

## *Scripta Nova*

### REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98

Vol. XIII, núm. 296 (6), 1 de agosto de 2009

[Nueva serie de *Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana*]

## LA MODERNIZACIÓN DE DOS CIUDADES: LAS REDES DE GAS DE BARCELONA Y LISBOA (SIGLOS XIX Y XX)

Mercedes Arroyo

Universidad de Barcelona

[arroyo@ub.edu](mailto:arroyo@ub.edu)

Ana Cardoso de Matos

Universidade de Évora

[anacmatos@telepac.pt](mailto:anacmatos@telepac.pt)

Recibido: 17 de enero de 2008. Aceptado: 25 de septiembre de 2008. Versión definitiva: 5 de marzo de 2009.

---

### La modernización de dos ciudades: las redes de gas de Barcelona y Lisboa, siglos XIX y XX (Resumen)

En el proceso de modernización que experimentaron las ciudades de Lisboa y Barcelona en el siglo XIX se insertó la instalación y posterior desarrollo de las redes de gas. Con sus respectivas características, las redes de gas de ambas ciudades mantuvieron ciertas similitudes y diferencias que consideramos esenciales. El período que abarca este trabajo comprende desde los inicios de ambas redes, que coincide con el desarrollo de la industrialización en ambas ciudades y su posterior desarrollo hasta los años 1970.

Se verá la trayectoria de ambas redes, en referencia a varias cuestiones, como la trayectoria seguida por la situación de competencia entre energías por la entrada de la electricidad en el mercado energético de ambas ciudades y las circunstancias que se crearon en ambas economías por su supeditación a los carbones necesarios para producir gas, de los cuales ambos territorios eran deficitarios, así como algunas cifras sobre el consumo particular de gas.

Se verán, igualmente, ciertos comportamientos empresariales que se pusieron de manifiesto para articular las redes de la manera más favorable para sus intereses, fuese a través de la competencia o fuese a partir de la colaboración, siempre en busca de la mayor capacidad para extender las redes en el territorio urbano.

**Palabras clave:** redes de gas, territorio urbano, modernización.

---

## **Modernization of two cities: the gas networks of Barcelona and Lisbon, XIXth and XXth Centuries (Abstract)**

The installation and development of gas networks was inserted in the modernization process of Lisboa and Barcelona in the XIXth Century. Whith its differentiated characteristics, these infrastuctures applied to both cities presented some similarities and differences which we consider essentials. The period studied extents from the industrial process beginnings in both cities to its later development until the 1970's.

We will present the gas networks trajectory in reference to a wide range of questions, as the response of gas companies in front of the entry of electricity in the urban energy market and the circonstances created by the supeditation of both countries to the coals, necessities for gas elaboration. At the same time, we will give some explanations about the private consumption of gas.

In this study we will explain, as well, some entrepreneurial behaviour manifested in order to articulate the networks in the most favourable manner for its interests by the competence or by the collaboration; but always in search of the major capacity for the networks expansion in the urban territory.

**Key words:** gas networks, urban territory, modernization.

---

El inicio de la industrialización y el aumento de la producción industrial característico de la etapa del capitalismo manufacturero de inicios de siglo, dio lugar a la concentración de la producción en unidades de creciente capacidad y a la consiguiente creación de capitales, también en aumento[1]. Este proceso daría lugar a una mayor circulación de personas y bienes, posibilitada por el desarrollo de los transportes y la necesidad de conquistar nuevos mercados, por una parte; por otra, el aumento y la concentración de efectivos poblacionales en las áreas urbanas en el siglo XIX, favorecieron la modernización de las ciudades europeas[2].

En relación con ello, se produjeron procesos paralelos de transferencia de tecnología y se desarrollarían nuevas formas de comportamientos empresariales vinculados a las nuevas condiciones técnicas y económicas. Al mismo tiempo, cambiaron las condiciones legales a partir de las cuales se fue elaborando un nuevo marco legal, más adecuado a esas circunstancias.

La mayor inserción de las ciudades, sobre todo portuarias, en una economía internacional y las nuevas rutas de circulación presentaron nuevos desafíos en términos de modernización y de recalificación urbana. La generalización de la tecnología y la industrialización de amplios sectores de la vida cotidiana simbolizaron los nuevos modelos de confort y de bienestar de las poblaciones urbanas[3], sobre todo, en su demanda de nuevos tipos de energía, más eficientes y estables.

