

TST, Enero 2017, nº 32, pp. 28-51

Las técnicas de producción de gas utilizadas en las fábricas de gas españolas. El caso de las fábricas catalanas: 1842 -1960

Francesc Xavier Barca Salom y Joan Carles Alayo Manubens
Universidad Politécnica de Cataluña

Resumen

El primer sistema de producción de gas de alumbrado consistía en destilar carbón a altas temperaturas. Sin embargo, pronto se introdujeron cambios tecnológicos que, manteniendo el principio esencial, vinieron a mejorar la producción y facilitaron el trabajo. Eran las tecnologías que afectaron entre otras cosas a las retortas, a los hornos de destilación y a la recuperación de calor. Muchas de estas tecnologías se generaron en países como Inglaterra, Francia o Alemania, y se introdujeron en España o por la relación de estas empresas con las extranjeras, o por la acción de ciertos actores cuyos contactos facilitaron la introducción de estas mejoras tecnológicas. En este artículo tratamos de describir la evolución tecnológica de estas fábricas de gas catalanas hasta 1960, destacando las innovaciones introducidas desde el extranjero y también las locales. Nuestro propósito es describir el proceso de transferencia de tecnología a través de los países y mostrar la existencia de una globalización en la tecnología del gas.

Palabras clave: Fábrica de gas, industria del gas, España, Cataluña, siglo XIX, siglo XX.

Códigos JEL: N73, N74, N93, N94, O33.

Abstract

The first production system of gas lighting was to distill coal at high temperatures. However, soon were introduced technological changes that, maintaining the essential principle, came to improve production and facilitated the work. They were technologies affecting, among other things, the retorts, the furnaces and heat recovery. Many of these technologies, which were generated in countries such as England, France or Germany, they were introduced in Spain by the relation of this companies with the foreign ones or by the action of certain actors whose contacts facilitated the introduction of these technological improvements. In this article we try to describe the technological evolution of the Catalan gasworks until 1960, highlighting the foreigner innovations introduced and also the local ones. Our purpose is to describe the process of technology transfer through the countries and display the existence of a globalization in gas technology.

Key words: Gasworks, gas industry, Spain, Catalonia, nineteenth century, twentieth century.

JEL Codes: N73, N74, N93, N94, O33.

TST, Enero 2017, nº 32, pp. 28-51

Las técnicas de producción de gas utilizadas en las fábricas de gas españolas. El caso de las fábricas catalanas: 1842 -1960¹

[Fecha de recepción del original: 13-06-2016; versión definitiva 9-9-2016]

Francesc Xavier Barca Salom² y Joan Carles Alayo Manubens³

Universidad Politécnica de Cataluña

1. Introducción

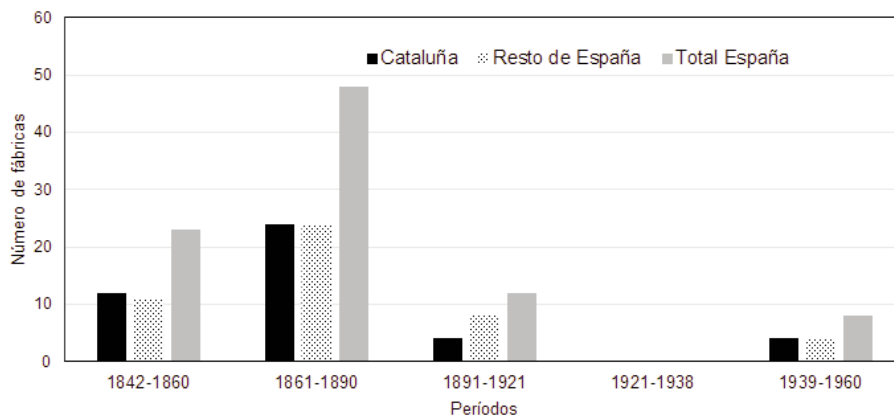
Aunque el primer sistema de producción del gas de alumbrado, que se implantó de manera más generalizada, consistía en la denominada destilación seca del carbón a altas temperaturas, pronto se fueron introduciendo nuevos métodos de producción que, manteniendo el principio esencial, mejoraban la producción y facilitaban el trabajo. Se trataba de un número considerable de tecnologías que afectaban a las retortas, a los hornos de destilación y al sistema de producción de calor. Técnicas que aumentaban la productividad mediante la mecanización de los procesos y mejoraban la eficiencia energética a través de métodos de recuperación del calor residual.

En la evolución de la industria del gas española desde su inicio en 1842 hasta 1960 se pueden establecer cinco periodos. Un periodo inicial de 1842 a 1860 en el que se establecieron las primeras empresas. Otro de expansión de esta industria que abarca desde 1861 a 1890, en el cual muchos municipios catalanes optaron por conceder licencias para la implantación de fábricas de gas. Un tercer periodo, de 1891 a 1921, de toma de conciencia sobre la necesidad de aplicar cambios tecnológicos debido a la dura competencia de la electricidad. Un cuarto periodo de 1921 a 1938, truncado por la guerra civil, donde se trató de consolidar los cambios tecnológicos iniciados en el periodo anterior. El quinto periodo de 1939 a 1960 en donde se sintió la dureza de la autarquía posterior a la Guerra Civil. Posteriormente, habría un cambio tecnológico radical en el que la tecnología del carbón empezó a ser sustituida por el cracking de naftas, y posteriormente la emisión de aire propanado o aire metanado como paso previo a la introducción del gas natural. La gráfica 1 compara por periodos el número de fábricas creadas en Cataluña con las del resto de España en el período contemplado por este trabajo.

¹ Esta investigación forma parte de los resultados del Proyecto I + D *Origen, consolidación y evolución de la industria del gas en España (siglos XIX-XXI)*, HAR2014-52141-P, financiado por la Dirección General de Innovación Científica y Técnica del Ministerio de Economía y Competitividad.

² Contacto: francesc.barca@gmail.com

³ Contacto: jc.alayo@enginyers.net.

Gráfico 1. Fábricas de gas creadas en Cataluña y el resto de España (1842-1960)

Fuente: Véase texto. Elaboración propia

En este artículo trataremos de describir la evolución tecnológica de estas fábricas hasta 1960 sobre la base de las técnicas aplicadas en las situadas en Cataluña, tanto en las grandes como en las pequeñas, poniendo de relieve las innovaciones extranjeras introducidas y aquellas aportaciones locales más conocidas. Nuestro propósito es poner de relieve los procesos de transferencia de tecnología procedente de países más desarrollados y evidenciar la existencia de una globalización en la tecnología del gas.

2. Los inicios de la industria del gas (1842-1860)

Entre 1842 y 1860 se instalaron en Cataluña doce fábricas de gas. En Barcelona las de la Barceloneta, Sant Andreu del Palomar y Gracia, ahora barrios de la ciudad. También en Sabadell, Mataró, Vilanova y la Geltrú, Igualada, Manresa y Terrasa. Más hacia el sur dispusieron de fábrica Reus, que entonces era probablemente la segunda ciudad en volumen comercial de Cataluña, y siguiendo su ejemplo Tarragona unos años después. Hacia el norte solamente Figueras fue pionera de las comarcas de Girona.

El sistema de producción del gas más extendido consistía en someter a altas temperaturas unos recipientes cerrados llamados retortas donde se había introducido la hulla que, por acción del calor, se destilaba desprendiendo gas. Este se componía básicamente de hidrocarburos que eran idóneos para el alumbrado, y también de otras sustancias no tan deseables como monóxido de carbono, ácido sulfhídrico, amoníaco, anhídrido carbónico, vapor de agua y alquitrán. Después de la destilación en la retorta quedaba como residuo el coque. El gas obtenido se depuraba por condensación, por lavado y, también, por procesos químicos, antes de ser almacenado en gasómetros, y ser distribuido a los consumidores. El alquitrán, el vapor de agua y los vapores amoniacaes condensaban fácilmente, pero los otros productos eran más difíciles de eliminar⁴.

⁴ Darcel (1878, p 14). Borias (1890, p. 233). Alayo y Barca (2011, p. 55).

Los primeros hornos eran de fuego directo, disponían de retortas cilíndricas de hierro de 1,80 m de longitud y 30 cm de anchura, y con un uso diario duraban solamente de ocho a diez meses. Pasado este periodo el hierro se deterioraba y aparecían grietas siendo necesario sustituirlas por otras nuevas. En 1820 John Grafton diseñó en Edimburgo unas retortas de tierra refractaria que resultaban más económicas y duraban de dos a tres años. No obstante, su introducción fue lenta debido en buena medida a la rutina, pero también a las dificultades que había para mantener su estanqueidad; aparte que se les adhería grafito en su interior y consumían algo más de combustible. Thomas Spinney modificó la retorta de Grafton construyendo una sola de gran dimensión con ladrillos refractarios. Sin embargo, posteriormente el modelo más extendido fue el de un horno de tres, cinco, siete o nueve retortas de cerámica de 2,10 m a 2,70 m de largo, de sección en forma de D de 40 a 55 cm de ancho, y calentadas con fuego directo producido por la combustión del coque. Así el coque, residuo de la destilación, era reutilizado en el proceso⁵.

