso sólo había tenido un precedente histórico similar durante el Imperio Romano. Surge así, la "burguesía harinera", término acuñado por Celso Almuiña²³ para englobar a un determinado tipo empresarial, que va a tener en la segunda mitad del siglo XIX su época de esplendor.

²² GERMÁN ZUBERO, Luis: "La evolución de la industria harinera en España durante el siglo XX" en *Investigaciones de historia económica*, nº4, 2006.

²³ ALMUIÑA FERNÁNDEZ, Celso: "Empresarios y empresariales, la burguesía harinera castellana: un nuevo tipo de empresario" en *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 1989.

Junto a esta molinería en régimen de fábrica, se mantuvieron los molinos como las instalaciones donde los productores de cereal continuaron llevando su grano, para que el molinero se lo devolviera en forma de harina, pagándole por esta molturación la maquila, un porcentaje en especie del producto denominándose "molinos maquileros". Así, la diferencia entre molino y fábrica no radica en el tamaño del edificio ni en la tecnología que incorpora, sino en el sistema económico. Ello se pone de manifiesto al constatar en nuestra propia región, que existieron fábricas de harinas de pequeño tamaño y producción, y fábricas que molturaban por medio de muelas o ruedas de piedra, e incluso mixtas. Hubo artefactos que molieron hasta bien avanzado el siglo XX con maquinarias que se podrían considerar rudimentarias, y que aparecen en las estadísticas industriales como fábricas de harinas. Aún así, lo habitual es que cuando se hable de fábricas harineras, nos encontremos plantas de un tamaño apreciable, distribuidas en varias alturas y con un personal especializado en distintas labores, a cuyo frente solía haber un jefe molinero para la fabricación y a un empresario capitalista para la administración económica de la empresa.²⁴

Aunque ya se habían visto proyectos de la molturación por cilindros, no se consolida hasta la segunda mitad del siglo XIX. Así, se sustituyen las bancadas de piedras, por elementos que en su interior encierran la pareja de cilindros que friccionan entre sí, hacia donde cae el grano que se muele al pasar entre ambos rodillos. A esta nueva máquina se la va a denominar "laminador" o más comúnmente molino, aunque para diferenciarlo de los de piedras, se suele hablar de molino de cilindros o de rodillos. Por generalizarse su uso en el antiguo Imperio Austro-Húngaro, al nuevo proceso de molturación realizado con estas máquinas, se le bautizó con el nombre de "sistema austro-húngaro".

Inicialmente los rodillos presentaban un recubrimiento de porcelana, que por su fragilidad derivaron en los cilindros completamente metálicos, alcanzando su cénit con la fundición endurecida. Este material tiene la ventaja, de que al friccionar no desprende micropartículas de piedra.

Su llegada a Castilla y León, parece que tuvo lugar ya en la década de 1880, cuando se constatan harineras con cilindros al menos en las provincias de Palencia, Zamora y Valladolid.

²⁴ FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José; REVILLA CASADO, Javier, SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio, 2011: 55-66.

Existieron diferentes casas fabricantes de laminadores o molinos de cilindros, pero desde 1879 serán dos marcas suizas las que dominen el mercado mundial de este tipo de máquinas, Daverio y Bühler. Ambas fueron en origen, fundiciones que recibían por encargo la realización de estos molinos, pero finalmente acabaron especializándose y no sólo elaborando las máquinas metálicas, sino todo el utillaje necesario para instalar un molino o fábrica de harinas, e incluso proyectando los propios edificios.

Como dato curioso, decir que en 1945 existían un total de 1748 fábricas de harina en España, de las cuales 469 incorporaban sistemas Daverio y 320 Bühler, quedando muy lejos las 118 que montaban máquinas Hispania-Pané y las 58 con sistema Robinson.

III.3.2.2.1. PROCESO PRODUCTIVO

En todo el proceso de la molienda del trigo hay unas operaciones principales. Éstas operaciones son: limpia y lavado del grano, preparación del grano, molturación o molienda, separación o cernido y mezcla de las harinas con posterior ensacado.

- **Limpia**

Los granos para la molienda, tanto provenientes de cultivadores como de almacenistas, contienen, en menor o mayor cantidad, granos no deseables o aprovechables, así como piedras o chinás y tierra. Estos elementos intervienen nocivamente en el trabajo de las muelas por lo que es necesaria su eliminación.

La limpia se puede hacer por procedimiento seco o por procedimiento húmedo.

En la limpia seca, el trigo pasa desde los silos a una criba despolvoreadora o a una criba ventiladora (separador-aspirador) que elimina las primeras impurezas, pasando posteriormente a una clasificadora. Las chinás o piedras pequeñas se separan en la deschinadora y las partículas metálicas son retenidas en un separador magnético. A continuación en los triarvejones, se separa el trigo de las nieblas o arvejas. Después, se produce el mondado cepillado del grano en la despuntadora-cepilladora donde se limpian las pequeñas impurezas que quedan adheridas, pulimentándose la superficie del grano.

En la limpia húmeda, el lavado tiene como objetivo ablandar la cascarilla del trigo, realizándose la operación en el lavador-hidroextractor, que lleva acopladas columnas de secado de aire.²⁵

A continuación se van a describir varias máquinas con distintas tecnologías utilizadas en la limpia del grano de trigo.

La limpia Marot: en ella se han suprimido las antiguas cribas de trepidación, que tenían numerosas averías, teniendo que repararlas. En esta se sustituyen por un cilindro de mallas cónicas, que envuelve una nueva división del cilindro de alveolos que recoge el grano. Después del cribado o limpia se recogen en una caja los cereales no deseados (cebada, avena), las vainas y las barbillas; en otra, el trigo ordinario o corriente; en otra el trigo de semilla; en otra el residuo y por último en otro cajón los granos redondos y puros. El grano cae desde la tolva superior dentro de un cilindro inclinado, que por su movimiento de rotación produce el efecto deseado. El cilindro está construido de palastro estañado agujereado (ver imagen III.3.2.2.1.1).

²⁵ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990.

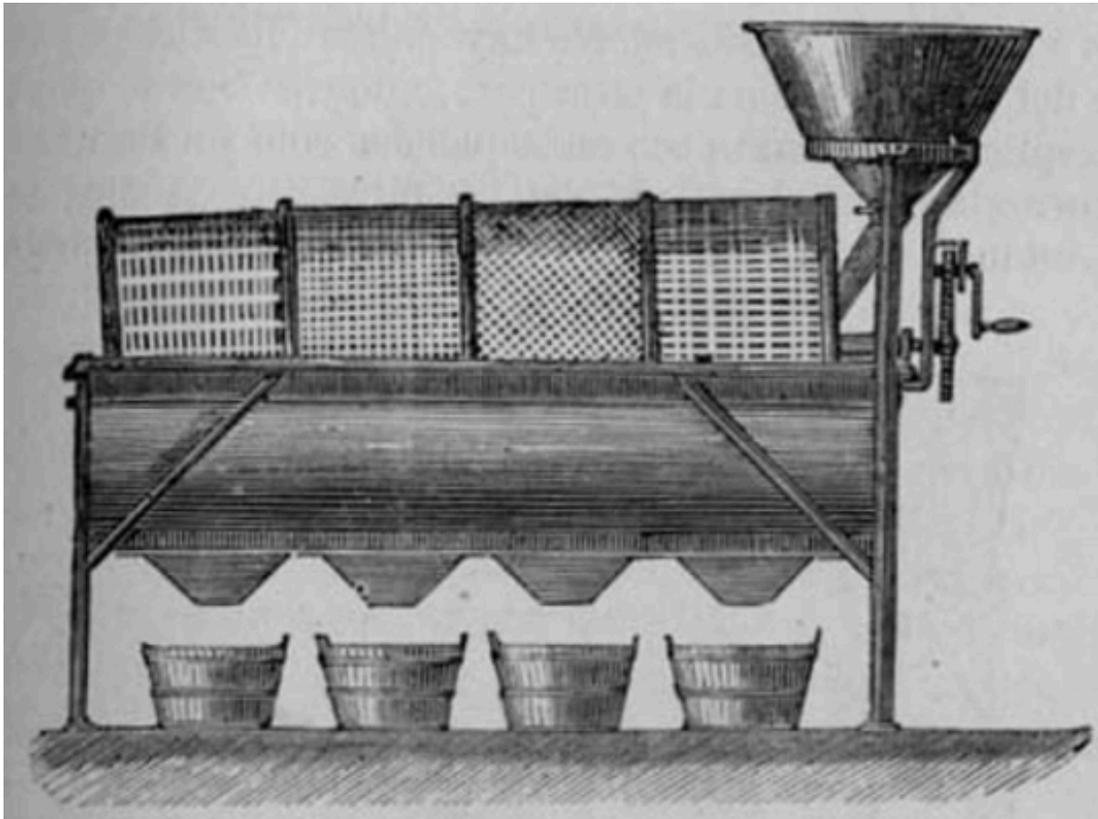


Imagen III.3.2.2.1.1. Máquina de cribado o limpia de Marot. Dispone de un cilindro de malla y un sistema de cajas que recogen los distintos tipos de grano o de desechos. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

Clasificador de alveolos de Hignette: este sistema monta dos agitadores de paletas separados en cada clasificador, así se colocan en una posición óptima las paletas de la primera parte del cilindro que opera la separación de los granos largos, y a continuación se hace lo mismo con las paletas de la segunda parte, donde se verifica la separación del grano redondo (ver imagen III.3.2.2.1.2).

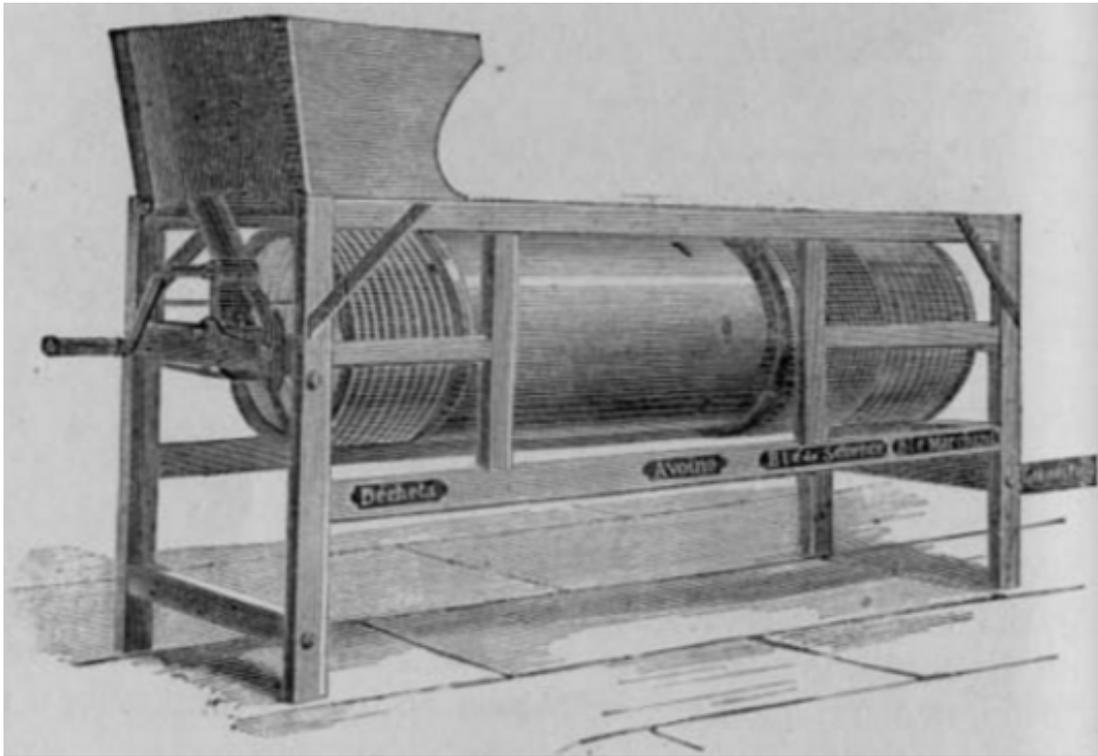


Imagen III.3.2.2.1.2. Máquina de cribado o limpia de Hignette. Dispone de un agitador de paletas para la separación de los granos. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

Con este sistema se solucionan varios problemas de los agitadores de paletas del cilindro que están compuestos de una sola pieza. Debido a esta construcción se encuentran grandes dificultades cuando se trata de los clasificadores de doble efecto que separan los granos largos y los redondos. Para conseguirlo es preciso que las paletas estén bien reguladas, ahora bien, las paletas de la primera parte del cilindro, donde se opera la separación de los granos largos (cebadas y avenas) no deben estar posicionadas a la misma altura que las paletas de la segunda parte del cilindro, donde se verifica la separación del grano redondo. El problema reside en que cuando se quieren ajustar unas paletas, éstas trabajan bien, pero las de la otra parte del cilindro no lo hacen.

Sistema belga: Este sistema está provisto de tensores para regular completamente el movimiento. Según el autor, Francisco Balaguer, es un diseño superior a los descritos anteriormente. Su construcción es muy sencilla y sólida, su marcha muy suave y emplea menos fuerza que en los otros sistemas conocidos. El volumen que ocupa es relativamente pequeño y las posibles averías podrían deberse casi exclusivamente a la polea y la correa de

distribución. Permite extraer del grano las piedras, tierra y cualquier cuerpo extraño. Su batidor quita también el germen o rabillo del trigo dejándolo preparado para una buena molienda. El ventilador, regulable mediante el peso de una compuerta, permite extraer todos los cuerpos extraños con menor peso que el grano. Es preciso que las dos correas de transmisión estén lo suficientemente tensas. La polea del extremo del árbol trabaja entre 250 y 360 vueltas por minuto (ver imagen III.3.2.2.1.3).

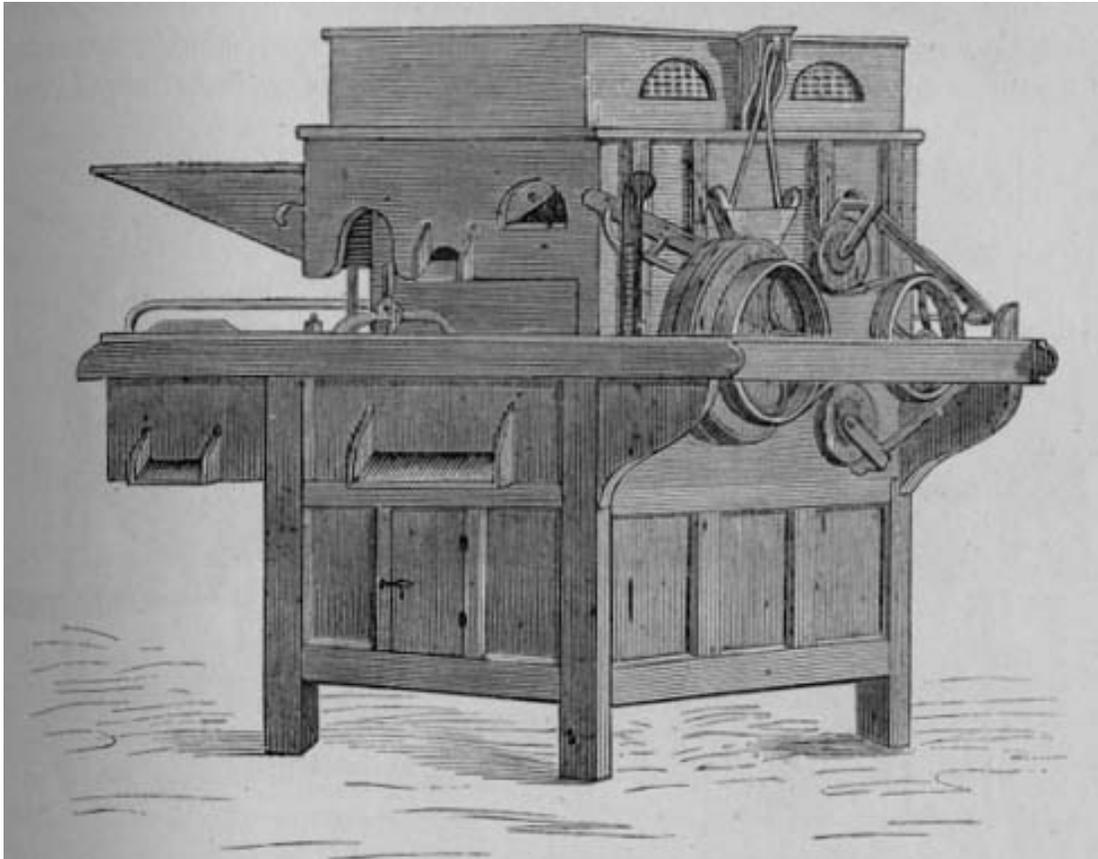


Imagen III.3.2.2.1.3. Máquina de cribado o limpia Belga. Extrae del grano las piedras y otros elementos de desecho. Posee un ventilador que también elimina las impurezas más ligeras que el trigo. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

Criba horizontal o sator: construida también por el ingeniero francés Hignette, es una máquina de gran sencillez. Sirve para la limpieza de sémolas y semolinas. La caída de grano puede regularse a mano o mediante una correa de transmisión. Este sistema tiene la ventaja sobre los otros de no presentar ni ruedas, ni engranajes ni piezas mecánicas de costosa reparación. Está compuesta de una mesa triangular con divisores también triangulares para la separación del grano y

de los cuerpos extraños. El grano baja de la tolva a una rejilla donde se separan las partículas de mayor tamaño. El choque repetido en su avance hasta el final de la máquina elimina el resto de impurezas del grano, que caen por la abertura de la mesa hacia la tolva. Tiene corrientes de aire continuas para la limpieza. Posee cepillos para impedir que se obstruyan las mallas (ver imagen III.3.2.2.1.4).

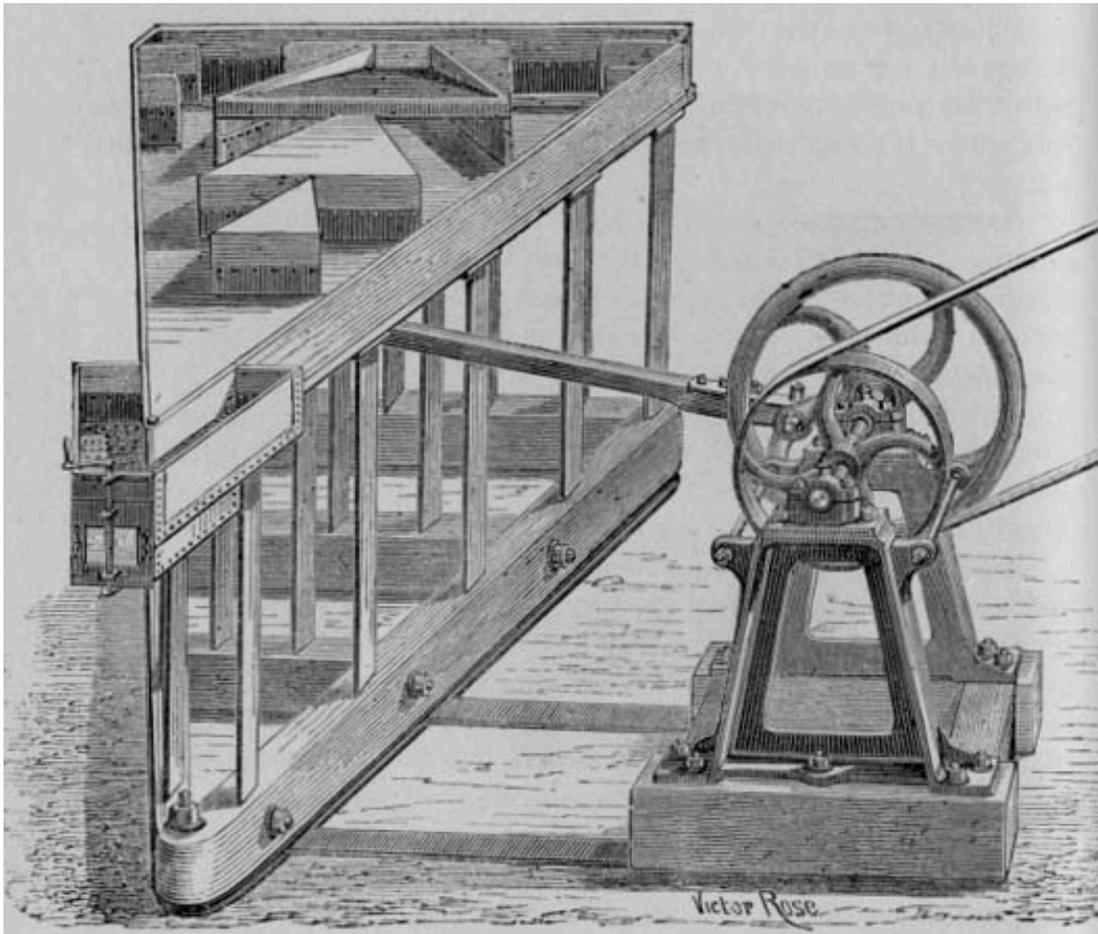


Imagen III.3.2.2.1.4. Máquina de cribado o limpia horizontal o sasor. Sirve para la limpieza de sémolas y semolinas. Son zarandas suspendidas con distribución en triángulo y corrientes de aire. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

Combinación de separadores, criba horizontal y aspirador: Este sistema extrae por aspiración, separando las malas semillas, el trigo germinado, la avena, el centeno, la cebada, el trigo negro, la cizaña, la caña y el polvo, es decir, todas las semillas extrañas y partículas más ligeras.

Observando la imagen III.3.2.2.1.5 correspondiente a este sistema: A, caja por la que pasa el trigo entrando por la parte superior y saliendo por la inferior; D E, sale el trigo ya deschinado; T, para graduar la compuerta de salida de piedras y chinias; S, polea que mueve el aspirador; P, polea que mueve el sistema; R H, regulador de la válvula de aspiración.

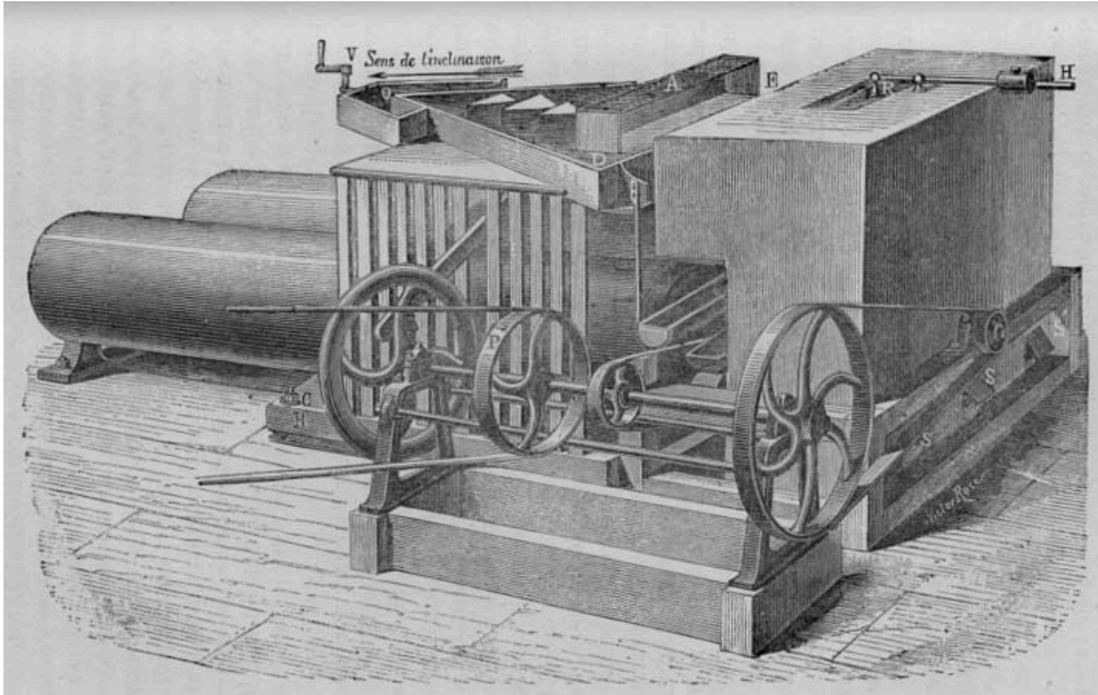


Imagen III.3.2.2.1.5. Máquina de cribado o limpia horizontal y aspirador. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

Para finalizar con la maquinaria de limpia o cribado de trigo en industrias harineras la siguiente es un sistema completo, es decir, un juego de aparatos de limpia para un molino, ya que los anteriormente descritos tienen una aplicación en especial. Aún así, en molinos no muy grandes se sirven de una máquina como las explicadas con anterioridad, según consideren cuál es la de un efecto más conveniente.