El proceso de expansión económica dio lugar a nuevas oportunidades de inversión para las empresas vinculadas a las infraestructuras urbanas, esencialmente las de gas y electricidad, y la posibilidad de extender sus actividades a otros países.

En este trabajo pretendemos analizar las diferencias y similitudes de la instalación del gas en dos ciudades, Lisboa y Barcelona, para mostrar que la innovación técnica es siempre un proceso social en al menos dos sentidos: es resultado de procesos sociales anteriores más complejos y, al mismo tiempo, constituye un factor de inicio y de cambio de otros nuevos. No existe un crecimiento tecnológico separado de un crecimiento social, sino que la sociedad es modelada por el cambio tecnológico al mismo tiempo que éste es un producto de la sociedad[4].

En este contexto, en el que cambiaron de forma importante la economía y las condiciones de las ciudades europeas, el desarrollo de las redes de gas constituye un ejemplo del desarrollo de otras infraestructuras por ser éstas las primeras que integraron características técnicas y por extenderse de manera unitaria en el territorio urbano, tal como luego sucedió en las que se instalaron más tarde.

A mediados del siglo XIX, la mayoría de ciudades industrializadas europeas contaban con gas. En España, sería Barcelona la primera ciudad que incorporaría a su espacio urbano la red de gas, en 1843; y muy poco después, en 1848, Lisboa sería la primera ciudad portuguesa.

Antes de entrar en el estudio comparativo de las dos ciudades, creemos importante señalar de manera general algunas características que inciden en la instalación de nuevas infraestructuras en las ciudades. A continuación, nos proponemos explicar el desarrollo de las redes de gas en Lisboa y en Barcelona, su distribución y su evolución en un período que se extiende desde mediados del siglo XIX hasta bien entrado el siglo XX. Por último, expondremos algunas conclusiones en las que realizaremos una síntesis de nuestro trabajo.

## **Las características de las redes técnicas**

Entendemos por redes técnicas aquellas infraestructuras de carácter unitario que integran un determinado grado de tecnología, una de sus características principales es la tendencia a la expansión constante. Gabriel Dupuy señaló hace algunos años que las redes en general “segregan” su propia organización espacial[5]. En su avance, las redes, sean de transporte de personas (ferroviarias o autopistas) de bienes (agua, gas y electricidad) o de informaciones, como las telefónicas o la actual internet, se extienden en el territorio y crecen de forma continuada. Esa organización espacial, propia de las redes técnicas, se desarrolla a la medida de los intereses económicos que se encuentran tras su crecimiento, a la que deben adecuarse las condiciones legales de cada momento histórico.

### ***La demanda industrial***

En sus inicios, el gas de hulla fue utilizado como medio de iluminación en dos campos principales: el alumbrado público de las ciudades, como demostración de las ventajas del nuevo sistema, y la industria, a la que podía proporcionar la posibilidad de mantener las instalaciones en funcionamiento durante las horas nocturnas. Algo más tarde, el gas sería utilizado también como energía motriz con el mismo objetivo, aumentar la productividad; y hacia la segunda década del siglo XX, se extendería su utilización al ámbito doméstico.

Eso es especialmente cierto en el caso de las redes de gas y de electricidad que se instalaron en las ciudades europeas industrializadas en el siglo XIX y que potenciaron el desarrollo económico de las ciudades, pero también lo es en la actualidad, de tal manera que uno de los parámetros que determinan el grado de desarrollo de un país o región es, entre otros, el del consumo de energía por habitante.

Debemos señalar que el desequilibrio entre oferta y demanda es capaz de frenar las posibilidades de crecimiento de las actividades económicas y, entre ellas y de manera especial, el desarrollo de las redes energéticas; pero el equilibrio entre ambas condiciones depende, en primer lugar, de la disponibilidad de progresivamente mayores cantidades de capitales en previsión de futuras expansiones de la red. En segundo lugar, del volumen de demanda, que está vinculado, sobre todo en los inicios, a un tejido industrial fuerte, determinante para crear un volumen de producción rentable.