El coque era el combustible utilizado mayoritariamente; con él se conseguía una elevada temperatura, necesaria para la destilación de la hulla. En algunas ocasiones se aprovechaba también el alquitrán. Pero el uso del alquitrán y del coque estuvo ligado a las condiciones de mercado. El precio del coque se incrementó cuando fue muy utilizado en los ferrocarriles y en la metalurgia, mientras que el del alquitrán, que inicialmente tenía un precio bajo, también sufrió un incremento al ser utilizado para obtener gasolina⁶.

La primera fábrica que se instaló fue la de la Barceloneta a extramuros de Barcelona por iniciativa del ingeniero francés Charles Lebon y de la familia de banqueros Gil, que constituyeron la Sociedad Catalana para el Alumbrado por Gas. No se conservan fuentes directas relativas a esta primera fábrica, pero sí referencias secundarias de contemporáneos que la pudieron visitar. Este fue el caso del diputado liberal Pascual Madoz que en su Diccionario Geográfico Estadístico Histórico de España detallaba que:

“la fábrica en el mes de abril del año corriente (1846) que es cuando nosotros la vimos, contenía 10 hornos, a saber: 2 de 5 retortas de hierro colado cada uno, y 8 de una retorta de ladrillos refractarios, las cuales estaban funcionando: cada una de estas últimas equivale a 3 de las primeras. Notamos que se reconstruían muchos hornos derribados”⁷.

Todo parece indicar que cuando Madoz visitó la fábrica en ella se estaba produciendo un pequeño cambio tecnológico. Las retortas de hierro, que habían sido las primeras en ser construidas, comenzaban a ser sustituidas por retortas cerámicas, al parecer similares a las de Thomas Spinney: una retorta única de material cerámico.

Sobre la fábrica de San Andreu o la de Gracia las informaciones de que se dispone son muy escasas y nada nos cuentan de su tecnología. De la fábrica de gas de Sant Andreu del Palomar sabemos que se erigió básicamente para satisfacer la demanda de las industrias particulares, y no para el alumbrado público como solía ser habitual. La referencia de que la iniciativa partió de la sociedad creada por Agustín Rosa y Joval se debe a que en mayo del 1856 este empresario pidió permiso a la Junta del Rec Comtal para poder cruzarlo con

⁵ Schilling (1868, p 141).

⁶ Clegg (1860, p. 140).

⁷ Madoz (1846, III, pp. 491).

una tubería desde el otro lado de la acequia en donde se situaba la fábrica de gas, cuyo gasómetro ocupaba el vértice del triángulo formado por el Rec y las vías de tren. Al año siguiente esta empresa firmaba con el ayuntamiento el contrato para iluminar la ciudad con 60 faroles por 20 años. En 1860 la empresa se había consolidado, disponía de otro gasómetro y suministraba también gas al vecino pueblo de Horta. Seis años después pasaba a ser propiedad de La Catalana y en 1931 dejó de funcionar⁸.

De la fábrica de Gracia sabemos que la erigió la Propagadora del Gas y disponía de tres gasómetros. Su primera canalización se llevó por la calle Mayor y las plazas de Oriente (hoy de la Villa) y de la Libertad. La escasa documentación del periodo anterior a 1870 se justifica por la quema del archivo ese año a causa de la revuelta de las quintas⁹. Esta fábrica, que pasará a manos del gas Lebon hacia 1886, y de La Catalana en 1913, más tarde será definitivamente cerrada y demolida, liberándose el terreno para el plan del Ensanche de Barcelona.

No tenemos información técnica de las fábricas de Mataró, Sabadell e Igualada en ese periodo. Sin embargo, la información de la tecnología adoptada posteriormente (hornos recuperativos) nos hace suponer que inicialmente debía haber hornos de fuego directo.

La fábrica de Reus también disponía de ocho hornos (seis de cinco retortas, y otros dos de tres) que contenían un total de 36 retortas de cerámica en forma de D de 40 cm de ancho por 30 de alto, calentadas por fuego directo¹⁰. Vemos pues, que ya se había impuesto la tecnología de hornos de fuego directo con tres o cinco retortas horizontales de cerámica en forma de D. Una tecnología que había surgido en el Reino Unido y que ya se había ido implantando en países vecinos como Francia.

Queriendo seguir el ejemplo de la vecina ciudad de Reus, el ayuntamiento de Tarragona convocó por dos ocasiones concurso para el alumbrado público, quedando éste desierto. Siguiendo el consejo del vicedónsul de Gran Bretaña, Edward Bridgman, el consistorio contactó con el ingeniero William Richard, el cual había estado muy implicado en la construcción de la fábrica de Reus, y llegó con él a un acuerdo. La fábrica se construyó entre el ex convento de los capuchinos y la puerta de Lleida en 1858, y la empresa adoptó el nombre de Sociedad Tarraconense para el alumbrado por gas. El mes de septiembre de ese mismo año ya iluminaba la calle Unión. No sabemos con exactitud de cuantos hornos disponía, pero todo hace suponer que sería del mismo estilo que en Reus, dado que era obra del mismo ingeniero Richard. Sí podemos afirmar que en 1887 esta empresa perdió la renovación del contrato que recayó en otra nueva, Gasómetro Tarraconense, que construyó una nueva fábrica en la confluencia de las actuales calles de Ramón y Cajal y Jaume I. El Gasómetro Tarraconense adquirió poco después la fábrica de la Sociedad Tarraconense y suministró gas para el alumbrado hasta 1917, en que la electricidad la hizo prescindible¹¹.

Nos detendremos un poco en la fábrica de Figueres porque en lugar de hulla se utilizó la grasa obtenida en el lavado de la lana. En 1858 el ayuntamiento de esta ciudad estudió

⁸ Arroyo (1996, p. 269-308).

⁹ Arroyo (1992, pp. 61-77).

¹⁰ Moyano (2000, p. 194).

¹¹ Olivé (1989, p. 29-31), Olivé (2002, p. 100).

la oferta de alumbrado presentada por la Sociedad Humbert de Barcelona, que tenía la exclusiva del alumbrado de gas que llamaban de residuo compuesto, y al año siguiente la contrata fue ejecutada. La fábrica empezó a construirse y fue inaugurada en 1860, y funcionó con este sistema hasta 1880¹². El gas Humbert respondía a la patente concedida al ciudadano francés Alfonso Humbert y al barcelonés Antonio Escubós para aplicar a la producción de gas de alumbrado todas las sustancias grasas que se extraían de la lana después de hacerlas precipitar mediante cal viva. Estos residuos se introducían en retortas similares a las que se empleaban en las fábricas de gas de hulla y se destilaba de manera ordinaria¹³.

Cuadro 1. Fábricas de gas de hulla en funcionamiento en España a finales de 1860

Fabrica	Año puesta en marcha	Provincia	Empresa
Barcelona - Barceloneta	1842	Barcelona	Charles Lebon - Sociedad Catalana para el Alumbrado por gas
Sabadell 1ª	1852	Barcelona	Prats, Benessat y Cia (1851)
Gràcia	1854	Barcelona	Ramon Salvadó y Cia (1853)
Mataró	1855	Barcelona	Alexander, Clavell y Cia (1855)
Reus 1ª	1855	Tarragona	Gas Reusense (1854)
Vilanova i la Geltrú 1ª	1855	Barcelona	Ferrer y Cia (1847)
Sant Andreu de Palomar	1856	Barcelona	Agustín Rosa y Cia
Igualada	1857	Barcelona	Soler y Cia (1857)
Tarragona 1ª	1858	Tarragona	Richards y Cia (1857)
Manresa	1859	Barcelona	Mariano Torrents y Cia (1858)
Figueres	1860	Girona	Sociedad Comandita de gas de residuos compuestos (1858)
Terrassa	1860	Barcelona	Juan Vallès y Cia

Fuente: Véase texto. Elaboración propia.

La fábrica de Figueres, pensada para unos 150 faroles y pocos usuarios particulares, incluso antes de ser construida ya levantó quejas de los vecinos por sus malos olores. En 1880 se hizo cargo del contrato Ramón Capdevila y optó por construir una nueva fábrica extramuros de la ciudad con el sistema de producción tradicional¹⁴.

El año 1864 se construiría otra fábrica de gas Humbert en Manlleu, y en 1872 la ciudad de Vic también se iniciaba en el alumbrado por gas mediante la instalación de una fábrica

¹² Bernils (1992, p.180).

¹³ Archivo Histórico del Registro General de Patentes, patente nº 1690, (1858). Barca y Alayo (2011, p. 59) y (2013, p. 389).

¹⁴ Bernils (1992, p.180).

del mismo tipo de gas para iluminar unas 200 farolas¹⁵. El gas Humbert acabó siendo sustituido, en Manlleu en 1888, y en Vic suponemos que por la misma época, por el gas de hulla en hornos de fuego directo. Es posible que el incremento de la demanda y la rentabilidad del sistema fuesen en buena medida las causas de dicha sustitución. Sin embargo, la implantación de esta tecnología nos indica como los procesos, no estándares, de producción de gas circulaban y se aplicaban en los diversos países de Europa, lo que nos indica que había una cierta globalización.