Sistema o juego completo de limpia: Con ayuda de la imagen III.3.2.2.1.6, el trigo sucio se carga por la tolva A, de donde pasa al separador de piedras o criba horizontal de sacudidas B, que trabaja en combinación con el aspirador C. Las partículas separadas van cayendo en los sacos de la parte inferior. El trigo pasa entonces a la limpia D de semillas redondas y largas, que por medio de la noria o elevador E llega al limpiador con aspirador de columna F, cayendo perfectamente

limpio por S. El polvo se envía fuera del molino para no empeorar las condiciones de trabajo de los obreros.

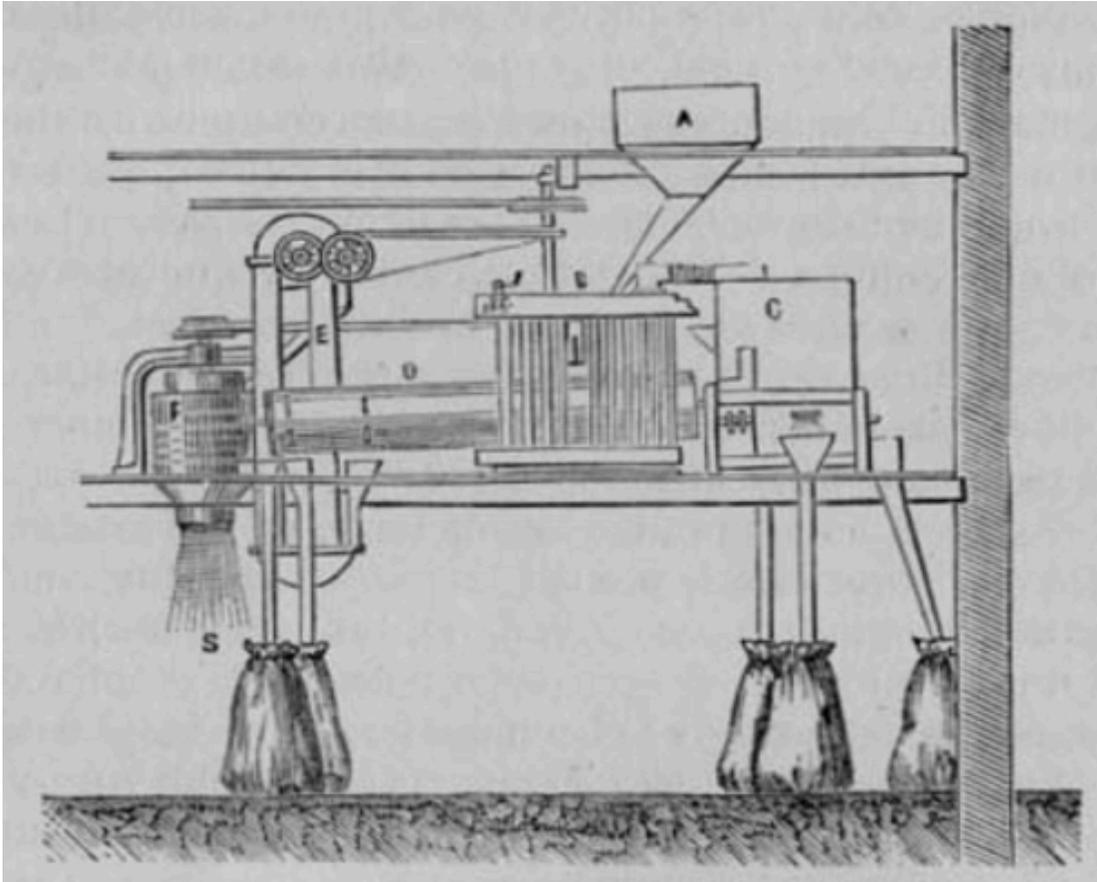


Imagen III.3.2.2.1.6. Conjunto de cribado o limpia. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

- Preparación de los granos.

El grano, normalmente, sufre alguna preparación previa a la molienda. Se descortezaba el trigo antes de someterlo a la molienda con el objeto de obtener más y mejor producto. Para conseguirlo se emplea calor, vapor, ácidos o fricción mecánica por superficies metálicas o de fieltro.

El aparato Poissant, descortezaba los granos frotándolos unos contra otros. Consiste en dos platos que giran con una velocidad entre 300 y 400 vueltas por minuto y limpia el grano despojándolo del salvado. Un ventilador retira el polvo.

Los granos se sumergen en agua fría y se escurren antes de echarlos en la tolva. Justo antes de la molienda conviene secarlo completamente con una corriente de aire caliente. La temperatura de desecación debe ser siempre inferior a 70°C o se corre el riesgo de que el grano pierda sus propiedades para panificación.

En la imagen III.3.2.2.1.7 se representa un aparato lavador y secador que consta de un cilindro horizontal en la parte superior, de donde cae el trigo a la cuba de la parte inferior. En ésta giran unas paletas que lo agitan y lavan con el agua que entra constantemente en ella. Desde aquí, el trigo limpio pasa a una primera columna o cilindro batidor, que tiene en su interior una espiral girando a gran velocidad por la que sube el grano, secándose a medida que asciende. Por último pasa a otro cilindro batidor, saliendo por la parte inferior completamente seco y a disposición de ser molido. Mediante una válvula en el fondo de la cuba se va regulando la salida de los posos que se generan en ella.²⁶

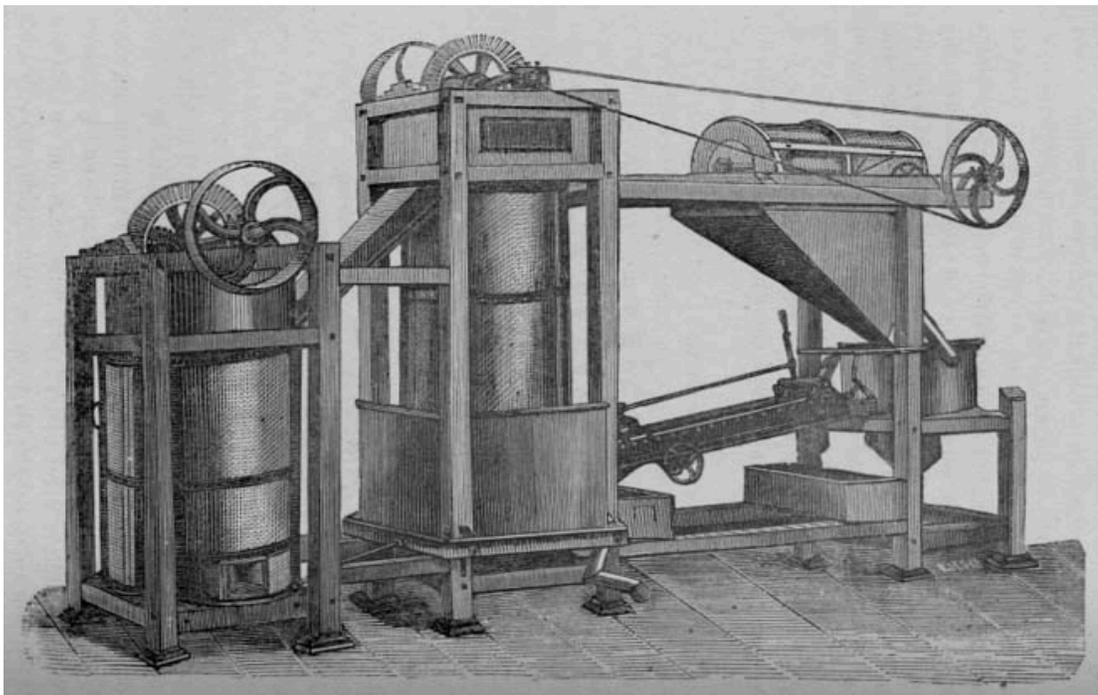


Imagen III.3.2.2.1.7. Máquina lavadora y secadora de grano. El grano pasa por diversos cilindros que lavan y secan el grano para acondicionarlo antes de la molienda. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

²⁶ BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877.

- Molturación o molienda.

Es la parte fundamental y su objetivo es separar, mecánicamente, la parte harinosa, sin alterarla, del cascarillo que la envuelve.

Para realizar esta operación se usan los molinos de cilindros, que abren el grano, remueven el afrecho y muelen el endospermo, convirtiéndolo en harina. Las tres operaciones básicas realizadas son una rotura, un raspado (separación de afrecho y germen del endospermo) y una operación de reducción (moliendo el endospermo en harina).

Estas operaciones se incluyen en tres fases distintas: la trituración, donde machacando el grano se obtienen las sémolas o partículas finas; la compresión, realizada en cilindros y donde se obtiene salvado a partir de sémolas; y la disgregación, que se realiza en los desatadores antes del cernido, disgregando el salvado de la última compresión.²⁷

La separación y trituración se hace por medio de las muelas. Las muelas pueden ser de una sola pieza o de varias. Están fabricadas de piedras silíceas o de hierro fundido, aunque las más usadas eran las de piedra.

La muela fija es la muela inferior, que tiene el nombre de solera o lecho. La superior es giratoria y por lo tanto móvil se denomina volandera. Tanto la muela volandera como la fija deben estar rayadas para aumentar su rendimiento y producir más harina en menos tiempo y de mejor calidad. El rayado puede variar, pero el más usado es el que se ilustra en la imagen III.3.2.2.1.8.

En el acto de la molienda, el grano cae de la tolva en el ojo de la muela volandera y se reparte por medio de la cazoleta. Posteriormente es arrastrado hacia el entre pie, penetra debajo de la piedra volandera y es recogido entre los surcos o rayones. Ahí es rasgado, machacado y molido en forma de polvo antes de recogerse.

En la molienda es muy importante la función del aire. Las muelas producen en su abertura central, llamada ojo, una aspiración debida a la fuerza centrífuga. Éste

²⁷ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990.

aire que sale debe ser sustituido para que la harina no se caliente. Para ello existen aparatos ventiladores que introducen aire purificado.

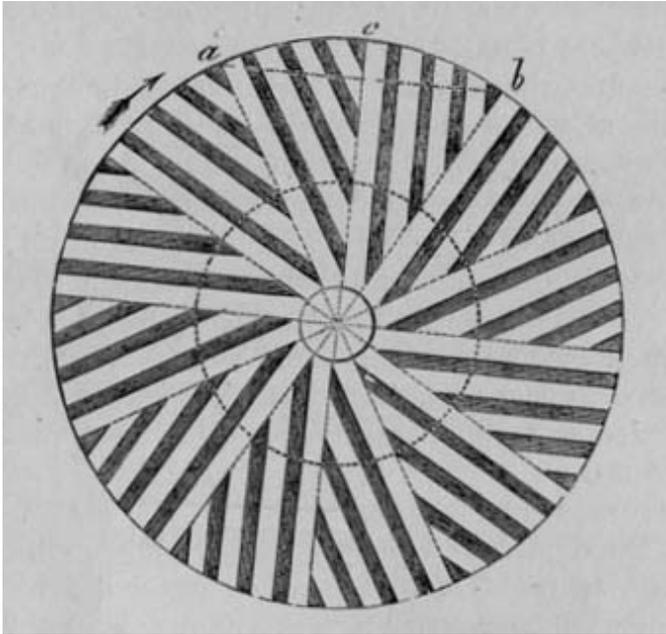


Imagen III.3.2.2.1.8. Rayado de una muela. Las dos caras molederas de ambas piedras presentan un repicado, característico por la forma de su dibujo en bajo relieve conocido como rayones, que son líneas radiales pero excéntricas dispuestas en forma de abanico. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

En la imagen III.3.2.2.1.9 se va a describir la distribución y comparación entre un sistema de molino ordinario (izquierda) y uno de piedras oscilantes de Brisson (derecha).

La muela fija descansa sobre dos tornillos de presión J, y por lo tanto no tiene movimiento. En cambio en el sistema Brisson, la piedra inferior G', que es la fija, tiene un movimiento de oscilación, ya que se han eliminado los tornillos de presión que sujetan a la muela en el sistema ordinario. La muela está suspendida sobre un eje perpendicular por medio de un anillo movable M, que lleva las dos piedras en el interior del ojo. Así, en el sistema Brisson, la muela corredera F' también oscila para conservar el paralelismo entre ambas muelas.

Este sistema oscilante se puede aplicar con facilidad a cualquier tipo de molino, pues simplemente habría que quitar los tornillos de presión que mantienen fija la muela en los sistemas ordinarios y colocar en el agujero entre las dos piedras los anillos móviles con los que se obtiene la oscilación en el molino.

Lo que diferencia, por lo tanto, a este sistema oscilante con los demás, es que la muela fija o solera puede oscilar en cualquier dirección, cediendo a cualquier resistencia que se pueda encontrar. Por consiguiente la ventaja radica en disminuir los enormes rozamientos existentes y los choques entre la muela fija o solera y la muela corredera o voladora. El sistema Brisson reduce la fuerza necesaria aproximadamente en un 25% con respecto a los ordinarios.²⁸

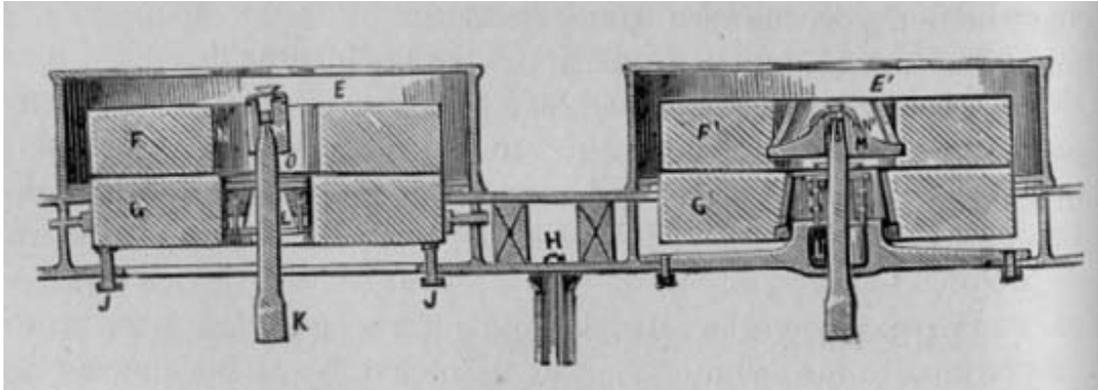


Imagen III.3.2.2.1.9. Sistema molino ordinario (izquierda) y sistema Brisson (derecha). El sistema Brisson es oscilante mientras que el ordinario es fijo. (BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877).

- Cernido y separación.

A la salida de los molinos se obtiene una mezcla de harina, sémola y salvado que es cernida en cernedores y plansichters. Justo al recoger la harina después de la molienda, ésta tiene una temperatura peligrosamente alta para sus propiedades, por lo que antes del cernido se pasa a enfriar.

Los cernidos se pueden realizar en tres tipos de máquinas: separador cilíndrico, zaranda plana de movimiento recíproco, zaranda plana de movimiento rotativo o plansichters y sasores.

El plansichter es una innovación tanto o más importante que el molino de cilindros. Su patente se debe al alemán Haggemacher en el año 1880. El

²⁸ BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877.

plansichter es una máquina de cernido plano con múltiples tamices. Efectúa rápidas oscilaciones, que hacen que el producto se vaya seleccionando por su tamaño, entre sus distintos tamices cernedores y recogedores, que lo derivan hacia nuevas pasadas en los molinos o al empaque. La diferenciación de las partículas se logra gracias a las tramas de los tamices, con distintas separaciones entre las tramas y urdimbres, realizadas principalmente con sedas. Ello posibilita una purificación mucho más rigurosa y la obtención de una mayor variedad de harinas.

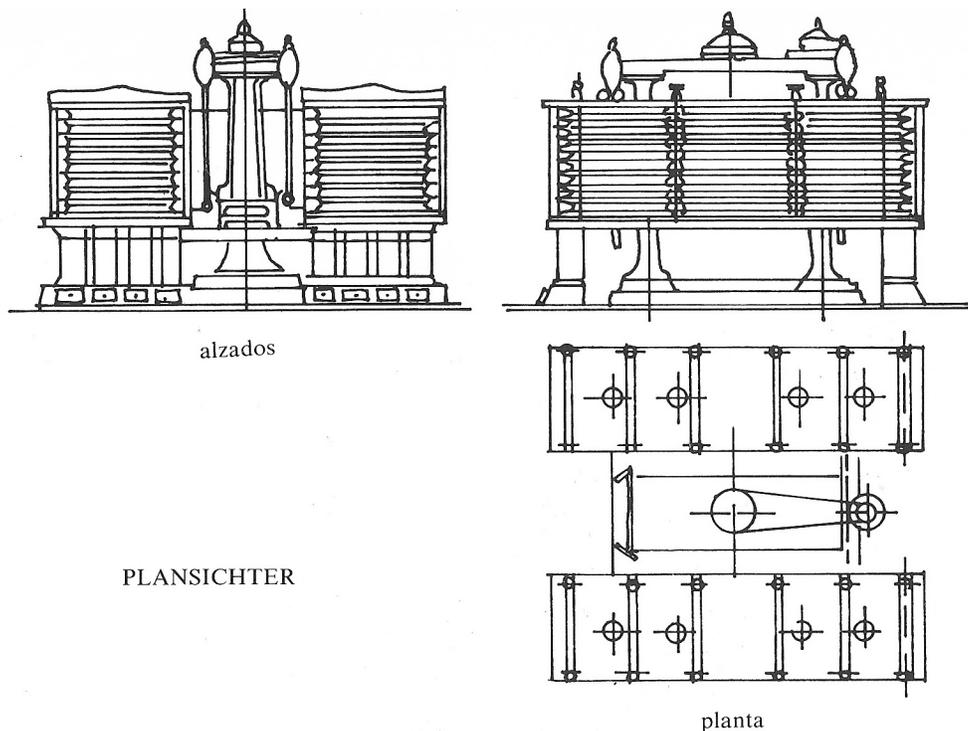


Imagen III.3.2.2.1.10. Planos de alzados y planta de un plansichter. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990).

La especialización con diferentes cribas o cernedores abrió la posibilidad de obtener distintos tipos de harinas, de mayores o menores calidades, así como distintos subproductos: tercerillas, cuartas, sémolas, semolinas, salvados.²⁹

²⁹ FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José, REVILLA CASADO, Javier, SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio: *El agua y la fábrica de harinas en torno al Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Documentos Pahis, 2011.

- **Mezclado y ensacado.**

Las diferentes calidades de harina obtenidas en la molienda (gruesa, entrefina, fina) son mezcladas y ensacadas. De las partículas de salvados se recuperan las últimas partículas de harina en las cepilladoras de salvados gruesos de los finos.³⁰

³⁰ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel, 1990: 16.

III.3.3. Harineras en la provincia de Valladolid

Hasta la instalación de grandes factorías como FASA, Michelin o Endasa la industria proveniente del trigo en Valladolid ha sido una de las principales riquezas. En 1882 Alonso Pesquera³¹ escribía: “La industria harinera sigue en importancia a la de vinos y debe continuar explotándose con especial cuidado la fabricación de harinas, por lo mismo que el país produce la primera materia en gran cantidad y de clase inmejorable. No puede desconocerse que teniendo forzosamente que seguir dedicando la mayor extensión de terrenos en esta provincia al cultivo de cereales, la fabricación de harinas ha de ser siempre una industria natural y propia que ofrezca utilidades en ella. Si así no sucede será debido a alguna causa artificial, como la combinación de las tarifas de ferrocarriles, que lo impidiese voluntariamente, mas no la falta de condiciones naturales del país”.

En el origen de las fábricas de harina está el que no se exigía mucho capital para su establecimiento, siendo, por tanto, una buena inversión para iniciativas individuales, que se apoyaban en un importante sistema financiero. Compradores de la burguesía liberal se dedicaban a varias actividades económicas como el comercio de granos y harinas o establecimientos industriales. Además, esta burguesía compró gran número de montes comunales y propios en los primeros años de la década entre 1900 y 1910, que posteriormente sembraron de cereales, asegurándose así una producción triguera a bajo precio.

El ferrocarril, que llegó a la ciudad en 1860, se convertiría desde entonces en el más importante medio de transporte y en el promotor de pequeñas industrias auxiliares, a la vez que impulsó el comercio en general y el de las harinas en particular.

Los trigos rojos se repartían por el Canal de Castilla y los trigos candeales de la compañía del Sur del Duero por las estaciones de Campo Grande y de la Esperanza.

Existen otros factores que influyeron en la instalación de las fábricas de harina como la desamortización de Mendizábal, que provocó la expropiación de

³¹ ALONSO PESQUERA, Miguel: *El porvenir de Valladolid principalmente bajo su aspecto industrial y comercial*, 1882: 20.

monasterios situados en el exterior de los cascos urbanos, con energía hidráulica y en muchos casos al lado de vías férreas, resultando muy ventajosos para la instalación de estas industrias.

Los cuatro focos geográficos que principalmente originaron la moderna industria vallisoletana de las harinas son Medina del Campo, Medina de Rioseco, Tordesillas y la capital, donde el mercado del trigo tuvo sus mejores escenarios por lo que se instalaron allí numerosas fábricas de harina, utilizando la mayoría la fuerza motriz que producían los saltos de agua.

Las fábricas de harina de la provincia carecían de interés por el diseño, como se aprecia en gran parte de las edificaciones industriales, actitud derivada de la falta de planteamientos de política urbanística y de planteamientos estéticos. En los edificios industriales prima sobre todo el valor de uso productivo.

III.3.3.1. Materiales y detalles constructivos en las fábricas de la provincia

Piedra

Se utiliza como elemento estructural en las fábricas de harina formando parte de los muros de arranque hasta la primera planta. Esto ocurre en las esquinas de fábricas como Simancas y Torrecárcela.

Con uso portante, la piedra se utiliza para la consolidación de muros de ladrillo formando las cadenas verticales, que están compuestas de piedras cortas y largas, para enlazar con el muro. Esto sucede en fábricas como Vitoria del Henar e Íscar, donde se puede apreciar en la fachada principal. Como cadena horizontal, la piedra se emplea en los lugares del muro donde se encuentran los forjados.

En otras fábricas la piedra se apodera casi en su totalidad del conjunto, ejecutándose íntegramente con este material. Como ejemplo tenemos las fábricas de Tordehumos y Campaspero.