Así fue en toda Europa, pero constituyó en la mayoría de ciudades españolas un escollo de difícil superación, ya que el gas fue utilizado mayoritariamente para objetivos suntuarios. Solo en Barcelona y su *hinterland*, ya desde el segundo tercio del siglo XIX, se había ido creando una estructura industrial similar a la de otras ciudades europeas. En Lisboa, a pesar de que se ha comprobado un desarrollo industrial importante a partir de la década de 1840 la estructura industrial era inferior a la existente en Barcelona o en otras ciudades europeas. Por otro lado, los industriales portugueses tenían dificultades en conseguir los capitales necesarios, por lo que era imprescindible la participación de los capitales extranjeros en las empresas que estaban vinculadas a las redes de gas.[\[6\]](#)

### ***Las iniciativas empresariales***

En todos los casos que se conoce, el primer cometido de las empresas gasistas al instalarse en una ciudad fue el de atender la calidad y la cantidad del gas producido. Es evidente que éstas eran el mejor reclamo que podían hacer las empresas; pero eso no se lograba sin un muy cuidadoso proceso de fabricación que hiciese del gas un elemento indispensable para las actividades económicas.

Haciendo el gas atractivo a la demanda procedente del sector industrial, el éxito de su producción estaba asegurado. Sin embargo, la fabricación de gas comportaba riesgos económicos importantes. Por una parte, se debía prever futuras ampliaciones de la red; por otra, y sobre todo en la Península Ibérica por la carencia de carbones aptos para la fabricación de gas, se debía reservar cantidades importantes para la importación de materias primas.

### ***El marco legal de las redes de gas***

Por tratarse de la primera infraestructura urbana que se desarrolló en el territorio de manera unitaria, la industria del gas originó la revisión de muchos de los mecanismos económicos y legales anteriores. En las ciudades europeas en que se instaló el gas, y para favorecer su adopción por parte de ayuntamientos y consumidores, se recuperó el mecanismo mercantilista del privilegio exclusivo heredado del Antiguo Régimen. Dicho privilegio se otorgaba a determinadas actividades económicas que el Estado pretendía favorecer, privilegio que podía oscilar entre los 15 y los 50 años sobre cualquier actividad que se considerase estratégica y sobre la posible demanda que

pudiese generar. Esa situación legal representaba de hecho el monopolio efectivo durante el período fijado.

En el caso de las redes de gas, el privilegio exclusivo suponía que ninguna otra empresa gasista se pudiese instalar en el territorio objeto de privilegio –generalmente el espacio municipal- ni cabía, lógicamente, dado su carácter de estructura unitaria, la posibilidad de disponer de gas fuera de la red privilegiada.

Más tarde, y ante algunos abusos por parte de las empresas gasistas, el privilegio exclusivo sería sustituido por la concesión, que en la práctica poseía parecidas características, aunque con algunas diferencias.

Una de los elementos capitales que distinguía ambos mecanismos era la Cláusula de Progreso de la Ciencia que –según la idea de progreso imparable de la ciencia propia del siglo XIX- determinaba que en el caso de que surgiese alguna innovación que mejorase por precio o por prestaciones las características del gas, los ayuntamientos estaban facultados para retirar la concesión a las empresas concesionarias a no ser que éstas adoptasen dichas innovaciones. Según los países y a partir de mediados del siglo XIX, con la Cláusula de Progreso de la Ciencia, la concesión sustituyó al privilegio exclusivo en la mayor parte de países europeos que se regían por el Código Napoleónico, con Francia en lugar destacado y, consecuentemente, en España y Portugal, cuyas legislaciones estaban inspiradas en dicho Código[7].

### ***Los problemas técnicos de la distribución de gas***

Uno de los problemas que tuvieron que solventar las empresas gasistas fue el de las pérdidas de gas a lo largo del circuito de distribución, lo que, además de pesar negativamente sobre el ejercicio de las empresas desencadenaba críticas sobre los olores y la contaminación que dichas pérdidas suponían. Sin embargo, algunos estudios de diferentes científicos franceses respecto a la ciudad de París, se consideraban normales las pérdidas de aproximadamente un 25 por ciento de gas a lo largo de la red de distribución[8]. En Lisboa, a finales del siglo XIX, las pérdidas de gas ascendieron a 3.091,273 m<sup>3</sup>, lo que suponía el 12 por ciento del total producido, lo que se considerada aceptable[9].