3. La industria del gas se expande (1861-1890)

Entre 1861 y 1890 otras ciudades de Cataluña se dotaron de alumbrado por gas con sus fábricas. Fue el caso de Girona y Lleida, y también de Vilafranca del Penedés, Tortosa, Manlleu, Badalona, Vic, Granollers, Valls, Sitges, Blanes, Palafrugell, Sant Feliu de Guíxols, Sallent, Premiá de Mar, El Vendrell y L'Arbós. En Barcelona se instalaron dos fábricas más, la del Arenal y la de Sant Martí de Provençals. En Hospitalet de Llobregat no se construyó fábrica, solo un gasómetro que almacenaba el gas producido en la Barceloneta. Además, en este período se construyó una segunda fábrica en Tarragona y Vilafranca del Penedés. También en Vilanova y la Geltrú, pero en este caso la antigua fábrica quedó solo para abastecer la factoría Ferrer.

Si en el periodo anterior hubo un sistema de producción de gas diferente del de la destilación de la hulla, el gas Humbert, en este periodo hubo por lo menos otros dos también singulares. Uno de ellos fue el gas Arbós del que se dotaron inicialmente tres ciudades: Vilafranca, Tortosa y Badalona.

De Vilafranca del Penedés sabemos que en 1867 se dotó de una fábrica propiedad de Antonio Puig y Antonio Sans, de la que todo indica que producía gas Arbós, y que debió funcionar hasta 1874 cuando fue traspasada a Juan Gatell Soler¹⁶. También en 1867, a propuesta de Juan Barnils, se construyó en Tortosa otra fábrica que también producía gas Arbós, que fue traspasada en 1874 a Josep Mansana y Dordán. En Badalona, en 1868, José Jaurés Gualba instaló en la calle Industria una fábrica de gas Arbós que pasó a manos de La Propagadora del Gas en 1884. El contrato entre el ayuntamiento de Badalona especificaba que se trataba de una “Contrata que hace el Ayuntamiento Constitucional de la villa de Badalona con D. José Jaurés vecino de Arenys de Mar como apoderado de D^a Isabel de Zamora, para el alumbrado público de la misma por el sistema del gas Arbós”¹⁷.

El llamado gas Arbós estaba directamente relacionado con el químico y sacerdote Jaume Arbós i Tor (1824-1882). Arbós, que había estudiado química con José Roura en la Cátedra de Química Aplicada a las Artes que sostenía la Junta de Comercio, desarrolló entre 1852 y 1867 cinco patentes sobre la fabricación de gas y sobre un gasógeno de aspiración aplicable a motores. Arbós obtenía gas en gasógeno sin utilizar retortas. En él incorporaba cisco y otras sustancias carbonosas de origen vegetal, que cuando estaban incandescentes hacía circular una corriente de aire y vapor de agua de manera que

¹⁵ Solà (1979, p.10).

¹⁶ Alayo (2000, p. 15).

¹⁷ Arroyo (1996, p. 255).

conseguía un gas pobre de potencia calorífica, inferior a las 1.350 kcal. La mezcla gaseosa obtenida se componía de monóxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno y pequeñas cantidades de hidrocarburos suficientemente inflamables. Su gasógeno fue pionero en su género en Europa, al mismo tiempo que Trebouillet en Francia diseñaba el primer gasógeno de inyección. Sobre estos dos modelos iniciales se basarían los gasógenos de gas pobre desarrollados posteriormente¹⁸.

El gas Arbós presentaba la ventaja de que no requería carbón o, al menos, no tanto como el sistema de destilación de gas de hulla, y que al parecer resultaba más económico. El Diario de Tarragona de 25 de noviembre de 1862 recogía la noticia de que Jaume Arbós ensayaba en San Gervasio, cerca de Barcelona, una máquina de locomoción que usaba gas, y el 18 de febrero de 1865 el mismo rotativo se hacía eco de la prueba realizada con gas Arbós en la empresa textil. La España Industrial había estado iluminada con ese gas durante tres días, obteniendo un ahorro que cuantificaba en el 50%¹⁹. Estas informaciones, que hoy calificaríamos de campaña mediática, debieron influir sobre la población de Tarragona que disponía de una fábrica de gas de hulla. El tema aún era objeto de polémica unos años después, cuando ya habían transcurrido los treinta años de la concesión de alumbrado público otorgado a la Sociedad Tarraconense de alumbrado por gas, y se abrió el plazo para prorrogar la concesión por diez años más, siendo otra empresa, Gasómetro Tarraconense, quien lo ganó. Este hecho dio lugar a unas discusiones en la Junta General de la Sociedad Tarraconense de 12 de diciembre 1886, en la que apareció de nuevo el fantasma del gas Arbós. La memoria de la junta directiva, publicada unos meses antes de que la nueva concesión se llevara a cabo, mostraba que todo el conflicto había girado alrededor del elevado precio del gas. También se afirmaba que el planteamiento de algunos de los asistentes favorables al gas Arbós recordaba las muchas gestiones llevadas a cabo por el consistorio para romper el contrato con la Sociedad Tarraconense. Pero a pesar de las posturas en favor del gas Arbós quedó claro que:

“Todo el movimiento originado por el gas Arbós, no sirvió más que para causar ruinas, a pesar de los pomposos ensayos presenciados por el Capitán General del Principado, y combinados de modo que deslumbraron a dicho señor, a buena parte de la prensa y a todos cuantos se dejaron alucinar por las promesas del Doctor”²⁰.

Esta afirmación nos indicaba que el gas Arbós generó polémica en su momento y gozó de cierta difusión. Pero no tuvo una implantación demasiado prolongada ya que fue sustituido por el gas de hulla. Corroboraba esta afirmación la breve implantación que tuvo en Badalona. A finales de diciembre de 1871, su ayuntamiento recibió una carta de la Intendencia Militar de Cataluña en la que se le solicitaba que informase si disponía de gas Arbós, desde qué época, y cuál había sido el resultado que había dado. La respuesta enviada por el ayuntamiento a principios del año siguiente precisaba:

¹⁸ Bernat (2003, p. 60).

¹⁹ Olivé (2002, p. 230).

²⁰ La cuestión del gas en Tarragona. Memoria de la Junta directiva de la Sociedad Tarraconense para el Alumbrado por Gas. Leída y aprobada en la Junta General extraordinaria celebrada por los señores accionistas el día 12 de diciembre de 1886. Tarragona: Imprenta de F. Arís e Hijo, 1886, p. 11.

TST, Enero 2017, n  32, pp. 28-51

“que es cierto que se estableció en esta población a principios de 1869 para el alumbrado público el Gas llamado de Arbós, pero al cabo de dos meses se desistió de él por el mal resultado que daba, y desde aquel entonces sirve el gas común o sea del sistema antiguo”²¹.

Estas dos referencias ponen en evidencia las enormes dificultades que tenía una nueva tecnología gasista para ser introducida en el mercado y poder competir con el sistema tradicional.

El otro sistema singular de producción de gas de este período fue el llamado gas rico. Este era un gas de aceite obtenido a partir de la descomposición de hidrocarburos líquidos o aceites sometidos al calor. El gas era llamado “rico” por su alto poder calorifico y por producir una llama brillante que, al parecer, era más barata que la del gas de hulla. El gas rico se aplicó por primera vez en 1815 en la ciudad de Liverpool, y después Rieber y Gruner introdujeron la retorta vertical esférica que servía para sacar gas de aceites, resinas u otras materias grasas²².

Este sistema fue aplicado en Blanes (1880) y Palafrugell (1882). Ambos municipios aceptaron la propuesta de Adolfo Nait Second, ciudadano francés natural de Casses, para obtener gas rico “por la descomposición por el fuego de los hidrocarburos líquidos por medio de los aparatos de Riever et Gruner de Basilea (Suiza), sistema privilegiado en Francia, España, Portugal, Italia”²³. Tampoco podemos afirmar que este sistema fuese un éxito ya que la Sociedad Nait, Vilaseca y Cia, que había firmado inicialmente el contrato con Blanes, cambio de nombre al año siguiente pasando a denominarse Sociedad General de Alumbrado de España y Portugal²⁴. En 1884, esta Sociedad vendió la fábrica de Blanes y Palafrugell por 40.000 pesetas a Francisco Bonjoch y Miralles, vecino de Gracia y zapatero de profesión. La escritura de venta especifica que Bonjoch recibía a perpetuidad toda la fábrica destinada a producir gas rico, el gasómetro, las tuberías, los contadores y otros aparatos situados en Blanes, el terreno, la concesión por 35 años del alumbrado de Blanes y el 75% de la sociedad que tenía establecida en la fábrica de gas rico de Palafrugell. En ese municipio se había constituido en 1881 una sociedad accidental entre la empresa Nait, Vilaseca y Cia y Francisco Cristi  y Cors²⁵.

La Escritura nos indica que la causa de la venta se debía al mal estado financiero de esta sociedad:

²¹ 27/12/1871. Carta de la Intendencia Militar de Cataluña al Ayuntamiento de Badalona. 12/01/1872 Respuesta del Alcalde. Informe del periodo de establecimiento y resultado del uso de gas arbós. Archivo Histórico de Badalona C. 211/4 de 1871.

²² Porvenir (1882, p. 176). Barca y Alayo (2011, p. 61).

²³ Escritura Pública de convenio otorgado entre el Ayuntamiento de Blanes y la Sociedad de Nait, Vilaseca y Cia para la instalación de alumbrado por gas en dicha villa. 20-09-1880. Archivo Municipal de Blanes.