En las fábricas que tienen turbinas sobre ríos o canales, las arquerías que están expuestas a la erosión van ejecutadas con sillares de piedra. Esto se ve en las fábricas de Tudela o Arroyo.

Otras veces la piedra se utiliza en las cornisas, formando el alero de la cubierta como sucede en la fábrica de Villagarcía.

Madera

Exteriormente, este material sólo aparece en algún cargadero como en Tordehumos y La Seca. Pero sobre todo se puede apreciar este material en los canecillos de los aleros de cubierta de gran cantidad de fábricas: San Pedro Latarce, Simancas, Villalón, Villagarcía.

En el interior, la madera se usa como soporte, destinado a aguantar el peso que transmiten los forjados, denominándose con este uso pies derechos. Éstos descansan sobre un dado de piedra con un remate superior que suele ser un capitel a modo de zapata de madera.

Como formadora de los forjados de los diferentes pisos la madera adquiere una mayor importancia en la arquitectura de las fábricas. Las vigas se conjugan con viguetillas de relleno y encima se colocan entarimados clavados, quedando los pisos de madera vista. Ejemplos son los de Renedo, Tordesillas o Peñafiel.

Su uso es muy importante también en la fabricación de techumbres. Tanto para los tejados de par hilera como para los de par y nudillo.

Techumbres de par hilera: Para su sujeción no necesitan tirantes ni tornapuntas, lo que supone una ventaja. Su uso es poco frecuente por tener un mal equilibrio, ya que la hilera o viga central generalmente va soportada por la pareja de pares opuestos, aunque puede ir apoyada en los muros piñones.

Techumbres de armaduras de par y nudillo: Estas cerchas constan de dos pares unidos por un nudillo o tirante. Sobre las cerchas se colocan varias correas sostenidas por cuñas y, encima, el entablamiento formando los faldones de la cubierta.

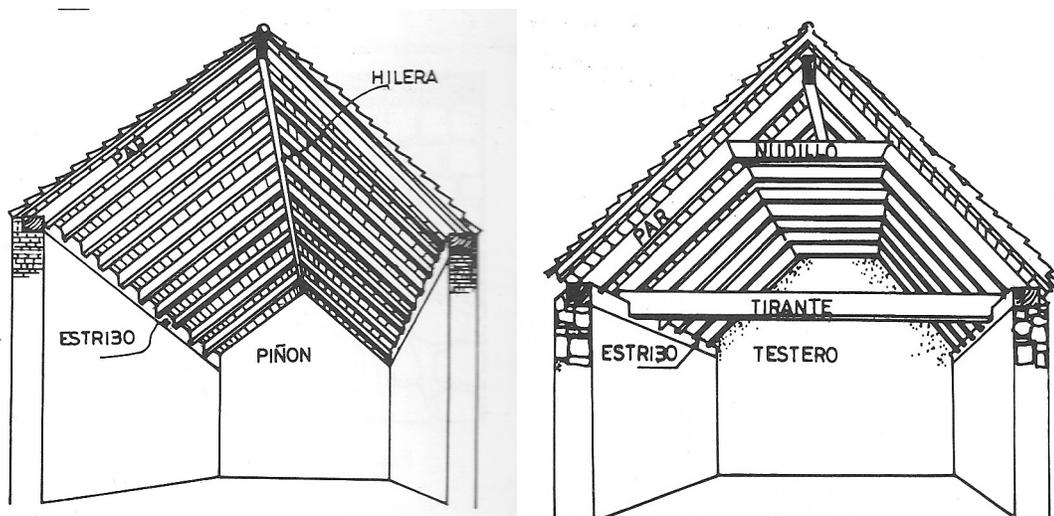


Imagen III.3.3.1.1. Techumbre de par hilera (izquierda) y de par nudillo (derecha). CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990).

Aparte de los usos arquitectónicos o constructivos, la madera también se utiliza en las fábricas de harina para conducciones del trigo, elevadores y muebles de las máquinas.

El gran uso de la madera, tanto de forma estructural como decorativa, unido a la gran cantidad de aparatos eléctricos son la causa de que muchas de ellas hayan desaparecido en incendios.

Teja

Prácticamente todas las fábricas de harina llevan como elemento en las cubiertas teja plana puesta a solape y en algunas ocasiones, aunque muy pocas, aparece en algún alero como elemento decorativo, pero en esta ocasión teja curva.

Ladrillo

El elemento constructivo por excelencia en las fábricas de harina es el ladrillo prensado. Son usados para formar los muros de cerramiento exteriores. Estos muros exteriores son más anchos en las plantas inferiores y van disminuyendo en grosor a medida que el edificio asciende, para contrarrestar los empujes, siendo incluso necesario en algunas ocasiones el uso de contrafuertes como ocurre en la fábrica de Nava del Rey.

El amplio empleo de ladrillo también se puede justificar por la abundancia de arcillas en la zona como dice J. Agapito y Revilla³²: “Las arcillas de Cigales, Fuensaldaña y la Cistérniga por su calidad eran muy apropiadas para la construcción del ladrillo”.

A veces el ladrillo se sitúa en las divisiones de las plantas coincidiendo con los forjados. Otra composición decorativa realizada en ladrillo es la arquería, adoptando formas de arco de medio punto o arcos rebajados situados en los testeros ciegos como en Villalón, Arrabal de Portillo o Valladolid en la fábrica El Palero. Otro punto donde se introduce el ladrillo es en los frisos en esquina, usándolo en fachadas exteriores, marcando las divisiones de las diferentes plantas como en la fábrica de la Mota del Marqués y sobre todo en la coronación de aleros de las fábricas de Peñafiel, Matapozuelos, Renedo y Arrabal de Portillo. La decoración del cajeado se usa para evitar la planitud de los paños y se basa en ladrillos que entran y salen, en forma de billetes o de diente de sierra.

La arquitectura fabril de finales del siglo XIX y principios del XX, tiene toques mudéjares, sobre todo en los remates y composiciones de los vanos.³³

III.3.3.2. Localización

Centrándonos un poco más en la localización de las fábricas de harinas en torno a la provincia de Valladolid, podemos también obtener una idea de la distribución y concentración en los distintos puntos del territorio. Tomando el río Duero como línea divisoria de la provincia, la parte norte y sur se encuentran equilibradas en cuanto al número de poblaciones que tienen o tuvieron en su momento fábricas de harina. Con esta clasificación tendríamos 17 poblaciones con harineras en la zona norte y 16 en la sur, más otras 5 situadas en la misma cuenca del Duero (Peñafiel, Tudela, Quintanilla, Castronuño y Tordesillas).

Si tomamos como referencia el número total de fábricas en ambos lados del Duero, en lugar de por poblaciones, no encontramos el mismo equilibrio, debido sobre todo, al gran peso específico de la capital. Valladolid con 9 fábricas

³² AGAPITO REVILLA, Juan: “Materiales de construcción en Valladolid” en *La Crónica Mercantil*, Diario de Valladolid, 4 de agosto, 1889.

³³ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990: 21-24.

desequilibra claramente esta distribución a favor de la vertiente norte con 27 fábricas, frente a las 21 de la sur. Las 6 restantes se encuentran en la cuenca del río.

La importancia del transporte en la localización de las fábricas se pone de manifiesto al comprobar que, por ejemplo, la mayor parte de las fábricas de la vertiente sur se agrupan en torno a las líneas de ferrocarril Madrid-Irún y Valladolid-Salamanca. En contra, la escasez de comunicaciones en la parte nordeste de la provincia se ve reflejada en la escasa localización de fábricas de harina.

También un dato bastante significativo en cuanto a la localización de las fábricas dentro de la provincia es su ligera nucleación, es decir, su agrupación en pequeño espacio. De esta forma, aproximadamente la mitad de las fábricas de la provincia (33 de 61) están localizadas, al menos, con otra fábrica más. En este aspecto se pueden destacar los casos de núcleos como Villalón de Campos (4 fábricas), Medina de Rioseco (3 fábricas) o Valladolid (9 fábricas).

Las 9 fábricas de la capital se situaban en sus cercanías, aunque sólo dos de ellas estaban propiamente en el casco urbano. Su localización estaba directamente relacionada con vías de comunicación, ya fueran los ríos, el canal o el ferrocarril. En cuanto al resto de fábricas de harinas su ubicación dentro o fuera de cascos urbanos está bastante repartida.

Los cauces fluviales de ríos y arroyos siempre han estado ligados a la molinería, usándose para producir la energía necesaria para turbinas y molinos. Desde 1850, al necesitar las fábricas mayor fuerza motriz, se hizo necesario introducir el vapor, debido además, a la escasez de agua en muchas zonas de la provincia. En la provincia de Valladolid las fábricas de harina movidas por agua han sido Arroyo, Corcos, Medina de Rioseco, Mojados, Peñafiel, Pozaldez, Quintanilla, Renedo, San Pedro Latarce, Villabrágima y Villanueva de San Mancio.

El ferrocarril fue el principal competidor del Canal de Castilla, ya que gran parte de la burguesía castellana invirtió capital para su instalación. Su trazado se hizo siguiendo el Canal en su ramal norte, haciendo posible la conexión con nuevos mercados como Bilbao, y también conectando los mercados de Valladolid con el centro peninsular, con la creación del ramal Madrid-Irún.

Además de la capital, Valladolid, los núcleos de población de la provincia que más red ferroviaria poseen, son los que mayor número de fábricas de harina

disponen (Villalón, Peñafiel, Medina de Rioseco y Medina del Campo). El resto de núcleos de población con fábricas no se encuentran tampoco muy lejos del ferrocarril.

Ocurre algo similar con la red de carreteras, disponiendo, la mayor parte de poblaciones con fábricas harineras, en su término de una carretera, ya sea nacional o comarcal.

Otro factor determinante es la instalación o no de un silo cercano a la fábrica, que influía notablemente en su posterior desarrollo. Las fábricas carentes de silos cercanos tuvieron más problemas de abastecimiento y almacenaje de trigo que las que tenían un silo cercano. En Valladolid se instalaron 13 silos de los 200 que había en toda España.³⁴

En la imagen III.3.3.2.1 se aprecia la distribución por municipios de las fábricas de harina en la provincia de Valladolid y su capacidad.

³⁴ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel, 1990: 32-45.

MUNICIPIOS CON FABRICAS DE HARINA

1	MAYORGA	20	CAMPASPERO
2	CASTROBOL	21	VILORIA
3	VILLALÓN	22	TORDESILLAS
4	MEDINA DE RIOSECO	23	CASTRONUÑO
5	VILLABRAGIMA	24	NAVA DEL REY
6	TORDEHUMOS	25	LA SECA
7	VILLAGARCIA	26	LA PEDRAJA
8	S. PEDRO LATARCE	27	MOJADOS
9	MOTA DEL MARQUES	28	MATAPOZUELOS
10	CASASOLA	29	POZALDEZ
11	S.SALVADOR	30	MEDINA DEL CAMPO
12	CORCOS	31	RUEDA
13	ARROYO	32	ATAQUINES
14	SIMANCAS	33	ISCAR
15	RENE DO	34	OLMEDO
16	TUDELA	35	ARRABAL
17	QUINTANILLA	36	PIÑA
18	PESQUERA	37	VALDESTILLAS
19	PEÑAFIEL	38	VILLANUEVA

CAPACIDAD Y NUMERO DE FABRICAS DE HARINA MONTADAS

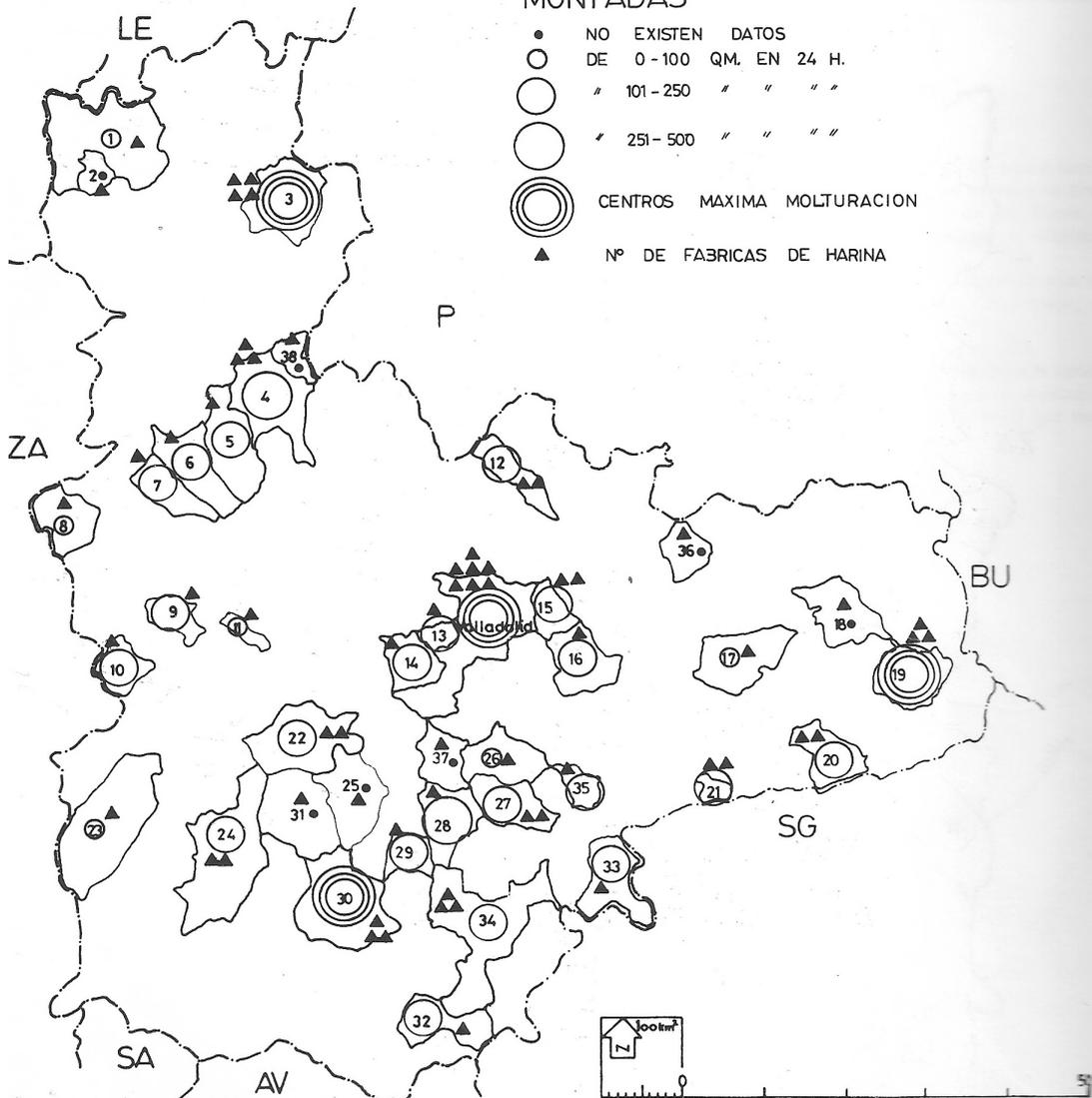
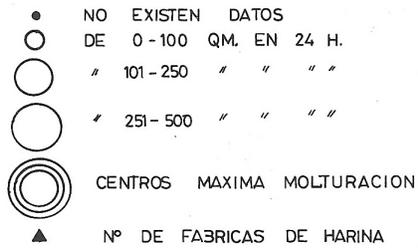


Imagen III.3.3.2.1. Fábricas de harina de la provincia por municipios y capacidad. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990).

III.3.3.3. Descripción detallada de algunas fábricas de harina de la provincia.

A continuación se detallarán con más precisión las construcciones y maquinarias de las fábricas de harinas de la provincia de Valladolid que se han considerado más relevantes, ya sea por sus características, rasgos diferenciales o por su ubicación.

Fábrica de harinas de Medina de Rioseco: “San Antonio”

A mediados del siglo XIX, en la dársena de Medina de Rioseco, había la posibilidad de aprovechar mecánicamente la diferencia de altura existente entre el Canal de Castilla y el río Sequillo (algo más de 10 metros), al que el Canal cede sus aguas sobrantes, mediante un desagüe de triple escalón en su lado izquierdo.

Para el caso del desagüe de Medina de Rioseco, los ingenieros del canal dispusieron en él tres saltos hidráulicos con las mismas características: un caudal de 1000 litros por segundo y una caída de 3,10 metros de altura, que da como resultado una potencia de 42 CV disponible en cada uno de ellos.

La ubicación se hizo lo más cerca posible de la carretera general de Asturias, para que las fábricas a instalar sobre los saltos, estuvieran más próximas a la población y en contacto inmediato con todas las comunicaciones por medio de la carretera general de León, facilitándose así la compra de trigos y la venta de salvados y harinas a los pueblos inmediatos. De este modo, sobre el desagüe de Rioseco se van a construir tres edificios fabriles que aprovechen su energía potencial: La fábrica de harinas de “San Antonio”, la Fábrica de harinas “La Pura” y el molino maquilero “Santa Rita”.

La fábrica de harinas “San Antonio” debía estar montada totalmente, según el contrato, el 20 de febrero de 1853 y molturando a pleno rendimiento, el 20 de abril siguiente. Las dos fábricas de harinas situadas en el derrame del Canal de Castilla en Medina de Rioseco, quedaron destruidas por completo por un incendio debido a un motín en 1858, teniendo que ser totalmente reconstruidas

con posterioridad. “La primera de Rioseco”, como se suele también denominar a esta harinera, retomó su actividad fabril el 1 de febrero de 1859.³⁵



Imagen III.3.3.3.1. Aspecto actual de la fábrica de harinas “San Antonio”. Fotografía realizada en marzo de 2010. (FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José; REVILLA CASADO, Javier; SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio, 2011: 122).

La forma de la planta baja es cuadrada y tiene cinco niveles. Hay un escalonamiento en el tamaño y por lo tanto en el uso de los niveles. Así, los dos primeros ocupan su totalidad, mientras que en los siguientes se ocupa la mitad, la cuarta parte y la octava respectivamente. Este escalonamiento se aprecia en el exterior mediante retranqueos en la cubierta. El acceso principal se abre hacia el sur por medio de una puerta con arco adintelado. Hacia la dársena, se intuye otra gran abertura por donde se haría la carga y descarga de materia prima y productos terminados. Los vanos de las plantas elevadas son muy numerosos.

En el interior, la comunicación se realiza por una escalera de tres tramos, localizada en uno de los esquinazos.

³⁵ FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José; REVILLA CASADO, Javier; SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio, 2011: 111-175.



Imagen III.3.3.3.2. Alzados de la fábrica de harinas “San Antonio”. Se aprecian los cinco niveles del cuerpo principal de la fábrica. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 114-117).

La disposición funcional de las plantas es la siguiente:

En la planta baja se encuentra la turbina general, el almacén de harinas y una panera de trigo con acceso desde un patio.

En la planta primera se encuentra la zona de motores y transmisiones, así como un almacén de trigo.

En la planta segunda es donde están colocadas las cribas.

En la planta tercera se sitúa el cernido.

En la última planta, la cuarta, ocupando un altillo se sitúa la aspiración general de la fábrica.

La maquinaria empleada en la fábrica de San Antonio distribuida por plantas es:

Planta baja: Una turbina.

Primera planta: Un empaque, un separador helicoidal y seis molinos.

Segunda planta: Tres cepilladoras, una criba, 1 despuntadora y una deschinadora.

Tercera planta: Tres sasores Robinson y tres plansichters.

Cuarta planta: Dos ciclones y un equipo de aspiración.³⁶

³⁶ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 114-117.

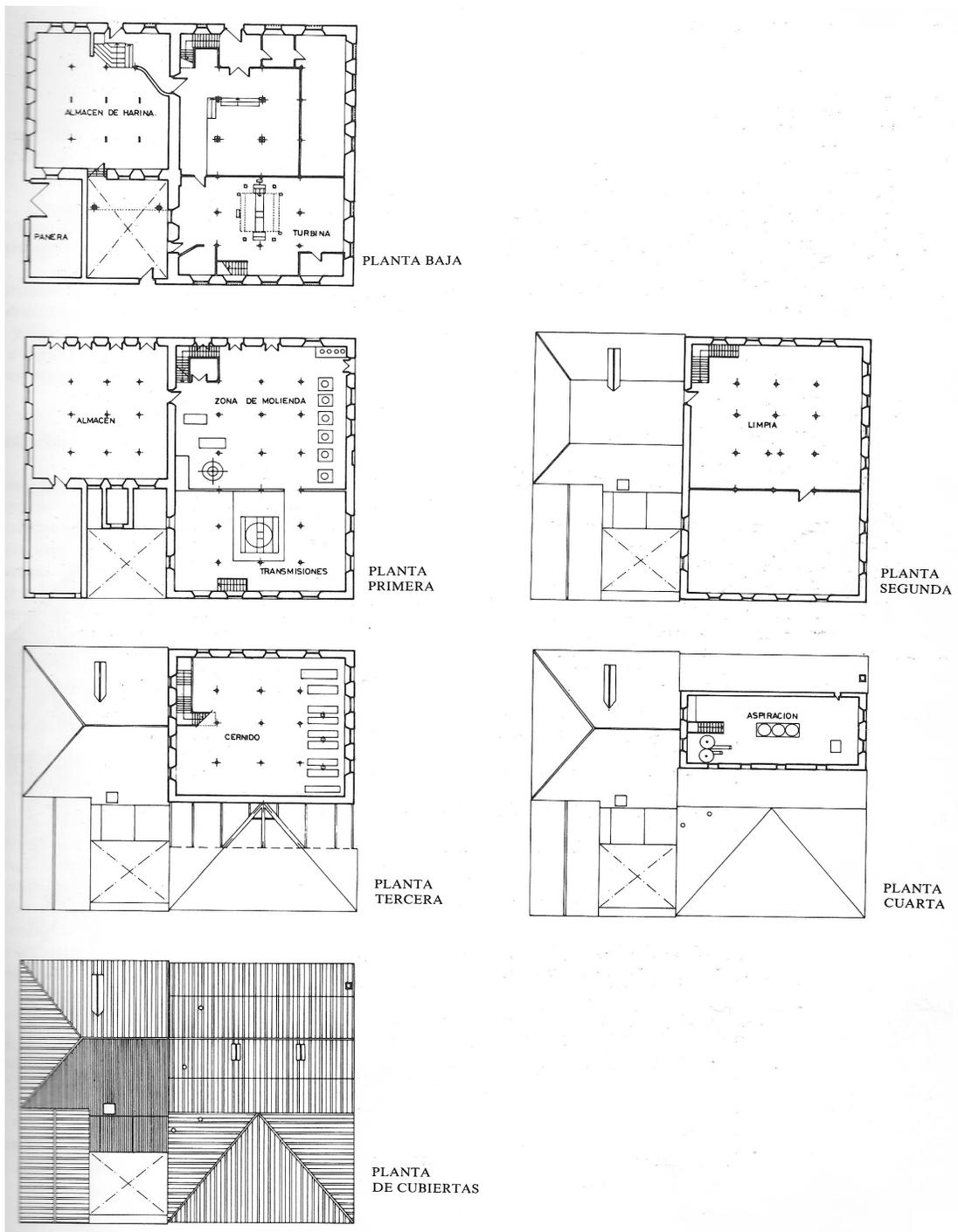


Imagen III.3.3.3. Distribución en planta de la fábrica de harinas “San Antonio”. En la planta baja se ven la turbina y el almacén de harina, en la primera la zona de molienda y las transmisiones en la segunda planta la limpia, en la tercera el cernido y en la cuarta planta la aspiración. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 114-117).