Otro de los problemas que experimentaron las redes fue el de mantener la presión constante en toda la red, sobre todo para las ciudades con un cierto grado de relieve, por ejemplo en Lisboa. En 1886, se explicaba en un artículo publicado en la *Revista Intellectual Contemporânea*, que el mantenimiento de una presión constante en el gas en los diferentes puntos de la ciudad exigía, al contrario que para la distribución de aguas, canalizaciones de diferentes dimensiones por barrios, por una cuestión de diferencias de altitudes debido a las características orográficas de la ciudad[10].

Después de explicar algunas de las características de las redes de gas, debemos entrar la comparación de los contextos urbanos de Lisboa y Barcelona y la necesidad de ambas ciudades de adaptar sus respectivos territorios a las nuevas condiciones creadas por el proceso de industrialización.

## Los procesos de modernización de Barcelona y Lisboa

Desde el inicio del proceso de industrialización, el espacio de la ciudad de Barcelona se fue densificando progresivamente. La población, crecientemente más numerosa, y las actividades industriales debían compartir un espacio de difícil expansión por la existencia de la muralla[11]. La ciudad atraía progresivamente mayor número de industrias y de población, lo cual hacía más precarias las condiciones de vida de Barcelona[12].

Por su parte, el crecimiento industrial de Lisboa obligó a extender la ciudad hacia sus límites, hacia Alcantara y la zona oeste[13], lo que dio lugar unos años más tarde a la apertura de nuevas avenidas próximas al río Tejo.

Debido a la densificación del tejido urbano de Barcelona, algunas empresas barcelonesas trasladaron sus factorías hacia sus municipios limítrofes, como L'Hospitalet de Llobregat, y Sant Martí de Provensals. Hacia éste último, considerado el “pulmón industrial de Barcelona”[14] se desplazó un importante número de empresas, cuyo tamaño y crecimiento no era compatible con la densificación del tejido urbano de la propia ciudad, en busca de mayores posibilidades de expansión[15].

Ambas ciudades, pues, debieron organizar sus respectivos territorios con el objetivo de adaptarlos a las nuevas condiciones creadas por el proceso industrializador. En Barcelona sería el Plan de Ensanche de Ildefonso Cerdà de 1859 y la destrucción de la muralla; en Lisboa cumpliría su cometido la apertura de las grandes avenidas iniciada en 1870.

El Plan de Ensanche de Barcelona permitiría integrar todo el territorio existente entre Barcelona y los municipios cercanos, lo cual suponía la posibilidad de ampliar el territorio urbano multiplicándolo por más de cuatro veces[16].

Hacia allí se extendieron enseguida las redes de gas, ya que los empresarios gasistas entendieron que su expansión favorecería la creación de una demanda en las zonas de nueva canalización. Cuando se produjese la unificación de todos los municipios del hinterland de Barcelona, se podrían unificar las diferentes redes de gas que existían a escala municipal en los distintos municipios y “coser” los territorios intermunicipales por medio de las canalizaciones.

Del mismo modo, a partir de 1870 se registró en Lisboa un conjunto importante de iniciativas que tendían a la modernización de la ciudad. Entre estas se contaba la apertura de nuevas avenidas, como la Avenida da Liberdade y la prolongación de la Avenida 24 de Julho de Santos hasta el municipio de Alcântara; la modernización de los transportes públicos, el surgimiento de los primeros ascensores, la canalización del río Alviela y, en 1879, la apertura de un concurso internacional para la construcción del puerto de Lisboa.

En este esfuerzo de modernización, las preocupaciones sobre la calidad de la iluminación pública estuvieron más presentes que nunca, y el ingeniero Ressano Garcia[17], que a partir de 1874 pasó a dirigir la Repartição Técnica da Câmara Municipal de Lisboa y e ha sido gran gestor de la modernización de la ciudad[18], intervino a través de los informes técnicos que le fueron solicitados sobre las cuestiones

relacionadas sobre la calidad de la iluminación de los numerosos faroles distribuidos por la ciudad. Por esa época, se asistiría a un aumento considerable de los faroles situados en los municipios de Lisboa, Belém y Olivais así como en las nuevas áreas que se pretendía urbanizar y revalorizar en términos urbanos que se vieron beneficiados por esa estrategia.