²⁴ Escritura de venta de la Sociedad General de Alumbrado de España y Portugal a favor de Don Francisco Bonjoch y Miralles. 29 agost de 1884, p.3. Archivo Municipal de Blanes.

²⁵ Inicialmente Cristi  se quedó el 45% mientras que Nait, Vilaseca y Cia, el 55%. Pero posteriormente Cristi  al no poder pagar la deuda de 5799 pts a Eugenio Angles representante de la empresa de contadores Sury y Lizars de París y hacerse cargo del pago Nait, Vilaseca y Cia, que ya se llamaba Sociedad General de Alumbrado de España y Portugal, esta empresa incrementó su participación en la sociedad hasta el 61%. Escritura (1884: 5).

“Que no habiendo conseguido dicha Sociedad del Alumbrado el éxito que de sus operaciones se había prometido acordó en Junta general extraordinaria de accionistas celebrada el día veinte y nueve de marzo de este año (debe ser de 1884) [...] proceder a la disolución”²⁶.

La fábrica de Blanes siguió en funcionamiento, no sin dificultad, hasta que en 1896 Bonjoch la vendió al prócer Augusto M^a. de Borrás-Jalpi y de Mercader, que también era vecino de Gracia. El valor de la operación fue de 10.000 pesetas, especificando que la mitad correspondían a la fábrica y la otra mitad al gasómetro, las tuberías y los otros aparatos de la instalación. Lo que representa un referente en el peso de una instalación como la indicada.

La primera propuesta del nuevo propietario fue sustituir a su cargo el alumbrado de gas por electricidad. El convenio establecido entre el ayuntamiento y la empresa Nait, Vilaseca y Cia, precisaba en una cláusula de progreso científico que si aparecía un nuevo sistema de alumbrado más ventajoso, el ayuntamiento podría exigirlo a la sociedad concesionaria pagando la tercera parte de los gastos de explotación²⁷. Borrás-Jalpi se comprometió a pagar incluso esa tercera parte debido a las dificultades de las arcas municipales. Se constituyó la Eléctrica Jalpi que acabó liquidando la fábrica de gas rico de Blanes.

En Girona, tras un intento fracasado en 1857, Barrau y Cia consiguieron erigir en 1861 una fábrica de gas para el alumbrado de esta ciudad. Nada sabemos del tipo de hornos, pero el hecho de que posteriormente, en la década de 1940, estos fueran del tipo Parsy, nos indica que previamente habían sido de fuego directo, ya que este tipo de hornos eran una evolución de los anteriores, en la cual la parrilla de combustión de coque era sustituida por un gasógeno.

La incorporación de gasógenos para calentar las retortas se llevó a cabo de dos maneras. La más simple consistió en aprovechar la renovación periódica de las retortas en un horno de fuego directo para modificar el hogar convirtiéndolo en un gasógeno. Este fue el caso del horno Parsy. En otros casos se optó por renovar la fábrica entera incorporando la nueva tecnología a través de alguna de sus variantes, como los hornos Lachomette. Ambas eran tecnologías francesas que se transferían allende sus fronteras.

De estos dos sistemas de transformación creemos que el primero lo siguieron los municipios de Valls, Sitges, El Vendrell, Vilanova y la Geltrú y L'Arbós. Valls en 1880 se dotó de una fábrica de gas por iniciativa del ciudadano francés Louis Mouren Ferrand. Esta fábrica tenía cuatro hornos de seis retortas cada uno, de los cuales el primer año solo se puso en marcha uno. Posteriormente, en 1894, la fábrica fue vendida a Francisco Yvern Roig empresario de la localidad cuya familia se hizo cargo hasta 1962. A principios de

²⁶ Escritura (1884: 4).

²⁷ Art. 9: “Sin embargo de que, según el artículo primero del presente contrato la duración del mismo es por treinta y cinco años, si durante este tiempo apareciere un nuevo sistema de alumbrado más ventajoso, una vez justificada su explotación durante dos años en una población de veinte mil habitantes y que este alumbrado ofrezca ventajas reales, la Municipalidad tendrá el derecho de exigir a la sociedad concesionaria el nuevo sistema de alumbrado, a condición de pagar una tercera parte de los gastos de transformación y obtendrá una cuarta parte de la economía realizada por efecto de dicha transformación”. Escritura (1884: 4).

siglo introdujo una reforma en estos hornos transformándolos de fuego directo en regenerativos de tipo Yvern calentados por gasógeno²⁸. Sitges también se dotó de dos hornos de ocho retortas cada uno, supuestamente de fuego directo, mediante la fábrica que levantó Rafael Costa y Cia en 1881. Posteriormente, se transformaron en regenerativos tipo Yvern. En Premià de Mar, la Propagadora del gas construyó en 1886 una fábrica de gas de ocho hornos de fuego directo de siete retortas cada uno. Al parecer, no hubo transformación tecnológica relevante ya que de estos hornos quedaban seis en funcionamiento en 1938, y cuatro en 1941, que se fueron cerrando, dejando la fábrica como distribuidora del gas proveniente de la fábrica de Barcelona. También en El Vendrell, en 1884, la Mutua Española para el Alumbrado, Calefacción y Fuerza motriz construyó la fábrica de gas con dos hornos de fuego directo de cuatro retortas cada uno. En 1930 compró la fábrica Juan Cascante Rogé. Conservaba aun uno de ellos en 1938, mientras que el otro había sido transformado en regenerativo tipo Schneider, y así continuó hasta 1960.

El municipio de L'Arboç se dotó también de dos hornos de fuego directo de cuatro retortas cada uno que posteriormente se transformaron en recuperativos tipo Yvern. La empresa, creada inicialmente en 1889 por José Milà Roset, fue traspasada el mismo año a José Figueras primero, y diez años después a Francisco de Paula Bou.

También debieron ser hornos de fuego directo los cuatro que disponía la fábrica que la Unión Industrial erigió en Vilanova y la Geltrú en 1884, dado que posteriormente se transformaron en regenerativos tipo Yvern, como en Sitges o L'Arboç. Estos hornos aún estaban en funcionamiento en 1960, a pesar de que la Unión Industrial fue comprada en 1912 por Energía Eléctrica de Cataluña.

La ausencia de información sobre las fábricas de Lleida, la construida por Sagret Juncosa y Roca en 1861, por José Piñol y Cia en Granollers en 1880, y por Rafael Costa y Cia en 1883 en Sallent, y sobre la que construyó Gasómetro Tarraconense en 1893 en Tarragona, nos impide afirmar con certeza cuál era la tecnología empleada, aunque muy probablemente esa falta de información sea indicativa de que el sistema debía ser el tradicional de destilación de hulla en hornos de fuego directo y que no había ninguna singularidad digna de ser destacada.

Las fábricas que optaron por substituir los hornos por otros nuevos, escogieron principalmente el sistema Lachomette. Con ese sistema se equiparon la fábrica de Sabadell, probablemente tras una reforma de la primera, la del Arenal en Barcelona, y la de Sant Martí de Provençals.

En Sabadell la empresa Prats, Benassar y Cia construyó la primera fábrica en 1852, en 1878 fue adquirida por José Mansana pasando a denominarse Gas Sabadell. No es difícil suponer que la primera fábrica debió de tener hornos de fuego directo y que a raíz del último cambio de propietario se optó por substituir los hornos por unos de Lachomette.

El sistema de hornos Lachomette fue evolucionando a lo largo de los años, pero básicamente estaba formado por un gasógeno compuesto por una cuba de material

²⁸ Ribé y Gascón (1995, p. 26).

refractario con una parrilla en un plano perpendicular en la desembocadura de los gases. Estos entraban en un recuperador que permitía la marcha ascendente de los humos, y la descendente del aire secundario a través de las cerámicas entrecruzadas transversalmente al eje del horno²⁹. Además, los hornos Lachomette disponían de un vaporizador que introducía vapor de agua, producido en unas pequeñas calderas, dentro del gasógeno para asegurar que no se produjesen escorias y se enfriase el gasógeno. También se enriquecía el gas resultante, debido a que al inyectar vapor aumentaba la cantidad de hidrógeno y de monóxido de carbono. Este horno resultaba muy ventajoso principalmente por su simplicidad y su facilidad de limpieza y mantenimiento. No producía humos ni comportaba cenizas, lo que permitía una mayor conservación de los materiales refractarios³⁰.

También se instalaron hornos Lachomette en las fábricas del Arenal y de Sant Martí. En Barcelona, desde 1864, aparte de la fábrica de la Barceloneta, había una nueva empresa, Gas Municipal, creada por el Ayuntamiento para frenar el monopolio de La Catalana, que fue gestionada por Charles Lebon, que se ocupó también de construir una nueva fábrica en el Arenal, muy cerca de la fábrica de su competidora. Tenía ocho hornos de nueve retortas cada uno, y posiblemente esta fábrica se construyó ya con hornos Lachomette.