Fábrica de harinas “El Palero”

Localizada a orillas del Pisuerga, la fábrica se asentó sobre una primitiva que ya funcionaba en 1846. Disponía de tres ruedas hidráulicas con un generador de vapor.

La fábrica se creó en 1912, adosada a la antigua, anteriormente mencionada, usándola como almacén. Se construyó según planos de Daverio Henrici S.A.

La fábrica dispone de varios edificios. Estos corresponden al cuerpo de fábrica, sala de turbinas, salto de agua, cuerpo del transformador, silos y almacén de carga.

Cuerpo de fábrica

Es el edificio principal y consta de cuatro plantas, una de ellas por debajo del nivel del suelo. En este edificio se encontraban los molinos, comunicados con la planta sótano mediante la sala de transmisiones y con la planta donde están las turbinas. También se conecta esta planta con los silos que están situados a la izquierda, con almacenes a su derecha y el transformador en la parte posterior.

Los muros de carga están levantados sobre zapatas corridas de hormigón. A su vez éstos son tabiques de cerramiento y van contruidos con ladrillo macizo.

Los pilares del pórtico central arrancan sobre machones, que son pilares de fábrica adosados a la parte exterior del muro del edificio con el fin de reforzarlo en los puntos en que la construcción soporta mayor empuje. Los machones son de ladrillo en el sótano y metálicos en el resto de las plantas. La estructura de la cubierta la forman cerchas metálicas tipo “Polonceau” o triangulada de barras, con correas también metálicas, entrevigado y teja plana. La carpintería y los forjados son de madera de pino.

Sala de turbinas y transmisiones

Este edificio se encuentra sobre los diques del salto de agua y es de una sola planta. Tiene forma rectangular y se une con otro edificio de tres plantas que tiene en el primer sótano las transmisiones, en el sótano el almacén y en la planta baja el almacén de sacos viejos. El almacén de sacos no se comunica con las otras dos plantas, pero sí con el almacén de carga.

En su perímetro también tiene zapata corrida de hormigón y muros de carga con arranque de mampostería y el resto de ladrillo macizo cara vista.

Los forjados son de tablero doble y revoltón de rasilla, salvo el techo de las transmisiones, que es de bovedillas y viguetas prefabricadas.

Como estructura tiene un pórtico central de pilares metálicos, que en su arranque tiene pilastras de ladrillo. La cubierta va sobre cerchas metálicas Polonceau con teja plana.

Salto de agua

Esta construcción está sobre el río y está formada por tres diques. Para la construcción de dichos diques fue necesario desviar las aguas del Pisuerga, levantando una presa auxiliar.

Los muros del salto y el conducto de sección ovoide que da salida al agua de la turbina son de hormigón armado.

La turbina va apoyada sobre un bastidor colgado del forjado.

Transformador

Este edificio es de una planta, de forma rectangular y se encuentra en la parte posterior de la fábrica. En su interior se sitúan el transformador, un motor productor de energía y unos servicios.

La cubierta de este edificio está construida con cercha de madera tipo "española", correas de madera y teja plana. Así en este aspecto es diferente a las cubiertas de los edificios descritos anteriormente.

Cuerpo de silos

El edificio está en la parte izquierda de la fábrica y se comunica con ésta mediante una puerta en la primera planta. Los silos son cinco rectangulares y dos circulares de 6 metros de diámetro interior y nacen en el sótano del edificio. Se prolongan de un modo continuado hasta la cubierta y allí sobresale el elevador a modo de chimenea.

Los camiones vierten la materia prima en el andén que se encuentra en la planta baja en una tolva, que mediante unos sinfines lleva el trigo a los silos.

Los muros y suelos del sótano de los silos son de hormigón armado. Los muros de carga, cerramiento y medianería son de ladrillo macizo visto.

Para la cubierta se utilizan cerchas “Polonceau”, canecillos, entramado de cubierta y enlistonado son de madera de pino, con teja plana.

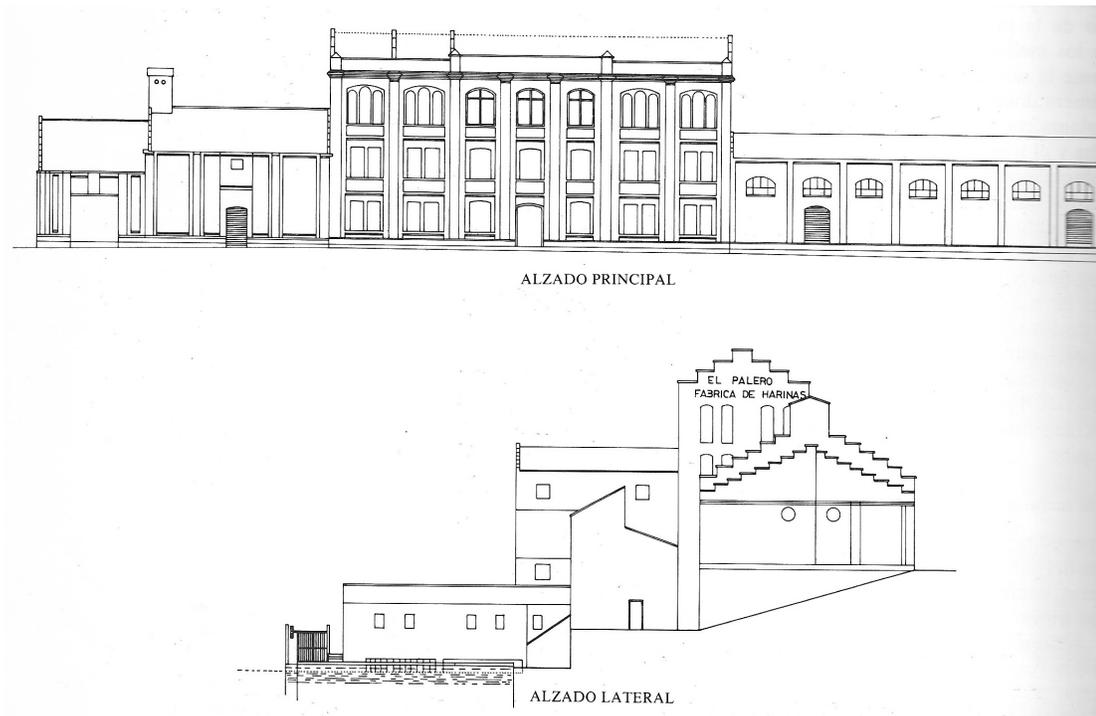
Almacén de carga y grano

Ambos edificios tienen características constructivas similares pero son dos edificios independientes.

El almacén de carga tiene dos plantas. Un sótano y una planta baja aislada del suelo que evita humedades.

El almacén de grano tiene forma rectangular y una sola planta.

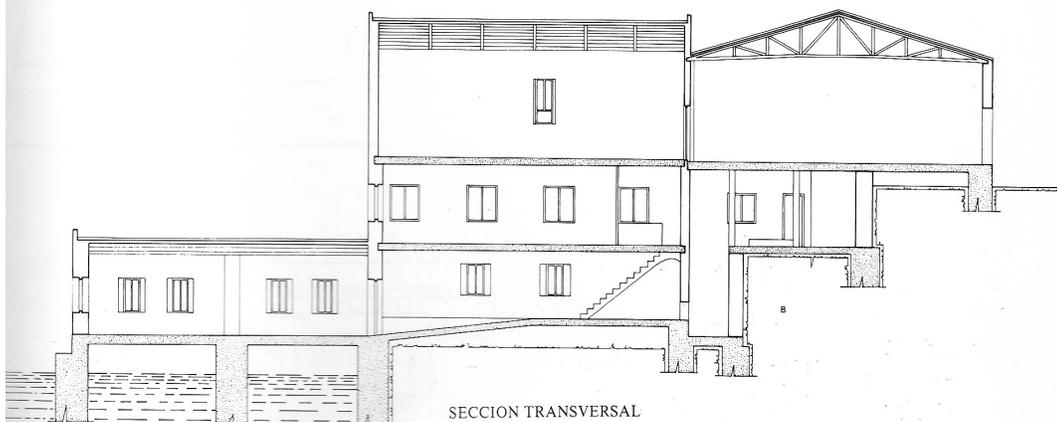
Ambos tienen solera de hormigón, estructura portante de pilastras, arcos de ladrillo macizo de dos roscas y muros de sótano de ladrillo macizo. ³⁷



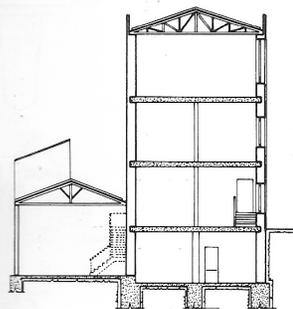
³⁷ Ibíd: 250-255.



ALZADO POSTERIOR



SECCION TRANSVERSAL



SECCION TRANSVERSAL

Imagen III.3.3.3.4. Alzados y secciones de la fábrica de harinas “El Palero”. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 250-255).

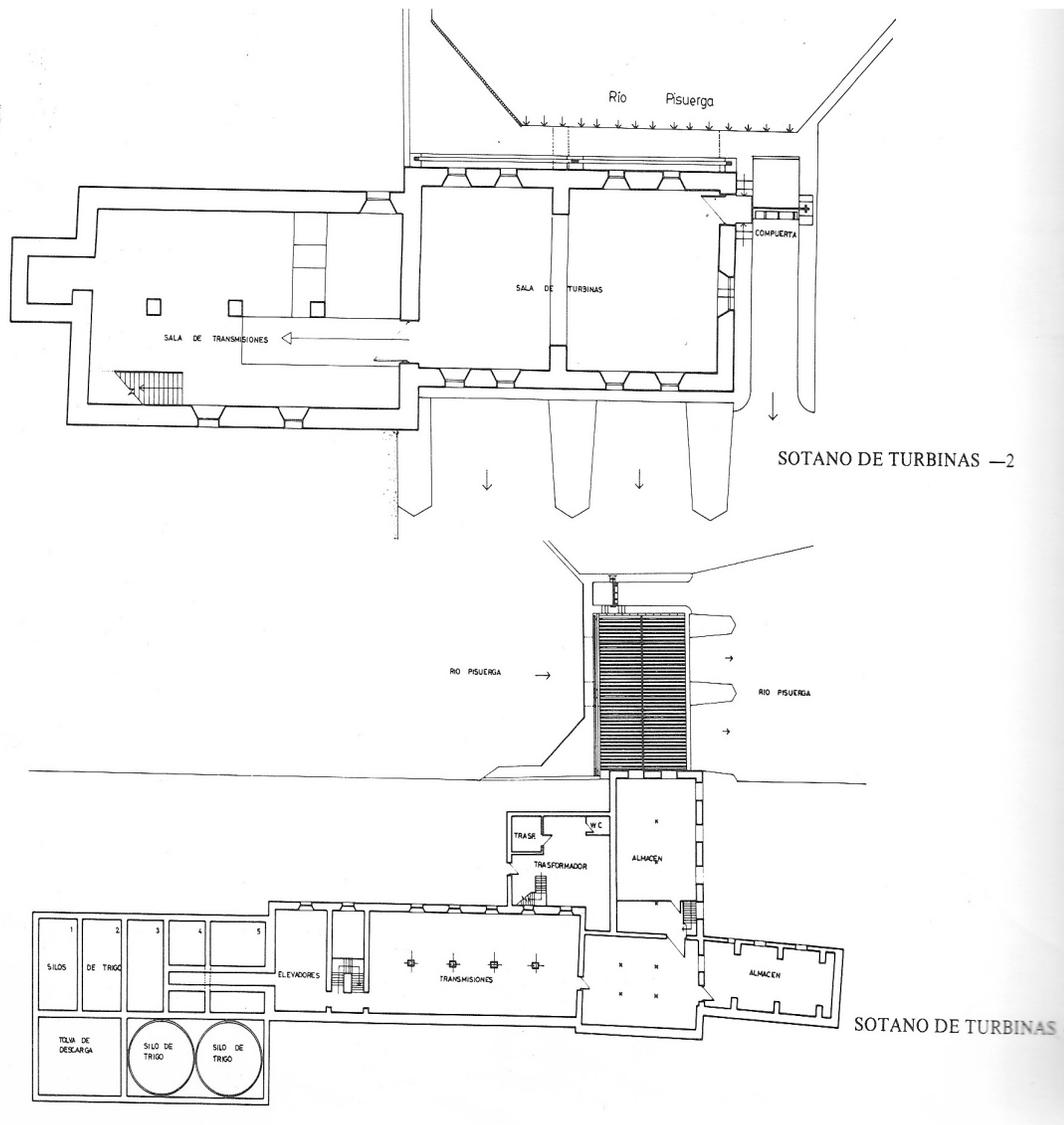
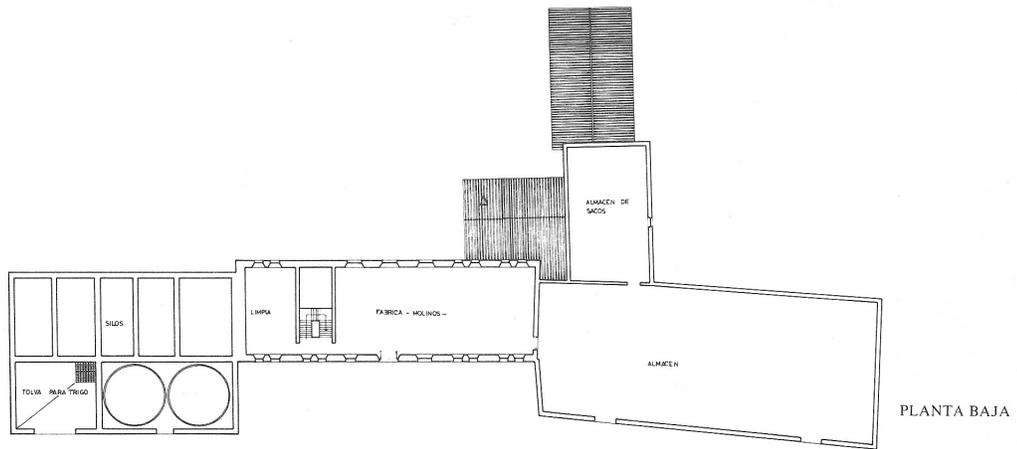
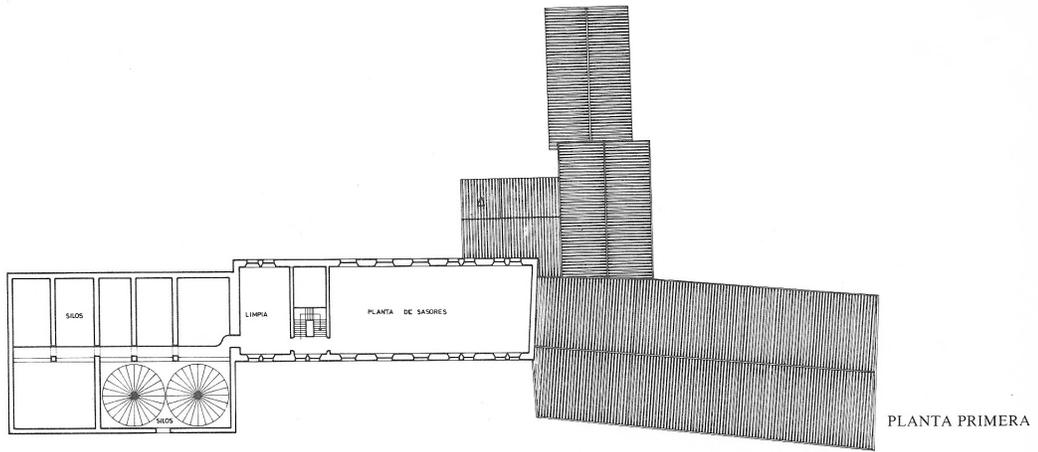


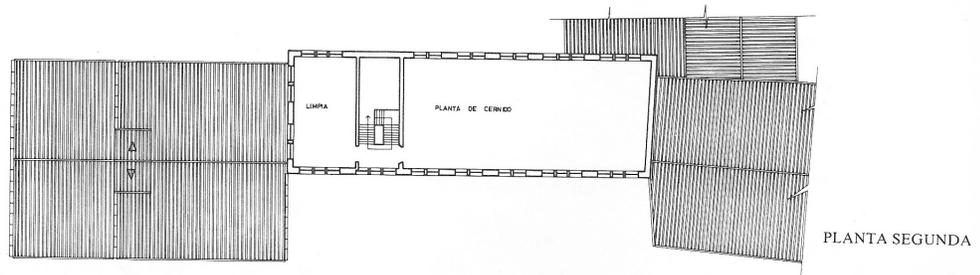
Imagen III.3.3.3.5. Distribución en planta de la fábrica de harinas “El Palero”. Se puede apreciar la distribución de la fábrica en las distintas plantas. En los sótanos apreciamos las salas de turbinas, los silos de trigo, las transmisiones y los elevadores. En las plantas superiores tenemos la sala de limpia, el almacén de sacos, la planta de sasores y la de cernido. En el centro del plano aparece la escalera que comunica las distintas plantas del edificio. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 250-255).



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



Imagen III.3.3.3.6. Arriba: Antigua fábrica de harinas “El Palero” (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel, 1990). Abajo: Museo de la ciencia de Valladolid en la actualidad, asentado sobre la fábrica de harina. (<http://fotosdevalladolid.com/2005/10/museo-de-la-ciencia> (última consulta 19/09/2017)).

Fábrica de harinas “La Rosa”

En 1906 comienza su producción la fábrica de harinas “La Rosa”, instalada en los terrenos del Ferrocarril Secundario de Valladolid. Constaba de almacén de trigo, cuerpo de fábrica y almacén de harina.

A los tres cuerpos iniciales formados por cuerpo de fábrica y ambos almacenes se fueron añadiendo una serie de edificios y almacenes a partir de 1924, dejando una nueva distribución. Un almacén lateral y un gran patio adosado.

Cuerpo de fábrica

Consta de tres plantas apoyadas en un muro de carga transversal y en tres pilares interiores. Mediante una escalera de tramo adosada a la fachada principal se comunican las tres plantas.

Las fachadas son de ladrillo macizo visto. Todos los huecos llevan dinteles curvos como arco de descarga.

En la fachada principal se encuentran adosados dos volúmenes. Uno de tres plantas con cubierta a dos aguas en el lado derecho y otro de dos plantas con cubierta plana a la izquierda.

En la última planta del cuerpo de fábrica formando la cubierta hay cerchas de madera sobre las que va la teja plana.

Almacén de trigo

Se encuentra en posición perpendicular al cuerpo de la fábrica con fachadas de ladrillo, huecos con arcos de medio punto y cerchas para las cubiertas de teja plana, es decir, elementos muy característicos de estas construcciones.

En el interior destacan unas divisiones a modo de separadores donde se descargan las distintas variedades de trigo. El trigo se descarga a través de las básculas y elevadores que atraviesan la cubierta. El trigo pasa a través de una pasarela procedente de un patio exterior que está al otro lado del cuerpo de la fábrica.

Almacenes de harina y salvado

Estos almacenes están conectados con la planta baja del cuerpo de la fábrica. Con el exterior, ambos almacenes están comunicados mediante una puerta metálica de doble hoja, el almacén de harinas da a un patio exterior a través de tres puertas.

Los dos almacenes tienen cinco cerchas cada uno, cubierta de teja plana, fachada de ladrillo y huecos rematados con arcos de medio punto. Por medio de dos rampas, que van a los arranques de los elevadores, se comunican los dos almacenes.

Hay un muelle de carga y descarga adosado al almacén de harina con cubierta metálica en voladizo. También dispone de una pasarela de transporte que va al almacén de trigo.

En cuanto a maquinaria, se puede decir que la fábrica de harinas “La Rosa”, en su época fue una de las fábricas con la mejor maquinaria, instalando en 1907 molinos Daveiro movidos por electricidad. También se instaló un grupo de limpia Daveiro sustituido posteriormente por uno Bühler.

Los motores con los que contaba la fábrica son los siguientes:

Un motor de molienda de 80 caballos de potencia.

Dos motores de limpia de 10 caballos cada uno.

Tres motores auxiliares de 5 caballos.

La maquinaria, distribuida por plantas, de la que disponía la fábrica es:

Planta baja: siete molinos Daveiro, una empacadora de salvado y una deschinadora.

Primera planta: una cepilladora, una satinadora, tres recolectores de polvo, una despuntadora, un ciclón, un separador helicoidal, un torno, un cajón de harina y dos aspiraciones.

Segunda planta: un torno, un plansichter de salvado, dos sasores, dos plansichters Daveiro, un rociador, una criba Bühler, un triarvejón, dos ciclones y un recolector de polvo con aspiración.³⁸



Imagen III.3.3.3.7. Estado actual de la fábrica de harinas “La Rosa” en la calle del Puente Colgante. (<https://jesusantaroca.files.wordpress.com/2015/02/8.jpg> (última consulta 22/09/2017)).

³⁸ Ibíd: 274-279.