## **El inicio de las redes de gas en Lisboa y en Barcelona**

En Portugal, país que a principios del siglo XIX se había caracterizado por la falta de capitales y de iniciativas industriales así como por la escasez de técnicos, las inversiones extranjeras vinculadas a las infraestructuras urbanas fueron determinantes. Dichas inversiones fueron acompañadas de nuevos procedimientos técnicos y administrativos y por la transferencia de tecnología[19].

Entre 1834 y 1846 fueron presentadas a la Câmara Municipal de Lisboa varias propuestas de empresarios nacionales y extranjeros para iluminar la ciudad por medio de la nueva tecnología. Entre éstos, la Compagnie Général Provinciale du Gaz et des Eaux; la empresa Samuel Clegg & C<sup>a</sup>; la Compagnie Général e Provincial du Gaz de Brest y la empresa Blanchet Frères de Paris.[20]. Sin embargo, fue necesario esperar hasta 1848 para que la concesión de alumbrado público a gas fuese otorgada a la Companhia Lisbonense de Iluminação da Gas (CLIG). Dicha empresa se constituyó con un capital inicial de 400.000\$000 dividido en 8.000 acciones de 50\$000 cada una y en la misma estaban interesados algunos de los más importantes hombres de negocios y de la alta política, así como algunos hombres de ciencia.[21].

Por el contrario, en Barcelona existió desde el principio un volumen considerable de capitales autóctonos disponibles para iniciar la industria gasista, a lo que no fue ajeno el inicio del desarrollo industrial en la ciudad[22]. Se ha podido constatar que no sólo Barcelona, sino que numerosos núcleos cercanos a la ciudad experimentaron también los efectos de la industrialización que se estaba emprendiendo en Barcelona. Entre éstos, los municipios que más tempranamente se vieron influidos por la mecanización de algunos procesos productivos fueron Gràcia, Sant Andreu de Palomar y Sants, que serían agregados a la ciudad de Barcelona en 1897. En esos municipios, ya a finales de los años 1840, se habían creado sendas estructuras productivas de carácter artesanal a las que fue relativamente fácil dotar de los medios mecánicos que los transformarían en núcleos industriales en plena expansión.

Una de las consecuencias de contar con una estructura industrial en constante crecimiento fue que en Barcelona y en algunos de los municipios que más tarde serían anexionados, llegaron a extenderse hasta cinco redes de gas. Aunque con algunas excepciones, la mayoría de ellas se desarrollaron de manera exclusiva a escala municipal. La primera red que se extendió en la ciudad, desde 1843, fue la de la *Sociedad Catalana para el Alumbrado por Gas*, conocida como *La Catalana* –de capital autóctono y que actuó en la ciudad bajo la fórmula del privilegio exclusivo.