La fábrica de Sant Martí de Provençals, que era entonces un municipio industrial contiguo al de Barcelona, pudo disponer de fábrica de gas a partir de 1886. Con anterioridad hubo diversos intentos fallidos desde 1856 y Charles Lebon intentó de hacer llegar el gas desde Barcelona por la carretera de Mataró en 1865, pero no consiguió la aquiescencia del consistorio³¹. Finalmente, en 1886, con la dirección de su hijo Eugenio Lebon, las relaciones se suavizaron y se puso en marcha una fábrica en Sant Martí, lo que permitió descargar el grueso de la producción de la del Arenal. Esta nueva fábrica dispuso, como aquella, del mismo sistema de producción de gas: seis hornos Lachomette de nueve retortas cada uno. En 1897 el ayuntamiento de Sant Martí firmó el decreto de agregación a Barcelona. Las fábricas del Arenal y de Sant Martí fueron adquiridas por La Catalana en 1923.

Para hacer frente a esta nueva empresa no ha de extrañar que La Catalana aprovechara la oportunidad para renovar sus instalaciones. Esto fue lo que se llevó a cabo hacia 1890 al poner en servicio por primera vez en España seis hornos de retortas inclinadas tipo Coze para su fábrica de la Barceloneta, con lo que se incrementó la producción y se redujeron los gastos de mano de obra³².

En 1885, A. Coze, director de la Compagnie de Gaz de Reims, tuvo la idea de poner en un horno calentado con un gasógeno y recuperador unas retortas de seis metros de

²⁹ Bertran (1909, p 213-215). Barca y Alayo (2011, p. 66).

³⁰ Journal (1890, p. 236-237).

³¹ En 1856 Francisco Castany elevó una petición al Ayuntamiento de Sant Martí para establecer alumbrado por gas. En 1866 Antonio Marine en nombre de Agustín Rosa y Cia., de la fábrica de Sant Andreu, presentó un presupuesto para el alumbrado de la calle de la Sagrera con 17 farolas. Entre 1866 y 1875 se estableció una canalización en precario venciendo la oposición del Ayuntamiento de Barcelona, temeroso de quedarse sin gas si se suministraba también a la ciudad vecina. Arroyo (1996, p. 308).

³² Falgueras (1969, p. 53).

longitud inclinadas entre 32 y 35°, lo que facilitaba la descarga. Con esta inclinación, la hulla iba cayendo dentro de la retorta por su propio peso, de manera que, cuando llegaba al final ya convertida en coque, éste se podía descargar dejándolo caer en unas vagonetas sin empleo de trabajo manual. La tecnología francesa iba implantándose de una forma u otra, tanto en las empresas de gran producción como en las menores.

4. Crisis y estancamiento de la industria del gas (1891-1921)

Hacia finales del siglo XIX, de las 37 fábricas de gas que se habían abierto desde 1842 en Cataluña solo se habían cerrado cuatro: la de José Ferrer y Cia. en Vilanova y la Geltrú en 1885; la de la Sociedad Tarraconense para el alumbrado por gas en 1892; poco después, en 1896, la de Sagret, Juncosa y Roca en Lleida; y finalmente, en 1899, la de Antonio Puig y Cia en Vilafranca.

Es decir que la etapa que ahora estudiamos se inició con 33 fábricas, pero siete cerraron en ese periodo: las dos citadas de Lleida y Vilafranca; en 1905 la que había se había creado en Vic; en 1908 se clausuró la fábrica que Antonio Sans había abierto en Sant Feliu de Guíxols; en 1911 tampoco funcionaba la fábrica de Sallent; en 1914 la de Palafrugell; y en Tarragona el Gasómetro Tarraconense cerró en 1917 dejando la ciudad sin gas.

Hubo, sin embargo, cuatro nuevas fábricas. La creada en 1895 por la Sociedad Caralt y Cia en Calella; la que abrió en 1900 José Piñol y Cia en La Garriga; la que creó Juan Brujas en Sabadell ese mismo año conocida como La Energía y que proporcionaba gas y electricidad; y finalmente la que erigió Palahi y Cia en Sant Feliu de Guíxols y que sustituyó la que había sido clausurada. Así pues, en 1921, al final de este periodo, había en Cataluña 30 fábricas de gas en funcionamiento.

No disponemos de demasiada información sobre los hornos de las fábricas que se construyeron en esos años, excepto los de la Garriga que sí sabemos que disponía de dos hornos de fuego directo de siete retortas horizontales cada uno. La información de las fábricas de Calella y de Sant Feliu de Guíxols es de 1938, y sabemos que la primera tenía tres hornos Parsy de siete retortas horizontales cada uno, y la segunda dos hornos regenerativos tipo Dempster de ocho retortas cada uno. Puede perfectamente que esta fuese la tecnología establecida en el momento de la construcción o que, en el caso de los hornos Parsy, se implementasen primero hornos de fuego directo y luego se modificasen, como se ha explicado anteriormente.

La dura competencia a que se veían sometidas las empresas por la creciente implantación de la luz eléctrica comportó la búsqueda de mejores tecnologías para producir más gas con menos materias primas, y reducir la mano de obra mecanizando los procesos.

Las fábricas mayores, y principalmente las que eran propiedad de la Compagnie Centrale d'Éclairage per le Gaz Lebon et Cie., optaron por los hornos Lachomette que, como ya hemos visto anteriormente, se habían implementado en la fábrica del Arenal en Barcelona, la de Sant Martí de Provençals y la de Gracia que Lebon adquirió en 1883 a la Propagadora del Gas. La tecnología francesa escogida por la Compagnie Lebon no fue adoptada por sus competidores. En Barcelona, en 1905 La Sociedad Catalana optó por los hornos de retortas verticales tipo Bueb que adquirió a la empresa alemana Didier.

En las fábricas de gas peque nas -nos referimos a aquellas que presentaban una producción media de 100.000 a 1 mill n de m³ de gas anuales- la importación de tecnología extranjera se combin  con algunas mejoras locales; así pues, se basaban en técnicas aprendidas por algunos técnicos en sus viajes al extranjero. Sirva como ejemplo el caso de Valls donde la fábrica de gas que había tenido hornos de seis retortas calentadas a fuego directo, alrededor de 1911 puso en práctica una reforma consistente en incorporar gasógenos y un recuperador diseñado y patentado por Pablo Yvern. Esta reforma, como veremos más adelante, tuvo repercusiones en otras fábricas de Cataluña y de la costa levantina³³.

Pablo Yvern y Ballester (1879-1950?), ingeniero industrial por la Escuela de Barcelona, miembro de la familia propietaria de la fábrica de gas de Valls, viaj  en 1901 a Inglaterra donde trabaj  en fábricas de gas, y estudió en South Kensington. Residi  en ese país hasta 1907, en que volvió a España para dirigir las fábricas de su familia³⁴. Poco después obtuvo la patente n  51.162 de 14 de agosto de 1911, relativa a "Perfeccionamientos de los recuperadores de calor para hornos calentados por gas" que instaló en su fábrica de Valls y sucesivamente en otras de la costa mediterránea.

En las fábricas donde se aplicó el recuperativo Yvern había hornos calentados por gas y con recuperador que la patente pretendía mejorar. El recuperador Yvern se componía de unos conductos compartimentados formados con material refractario. El calor así recuperado se intercambiaba con el del aire secundario que circulaba por otro conducto construido de manera similar³⁵.

En Cataluña dispusieron de hornos recuperativos tipo Yvern la fábrica de Vilafranca del Pened s, la de Sitges, la de Girona y la de l'Arbós, aunque muy probablemente en algún caso, como en Girona, ese cambio no se realizase en este periodo sino posteriormente. En cualquier caso, vemos como aquellos conocimientos que Pablo Yvern vio aplicar en Inglaterra los patentó luego en España, y los implementó en las fábricas en las que tuvo influencia.

5. La consolidación de los cambios tecnológicos (1921-1938)

Entre 1921 y 1938 no se crea ninguna nueva fábrica de gas en Cataluña; en cambio se cierra alguna, como la de Sant Andreu del Palomar en 1931.

En 1938, en plena guerra civil, el "Servei de Gas Unificat de Catalunya" (SGUC) realizó un inventario de las fábricas de gas existentes en ese territorio. Había veinticinco de las que solo una, la de Tortosa, estaba cerrada. De ellas había diez que conservaban aun los hornos de fuego directo: El Vendrell, Vilanova y la Geltrú, Badalona, Premi , Arenys de Mar, Figueres, Manlleu, La Garriga, Terrasa y Manresa. De ellas, tres (Vilanova y la Geltrú, El Vendrell y Figueres) también disponían de hornos recuperativos. De las doce fábricas que disponían de hornos recuperativos, ocho eran del tipo Yvern y el resto habían

³³ Rib  (1995, p. 40). Barca y Alayo (2011, p. 69).

³⁴ Legajo 231, Archivo FGN.

³⁵ Barca y Alayo (2011, p. 71).

seguido sistemas no autóctonos. Esto confirma la importancia que tuvo el recuperativo Yvern en Cataluña.

Hemos designado este periodo como de consolidación de cambios tecnológicos porque los modelos de hornos que se instalaron perduraron hasta la década de 1960. Fueron cambios que obedecían a la competencia cada vez mayor de la electricidad, pero también a los nuevos usos del gas en la calefacción y la cocina.