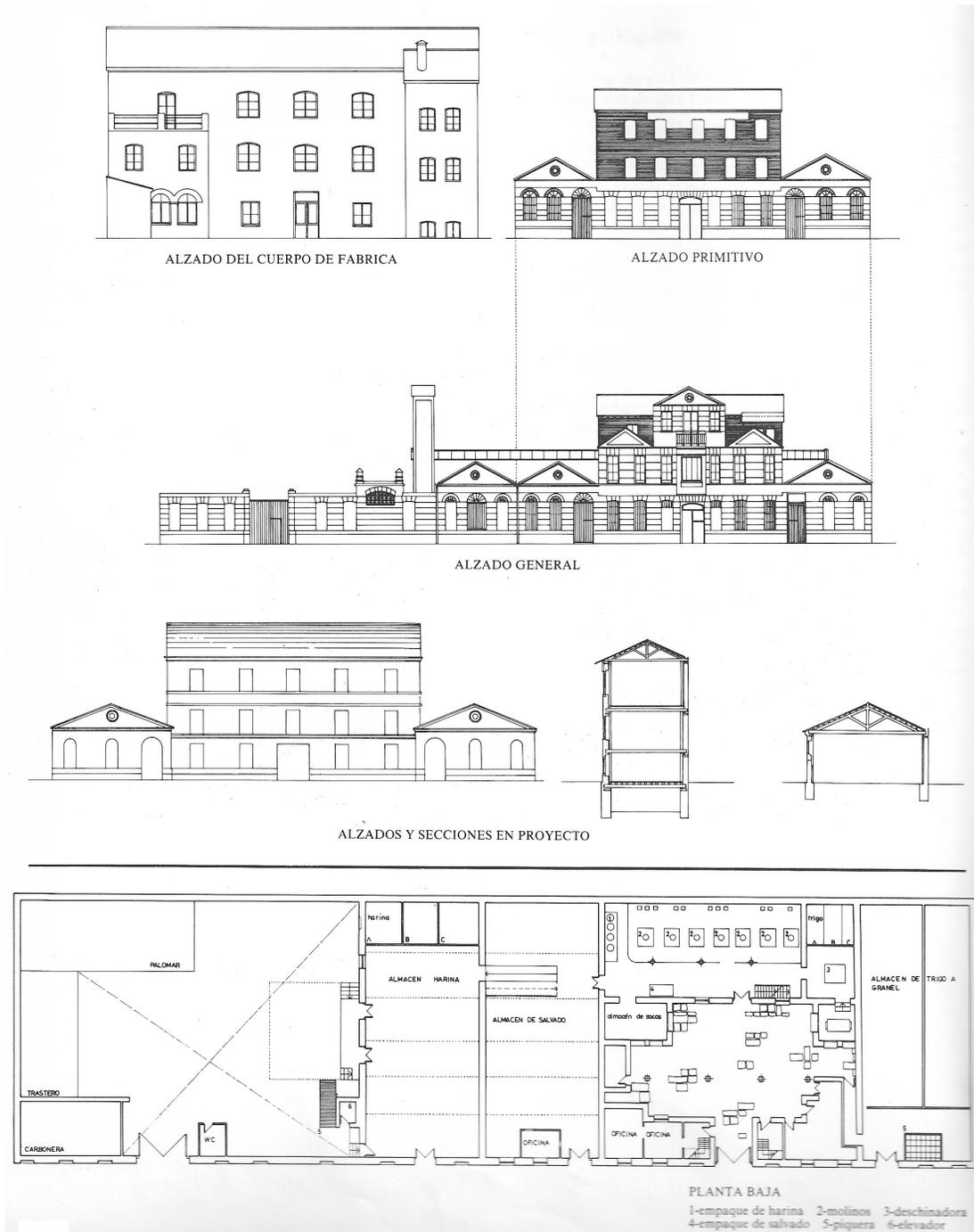
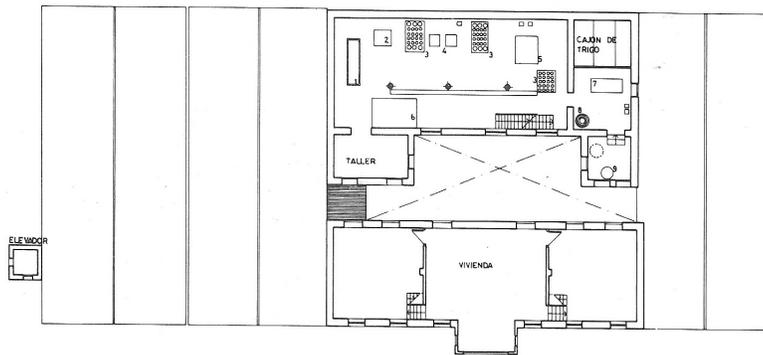
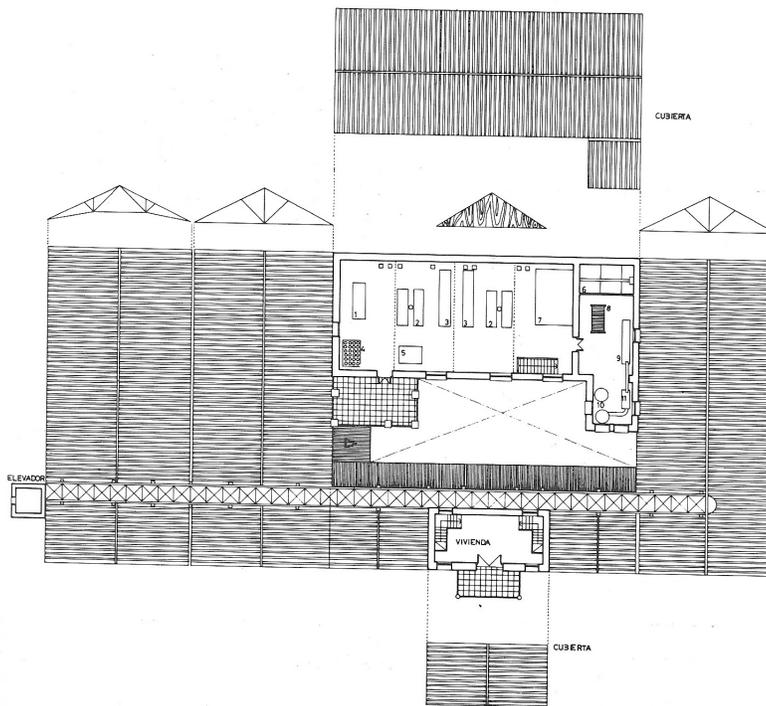


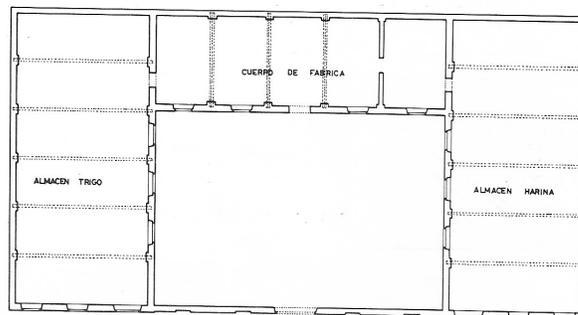
Imagen III.3.3.3.8. Alzados y distribución en planta de la fábrica de harinas "La Rosa". (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 274-279).



PLANTA PRIMERA
 1-torno 2-cepilladora
 3-recolector polvo 4-aspiración
 5-satinadora 6-cajón de harina
 7-despuntadora 8-helicoide 9-ciclón



PLANTA SEGUNDA
 1-torno 2-plansichter 3-sasor
 4-recolector de polvo 5-plansichter
 6-rociador 7-cajón trigo 8-triarvejón
 9-criba 10-ciclón 11-aspiración



PLANTA DEL PROYECTO ORIGINAL

Fábrica de harinas “La Palentina”

La fábrica de harinas estaba localizada en el primer salto del Canal de Castilla, junto a la dársena de Valladolid.

La antigua fábrica de harinas que existía allí fue completamente destruida por un incendio fortuito en octubre de 1846, y estuvo inactiva y abandonada durante más de cinco años. En 1852 fue reconstruida por la Compañía del Canal, ampliándose su capacidad molturadora a diez piedras, que eran impulsadas por una turbina hidráulica de 50 CV. La fábrica, más adelante, fue arrendada al empresario harinero José Suárez Centil, quien la dio el nombre de “La Palentina”, y la convirtió en uno de los establecimientos industriales más importantes de todo el Canal.

Estuvo entre 1886 y 1919 en manos de la familia Illera, una de las más importantes dinastías harineras de la región. Fue entonces en los últimos años del siglo XIX, cuando se introdujo en La Palentina el nuevo procedimiento de molturación por cilindros, en sustitución de las piedras tradicionales. Pero, aunque todo eso supuso una importante renovación de la maquinaria, no trajo consigo ningún cambio significativo en la configuración física de la fábrica. En 1912, “La Palentina” seguía teniendo una estructura muy similar a la que tenía cuarenta años antes.

El cuerpo principal tenía cuatro pisos y desván. En el piso inferior se alojaba la infraestructura hidráulica, que constaba de tres turbinas, una de las cuales proporcionaba energía a la fábrica contigua. Sobre la planta de turbinas, en un basamento de hormigón, descansaba el árbol de transmisión principal, que tenía 14,7 metros de longitud.

En el segundo piso se ubicaba la maquinaria de molienda, integrada por ocho molinos de cilindros, tres trituradores y cinco compresores, en su mayoría de la marca suiza Daverio. La maquinaria de cernido se alojaba en los dos pisos superiores, y constaba de cuatro plansichters, dos sasores, cuatro centrífugos y dos cernedores.

Adosado al cuerpo principal de la fábrica había un edificio de tres pisos y desván, que seguía estando destinado a almacén y limpia de trigo, aunque la maquinaria para la limpia se había modernizado, e incluía tararas y deschinadoras.

El tercer edificio, de dos pisos, estaba dedicado a almacén de harinas y salvados.

La fábrica fue vendida en 1940 por la Compañía del Canal a la sociedad “Riquelme y Robles”, por 225.000 pesetas. Su maquinaria se encontraba entonces en muy malas condiciones y muy deteriorada, por lo que la nueva empresa propietaria se vio obligada a renovarla casi por completo, efectuando una fuerte inversión. A pesar de dicha renovación, “La Palentina” sólo seguiría funcionando como fábrica de harinas muy poco más tiempo, de hecho, en 1945 sus propietarios desmontaron toda su maquinaria, y vendieron los edificios a la empresa Textil Castilla SA.³⁹

Las antiguas instalaciones de la fábrica ya no existen en la actualidad.

³⁹ REPRESA FERNÁNDEZ, M^a Francisca; HELGUERA QUIJADA, Juan: *La evolución del primer espacio industrial de Valladolid: la dársena y el derrame del Canal de Castilla (1836-1975)*, Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León, 1990: 322-350.

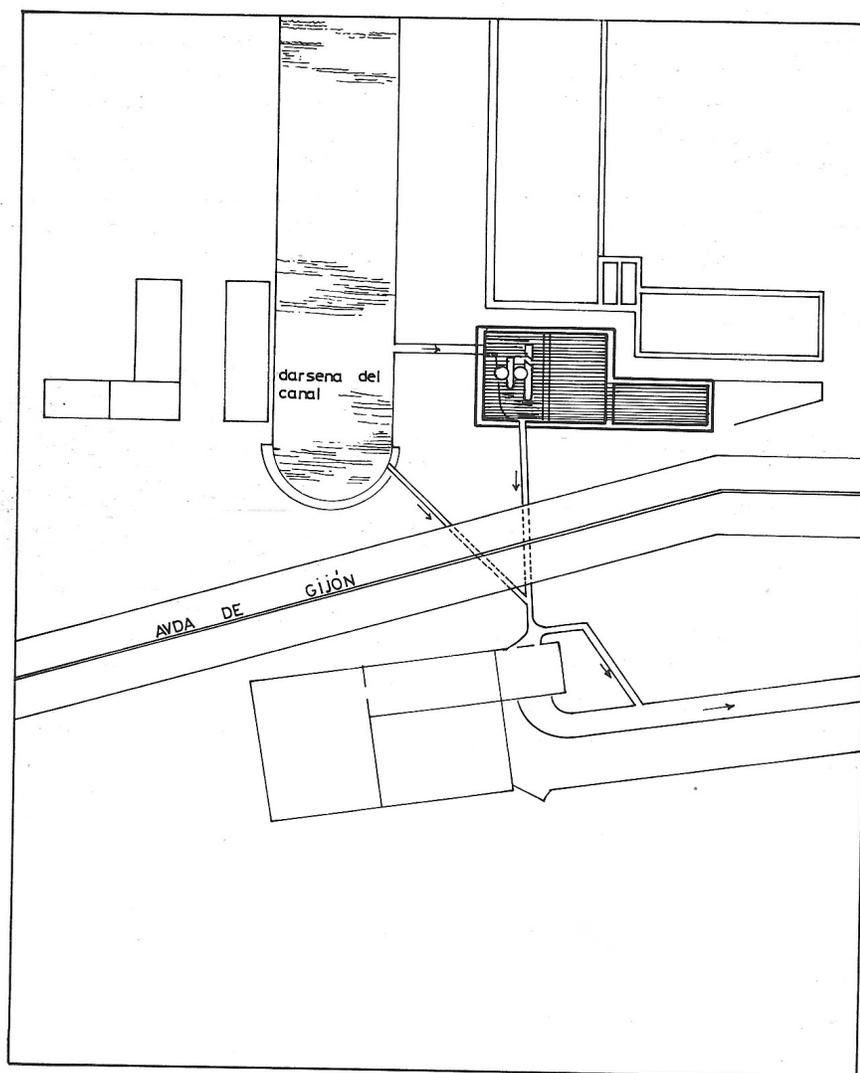


Imagen III.3.3.3.9. Ubicación de la fábrica de harinas “La Palentina”. Situada en la avenida de Gijón era la fábrica de harinas del primer salto del derrame del Canal de Castilla. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 264-265).

Fábrica de harinas “La Perla”

Esta fábrica se encontraba en el tercer salto del derrame o desagüe del Canal de Castilla al puente Mayor, a la izquierda de la carretera de León, en el ángulo con la de Salamanca.

No había terminado la construcción de la fábrica de harinas del tercer salto del derrame, cuando se produjeron los Motines de 1856. No se sabe la cuantía de los daños, pero debieron de ser bastante considerables, porque tardó casi un año más en ponerse en funcionamiento.

Ocupaba una superficie de 647 metros cuadrados, distribuida en tres secciones.

El primero de ellos era el cuerpo principal de la fábrica, que tenía cinco pisos de altura, y contaba con diez piedras, seis cribas, cuatro frapores, cuatro batidores dobles, y dieciséis cedazos, siendo impulsada toda esta maquinaria por dos turbinas.

Las otras dos secciones de la fábrica eran sendos almacenes de trigo y de harina, que estaban adosados, respectivamente, a los costados Sur y Norte del cuerpo principal.

A fines del siglo XIX fue cuando se introdujeron en ella el nuevo procedimiento de molturación por cilindros. Estos cambios no supusieron, sin embargo, ningún cambio apreciable en la estructura externa de “La Perla”, que seguía estando formada por un cuerpo principal de cinco pisos, flanqueado al norte y al sur por sendos edificios rectangulares de dos pisos, destinados, respectivamente, a almacenes de harinas y de trigo.

En 1900 se amplió considerablemente el almacén de harinas, prolongándose hacia el oeste, y también se aumentó la capacidad productiva de la fábrica con la instalación de un nuevo compresor de cilindros y de un cernedor centrifugo.

En julio de 1912 un incendio la destruyó prácticamente por completo. Sólo quedaron en pie los muros principales y la infraestructura hidráulica. Tras la reconstrucción “La Perla” adquirió su fisonomía actual, que solo se diferencia de la anterior a 1912 en que la altura del cuerpo principal se redujo de cinco pisos a tres.

La fábrica pudo estar de nuevo en funcionamiento en vísperas de la Primera Guerra Mundial, que fue la última época realmente expansiva para la industria harinera castellana.⁴⁰

La descripción detallada de los cuerpos del conjunto de la fábrica tras la remodelación es la siguiente:

Cuerpo de fábrica

Tenía tres plantas sustentadas por muros de carga de un metro de espesor y por dos filas de cinco pilares.

Las fachadas van enfoscadas, y tienen cuatro huecos por planta.

La cubierta a dos aguas con teja plana va sobre cerchas de madera.

Almacenes.

Estaban situados de manera perpendicular al cuerpo de la fábrica. Se trata de los almacenes de trigo y de harina.

El almacén de trigo, se situaba a la izquierda y tenía dos plantas. En la planta baja está la zona de abastecimiento de trigo y almacén. En la primera planta se situaba una vivienda. Estas estancias tienen comunicación con el cuerpo de la fábrica. La cubierta es de uralita a un agua.

El almacén de harina, a la derecha del cuerpo de fábrica presenta en su interior una fila de pilares que sustentan el forjado de madera. Un muro de carga transversal divide el almacén en dos zonas, con un cambio de nivel en la cubierta exterior.

Maquinaria

Planta sótano: Un molino de cascarilla, un transformador, cinco cabezas de neumático y un motor eléctrico.

⁴⁰ REPRESA FERNÁNDEZ, M^a Francisca; HELGUERA QUIJADA, Juan, 1990: 322-350.

Planta baja: cuatro molinos Bühler y tres Emsa, 2 remolinos, un hidrolavado, un cajón de harina y once tolvas de harina.

Primera planta: un pulverizador, tres sasores, dos cepilladoras, un empaque, un cajón de trigo, un torno, un separador helicoidal, una deschinadora y un cajón de harina.

Segunda planta: un rociador, un filtro de aire, cuatro plansichters, un retenedor de aire neumático, una tarara, una báscula, un ciclón, un triarvejón, un cernedor de seguridad y una cepilladora.⁴¹

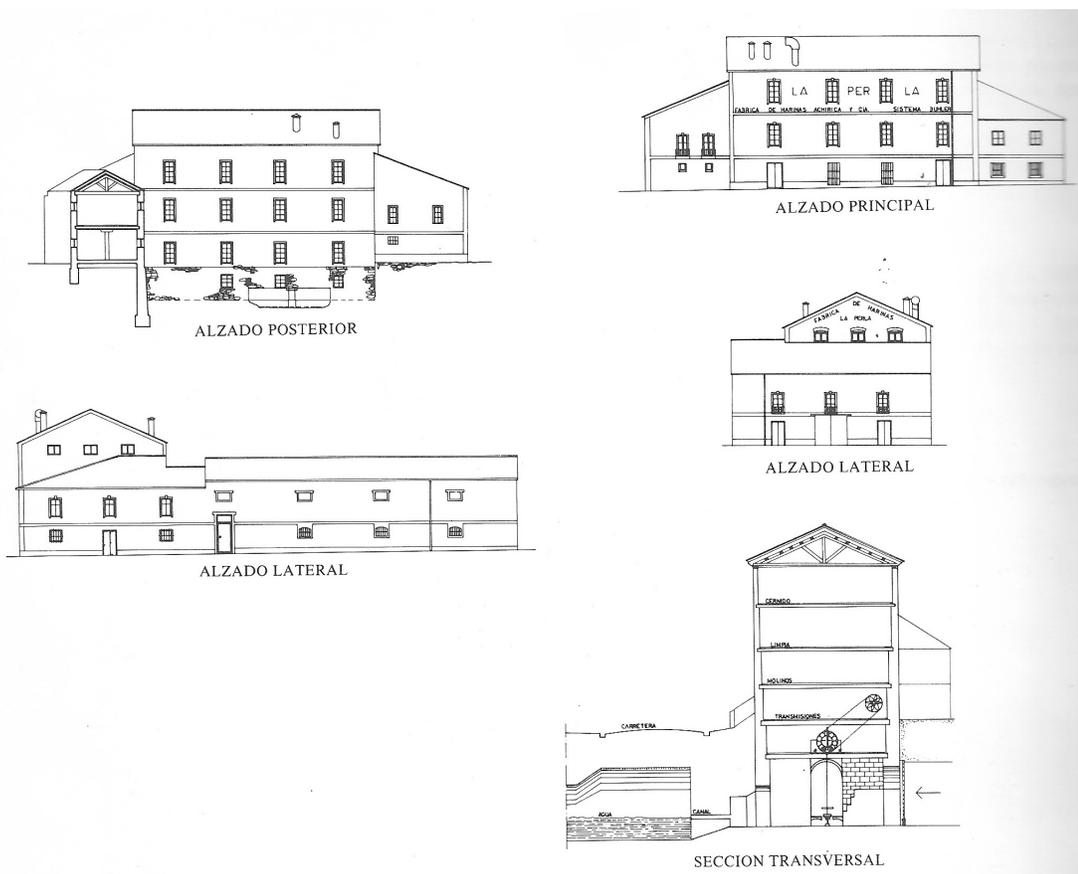
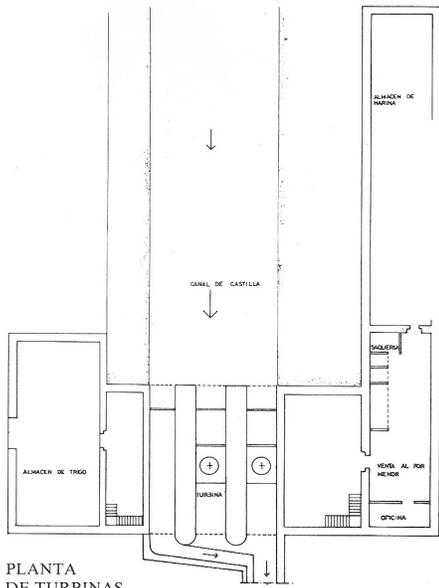


Imagen III.3.3.3.10. Alzados y sección de la fábrica de harinas “La Perla”. (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 266-271).

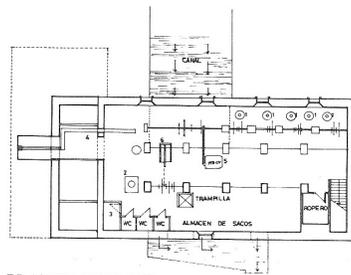
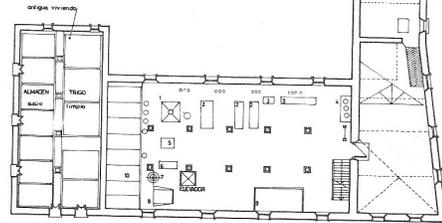
⁴¹ CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel, 1990: 266-271.



PLANTA DE TURBINAS

PLANTA PRIMERA

- 1-pulverizador 2-sasor
- 3-cepilladora 4-empaque 3.º
- 5-cajón de trigo 6-torno
- 7-helicoide 8-deschinatora
- 9-cajón de harina
- 10-cajón de trigo

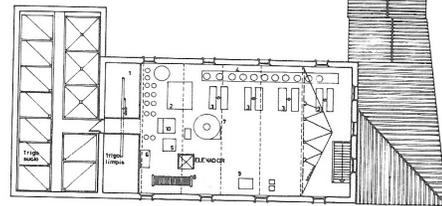


PLANTA SOTANO

- 1-cabeza del neumático
- 2-molino 3-transformador
- 4-cinta de alimentación
- 5-motor 6-correa de turbina

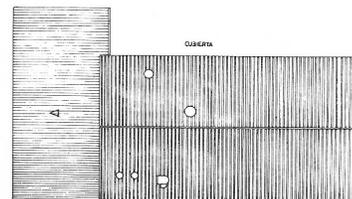
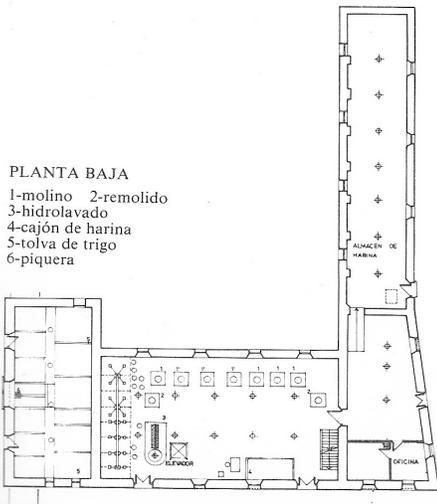
PLANTA SEGUNDA

- 1-rociador 2-filtro de aire
- 3-plansichter 4-rentor de aire
- 5-tarara 6-báscula 7-ciclón
- 8-triarvejón 9-cerneda 10-rex



PLANTA BAJA

- 1-molino 2-remolido
- 3-hidrolavado
- 4-cajón de harina
- 5-tolva de trigo
- 6-piquera



PLANTA DE CUBIERTA

Imagen III.3.3.3.11. Distribución en planta y maquinaria de la fábrica de harina "La Perla". (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: 1990: 266-271).



Imagen III.3.3.3.12. Arriba: Antigua fábrica de harinas “La Perla”, enfrente del puente Mayor (CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel, 1990).
Abajo: Hotel Marqués de la Ensenada en la actualidad, asentado en la antigua fábrica de harina. Cerrado recientemente (<http://harineras.blogspot.com.es/2017/01/cierra-el-hotel-marques-de-la-ensenada.html> (última consulta 19/07/2017)).

III.4. Industria azucarera remolachera

III.4.1. Introducción y situación azucarera-remolachera nacional en comparación con la provincia de Valladolid

La expansión y difusión de la remolacha azucarera en nuestro país ha sido rápida e intensa, de tal forma que en la actualidad este cultivo ocupa un papel muy importante en el panorama socioeconómico nacional. Esta relevancia e importancia tiene sus motivos en tres factores fundamentales. El primero, a la gran extensión agraria que ocupa; el segundo, al gran número de agricultores, principalmente pequeños y medianos propietarios, que la han adoptado como cultivo principal en sus explotaciones; y el tercer y último, a la importancia que la industria azucarera, a la que sustenta y de la que es la base, tiene en la economía española. Todos estos aspectos que caracterizan al cultivo remolachero hacen de él un ejemplo significativo de adopción y difusión de una innovación a escala nacional.