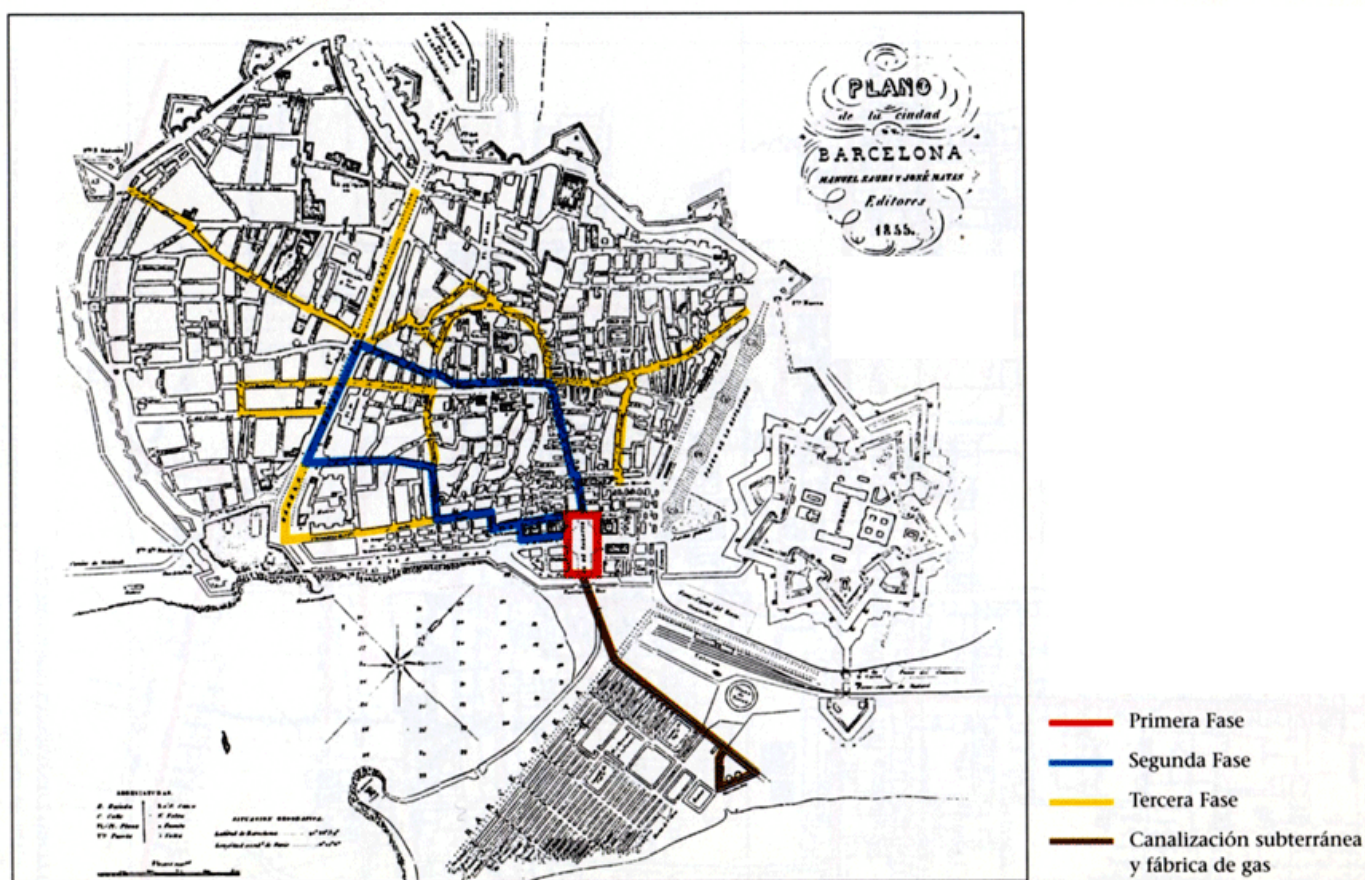
Además, en 1852, la empresa *La Propagadora del Gas*, también de capital autóctono, construyó la red de gas en el municipio vecino de Gràcia –que sería anexionado a Barcelona en 1897, como los otros municipios citados- asimismo en régimen de privilegio exclusivo. En el municipio de Sant Andreu de Palomar se extendió desde

1854 la red de la empresa *Guardiola, Albiñana y Junyent*, también de capital autóctono y en régimen de privilegio exclusivo.

## La expansión de las redes de gas en Lisboa y en Barcelona

El proceso de expansión de las redes de gas en Lisboa y en Barcelona difiere en el tiempo y en el espacio. Así como en Lisboa una sola red se extendió en el territorio urbano hasta los años 1887-89, en esos mismos años, en Barcelona eran cinco las redes que se fueron incorporando al territorio de la ciudad.

En ambos casos, la instalación de nuevas canalizaciones que permitiesen el crecimiento del área urbana servida por el gas y la necesidad de renovación constante de esas mismas canalizaciones, fueron dos factores que pesaron constantemente en el ejercicio financiero de ambas empresas, en Lisboa y en Barcelona, fuese por el desgaste constante de las canalizaciones o por el aumento de consumidores que obligaba a sustituir los antiguos tubos por otros de mayor calibre. En Barcelona la instalación inicial previó, casi desde el inicio la expansión de la red hacia el exterior de la ciudad, lo cual permitiría posteriores desarrollos (figura 1).