Los hornos Lachomette seguían siendo utilizados en las fábricas de Lebon, a pesar de que desde 1923 las del Arenal, San Martí y Gracia fueron adquiridas por la Catalana de Gas y Electricidad. Esta empresa incorporaba los activos de la empresa de Lebon que gestionaba desde 1913, así como las fábricas de la Propagadora del Gas de Badalona, Premia de Mar y Terrassa y la fábrica de La Energía de Sabadell.

Los cambios técnicos introducidos en este periodo se refieren a hornos de destilación continua. La fábrica de Gas Reusense optó por un sistema de destilación continua adquiriendo dos hornos de cinco retortas de tipo Glower West a la West Gas Improvements Cia Ltd., de Manchester, que fueron inaugurados en 1935 y que, al parecer, no dieron el resultado esperado³⁶.

La destilación continua, que como se puede suponer consistía en destilar ininterrumpidamente, requería de unos dispositivos que permitían introducir la hulla y extraer el coque sin tener que parar el proceso. Esto suponía que dentro de la retorta había una parte de hulla destilándose, y otra parte que se acababa de introducir para reemplazar el coque recién extraído. Este proceso se realizaba en retortas verticales de forma que la velocidad de descenso de la hulla fuese de unos dos cm/min (0,0003 m/s) e implicaba una tercera parte menos de mano de obra que los hornos tradicionales.

Este modelo solía tener unidades de cuatro retortas de unos seis metros de altura, de sección cuadrada y con los ángulos redondeados, más estrechas por arriba que por abajo, aunque también se construyeron retortas elípticas. La principal característica de estos hornos era que las retortas no se calentaban a lo largo de toda su altura, sino que se cruzaban por diez conductos horizontales situados uno encima del otro. El conducto de abajo, que servía para la recuperación, lo recorría el aire secundario que se calentaba con el calor del coque un poco antes de ser extraído. Debido a esto no hacía falta apagar el coque con agua ya que salía prácticamente frío. Los ocho conductos siguientes servían para la combustión y conducían el gas producido en el gasógeno hasta su combustión en contacto con el aire secundario previamente calentado. El conducto superior y último era el que recogía el humo de la combustión y su calor se aprovechaba para calentar la hulla justo a la entrada de la retorta al inicio de la destilación³⁷. Tanto la carga de la hulla como la descarga del coque se realizaban mecánicamente de manera similar a como lo hacían otros modelos de hornos de destilación continua, los Woodall-Duckham. Estos se caracterizaban porque las llamas circulaban de arriba abajo, ya que su gasógeno estaba en la parte superior³⁸. Además, el sistema Glover-West permitía también la obtención de gas

³⁶ Moyano (2009, pp. 215-219).

³⁷ Alayo y Barca (2011, p. 98).

³⁸ Alayo y Barca (2011, p. 95).

de agua si se inyectaba vapor a la carga durante la destilación³⁹.

La Catalana de Gas y Electricidad optó por aplicar un sistema más innovador para su fábrica de la Barceloneta, donde se producía un promedio anual de más de 12,5 millones de m³ de gas. Se trataba de unos hornos de cámaras verticales de destilación continua que fabricaba la empresa Dr. Otto & Comp. de Bochum⁴⁰. Para la fábrica de Barcelona se pretendía instalar seis hornos de cuatro cámaras cada uno que tenían que producir 122.000 m³ diarios de gas. En 1935 se realizaron las pruebas de estos hornos durante doce horas para comprobar su rendimiento, dado que se utilizaba carbón de la mina asturiana de Duro Felguera, y al principio del año siguiente se pusieron en funcionamiento. Sin embargo, la guerra civil y las dificultades técnicas que surgieron fueron los principales obstáculos para que funcionaran adecuadamente y posteriormente tuvieron que ser modificados⁴¹.

6. Las fábricas de gas en la postguerra (1939-1960)

En definitiva, después de la guerra civil las fábricas de gas catalanas disponían principalmente de tres tipos de tecnología: 1) Las más antiguas mantenían el fuego directo; 2) Otras se habían transformado o reformado mediante sistemas regenerativos, para recuperar el calor de los gases de la combustión, o bien instalando un gasógeno para calentar las retortas; y 3) Las más avanzadas habían aplicado los sistemas de destilación continua en retortas verticales.

En este período hubo fábricas que dejaron de funcionar, bien porque se cerraron o porque actuaron como distribuidoras del gas producido en otra fábrica. En Cataluña dejaron de funcionar las fábricas de Arenys de Mar, Calella, La Garriga y Manlleu, que cerraron en la postguerra, sin fecha concreta, y que en 1943 ya constaban cerradas en la estadística del Sindicato Vertical. La de L'Arboç en cambio, que se mantuvo con cierres y reaperturas hasta 1955. Además, desde 1941 la fábrica de Sabadell suministró mediante gasoducto gas a Terrasa, mientras que las de Badalona y Premià lo recibían desde Barcelona. Por lo cual, las tres dejaron de funcionar como fábricas productoras⁴².

El funcionamiento de los hornos nuevos de destilación continua era bastante lamentable. En Reus los hornos Glover West no funcionaron como se esperaba. Los bombardeos durante la Guerra Civil afectaron al edificio de hornos de manera que después fue necesario repararlos. En 1949 se les consideraba responsables del bajo rendimiento de la fábrica y se optó por transformarlos⁴³.

En la fábrica de la Barceloneta, los hornos tampoco funcionaban correctamente ya que desde su inicio no se había conseguido que lo hiciesen de manera continua. Por ello, en 1942 la empresa Dr. Otto se comprometió a sustituir gratuitamente la instalación, por otra compuesta de seis hornos de cinco cámaras de destilación ya no continua sino

³⁹ Grebel y Bouron (1924, p. 210).

⁴⁰ Las cámaras tenían la forma de un paralelepípedo de 8 m de alto x 3,46 m de ancho y 0,46 m de profundidad.

⁴¹ Alayo y Barca (2011, p. 99).

⁴² Sudria y Aubanell (2014, p. 169).

⁴³ Moyano (2009, p. 219).

discontinua⁴⁴. Sin embargo, la Segunda Guerra Mundial retrasó esta obra ya que en 1943 la sede central de la empresa en Bochum, Alemania, quedó dañada por los ataques aéreos. En 1947 se volvió a recuperar este proyecto con el propósito de transformar los hornos continuos por otros discontinuos. Los nuevos hornos se caracterizaron por tener unas cámaras de dimensiones un poco inferiores a las existentes, y por funcionar solo dieciséis horas⁴⁵.

A partir de la guerra civil la información sobre las características técnicas de las fábricas de gas que había en España cuenta con los datos publicados por el Sindicato Vertical. La primera estadística fue publicada en 1943 y describía lo que existía alrededor de 1930⁴⁶. En ella podemos ver el estado de la tecnología de las fábricas catalanas y compararlo con las españolas. El resultado lo hemos resumido en el Gráfico 2, de la que se deduce que la tecnología de fuego directo se continuaba manteniendo más en Cataluña que en España, lo que pone en evidencia que algunas fábricas eran más antiguas y no se habían reformado. En cambio, hay más fábricas con hornos recuperativos, tanto Yvern como de otro tipo, lo que demuestra la transformación de los hornos para incorporar gasógenos como recuperadores y para hacerlos más eficientes. También destaca la menor difusión de los hornos Lachomette en Cataluña que el resto de España, lo que se puede explicar por el campo de acción de la empresa de Gas Lebon.

Los valores relativos a los hornos Didier y Otto tal vez puedan justificarse por la influencia sobre las otras fábricas de la tecnología innovadora implantada por la fábrica de la Barceloneta.

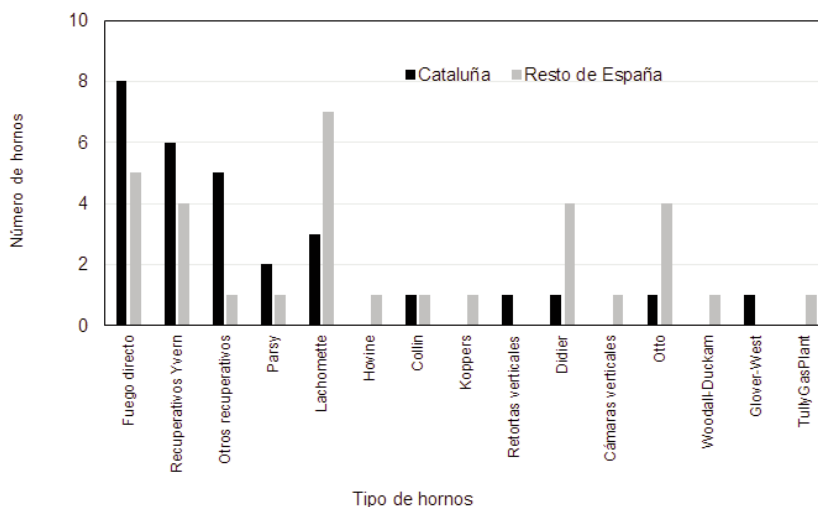
En estos años se reabrieron las fábricas de Vic (1952) y Manlleu (1956), cerradas en la postguerra, y se crearon dos nuevas fábricas en Lleida y Tarragona, respectivamente. Se trataba de dos ciudades que ya habían tenido gas hasta que la irrupción de la electricidad obligó a su cierre. Pero, ahora el gas ya no era un competidor en la iluminación y se le abría un campo importante en los usos térmicos, aparte de la importancia que iba adquiriendo en sus aplicaciones industriales. En Lleida la Compañía Leridana de Gas inauguró en 1952 una fábrica que disponía de dos hornos gemelos de tres cámaras verticales cada uno, cuya producción se completó además con dos gasógenos de agua

El caso de Tarragona es interesante estudiarlo con más detenimiento, ya que a pesar que la ciudad no disponía de gas desde 1917, su necesidad no dejó de sentirse por lo que antes de la Guerra Civil ya hubo algunos intentos de construcción de una nueva fábrica que no tuvieron éxito. En los años 1933 y 1934 aparecieron nuevas propuestas que tampoco prosperaron, ni tampoco otras recién terminada la Guerra Civil.