Hasta el siglo XIX no existía otro tipo de azúcar que el elaborado a partir de caña. El origen del cultivo de la remolacha azucarera en España es un ejemplo de innovación agraria procedente del exterior del mundo rural y no generada en el mismo. Esto se pone de manifiesto en las primeras etapas de la adopción y también a lo largo de todo el proceso de difusión, que se desarrolla de forma rápida debido en su mayor parte a la rentabilidad que el propio cultivo ha generado a los agricultores adoptantes.

El cultivo remolachero se inicia en España de la mano de la industria azucarera. En 1883 se realiza ya la primera campaña remolachera y se obtiene la remolacha suficiente como para lanzar a los introductores del cultivo a la creación de las dos primeras fábricas de azúcar de remolacha del país. Los ensayos y la instalación de estas dos primeras fábricas se realizaron en Andalucía, concretamente en dos puntos, en Córdoba y en Granada se instalaron las dos primeras fábricas de azúcar.⁴²

⁴² MARRÓN GAITE, María Jesús: *La adopción y la expansión de la remolacha azucarera en España*, Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1992.

En lo que respecta a la producción de azúcar a partir de la remolacha nuestro país no deja de acusar un considerable retraso en relación con otros países centroeuropeos.⁴³

Hasta 1892, en España la remolacha azucarera solo se cultivaba en Andalucía concretamente en áreas específicas de las provincias de Granada, Málaga, Almería y Córdoba, donde también se encontraban ubicadas todas las fábricas de azúcar de remolacha existentes en nuestro país, las cuales, potenciaron al máximo el cultivo en las tierras de regadío, al tiempo que aumentaban año tras año el número de sus instalaciones y la capacidad de molturación de las mismas.

Debido al éxito de la industria azucarera remolachera, y del cultivo de la remolacha como consecuencia, que tuvieron en estas áreas de Andalucía y el relanzamiento que supusieron para su economía, llamaron muy pronto la atención de gran número de industriales y financieros de todo el país.

Todas estas circunstancias, junto con el aspecto que estaba tomando la insurrección cubana y los problemas derivados de ella para la importación de azúcar desde ese país, obligó a los industriales españoles a iniciar el momento de aprovechar la experiencia andaluza y a lanzarse a la creación de nuevas fábricas azucarero-remolacheras en distintas regiones de la geografía nacional.

En 1892 el cultivo se extiende y se difunde fuera de Andalucía, implantándose en Castilla y Aragón. Esta difusión, en forma de saltos a áreas espacialmente muy distantes de los focos innovadores, se debió a dos circunstancias.

Una de ellas, que las remolachas andaluzas cada año perdían calidad industrial debido a que los agricultores, conocedores de su exclusividad en el cultivo, se interesaban más en producir raíces grandes y pesadas que raíces ricas en sacarosa, por el sencillo método de regar abundantemente la remolacha pocos días antes de ser recolectada. Esto repercutía negativamente en el rendimiento industrial, al ser las raíces excesivamente fibrosas y pobres en materias sacáridas de las que extraer el azúcar. A esta táctica de potenciación del peso de las raíces los agricultores unieron la de incrementar el precio de la remolacha

⁴³ BARAJA, Eugenio: *La industria azucarera y el cultivo remolachero del Duero en el contexto nacional*, Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1994.

campaña tras campaña, hasta que la situación se hizo insostenible para las azucareras, que empezaron a tantear nuevas zonas donde potenciar el cultivo.

La otra es que fueron decisivos para la implantación del cultivo remolachero en Aragón y Castilla los trabajos de investigación llevados a cabo sobre el terreno por los ingenieros agrónomos Otero y Rodríguez Ayuso, quienes a través de sus experiencias dirigidas desde la Universidad de Zaragoza demostraron en 1891 tres aspectos claves.

Uno de ellos, que el clima de Andalucía no era precisamente el más adecuado para el cultivo de la remolacha azucarera, existiendo en España regiones más apropiadas al respecto.

Otro fue que el cultivo reiterado de la remolacha sobre los mismos suelos provocaba su rápido agotamiento.

El último aspecto a tener en cuenta es que los suelos de los regadíos castellanos y aragoneses reunían unas características especialmente buenas, se podría decir que idóneas, para acoger al nuevo cultivo, al tiempo que contaban con un clima mucho más adecuado.



Imagen III.4.1.1. Provincias con cultivo de remolacha azucarera y número de hectáreas cultivadas en el año 1910. Como se aprecia en la imagen, la provincia de Valladolid es una de las que más hectáreas cultivadas de remolacha azucarera dispone en el año 1910. En concreto Valladolid tiene un total de 2450 hectáreas cultivadas de remolacha, siendo la tercera provincia con más ocupación por detrás de Zaragoza y Granada. (MARRÓN GAITE, María Jesús: *La adopción y la expansión de la remolacha azucarera en España*, Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1992).

Intentando mejorar el rendimiento industrial, pusieron de manifiesto la necesidad de comprar la remolacha a los agricultores valorando el grado de riqueza en sacarosa de las raíces, para terminar con el interés desmedido por parte de los agricultores de perseguir riqueza en peso en detrimento de la riqueza en azúcar.

La pérdida de las últimas colonias tuvo una gran repercusión en el desarrollo de esta industria; basta indicar, que a pesar de que el consumo de azúcar se había generalizado en España desde finales del XIX, solo se producía en nuestro país la décima parte del azúcar absorbido por el mercado nacional, siendo el resto aportado por nuestras colonias ultramarinas. Aún puede resultar más significativo que al finalizar el siglo XIX y a comienzos del XX se producía en nuestro país la mitad de azúcar que en el siglo XV.

La razón de este descenso en la producción nacional de azúcar radicaba en el éxito alcanzado por el cultivo cañero introducido por españoles y portugueses en las colonias de América y a la facilidad con que España la traía de allí. La pérdida de las colonias y la aplicación de un mayor arancel al azúcar proveniente de allí, hizo que su precio se elevara y el mercado interior se resintiera. Rápidamente se vio la necesidad de sustituir el azúcar cubano por azúcar de producción nacional, para lo que se imponía la creación de una potente industria azucarera. Esta razón y la añadida imposibilidad de ampliar el ámbito geográfico del cultivo de la caña de azúcar por razones climáticas, propició que la atención se centrara en el cultivo de la remolacha azucarera para su posterior explotación industrial, que recientemente se había implantado en Andalucía. Los altos beneficios que la remolacha generaba tanto a agricultores como a fabricantes, jugaron un papel decisivo a su favor. El nuevo cultivo fue promocionado con gran eficacia por las fábricas de azúcar, que vieron la remolacha la materia prima idónea para mover sus instalaciones.

La independencia de las últimas colonias americanas tuvo además como consecuencia la pérdida de los mercados para los productos agrícolas nacionales. Después de esta situación, los agricultores de todo el país manifestaron un inmediato interés por el cultivo de la remolacha, que además de producir buenos rendimientos se les ofrecía con un contrato que aseguraba el precio y la compra total de la cosecha, a su vez que les ofrecía anticipos en metálico y asesoramiento técnico para sacar el máximo rendimiento en cantidad y calidad. Los industriales aprovecharon la situación de forma muy acertada y se dieron prisa en planificar y construir fábricas de azúcar de remolacha, que se aseguraban la materia prima mediante la contratación del cultivo.

La pérdida de los territorios citados al otro lado del Atlántico desencadenó en España una auténtica fiebre remolachero-azucarera. El cultivo de la remolacha se propagó a partir de ese momento de forma rápida, acompañado de la creación de numerosas fábricas azucareras.

En 1898 se crea la azucarera de Villalegre (Oviedo). Posteriormente entraron en construcción, en la campaña de 1899-1900, siete fábricas más, ubicadas dos en Asturias, una en Madrid, tres en Zaragoza y una en Valladolid. Al año siguiente, dieciséis nuevas instalaciones hacen su presencia en diversas provincias españolas: dos en Cádiz, dos en León, una en Lérida, una en Barcelona, una en Madrid, una en Oviedo, una en Pontevedra, una en Valladolid, cuatro en Zaragoza, dos en Navarra y una en Soria.

En la campaña de 1902-1903 funcionaban en España cuarenta y nueve fábricas de azúcar de remolacha, frente a sólo veinte de caña y una mixta. Desde ese momento la industria azucarera española deja de ser exclusivamente explotadora de la caña como materia prima para la obtención de azúcar y se incorpora a la línea europea de tratamiento industrial de la remolacha y potenciación del cultivo de esta apreciada raíz. La remolacha supera rápidamente a la caña tanto en superficie cultivada como en azúcar producida.

Empiezan a tener importancia desde ese momento como regiones azucareras Aragón y Castilla la Vieja, las cuales, junto con Andalucía, tienen el mayor número de fábricas de azúcar de remolacha. Con el tiempo se convertirán en las zonas remolachero-azucareras por excelencia.

De la misma forma, la remolacha ocupaba, año tras año, mayor cantidad de hectáreas, ya que los agricultores, inducidos por los fabricantes y ante la rentabilidad y seguridad del cultivo, suscribían cada campaña nuevos contratos.

Provincia	Superficie cultivada (ha.)	Rendimiento (qm.)	Provincia	Superficie cultivada (ha.)	Rendimiento (qm.)
Alava	950	160.396	Alava	991	243.659
Almería	40	8.739	Almería	325	223.750
Barcelona	160	46.215	Barcelona	65	32.180
Burgos	156	83.139	Burgos	156	84.400
Cuenca	190	43.335	Cuenca	192	49.684
Granada	7.031	2.249.920	Granada	6.851	968.510
León	700	210.000	León	1.080	343.000
Lérida	546	108.294	Lérida	989	232.390
Logroño	180	45.000	Logroño	1.660	395.700
Madrid	1.400	420.000	Madrid	1.450	439.200
Málaga	62	18.357	Málaga	1.335	252.975
Navarra	1.874	479.744	Navarra	6.056	1.665.400
Oviedo	1.327	530.800	Oviedo	500	90.000
Palencia	165	41.250	Palencia	330	64.350
Santander	400	120.000	Santander	430	167.872
Segovia	56	14.876	Segovia	57	27.980
Soria	368	79.934	Soria	800	920.000
Teruel	627	179.322	Teruel	4.650	534.750
Toledo	850	283.050	Toledo	900	330.000
Valladolid	2.450	424.200	Valladolid	2.966	562.000
Zaragoza	11.905	2.733.591	Zaragoza	26.000	4.420.750
TOTALES	31.437	2.733.591	TOTALES	54.776	11.939.470

Tabla III.4.1.1. Superficie ocupada y rendimiento de la remolacha azucarera en las provincias con cultivos en los años 1910 (izquierda) y 1923 (derecha). Importancia de Valladolid en la ocupación de superficie cultivada de remolacha azucarera. (MARRÓN GAITE, María Jesús: *La adopción y la expansión de la remolacha azucarera en España*, Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1992).

Con los datos de las tablas se puede analizar claramente la importancia de la provincia de Valladolid en la ocupación de los cultivos de remolacha azucarera. Si bien se aprecia un estancamiento a lo largo de los años en comparación con otras provincias que tienen una expansión claramente mayor. También se observa la evolución de los cultivos y su gran crecimiento del año 1910 al 1923, que es más de cinco veces mayor en tan solo trece años. Aquí se ve claramente el enorme crecimiento en poco tiempo de este sector, tanto de los cultivos como de las fabricas azucareras, que son las que impulsan el crecimiento de los primeros.

En el año 1935 aparece en España la Ley del Azúcar, impulsada por la urgente necesidad de reorganizar y planificar las actividades de este sector, que estaba en un caos organizativo y administrativo.

Bajo una política de protección arancelaria, las azucareras se extendieron por toda España. Tras las azucareras y potenciado por ellas, el cultivo de la remolacha se difundió por amplias zonas del país.

Esta expansión se llevó a cabo sin ninguna orientación ni límites y además se suma que no se tenía en cuenta la escasa demanda que de este producto existía en el mercado nacional. Esta falta de planificación y el deseo de los fabricantes de azúcar de incrementar año tras año la producción, habían elevado la oferta hasta unas cotas no asimilables por el mercado interior. Este hecho, unido a la imposibilidad de participar en el mercado internacional con precios competitivos, condujo a la sobresaturación de nuestro mercado y a la generación en múltiples campañas de fuertes stocks de azúcar que no todos los fabricantes pudieron asumir.

Se puso de manifiesto el exceso de inversión en este tipo de industria. Muchas fábricas se vieron obligadas a cerrar, o se desmontaron y se trasladaron a lugares donde podría ser mas rentable producir.

El Gobierno decidió intervenir. Este sector, que ya contaba entonces un gran significado económico y social en el país debido a los miles de agricultores productores de remolacha repartidos por todas las zonas de regadío, por las fuertes inversiones realizadas en azucareras, por el elevado número de puestos de trabajo que estas fábricas generaban y por el volumen de ingresos que el Estado percibía a través del impuesto sobre el azúcar.

Entre los años 1930 y 1935 la situación se vio aún más afectada por demasiada producción de azúcar nacional. En ese momento, el mercado internacional pasaba por una profunda crisis motivada por los excedentes de azúcar de caña.

La abundancia de este producto provocó una brusca caída de su precio en todos los mercados. Por este motivo, resultó imposible sacar al mercado exterior los excedentes nacionales.

Con la promulgación de la Ley del Azúcar se inicia en España la planificación de la producción azucarera y de las materias primas destinadas a su obtención.

Con esta ley, se va a planificar la producción y además se va a controlar estrictamente su localización en el territorio español. Por tanto, con motivo de esta ley, el cultivo quedará vinculado a unas zonas concretas, delimitadas por la Administración. Solo en estas zonas, tipificadas como azucareras, o las que con

este carácter se creen en lo sucesivo podrán cultivar de forma viable la remolacha y la caña de azúcar.

A partir de 1935 la difusión del cultivo de la remolacha azucarera se va a efectuar siguiendo unas pautas distintas a las que se habían seguido hasta ese año.

Se establecen once zonas, diez de la cuales son remolacheras y una cañera. Son las siguientes:

1. Asturias-León.
2. Navarra-Rioja.
3. Vitoria-Miranda de Ebro.
4. Aragón.
5. Lérida-Monzón.
6. Valladolid-Palencia. Provincia de Palencia y la casi totalidad de las provincias de Valladolid y Burgos con capitalidad en Valladolid.
7. Madrid-Toledo.
8. Córdoba.
9. Sevilla-Cádiz.
10. Granada.
11. Sur de Granada, Málaga y Almería (zona cañera).⁴⁴

El sistema del que se sirve la Administración para ajustar la producción al consumo es el establecimiento de cupos de producción a nivel nacional y por zonas productoras tanto de azúcar como de remolacha. Con esta política agro-económica, la difusión de la remolacha azucarera que, en años anteriores, había sido totalmente libre en cuanto a ubicación espacial y muy repartida en lo que a núcleos de producción se refiere, se transforma a partir de este momento en una difusión metódica y planificada, sometida a un riguroso control de las áreas receptoras del cultivo y con una producción estrictamente regulada por parte del Gobierno, de acuerdo con las necesidades del mercado nacional. En España toda la remolacha cultivada se destina a la fabricación de azúcar, de ahí la estrecha relación que existe entre la elaboración de azúcar y la siembra y producción de remolacha.

⁴⁴ MARRÓN GAITE, María Jesús, 1992: 103.

Zonas	Remolacha (tm.)
Asturias-León	134.960
Navarra-Rioja	242.400
Vitoria-Miranda	97.195
Aragón	608.267
Lérida-Monzón	84.495
Valladolid-Palencia.....	118.476
Madrid-Toledo.....	111.546
Córdoba	68.855
Sevilla-Cádiz.....	114.448
Granada.....	386.888
Almería, Granada y Málaga (*)	70.552
TOTAL NACIONAL.....	2.038.080

Tabla III.4.1.2. Cupos de producción en toneladas asignados por la administración para la remolacha y caña de azúcar para la campaña 1936-1937. (MARRÓN GAITE, María Jesús, 1992).

En 1945 se produce una modificación de las zonas remolacheras, en esta ocasión los cambios y consecuencias en los territorios seleccionados son mayores. Por Orden Ministerial del 2 de febrero y con el fin de regular la campaña de 1945-46 se distribuyen los cupos de acuerdo con las zonas siguientes:

1. Aragón.
2. Andalucía Occidental.
3. Navarra-Rioja.
4. Valladolid-Palencia-Aranda de Duero.
5. Asturias-León.
6. Andalucía Oriental.
7. Álava-Miranda de Ebro.
8. Madrid-Toledo.
9. Huesca-Lérida.⁴⁵

⁴⁵ Ibíd: 117.

Zonas	Producción (qm.)	Porcentaje del total
Aragón	3.302.260	22,15
Andalucía Occidental	2.498.090	16,74
Navarra-Rioja.....	1.451.371	9,73
Valladolid-Palencia-Aranda de Duero ..	2.210.270	14,81
Asturias-León.....	3.131.000	20,98
Andalucía Oriental.....	1.484.114	9,95
Alava-Miranda de Ebro.....	49.149	0,33
Madrid-Toledo	747.725	5,91
Huesca-Lérida.....	44.410	0,30
TOTALES.....	14.918.387	100,00

Tabla III.4.1.3. Producción de remolacha azucarera por zonas remolacheras para la campaña 1945-1946. (MARRÓN GAITE, María Jesús, 1992).

Se puede destacar el elevado ascenso llevado a cabo en la producción por la zona Valladolid-Palencia-Aranda de Duero, que ha pasado del 5,6% de 1935 al 14,81% de 1945.

III.4.2. Industria azucarera remolachera en la cuenca del Duero y en la provincia de Valladolid

En la cuenca del Duero la importancia que tiene la remolacha azucarera en el regadío es equivalente a la que tiene el cereal en el secano. Su significado no es simplemente económico, aunque juega un papel fundamental en la economía de la región. Ha sido, en gran parte, la clave para entender una de las transformaciones más importantes en la agricultura regional, la cual es la expansión del regadío. Dentro de las superficies regadas es la alternativa más difundida, porque cumple dos de las máximas aspiraciones del agricultor de la meseta: la seguridad y la rentabilidad.

Pero, además, su cultivo es laborioso y tradicionalmente ha requerido un gran número de jornaleros. Cuando otros cultivos como el cereal se fueron mecanizando y fueron apareciendo innovaciones técnicas, hizo que se desplazara la mano de obra y la remolacha todavía reclamaba un gran número de trabajadores. Por ello, uno de las ventajas que se le consideran a la remolacha en el Duero es su carácter social, tanto por el empleo que ha generado como por mantener un tipo de explotación de pequeña dimensión que de otra forma hubiera desaparecido. Por todo esto, los pueblos remolacheros,

aunque han perdido población igualmente, no lo han hecho en la misma medida y con la misma rapidez que los de secano.

La instalación de fábricas azucareras y la expansión y difusión del cultivo son fenómenos que hay que considerarlos y estudiarlos a la par, dado el alto grado de interrelación productiva que existe entre dos segmentos de un mismo proceso como es la obtención del azúcar. Sin duda es el mejor ejemplo de integración agroalimentaria en todas las vertientes de regulación y mutua dependencia, éste es el de la producción remolachero-azucarera.

La industria del azúcar, constituye, a su vez, uno de los subsectores mejor integrados con el proceso de industrialización de Castilla y León, alcanzando un valor similar al que, en relación al trigo, unos años antes tuvieron las harineras. A diferencia de las harineras, las fábricas azucareras se podría decir que constituyen la "industria pesada" del sector agroalimentario en la región, tanto por lo espectacular y complejo de sus instalaciones, como por el alto volumen de negocios por unidad productiva que las respalda. El volumen de negocios precisamente es la característica que explica otro de los rasgos que definen del sector: su carácter oligopolístico, es decir, el presentar una acusada concentración empresarial.

Los comienzos de la producción de azúcar en el Duero se enmarcan en un contexto general en el que el negocio azucarero se presentaba altamente lucrativo.

Las primeras experiencias remolachero-azucareras en España, como se ha apuntado antes, se originaron en 1874 cuando se pusieron en funcionamiento, de manera casi simultánea, fábricas molturadoras en las provincias de Granada y Córdoba. Desde ese momento se inició un proceso en el que la remolacha fue sustituyendo a la caña de azúcar.

Como ya se ha comentado anteriormente, el creciente número de fábricas había tirado de la demanda de una raíz que se pagaba por tonelada y no por contenido en sacarosa; los agricultores, por tanto, se veían motivados a cultivar una remolacha cotizada y sus prácticas agrícolas tendían a obtener un producto de elevado peso, lo que era altamente rentable para el cultivador, aunque redundaba en el empeoramiento de la estructura de costes industriales; la raíz obtenida era más forrajera que azucarera.

De hecho, de no haber sido por el proteccionismo estatal, por la incorporación de nuevas técnicas en el proceso industrial como nuevos sistemas de depuración de jugos, y por el mayor valor añadido que proporcionaba la transformación de la melaza en alcohol, la ruina de estas empresas hubiera estado asegurada.

Se hacía de esta forma inevitable la mayor atención al cultivo para proporcionar una materia prima en mejores condiciones de industrialización. Un intento de los industriales por conseguir una mejor estructura de costes fue el pago de la remolacha según su riqueza en sacarosa en la campaña 1892-1893 y a su vez primando las mayores graduaciones. Esto se tradujo en una mayor calidad de la remolacha molturada. En función de ello, las prácticas del cultivo y la calidad de las semillas se modificaron, pero, a su vez, también los precios, de tal forma que si las mejoras industriales fueron evidentes en la década de los 90, también lo fueron, y al alza, las cotizaciones de la remolacha.

Esta revalorización del cultivo, más el hecho de que el negocio azucarero parecía ser altamente beneficioso, explican la difusión progresiva por el resto del territorio.

También se ha comentado la importancia en el sector a nivel nacional del fin del imperio colonial, que constituye un punto trascendental para entender la dinámica del sector azucarero nacional y en la cuenca del Duero, ya que supuso la eliminación del especial tratamiento fiscal dado a las producciones de azúcar procedente de Cuba, Puerto Rico y Filipinas.

Este hecho hacía que el azúcar colonial, en buena parte abastecedor del mercado interno, era considerado como cualquier otro azúcar extranjero a partir de entonces.

Al ya de por sí próspero negocio que representaba el azúcar en la última década del XIX y principios del XX, se le suma ahora una coyuntura muy propicia al tener un mercado interior en alza, reservado y en buena medida desabastecido, ya que las producciones de azúcar en 1899 no compensaban la pérdida de los abastecimientos de las colonias perdidas. En este contexto, los precios del azúcar se elevaron más de un 30%.⁴⁶ Se había dado el inicio hacia una confusa,

⁴⁶ BARAJA, Eugenio, 1994: 43.

desordenada y gran carrera por hacerse un hueco en el negocio azucarero a partir de la remolacha.

De esta manera, empezaron a construirse fábricas en varias zonas donde se veía cierta potencialidad en la producción de remolacha azucarera.

Es en este contexto en el que hay que situar los orígenes de las primeras empresas azucareras en el Duero. La cuenca del Duero era otra región con potencial productor de materia prima y, por tanto, en ella se gestaron diversas iniciativas industriales. Con ellas, y ante la necesidad de abastecimiento de remolacha, comenzó a estimularse a los agricultores para que desarrollasen un cultivo, que, además, se adaptaba bien a las condiciones naturales del Duero. En el Duero el cultivo de la raíz sólo es posible en regadío.

Los empresarios y capitales vieron en el negocio azucarero una oportunidad de apostar y rentabilizarse viendo lo que estaba ocurriendo en el abastecimiento de azúcar y de la potencialidad que entrañaban las tierras del Duero, en este caso de los alrededores de Valladolid, como productoras de remolacha.