⁴⁴ Legajo 2275, AFGN. Barca y Alayo (2011, p. 74).

⁴⁵ Legajo 2276, AFGN. Las cámaras eran de 7,5 x 3,7 x 0,355 m con inclinación del 10%.

⁴⁶ Sindicato Vertical de agua, gas y electricidad. Datos Estadísticos Técnicos de las Fábricas de gas españolas, 1930-1943; 1930-1947; 1930-1950; 1950-1955, 1960. Delegación Nacional de Sindicatos, Madrid.

Gráfico 2. Tecnología de las fábricas en Cataluña y España (1939-1960)

Fuente: Véase texto. Elaboración propia.

La nueva fábrica de Tarragona se inició con un concurso en 1947. En febrero de 1947 se presentaban tres proyectos para la construcción de una fábrica de gas de Tarragona. El concurso fue ganado por el proyecto de Domingo Martí Capmany, que era el más económico de los tres, y que no utilizaba la instalación clásica de retortas, sino un sistema de gasificación integral en gasógenos que, en lugar de hulla, empleaba lignitos procedentes del Bajo Aragón y otros productos orgánicos combustibles, como el orujo derivado de la producción de aceite, la leña, y las cáscaras de frutos secos. Sería una fábrica similar a la que había en Manresa con un gasógeno que podía producir alternativamente gas y gas de agua⁴⁷.

Es en este periodo cuando adquiere mayor implantación el gas de agua, que mezclado con el de hulla o carburado, trataba de suplir la falta de carbón de hulla. Gracias a los trabajos del naturalista italiano Felice Fontana (1730-1805) se había observado que si se hacía pasar vapor de agua sobre carbón incandescente se obtenía un gas formado principalmente por hidrógeno y monóxido de carbono, que recibió el nombre de gas de agua, gas azul o gas azul de agua por la llama azulada que proporcionaba al ser quemado. La forma habitual de generar este gas era mediante gasógenos que utilizando coque (el coque residual de la producción de gas de hulla) funcionasen en dos fases. Una primera, denominada de soplado, y una segunda de fabricación. En la primera, se aumentaba la temperatura del coque hasta la incandescencia atravesándolo por una corriente de aire, y

⁴⁷ Anteproyecto de Fábrica de gas de Tarragona por el ingeniero D. Martí. Febrer de 1947. Fábrica de gas. Archivo Municipal de Tarragona P15672/21.

el gas de aire generado se desechaba o se utilizaba para otros usos. En la segunda, el vapor de agua atravesaba el coque descomponiéndose y produciendo ese gas de agua. Este proceso era conocido como de gasificación porque el coque se gasificaba totalmente y solo quedaba cenizas y escoria de hierro⁴⁸. Los gasógenos de gas de agua se empezaron a difundir hacia la década de 1930, y se optó con preferencia por el modelo Dellwik-Fleischer que fue instalado en la fábrica del Arenal en Barcelona, y más tarde en Sabadell.

La fábrica de gas de la Barceloneta construyó en 1934 un gasógeno de gas de agua carburado modelo Otto-Pintsch que complementaba la producción de los hornos de cámaras de destilación continua Dr. Otto⁴⁹. Se trataba de un gasógeno del tipo parrilla giratoria formado por un cilindro de hierro forjado revestido interiormente de material refractario, y cuya parte inferior formaba una cámara de agua en donde se producía vapor, y una parrilla giratoria bajo la cual se retiraban las escorias. La parte superior disponía de un dispositivo de alimentación de coque. El gasógeno iba acompañado de otros dos cilindros en los que se realizaba, respectivamente, la carburación y la recuperación de calor, y de una caldera de vapor que recuperaba el calor residual de los gases⁵⁰.

Entre los gasógenos para producir gas de agua se podía distinguir dos grupos. El primero se basaba en la recuperación del calor del proceso para calentar tanto el aire de la fase de soplado como el vapor de inyección. El prototipo fue el gasógeno de Tessie de Mottay, que producía gas de agua sin carburar, aunque también podía ser carburado posteriormente. Los gasógenos Dellwik-Fleischer de procedencia alemana fueron de ese mismo tipo. El segundo grupo producía directamente gas de agua carburado aprovechando el calor para descomponer los aceites de carburación. El tipo Lowe fue el modelo a seguir, y también los modelos angloamericanos Humphrey y Glasgow. En otros modelos ingleses, como el Tully o el holandés Rincker y Wolter, se descomponía el aceite directamente proyectándolo sobre el coque incandescente. También hubo otros modelos que requerían regeneradores de calor como el alemán Krammers y Aats, donde había una combustión completa, o el austriaco Strache de combustión incompleta⁵¹.

Aparte del gasógeno Pintsch de la Barceloneta de 1938 y el Dellwik-Fleischer de Sabadell construido en 1943, en las fábricas catalanas se instalaron unos cuantos más. En la fábrica de Sant Martí había tres, y en 1940 en la del Arenal otros tres, también de tipo Dellwik-Fleischer. En la fábrica de Vic en 1947 había uno de tipo campana. En las fábricas de Girona en 1955 y de Manlleu en 1956 dispusieron de gasógeno de gas de agua. En 1960 funcionaban gasógenos también en Manresa y en Mataró, este último de tiro ascendente. En el mismo año en Valls había tres gasógenos, dos de parrilla giratoria y uno fija, y también los hubo en Sitges, antes de que cerrara, El Vendrell y dos en Sant Feliu de Guíxols de tipo vertical.

⁴⁸ Masse (1923, p. 227). Alayo y Barca (2011, p. 133).

⁴⁹ Producción de 35.000 m³ de gas de agua azul de 2668 kcal/m³ de poder calorífico superior (PCS) que se carburaba con la inyección de 55 litros de gasoil hasta conseguir 4525 kcal/m³. Barca y Alayo (2011, p. 82)

⁵⁰ Legajos 3588, 197 y 135. AFGN.

⁵¹ Grebel (1920, p.161-164). Alayo y Barca (2011, p. 135).

Figura 1. Hornos de retortas horizontales de la fábrica de gas de Mataró, circa 1945

Fuente: Archivo A. Nubiola.

Cuadro 2. Las últimas fábricas de gas construidas en Cataluña

Fábrica	puesta en marcha	Provincia	Empresa
Lleida 2 ^a .	1952	Lleida	Compañía Leridana de Gas (1949)
Vic 2 ^a .	1952	Barcelona	Gas de Vich, S.A. (1935)
Tarragona 3 ^a .	1953	Tarragona	Gas Tarraconense (1947)
Manlleu 2 ^a .	1956	Barcelona	Ajuntament de Manlleu

Fuente: Véase texto. Elaboración propia.

7. Conclusiones

Si la utilización del carbón fue fundamental para crear un sistema de producción que incrementase los intercambios comerciales entre los países y facilitase la difusión de cambios tecnológicos⁵², también lo fue la tecnología del gas ya que, como hemos visto, la técnica dominante se fue difundiendo entre los diversos países sin dejar casi espacio a las técnicas locales. A la vista de los datos estadísticos, hubo en Cataluña fábricas de gas funcionando mediante la destilación de hulla por más de 100 años. La Barceloneta (122

⁵² Bravo (2012, p. 545).

años), Reus (114 años) o Manresa (110 años) lo hicieron ininterrumpidamente y Mataró (109 años), Girona (105 años) e Igualada (115 años) funcionaron con algunas interrupciones y rebasaron la centuria usando esa tecnología.

El estudio de las diferentes transformaciones que sufrió la producción de gas en las fábricas catalanas desde sus inicios es un buen indicador de este proceso de transferencia tecnológica. Hemos visto como el sistema más utilizado fue el de fuego directo con hornos de cinco o siete retortas. Una tecnología que se implantó con tanta fuerza que llegó a eliminar los demás intentos de obtener gas mediante otras materias, como fue el caso de los gases procedentes de productos grasos o de aceites. Tampoco tuvo fortuna el gas pobre obtenido de materias leñosas, como el gas Arbós, a pesar de gozar de muy buena opinión y generar animados debates en reuniones y en la prensa de la época.

Los cambios tecnológicos posteriores continuaron en la misma línea. Si las primeras fábricas eran de fuego directo, las renovaciones ocasionadas por el consabido deterioro de las retortas, que se fueron sucediendo en los años sucesivos, siguieron dos vías diferentes. Unas fábricas optaron por transformar sus hornos añadiendo gasógenos y recuperadores de calor. Unos basados en tecnología francesa, como fue el caso de los hornos Parsy, y otros con otra, algo más autóctona, aunque de inspiración inglesa, como los hornos recuperativos Yvern. En otras se optó por cambiar la fábrica por otra nueva. En ese caso los hornos Lachomette tuvieron preeminencia por encima de otros tipos. Todo ello nos indica la importancia de la tecnología de raíz francesa en momentos en que, debido a la obsolescencia, se tenía que proceder a cambiar, modificar o substituir los procesos productivos.

Sin embargo, la Catalana de Gas siguió un camino singular, no solo por el volumen de producción de su fábrica de la Barceloneta, sino porque aprovechó el cambio de las retortas deterioradas para introducir innovaciones. Solo esa fábrica dispuso de hornos de retortas inclinadas primero, y verticales después. También trató de implementar la destilación continua, ejemplo que quiso también emular la fábrica de Reus. La Catalana optó por tecnología alemana mientras que Reus prefirió la inglesa. Aunque ni una ni otra tuvieron excesivo éxito, ambas son un claro ejemplo de que el deseo de innovación abre caminos a las nuevas transferencias tecnológicas.

Entre las etapas de la transferencia de tecnología –percepción, adquisición, adaptación, avance y abandono—⁵³, la adaptación tiene un interés especial ya que supone el uso de una tecnología ya conocida, pero que no es aplicada hasta después de un periodo de ajuste. Este fue el caso, a nuestro entender, del uso del gas de agua. La escasez de carbón y los cambios en los usos favorecieron la implementación del gas de agua que, mezclado con el gas de hulla, se fue introduciendo no solo en el mismo proceso de destilación (como sería el caso del *streaming*), sino también mediante su producción en gasógenos especiales que permitían cubrir los picos de demanda.

El papel de liderazgo de La Catalana en la implementación de tecnologías nuevas representa un hecho singular no solo en Cataluña, sino también en el resto de España. También nos parece que no fue habitual en el resto del Estado la producción de gas

⁵³ Velasquez (2010, p. 430). Bravo (2012, p. 545).

mediante otros productos distintos de la hulla -casos de gas Humbert y gas Arbós-, a excepción del gas rico que se aplicó a la fábrica del Ferrol, pero por la misma empresa que lo había implementado en Cataluña. Ambas circunstancias confieren al desarrollo del gas en Cataluña unas características de primacía e innovación específicas y singulares dentro del desarrollo del gas en España.

Fuentes

Archivo de la Fundación Gas Natural-Fenosa (AFGN)
Archivo de la Delegación del Gobierno en Barcelona
Archivo Municipal de Arenys de Mar
Archivo Comarcal del Baix Penedés
Archivo Municipal de Badalona
Archivo Municipal de Blanes
Archivo Municipal de Manresa
Archivo Municipal de Sant Martí de Provençals
Archivo Municipal de Sabadell
Archivo Municipal de Tarragona
Archivo Municipal de Vic
Archivo Municipal de Vilafranca del Penedès

Bibliografía

- Alayo Manubens, Joan Carles, 2000. El gas i l'electricitat a la vila de Vilafranca del Penedès. Ajuntament, Vilafranca del Penedès.
- _____, 2000. La introducció del gas i l'electricitat a Sabadell. Fundació Bosch i Cardellach, Sabadell.
- Alayo Manubens, Joan Carles y Barca Salom, Francesc Xavier, 2011. La tecnología del gas a través de su historia. LID, Fundación Gas Natural, Barcelona.
- Arroyo Huguet, Mercedes, 1996. La industria del gas en Barcelona (1841-1933). Ediciones del Serval, Barcelona.
- _____, 1992. "La Propagadora del Gas de Gracia: Articulación del territorio y administración municipal", Ciudad y Territorio, 94, pp. 61-77.
- Barca Salom, Francesc X. y Alayo Manubens, Joan Carles, 2013. "La introducción del gas de alumbrado", en Silva Suarez, Manuel (ed.) *Técnica e ingeniería en España. El ochocientos de las profundidades a las alturas*. Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico. Prensas de la Universidad, Zaragoza, Vol. VIII, 367-402.
- _____, 2011. "La tecnología utilizada en las fábricas de gas españolas". *Quaderns d'història de l'enginyeria*, XII, p. 53-92.

TST, Enero 2017, nº 32, pp. 28-51

- Bravo, Ernesto, 2012. “Globalización, innovación tecnológica y pobreza. Aproximación a las nuevas conceptualizaciones en Latinoamérica”, *Espacio abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, vol. 21, nº 3, pp. 543-546.
- Bernat, Pasqual, 2003. “Jaume Arbós i Tor: Científic i tecnòleg osonenc del segle XIX”, *Ausa*, XXI, 151, pp. 51-74.
- Bernils i Mach, Josep, 1992. “Historia del gas a Figueres”. *Annals de l’institut d’estudis empordanesos*, vol. 25, pp. 177-205.
- _____, 1909. “Gazogènes pour fours à cornues à gaz”. *Le Génie Civil*, vol. LV, nº. 11, pp. 213-215.
- Borias, Edmond, 1890. *Traité théorique et pratique de la fabrication du gaz et de ses divers emplois à l’usage des ingénieurs, directeurs et constructeurs d’usines à gaz*. Librairie Polytechnique Baudry et Cie, Paris.
- Clegg, Samuel, 1860. *Traité pratique de la fabrication et de la distribution du gaz d’éclairage et de chauffage*. Librairie Scientifique, Industrielle et Agricole, Paris
- Darcel, M., 1878. *Mémoire sur l’éclairage des villes*. Dunod, Paris.
- Falgueras, Francisco, 1969. *Una industria centenaria (ejemplar mecanografiado)*. Archivo Fundación Gas Natural, Barcelona.
- Grebel, André, 1909. “Gazogènes à combustion horizontale pour fours à cornues d’usines à gaz, système Parsy”, *Le Génie Civil*, 25, pp. 412-414.
- _____, 1920. “Quelques précisions sur le gaz à l’eau”, *Journal des usines à gaz*, 10, mayo, pp. 145-148, 11, juin, pp.161- 164, 12, juin, pp. 177-183.
- Grebel, André y Bouron, Henri, 1924. *Gaz & Cokes. Manuel de la fabrication & de l’utilisation des gaz de distillation & des autres gaz industriels, des cokes & des sous-produits de la houille*. Dunod, Paris.
- Journal, 1890. “Fabrication du gaz. Fours à gazogène et récupérateur, système de Lachomette, en construction à l’usine à gaz de Perrache”, *Journal des usines à gaz*, 15, 5 août 1890, pp. 236-237.
- Madoz, Pascual, 1846. *Diccionario geográfico estadístico histórico de España y sus posesiones de ultramar*, vol. III. Establecimiento Literario Tipográfico de P. Madoz y L. Sagasti, Madrid.
- Masse, René et Baril, Auguste, 1923. *Distillation de la houille*. Masson & Cie., Gauthier Villars & Cie., Paris.
- Moyano Jiménez, Florentí, 2012. *Un model d’empresa energètica local: Gas Reusense (1854-1969)*. Lid Editorial / Fundación Gas Natural, Barcelona.
- _____, 2009. *Un model d’empresa energètica local: Gas Reusense (1854-1969)*. Memòria de la indústria del gas a reus. La producció de gas a partir de la destil·lació de hulla, la implantació elèctrica a la ciutat i els derivats de petroli. Tesis doctoral dirigida por Pere Anguera i Nolla. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Olivé Solanes, Josep M., 2002. *Tarragona i el gas 1844-1865*. Fundació Cultural Minerva, Tarragona.

- _____, Josep M., 1989. "Recorrido a través de la historia del gas, en Tarragona", Revista del Diari de Tarragona, 181, 8-14 octubre, pp. 29-31.
- Porvenir, 1878. "Elaboración de gas para el alumbrado sistema Hirzel". El porvenir de la industria, 163, 26 de abril de 1878, pp. 139-141; 163, tres de mayo 1878, pp. 145-146.
- _____, 1881. "Gas a Blanes". El porvenir de la industria, 327, 17 de junio de 1881, pp. 195.
- _____, 1882. "Alumbrado por gas-rico de Palafrugell". El porvenir de la industria, 373, 5 de mayo de 1882, pp. 176-177.
- Ribé Llenas, Ernest y Gascon Altès, Vicenç, 1995. Història del gas canalitzat a Valls: desde 1854 fins a l'actualitat. Gas Tarraconense, Tarragona.
- Schilling, N.H., 1868. Traité d'éclairage par le gaz. Eugène Lacroix Editeur, Paris.
- Solà i Sala, Josep, 1979. "De les romàntiques faroles als cremadors funcionals. La història del gas", Ausona, 26-9, pp. 6-10 y 13-10.
- Sudrià, Carles y Aubanell, Anna M., 2014. Història de la Indústria del Gas a Catalunya. Les fàbriques de Comarques. Fundació Gas Natural Fenosa, Barcelona (en prensa).
- Velasquez, Luis Alexis, 2010. "Transferencia de tecnología: consideraciones y desafíos en escenarios de globalización", Revista Venezolana de Gerencia, 51, pp. 428-445.
- X. P., 1909. "XXXVI Congrès de la Société Technique du Gaz (Lyon, 22-25 juin)", Le Génie Civil, 11, pp. 208-210.