En 1900 aparece constituida la Colonia Agrícola e Industrial del Duero, con el fin de explotar la industria azucarera. Esta zona fue la base del proyecto por sus buenas condiciones para el cultivo de la remolacha, ya que contaba con el beneficio del riego al estar localizada en la confluencia del Ucero y del Duero y al estar además surtida por el canal de San Antonio. Además, contaba con las ventajas añadidas de su buena accesibilidad y comunicaciones a través del ferrocarril Valladolid-Ariza y de la situación fiscal especial de la que gozaban las Colonias Agrícolas a la hora de montar industrias transformadoras. Las condiciones se consideraron prometedoras para la puesta en marcha de un proyecto que estaba promovido desde Valladolid.

Había varios puntos de unión entre los dueños de los terrenos y la burguesía vallisoletana, cuyos intereses se centraron en volcarse plenamente en la producción de azúcar como el negocio con más empuje del momento.

Se crearon siete sociedades que dieron lugar a las seis fábricas de azúcar pioneras del Duero. Todas ellas respondían a las ambiciones, inquietudes y espíritu emprendedor de una burguesía local, que, en el caso de Valladolid, se proyectaba por toda la región, y que veía en la producción de azúcar una excepcional inversión para sus capitales. Los altos beneficios fueron sin duda alentados por una auténtica "fiebre" azucarera que recorrió España tras la

pérdida de las colonias y que llevó a una carrera desorganizada por la instalación de fábricas en las zonas donde existiera una mínima potencialidad de producción de remolacha, y una infraestructura suficiente para el transporte de materia prima, carbón y productos finales como el azúcar. Todas ellas aparecían localizadas estratégicamente en función de dos factores básicos: el regadío y el ferrocarril.

Frente a la relativa concentración de las industrias azucareras que se observa en otras regiones, las instaladas en el Duero se caracterizaban por su mayor dispersión: desde Soria hasta León, pasando por Valladolid, Palencia o Burgos.

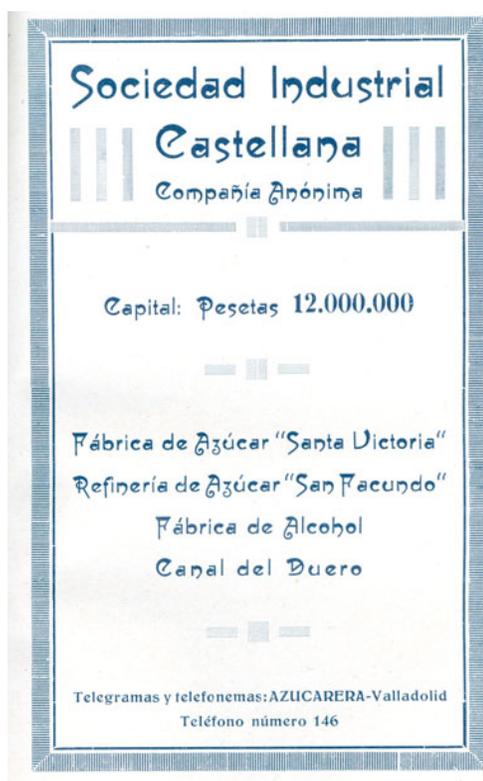


Imagen III.4.2.1. Cartel de la Sociedad Industrial Castellana.
(<http://www.funjdiaz.net/comercio/ficha.php?id=74> [en línea] última consulta 19/09/2017).

La sociedad Industrial Castellana montó la fábrica Santa Victoria en Valladolid, y realizó su primera campaña en 1899-1900. Para ello se adquirieron unos terrenos estratégicamente localizados en la ciudad, en la confluencia de las líneas de ferrocarril de Ariza, y de la Compañía del Norte, con lo que el transporte de raíz, de carbón y de caliza, que venía del páramo de Quintanilla, estaba garantizado.

La Sociedad Industrial Castellana tuvo que luchar contra la resistencia propia del agricultor para cultivar remolacha.

En los primeros años del siglo XX y en la provincia de Valladolid, las tierras de regadío eran muy limitadas y se mostraba insuficiente para abastecer la nueva fábrica. Se trataba de una deficiencia bastante notable que no parecía haber sido excesivamente valorada por los promotores de la Sociedad Industrial Castellana. Los llamamientos de la Sociedad a los agricultores para que cultivasen remolacha fueron constantes desde sus inicios a través de circulares o de notas en la prensa requiriendo su participación, aunque fuera de forma experimental. Se ofrecía también asesoramiento directo en un intento de romper con la inercia de los cultivos tradicionales.



Imagen III.4.2.2. Aspecto actual de la azucarera Santa Victoria en Valladolid. Parque de Las Norias.

La insuficiencia de tierras de regadío para sostener las producciones de manera estable y la tradición de la provincia en este sentido era muy pobre para atender las necesidades de abastecimiento de la nueva fábrica. La superficie regada en

la provincia de Valladolid apenas llegaba a las 3000 hectáreas y estaba sometida a altas cuotas de eventualidad, que no funcionan bien con un cultivo que requiere gran cantidad de agua en los meses centrales del verano, que era precisamente cuando más importancia tenían los estiajes.

Todo esto llevó a la Sociedad Industrial Castellana a tomar la iniciativa de la transformación en regadío a gran escala. Incluso antes de la construcción de la fábrica de Valladolid se proponen iniciativas para la transformación en regadío de terrenos que luego servirían para el cultivo de remolacha. Una de ellas fue el intento de adquirir el Canal de Castilla para poner en regadío buena parte de las tierras de Valladolid y Palencia por las que atraviesa.

El proyecto, cuando la Sociedad estaba aún en sus inicios, no era viable, pero no por ello se perdieron las esperanzas y, en 1900, se hizo efectiva la compra de uno de los pocos canales de la región, el del Duero, terminado de construir en 1886 para el abastecimiento de la ciudad y, en parte, para el riego.

Con el objetivo de potenciar la producción de remolacha en unas tierras básicamente de secano, y con ello garantizarse el abastecimiento de materia prima, la Sociedad Industrial Castellana adquiere el 30 de junio de 1900 al Marqués de Santillana por 1.625.000 francos franceses el Canal del Duero.⁴⁷

El Canal tenía un caudal y concesión suficiente (4200 l/s) para destinar buena parte de sus aguas al riego.

⁴⁷ *Ibíd*: 63.

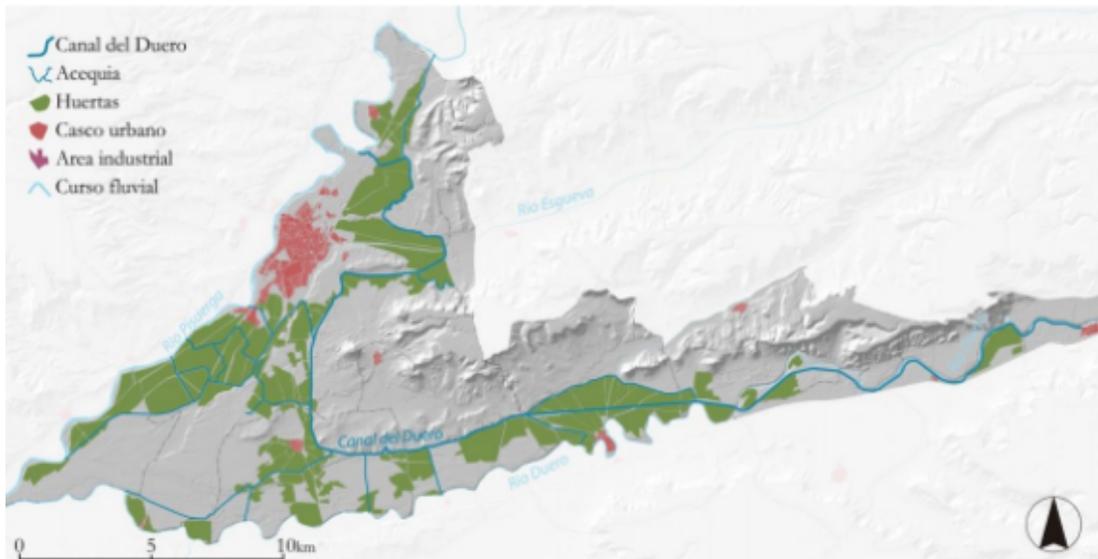


Imagen III.4.2.3. Superficie regada con las aguas del Canal del Duero en 1956-1957. (BARAJA, Eugenio; HERRERO, Daniel; MOLINERO, Fernando: *Dinámica de los regadíos tradicionales en Castilla y León: el caso del Canal del Duero*, Universidad de Valladolid, 2014).

La Sociedad claramente se interesó en una operación que, aunque fuera costosa, representó la baza más segura para el mantenimiento de la fábrica y de la Sociedad entera. Le permitió consolidar un área de regadío que iba desde Quintanilla de Abajo hasta Santovenia y Simancas.

Por otra parte, la red de acequias que posibilitarían la llegada del agua a las fincas, aunque contempladas en el Plan de Explotación, no se habían proyectado y, por consiguiente, no estaban aún construidas.

En su proyecto inicial, en el que se contempla la realización de las obras necesarias, que se prolongarían entre 1904 y 1909, para regar 9000 hectáreas, la Sociedad pretendía consolidar un área estable de riego que le asegurase remolacha suficiente para su desarrollo económico a través de su transformación en la fábrica de Valladolid.

La obra fue lenta en su ejecución, lo que hizo que el regadío del Canal del Duero se materializara lentamente y sin alcanzar nunca la cantidad a la que se había planteado en un principio. En 1906 apenas se regaban 1000 hectáreas y todavía en 1916 la superficie regada no llegaba a las 1600 hectáreas de las 9000 propuestas inicialmente.

Con esta ampliación de la superficie regada se trataban de hacer llegar los beneficios del riego a un cada vez mayor número de municipios por donde atravesaba el canal y, por lo tanto, propiciar el desarrollo de un tipo de agricultura completamente novedosa, con cultivos nuevos, que poco o nada tienen que ver con los tradicionales.

Incluso los propios alrededores de la ciudad de Valladolid se fueron transformando al sustituirse viñas, almendros y triguales por remolacha azucarera.

La azucarera Santa Victoria contó en los momentos iniciales con serios problemas de abastecimiento que debieron ser subsanados con la adquisición de remolacha en lugares muy alejados de su zona de implantación. Por ello, la Sociedad Industrial Castellana tuvo que contratar remolacha en los regadíos del Bajo Aragón, más allá de Zaragoza, desde donde venía por la línea de Ariza.⁴⁸

III.4.3. Materia prima, técnica y maquinaria

III.4.3.1. La remolacha

La remolacha azucarera (*Beta vulgaris* var. *saccharífera*), pertenece a la familia de las Quenopodiáceas. Es una planta de ciclo bianual, que se cultiva para la obtención de azúcar de manera industrial. En el año de siembra forma un abundante aparato foliar y acumula sacarosa en la raíz principal, mientras que en el segundo año, tras la vernalización, emite las flores y fructifica. Por tanto, para la producción de azúcar interesa sólo la fase vegetativa (primer año), siendo lo adecuado recolectar cuando tiene lugar el máximo de acumulación de sacarosa en la raíz. La fase reproductiva (segundo año) sólo interesa para la producción de semillas.

Tiene una buena adaptación al cultivo en la región, ya que resiste bastante el frío aunque prefiere climatologías templadas y húmedas que incrementan el rendimiento de azúcar en la raíz. Los mejores suelos para su cultivo, son los de pH próximo a 7 y de consistencia media, profundos ricos y frescos, que no sean ni arenosos, ni arcillosos, ni calizos.⁴⁹

⁴⁸ BARAJA, Eugenio, 1994: 21:70.

⁴⁹ Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria: “El cultivo de la remolacha”, Consejería de Agricultura y Ganadería, 2012.

La raíz de la remolacha tiene una armadura celulósica, elemento principal de las membranas celulares, que constituye del 4 al 5% de la remolacha, que se denomina “marco”. El extracto seco de la raíz representa alrededor del 25% del peso de ésta y lo componen el propio marco y otras materias tanto orgánicas como inorgánicas. El agua constituye el otro 75%.



Imagen III.4.3.1.1 Remolacha azucarera (*Beta vulgaris* var. *Saccharífera*). (<https://cdn.blog.prozis.com/wp-content/blog/images/remolacha-azucar.jpg> (última consulta 15/09/2017)).

Los constituyentes minerales, potasio (K), sodio (Na), magnesio (Mg), calcio (Ca), hierro (Fe), fósforo (P) se encuentran combinados con aniones minerales, cloruros (Cl), sulfatos ($\text{SO}_4=$) y aniones orgánicos.

Los constituyentes orgánicos son azúcares, principalmente sacarosa, y otro tipo de sustancias como materias pécticas, ácidos orgánicos y compuestos nitrogenados que forman la parte llamada “no azúcar”.

El azúcar contenida en la remolacha es la sacarosa, un disacárido constituido por dos moléculas de hexosa (monosacárido) unidas mediante un puente de oxígeno. Su fórmula química responde a $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

La densidad de las soluciones de azúcar se mide en grados Brix (determinada por el aerómetro Brix) y representa el peso en gramos de materia seca contenida en 100 gramos de solución.

La pureza de una solución es el peso de azúcar en 100 gramos de materia seca.⁵⁰

Para la siembra de la remolacha y manejo del cultivo las labores que se realizan son:

Preparación del terreno

Tras realizar una labor profunda en la que se obtenga un suelo suelto y esponjoso mediante el arado de la tierra, que permita conservar la mayor cantidad de agua posible se procede a ejecutar un gradeo a 15 cm para enterrar el abonado de fondo y romper los terrones formados por el alzado.

Siembra

La siembra de la remolacha azucarera en Castilla y León se realiza en primavera entre el 15 de febrero y el 15 de marzo. La profundidad de siembra se efectúa entre 1,5 y 2 cm, y la distancia entre líneas oscila entre los 45-65cm.

Riego

El agua es el factor que más influye sobre el peso y la riqueza de la remolacha azucarera. Aún así, es a su vez, el más difícil de manejar, por depender de muchos otros parámetros como climatología, tipo de suelo y la profundidad de raíces.

El volumen de agua a emplear puede oscilar entre 50 y 70 l/m², siendo aplicada desde mediados de agosto a principios de septiembre. La remolacha necesita aproximadamente 20 l/m² para nacer, pero si en un plazo de 15 a 20 días no ha recibido de nuevo agua, puede perderse la siembra.

Abonado o fertilización

El cultivo tiene elevadas exigencias nutricionales por lo que se requiere un fuerte abonado.

⁵⁰ BAQUERO FRANCO, José: *La industria del azúcar de remolacha*, N° 8/87, Hojas divulgadoras, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1987.

Recolección

El proceso de recolección que comienza en octubre, consta de las siguientes operaciones: deshojado, descoronado, arranque y carga.

La remolacha azucarera puede verse afectada por las siguientes plagas: gusano del alambre, cassida, gusano gris, pulgón, nematodos, gusano verde, pulguilla de la remolacha y mosca de la remolacha.

También se ve afectada por estas enfermedades: oidio, cercospora, roya (hongos), mal vinoso, mal esclerocio, poma, rizomanía y amarillez virótica.⁵¹

III.4.3.2. Técnica y maquinaria

En la fabricación del azúcar de remolacha se efectúan las siguientes fases principales:

- Descarga, lavado y troceado de las remolachas.
- Extracción del azúcar.
- Depuración del jugo.
- Evaporación del jugo.
- Cocimientos del jarabe.
- Cristalización del azúcar.
- Centrifugación y secado del azúcar.

Descarga, lavado y troceado de las remolachas.

La materia prima, las remolachas, llegan a la fábrica descoronadas, es decir, con las hojas cortadas. Se analiza el estado de las hojas durante el transporte, antes de entrar en la fábrica. Al entrar a la fábrica, se determina el contenido en azúcar, así como su contenido en impurezas, porcentaje de tierra y piedras. Las remolachas se descargan por medios mecánicos como cintas transportadoras en silos. Previamente se hace una operación de desterrado en seco. Los silos son fosas-canales parcialmente elevados sobre el terreno, con paredes de hormigón y con fondo en doble pendiente que confluyen en un canal por el que circula agua (se aprovecha que la remolacha flota en el agua para su transporte) que

⁵¹ Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria: “El cultivo de la remolacha”, Consejería de Agricultura y Ganadería, 2012.

arrastra las remolachas para descargar los silos. En los silos se insufla aire para una mejor conservación de la remolacha. Los diferentes canales conducen a la alimentación de las bombas que elevan la mezcla de agua y remolachas hasta la parte superior de una instalación de lavado con separación de piedras, tierras y hierbas.

Las remolachas pueden también descargarse de los vehículos mediante potentes chorros de agua a presión, lo que se denomina descarga hidráulica. De esta forma la mezcla de agua y remolachas llega igualmente a las indicadas bombas.

Posteriormente las remolachas pasan por un lavado que consta de captadores de piedras, captadores de raíces y lavadores. El lavado, en la fábrica de Valladolid, Santa Victoria, se lleva a cabo mediante tamices vibrantes a los que se les proyecta agua a presión. Las remolachas lavadas se transportan al piso superior del edificio principal de proceso, cayendo a unas tolvas que alimentan a los cortarraíces, que son máquinas de plato giratorio provistos de cuchillas, que reducen las remolachas a trozos, tiras o porciones, denominadas cosetas, de sección triangular y de un espesor de 2 a 3 milímetros. El plato de los cortarraíces gira a una velocidad variable, en función de la capacidad necesaria de alimentación del sistema en un determinado momento.

Las cosetas pasan, por medio de cintas transportadoras provistas de balanzas pesadoras, al proceso de difusión.

Es de vital importancia el buen funcionamiento del lavadero en los pasos siguientes de la industria azucarera, ya que el estado de limpieza con que entran las remolachas a fábrica afecta profundamente a un mejor o peor funcionamiento de los cortarraíces, proceso de difusión y sistema de depuración.

La cantidad de tierra separada en un lavadero es un gran porcentaje del peso total de la materia prima que entra en la fábrica; se pueden considerar, como cifras orientativas, que es normal que la tara a la entrada del lavadero sea del 3% sobre la remolacha a tratar y a la salida sea del 0,5% , lo que significa, si consideramos una azucarera que trabaje 4000 toneladas al día, que la tierra

contenida en las remolachas lavadas en un día pasaría de 120 toneladas a la entrada a 20 toneladas a la salida del lavadero.⁵²

Extracción del azúcar

Después de que la remolacha haya sido convenientemente lavada y cortada en cosetas siguiendo el procedimiento descrito, se inicia el proceso propio de extracción del azúcar contenida en la remolacha. Esta extracción se realiza por difusión mediante la acción de agua en contra corriente con la masa de cosetas. La extracción con agua caliente de la materia soluble contenida en las cosetas (azúcares y no azúcares), se realiza por difusión de ésta a través de la pared celular. Se lleva a cabo en difusores continuos por cuyo interior avanza la coseta empujada por dos tornillos sinfín inclinados circulando en contracorriente con el agua que, a su paso por dicho difusor, irá extrayendo la sacarosa de la remolacha convirtiéndose en el jugo bruto o jugo de difusión.⁵³

La remolacha está constituida por un gran número de células provistas de una armadura celulósica que envuelve a una materia proteica compleja (protoplasma) rodeada por una membrana (ectoplasma) impermeable a las sustancias disueltas. En el interior del protoplasma se encuentra una vacuola que contiene una solución de sacarosa. Antes de la aparición del sistema de difusión la extracción del jugo azucarado se realizaba por presión de la masa celular, pero esto llevaba consigo la obtención de un jugo muy impuro con gran cantidad de sustancias que no eran azúcar.

⁵² BAQUERO FRANCO, José, 1987: 8.

⁵³ <http://www.acor.es/Acor/Actividades/Remolacha/Az%FAcar/La%20extracci%F3n> [en línea] (última consulta 18/09/2017)

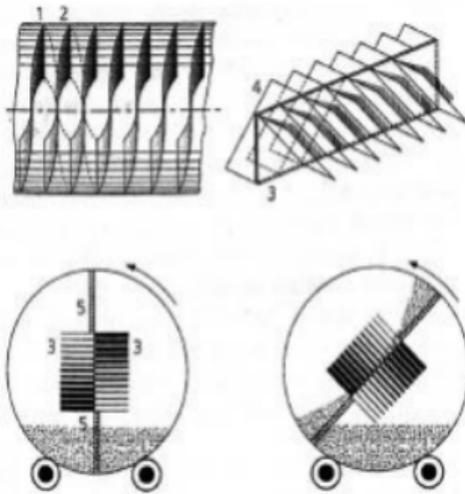


Imagen III.4.3.2.1. Difusor utilizado en la extracción del azúcar de remolacha.

1 y 2 son platos helicoidales que forman dos canales separados para el jugo; 3 placa transversal; 4 pasajes para las cosetas; 5 rejillas transversales.

MERINO GÓMEZ, Alejandro: "Modelo y simulación de procesos distribuidos: difusores de la industria azucarera", 1ª Reunión de Usuarios de EcosimPro, UNED, Madrid, 2001.

La aplicación del fenómeno de difusión contaba con la dificultad debida a la impermeabilidad del ectoplasma; pero se pudo comprobar que por la acción del calor la célula sufría una importante transformación. Esta consiste en que el protoplasma, rodeado por el ectoplasma, se contrae, situándose en el centro de la célula, en tanto que la vacuola se pone en contacto con la pared celular, permitiendo así la difusión de la sacarosa al exterior de la célula. Modificada así la célula por el efecto del calor, resulta fácil extraer el jugo por difusión. El fenómeno de difusión consiste en un movimiento lento y regular de los componentes solubles que se encuentran en el interior de las células hacia el exterior, donde la concentración de azúcar es menor.

A través de las paredes celulares pasan, además de la sacarosa, otros componentes que no son deseables, de tipo nitrogenado o salino, y eso hace que las soluciones extraídas sean impuras. Es muy importante dirigir el proceso de difusión de forma que se reduzca lo más posible la extracción de los componentes no azucarados. Algunos de ellos, como los aminoácidos, no son eliminables de la solución azucarada en el proceso de depuración y, posteriormente, constituirán el residuo de la elaboración, formando parte de la llamada melaza.

Por el extremo opuesto del difusor se descarga la coseta ya agotada que se denomina pulpa. El líquido azucarado procedente de la difusión constituye el llamado jugo. Suele tener unos 16° Brix y una pureza del 85% aproximadamente. Durante el proceso de difusión se pueden producir alteraciones debidas a microorganismos termófilos y mesófilos que pueden originar altas pérdidas de azúcar.

Para evitar en lo posible la pérdida de azúcar es necesario cuidar los procesos de recepción de la remolacha, lavado, corte y difusión.

La pulpa extraída de los difusores contiene una gran cantidad de agua que se reduce apreciablemente mediante un proceso de prensado. El agua procedente de este prensado se introduce de nuevo en la difusión para recuperar el azúcar y la temperatura que lleva la misma, mientras que la pulpa pasa al siguiente proceso de secado.

Para conseguir una buena conservación de la pulpa que sale de la difusión es necesario reducir su contenido en agua hasta que alcance aproximadamente el 90% de materia seca. Esto se logra, como se ha indicado, por los procesos de prensado y secado.

La presión es un proceso mecánico menos costoso que el secado; pero la presión, por condicionamientos fisicoquímicos, sólo permite reducir el contenido en agua hasta alcanzar aproximadamente un 22% de materia seca. Para ello, después del prensado, la pulpa pasa a secaderos rotativos que, mediante aire caliente, permiten alcanzar el 90% de materia seca.⁵⁴

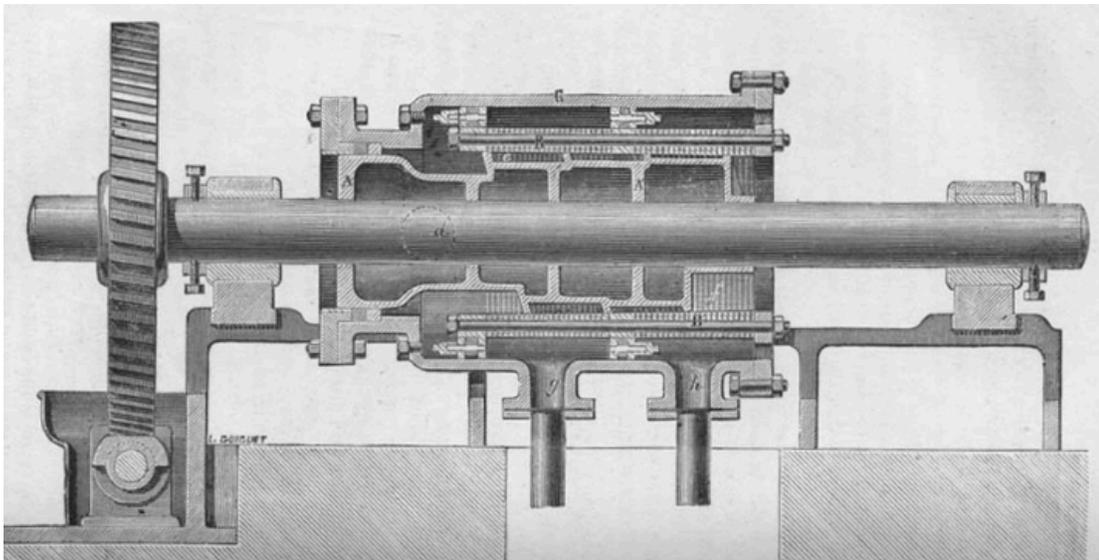


Imagen III.4.3.2.2. Prensa continua, la pulpa de remolacha es sometida a una presión progresiva y sostenida. BALAGUER Y PRIMO, Francisco, 1877.

⁵⁴ BAQUERO FRANCO, José, 1987.

Depuración del jugo

El objetivo de la depuración es el de eliminar del jugo azucarado que sale de la difusión las sustancias no azucaradas que se encuentran disueltas o en solución coloidal en el mismo jugo. La depuración, de todas formas, no se completa totalmente, y únicamente se logra elevar la pureza desde un 85 a un 91% aproximadamente.

El jugo procedente de la difusión tiene partículas en suspensión, es ácido lo que puede hacer que se descomponga la sacarosa en su posterior procesamiento, contiene una gran cantidad de azúcares no disueltos y sustancias coloidales no extraídas de la remolacha.⁵⁵

Normalmente la depuración del jugo se realiza, como hemos dicho, en varias etapas y siguiendo la secuencia: preencalado, encalado, primera carbonatación, primera filtración, segunda carbonatación y segunda filtración.

Se usa cal (lechada de cal) como reactivo en esta fase por sus características depuradoras y floculantes. A esta operación se la llama encalado o defecación e intenta ajustar el pH del jugo y eliminar los coloides. En algunas ocasiones se realiza con anterioridad un pre encalado. Con la cal también se consigue la esterilización y arrastre en la precipitación de una gran cantidad de bacterias y fermentos que evitarán fermentaciones y descomposiciones, así como inversión de azúcar y aumento de acidez. Se realiza, generalmente, antes de la carbonatación o saturación, operación que consiste en tratar el jugo con anhídrido carbónico por borboteo.

A continuación se filtran los jugos. Las filtraciones se realizan por medio de decantadores, filtros de vacío, filtros de bujías o filtros prensa.

Como residuos de la primera filtración se obtienen los llamados fangos de carbonatación. Los lodos o fangos obtenidos en los filtros se separan enviándolos al pre encalado o son enviados a grandes piscinas para su desecación natural, y su posterior tratamiento. También se están utilizando sistemas que producen fangos con suficiente materia seca que permiten la evacuación de los mismos en camiones.

⁵⁵ <http://www.acor.es/Acor/Actividades/Remolacha/Az%FAcar/La%20extracci%F3n>

Evaporación del jugo

El jugo procedente de la depuración es una disolución azucarada con una gran cantidad de agua y poco contenido en materia seca, a lo que se denomina Brix.

Ese jugo obtenido en la depuración sale con una densidad aproximada de 15° Brix. Hay que procurar que esté lo más limpio posible para evitar incrustaciones en la fase de evaporación, ya que de lo contrario se pueden originar trastornos y problemas en la marcha de la fabricación. Este jugo hay que concentrarlo hasta 90° Brix aproximadamente para que se produzca la cristalización del azúcar por sobresaturación.

El objeto de la evaporación es incrementar este contenido de materia seca evaporando gran parte del agua que contiene el jugo.

La concentración del jugo se consigue en dos fases: evaporación y cocimientos.

En la evaporación se llega a un máximo de unos 67° Brix. Se realiza mediante vapor a baja presión. La evaporación es el clave en producción y distribución de vapor. Por cada kilo de vapor que entra en la evaporación se consigue eliminar, aproximadamente, cuatro kilos del agua contenida en el jugo, disponiendo de un sistema de evaporación de cuatro efectos, como es usual en las azucareras.

El jugo saliente de la evaporación recibe el nombre de jarabe y, como se ha indicado, llega a unos 65° Brix y una pureza del 90%.⁵⁶

Para conseguir la decoloración del jugo, se realiza la operación de sulfitación que consiste en hacer pasar una corriente de anhídrido sulfuroso a través de la masa de jugo. Esta operación se realiza normalmente al final de la evaporación.

Cocimientos del jarabe

Por la acción de concentrar el jugo, su viscosidad aumenta rápidamente al aumentar los grados Brix. Al llegar a unos 80° Brix comienzan a aparecer cristales. El jarabe pierde su fluidez según avanza el proceso, así que es necesario emplear otros métodos para manejarlo. En estas condiciones el jarabe se llama masa cocida.

⁵⁶ BAQUERO FRANCO, José, 1987: 11-12.

Ya que la temperatura de ebullición del agua disuelta en el jarabe aumenta con la concentración, para una presión constante, es necesario hacer esta operación en vacío.

Los aparatos que se utilizan en la cocción, que son parecidos a los evaporadores, se denominan tachas. Se introduce al principio una pequeña cantidad de jarabe para formar el pie de tacha. En las tachas permanece el jarabe hasta alcanzar unos 92° Brix. Para facilitar y provocar la formación de cristales de azúcar, una vez que se ha alcanzado un grado de sobresaturación óptimo, se inyecta dentro de la tacha una pequeña proporción de polvo de azúcar. Cuando se han alcanzado los grados Brix deseados no es conveniente seguir evaporando. Si continúa la evaporación, lo que sucede es que se vuelven a disolver los granos de azúcar en las mieles.

La masa cocida producida por las tachas tiene, aproximadamente, unos 92° Brix y una pureza del 93%.⁵⁷

Cristalización del azúcar

Una vez realizada la evaporación y el cocimiento del jarabe, se descarga la tacha y sigue la cristalización por enfriamiento en los malaxadores. Es muy importante e indispensable el movimiento de la masa cocida, con el objetivo de que la posición relativa del licor madre y de los cristales cambie y permita que el azúcar contenido en el licor continúe depositándose sobre los cristales. Se consigue el movimiento gracias a hélices acopladas al eje de los malaxadores.

La masa cocida, al abandonar la tacha, está a una temperatura comprendida entre 70 y 75° centígrados. Esta se enfría en los malaxadores y cristalizadores hasta una temperatura de 41 a 43° centígrados.

El tiempo de cristalización es de unas doce horas para el primer producto, otras doce horas para el segundo producto y unas setenta y dos horas para el tercer producto.

⁵⁷ Ibíd: 12-13.

Centrifugación y secado del azúcar

Esta operación tiene como objetivo separar la masa de cristales de la solución, la miel madre, que las envuelve. Se realiza en centrífugas donde la masa se somete a la fuerza centrífuga que la envía hacia las paredes del cesto, provistas de una tela metálica por donde pasa la solución, y se retienen los cristales de azúcar.

Cuando el licor o miel madre se ha transformado en azúcar, hay que comenzar a separar los cristales para obtener el azúcar en la forma comercial. Esta operación se realiza por centrifugación en centrífugas con canasta o cesto perforado, de esta forma, al girar la canasta, se separan los cristales del licor madre restante que no se ha transformado en azúcar como se ha explicado.

El azúcar separado en la centrífuga de primera se denomina azúcar blanquilla. Este se somete a un proceso de secado, enfriamiento y posterior cribado para su acondicionamiento antes de almacenarlo en el silo de azúcar.

Por lo tanto, el azúcar obtenido se envía a través de transportadores, al secadero. Al salir de las centrífugas el azúcar tiene una humedad que oscila alrededor del 2%. Esta humedad debe reducirse en el secadero hasta el 0.04% aproximadamente, aumentando así la polarización y permitiendo una mejor conservación.

E] azúcar, al salir del secadero, se criba en vibrotamices para separar polvo y terrones y se ensaca.

La melaza

La melaza es la miel que sale de la centrifugación de los productos más pobres. La melaza es consecuencia del subproducto final que lleva consigo, entre otros componentes, la sacarosa que no ha sido posible cristalizar. La melaza tiene, aproximadamente unos 80° Brix y pureza del 58%.⁵⁸

Se utiliza para producción de alcohol etílico, levadura, ácido cítrico u otros usos industriales.

⁵⁸ BAQUERO FRANCO, José, 1987.

En la provincia de Valladolid tenemos un ejemplo de este uso de la melaza procedente de la industria azucarera. Se trata de la fábrica de levadura, que comenzó su actividad en 1953 perteneciendo primero a la Compañía General de Levaduras y posteriormente a Panibérica de Levaduras hasta que en 1991 el grupo francés Lesaffre la adquirió. Estuvo ubicada en el barrio de la Rubia, en el callejón de la alcoholera y posteriormente se trasladó a los antiguos terrenos de Nicas en Santovenia. La melaza en este caso se utiliza como medio de cultivo para la fermentación tras haber sido esterilizada y clarificada por centrifugación.



Imagen III.4.3.2.3. Fábrica de levadura en el barrio de la Rubia, Valladolid. (ESCAGÜÉS Y JAVIERRE, Isidoro: "Valladolid, centro geoeconómico de Castilla" en Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid, N° 79, 1953).

El agua en la industria azucarera

El agua es un elemento esencial en la industria azucarera, ya que, aparte de ser el elemento fundamental en los servicios generales, producción de vapor, refrigeración y condensación es también el elemento básico en tres de las fases del proceso de fabricación: transporte de las remolachas, lavado y difusión.

En una azucarera, los circuitos fundamentales de agua son:

- Circuito de descarga, transporte y lavado de las remolachas: Es un circuito cerrado. El agua utilizada para el transporte y lavado de la remolacha se criba para eliminar la arena y se decanta para separar el fango que lleva. El agua decantada vuelve a utilizarse para la misma función y los fangos separados se

envían una vez que están espesados a una balsa de decantación, donde los sobrenadantes se envían al sistema de depuración de aguas.

- Circuito de condensadores barométricos: Este circuito es cerrado. El agua se utiliza para condensar los vapores producidos en las tachas y en el último efecto de evaporación, que trabaja bajo vacío. El vapor condensa por contacto directo con el agua fría y el agua resultante es enfriada en unas torres de refrigeración con aire a contracorriente para ser reutilizada posteriormente en el proceso.

- Circuito de agua de refrigeración de equipos.

- Circuito de aguas domésticas y laboratorio de toma de muestras.

- Circuito de agua de lavado de filtros y limpieza de fábrica.

- Circuito de fangos de carbonatación.

- Circuito de aguas pluviales.⁵⁹

Se debe tener también especial cuidado en los vertidos de aguas, ya que estas tienen un alto poder contaminante al tener gran contenido en materias orgánicas y DQOs elevadas (demanda química de oxígeno). El proceso de depuración es un tratamiento de digestión anaerobia en el que se produce la degradación de la materia orgánica contaminante por medio de organismos que actúan en ausencia de oxígeno. En este proceso se produce biogás que se puede utilizar como fuente de energía térmica, como en las calderas de generación de vapor, lo que se hizo posteriormente en la fábrica de Valladolid.

Es importante citar, aunque pertenece a una época fuera del estudio, a la Sociedad Cooperativa General Agropecuaria ACOR, una cooperativa castellanoleonesa fundada en 1962 y de vital importancia en la comunidad en la segunda mitad del siglo.

⁵⁹ BAQUERO FRANCO, José, 1987: 17-18.

IV. Conclusiones

Tras el análisis de la industria agroalimentaria se puede destacar su relevancia en la primera mitad del siglo XX tanto a nivel nacional, como en la provincia de Valladolid.

Aún así, comparándola con algunos países europeos en esos años, el consumo per cápita de alimentos y la producción y rendimientos de este sector eran inferiores. Las innovaciones técnicas en la industria que fueron apareciendo en estos años lo hicieron en nuestro país de un modo más lento y alternándose con técnicas y procedimientos más antiguos.

En los primeros años del siglo el sector agrario era el predominante en uso de suelo, con el cereal como principal exponente. Aún mayor era su protagonismo en Valladolid y su provincia. Concretamente hemos visto que el trigo copaba la mayor parte de la ocupación del terreno. Eso era consecuencia de la gran cantidad de fábricas de harina que se fueron construyendo por toda la provincia, centrándose principalmente en núcleos de población y zonas cercanas a medios de transporte como carreteras o ferrocarriles. El clima de la región era además muy propicio para el cultivo de este cereal.

Se ha visto que la mayoría de las fábricas de harina de la provincia tenían elementos constructivos muy similares.

En la industria harinera hay que destacar las innovaciones técnicas que se comenzaron a introducir al inicio del siglo XX. Estas transformaciones técnicas fueron, principalmente, el sistema de molienda de cilindros en el llamado sistema de molienda austro-húngaro y los cernedores planos o plansichters.

Algunas fábricas y molinos, aunque en menor medida, fueron introduciendo estos avances en sus procesos, pero en la mayoría de los casos fue de forma lenta y alternándose con las tecnologías más antiguas ya existentes. De esta forma, durante la primera mitad del siglo XX tenemos fábricas con sistemas de molienda y técnicas más modernas, otras que usaban técnicas mixtas y el resto que mantenían aún los sistemas más rudimentarios.

Se concluye que el sistema de cilindros, aunque supuso un gran cambio de forma progresiva en la industria, no revolucionó por completo las instalaciones existentes que llevaban años funcionando.

Se ha analizado el uso que se le dio al Canal de Castilla, fundamental en el transporte interior de mercancías y principal responsable de una creciente industrialización en sus márgenes, aprovechando la fuerza del agua de sus saltos para, por ejemplo, proveer a las fábricas de harina de la fuerza suficiente para mover sus turbinas en la molienda del grano de trigo.

En una región principalmente de secano, según fue avanzando el siglo, comenzaron a aumentar las hectáreas de tierras de regadío dedicadas a la siembra de remolacha azucarera. Se dio un crecimiento descontrolado y vertiginoso de estas plantaciones debido al negocio que supuso en los primeros años de la obtención de azúcar por medio de la remolacha. El crecimiento fue tal, que se delimitaron zonas de remolacheras con sus cupos de producción correspondientes asignados por la administración. En Valladolid se instaló la fábrica de azúcar de Santa Victoria.

Al contrario que en la industria harinera, la azucarera remolachera nació ya como una industria más moderna y avanzada, incorporando maquinaria y procesos más innovadores debido a un origen posterior, a la necesidad de técnicas más complejas para la obtención de azúcar y también, en parte, al gran interés económico que despertó en la primera mitad del siglo XX.

Como innovación técnica en la obtención de azúcar se puede destacar la difusión, por la cual se extrae el azúcar contenido en la remolacha. Este proceso se realiza en un difusor continuo en el que la remolacha, ya como cosetas, avanza por un sinfín en contracorriente con agua caliente que extrae la sacarosa formando el jugo.

Es indudable que para Valladolid y su provincia la modernización de las fábricas de harina y la instalación de modernas azucareras durante la primera mitad del siglo XX supuso un paso importante en su transformación de provincia fundamentalmente agrícola a industrial.

V. Bibliografía

AGAPITO REVILLA, Juan: “Materiales de construcción en Valladolid” en *La Crónica Mercantil*, Diario de Valladolid, 4 de agosto, 1889.

ALLUÉ MORER, Antonio: “Economía agrícola” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, N° 79, 1953.

ALMUIÑA FERNÁNDEZ, Celso: “Empresarios y empresariales, la burguesía harinera castellana: un nuevo tipo de empresario” en *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 1989.

ALONSO PESQUERA, Miguel: *El porvenir de Valladolid principalmente bajo su aspecto industrial y comercial*, 1882.

ÁLVAREZ LOPEZ, M^a Elisa; GARCÍA GRANDE, M^a Josefa: *Actividades industriales e innovaciones tecnológicas en Castilla y León, deficiencias y potencialidades*, Economía Industrial n° 335/336, 2000.

BALAGUER Y PRIMO, Francisco: *Las industrias agrícolas*, Librería de Cuesta, 1877.

BAQUERO FRANCO, José: *La industria del azúcar de remolacha*, N° 8/87, Hojas divulgadoras, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1987.

BARAJA, Eugenio: *La industria azucarera y el cultivo remolachero del Duero en el contexto nacional*, Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1994.

BARAJA, Eugenio; HERRERO, Daniel; MOLINERO, Fernando: *Dinámica de los regadíos tradicionales en Castilla y León: el caso del Canal del Duero*, Universidad de Valladolid, 2014.

BARCIELA, Carlos y GIRALDEZ, Jesús: “Sector agrario y pesca” en Albert Carreras y Xavier Tafunell (coord.): *Estadísticas históricas de España siglos XIX-XX*, Fundación BBVA, Segunda edición revisada y ampliada, 2005.

BELLIDO BLANCO, Antonio: *Aproximación al patrimonio industrial de la tierra de campos palentina*, PITTMM, 2006.

BENITO ARRANZ, Juan: *La industria harinera en España y su significado en la provincia de Valladolid*, Estudios Geográficos, 1962.

CALDERÓN CALDERÓN, Basilio y PASCUAL RUIZ-VALDEPEÑAS, Henar: *El lugar del patrimonio industrial en los procesos de transformación urbana: de la ruina a la explotación de las reliquias fabriles en Valladolid*, Ería, 2007.

Cámara nacional de la industria molinera de trigo [en línea] <www.canimolt.org> [Consulta: 27 ago. 2017]

CÁRCEL, Luis Miguel; GORDO, Pablo; FRANCO, Fernando; MANERO, Fernando: *Castilla y León; Retos de la industria agroalimentaria*, Estudios de la Fundación Encuentro, 2000.

CARRERA DE LA RED, Miguel Ángel: *Las fábricas de harina en la provincia de Valladolid*, Caja de Ahorros Provincial de Valladolid, 1990.

CHAMORRO SANZ, Ángel: “Industria y comercio” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, N° 79, 1953.

CLAR, Ernesto, MARTÍN-RETORTILLO, Miguel y PINILLA, Vicente: *Agricultura y desarrollo económico en España*, Sociedad española de historia agraria, 2015.

ESCAGÜÉS Y JAVIERRE, Isidoro: “Valladolid, centro geoeconómico de Castilla” en *Revista financiera del banco de Vizcaya dedicada a la provincia de Valladolid*, N° 79, 1953.

FERNÁNDEZ ARUFE, Josefa Eugenia; OGANDO CANABAL, Olga; (coord.) JUSTE CARRIÓN, Juan José: *La economía de la provincia de Valladolid*, Fundación Cajamar, 2011.

FERNÁNDEZ MARTÍN, Juan José, REVILLA CASADO, Javier, SAN JOSÉ ALONSO, Jesús Ignacio: *El agua y la fábrica de harinas en torno al Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Documentos Pahis, 2011.

GALLEGO MARTINEZ, Domingo: “El sector agrario riojano (1855-1935)” en *C.I.H. Brocar*, nº12, 1987.

GALLEGO MARTÍNEZ, Domingo: “El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)” en R.Garrabou, C. Barciela y J.I. Jiménez (eds): *Historia agraria de la España contemporánea*, Editorial Crítica, 1986.

GERMÁN ZUBERO, Luis: “La evolución de la industria harinera en España durante el siglo XX” en *Investigaciones de historia económica*, nº4, 2006.

HELGUERA QUIJADA, Juan; GARCÍA TAPIA, Nicolás; MOLINERO HERNANDO, Fernando: *El Canal de Castilla*, Junta de Castilla y León, 1988.

JUSTE CARRIÓN, Juan José: *Industria agroalimentaria y desarrollo rural: algunas reflexiones sobre el caso de Castilla y León*, Departamento de economía aplicada, Universidad de Valladolid.

LANGREO, Alicia y GERMÁN, Luis: “El papel de la industria y la distribución alimentaria en los cambios de dieta en España durante el siglo XX”, Universidad de Zaragoza, 2009.

MARRÓN GAITE, María Jesús: *La adopción y la expansión de la remolacha azucarera en España*, Serie Estudios, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1992.

MARTÍNEZ, Mateo: *La cuestión triguera en Tierra de Campos (1917-1936)*, la federación de Villalón, 1982.

MERINO GÓMEZ, Alejandro: “Modelo y simulación de procesos distribuidos: difusores de la industria azucarera”, 1ª Reunión de Usuarios de EcosimPro, UNED, Madrid, 2001.

MORENO LÁZARO, Javier: *La Industria harinera en Castilla-León, 1841-1864*, Asociación Empresarial de Fabricantes de Harina, 1990.

OLIVIERI, Virginia: *Descripción de variedades de trigo*, Serie de Divulgación Técnica, INASE, 2011.

PUJOL, Josep: “Agricultura y crecimiento económico: las innovaciones biológicas en la cerealicultura europea, 1820-1940”, *Revista de historia industrial* nº21, 2002.

REPRESA FERNÁNDEZ, Mª Francisca y HELGUERA QUIJADA, Juan: *La evolución del primer espacio industrial de Valladolid: la dársena y el derrame del Canal de Castilla (1836-1975)*, Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León, 1990.

REVILLA CASADO, Javier: *La primera de Rioseco (1852-1856), precedente a la actual fábrica de harinas San Antonio en la dársena del Canal de Castilla en Medina de Rioseco*, Universidad de León, 2009.

RIVERO CORREDERA, Juan: *Los cambios técnicos del cultivo de cereal en España (1800-1930)*, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013.

SANZ LAFUENTE, Gloria: “Industria y seguridad alimentaria. Entre la ley, la ciencia veterinaria y la práctica social de la inspección. 1850-1923”, XI congreso de historia agraria, 2005.

Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria: “El cultivo de la remolacha”, Consejería de Agricultura y Ganadería, 2012.

SIMPSON, James: “Cultivo de trigo y cambio técnico en España 1900-1936” en *Noticiario de Historia agraria*, nº 11, Seha, 1996.

<http://www.acor.es/Acor/Actividades/Remolacha/Az%FAcar/La%20extracci%F3n> [en línea] (última consulta 18/09/2017)

<http://www.funjdiaz.net/comercio/ficha.php?id=74> [en línea] última consulta 19/09/2017.