**Figura 1. La primera red de gas en Barcelona (1843-1845).**

Fuente: Elaboración propia a partir de Archivo Histórico Gas Natural, S.D.G. y reproducido en Arroyo, 1996, p. 225



También en Lisboa, la red se fue alargando hacia las zonas marginales de la ciudad. Fue lo que sucedió, por ejemplo en 1858, cuando la CLIG estableció un contrato con la Câmara de Belém para la prolongación de la red hasta el núcleo de Pedrouços, cuando inicialmente las previsiones sólo contemplaban la prolongación hasta Alcântara. Entonces fue necesario sustituir 920 metros de canalización por tubos de mayor diámetro. O, también, cuando en 1876-1877, con el objetivo de asegurar una mayor y mejor distribución de gas, se sustituyese parte de la antigua canalización vidirada por una nueva de mayor calibre, por entonces, también se alargó la red hasta la zona de los Olivais[23]. Ese año, la totalidad de la canalización alcanzó los 250 km repartidos entre la ciudad de Lisboa y los municipios de Olivais y Belém.

La configuración espacial de Lisboa, dispersa y con acentuado relieve, dificultó la distribución de gas a la ciudad, tanto por exigir una red mayor de canalizaciones como por la sustitución de cañerías dificultaba el mantenimiento de una presión constante para todas las zonas de la ciudad[24], problema que de difícil resolución durante los primeros años, época en que la red se extendía en la zona más antigua de la ciudad (figura 2).



**Figura 2. Red inicial de iluminación a gas en Lisboa (1855).**

Fuente: Fundación EDP – AH. Reproducido en Matos *et al*, 2005

En Barcelona, a partir de 1864 fueron dos las redes que entraron en competencia en el territorio de la ciudad, la red de la ya citada *La Catalana* y la de la *Compagnie Centrale d'Éclairage et de Chauffage par le Gaz*, de capital francés.

Ante las prácticas monopolísticas desarrolladas por *La Catalana* durante el período de vigencia del privilegio exclusivo, el ayuntamiento de Barcelona decidiría ofrecer a la *Compagnie Centrale* la posibilidad de construir una nueva fábrica de gas y extender una nueva red en el territorio de la ciudad con el objetivo de suministrar gas para el alumbrado público. Con el objetivo de romper la situación de monopolio de *La Catalana* se crearía la empresa mixta *Gas Municipal* se vio obligada a tender una nueva canalización, ya que *La Catalana* no aceptó que la suya fuese utilizada por la *Compagnie Centrale*. Eso permitió a *La Catalana* rentabilizar su red ya construida y dedicarla íntegramente al consumo particular.

Ello supuso que la fábrica y la correspondiente red serían construidas a costa de la *Compagnie Centrale*, pero el ayuntamiento se reservó la facultad de intervenir en las actividades de la empresa. Entretanto, *La Catalana*, sin la concesión municipal para el alumbrado público, pudo utilizar la totalidad de su red para el consumo particular, mientras que la *Compagnie Centrale*, no tendría posibilidad hasta 1887 de abastecer el consumo particular.

Después de la experiencia del privilegio exclusivo que se había otorgado a *La Catalana*, el ayuntamiento de Barcelona concedería a la *Compagnie Centrale* una concesión por veinte años en los que el principal cometido de dicha empresa debía ser el de dotar de alumbrado público a la ciudad. Desde 1864 y durante los veinte años de concesión, las actividades de la *Compagnie Centrale* estarían estrechamente controladas por los técnicos municipales.

A partir de 1884, la *Compagnie Centrale* quedaría libre de su compromiso con el ayuntamiento y pudo dedicar su producción, además de al alumbrado público, también al consumo particular, de modo que ambas empresas se vieron obligadas a competir por el consumo industrial de la ciudad. En busca de nuevos tramos de demanda, tres años más tarde, en 1887, la *Compagnie Centrale* edificaría una nueva fábrica de gas en el municipio de Sant Martí de Provensals en cuya situación la empresa vio la mejor posibilidad de extender sus redes en busca de una demanda industrial en crecimiento continuado[25].

La competencia entre las redes de gas en Barcelona se extendió a los municipios que a finales del siglo serían agregados a la ciudad de Barcelona, Gràcia y Sants, dos de los núcleos de mayor grado de industrialización del Llano de Barcelona. También en esos dos municipios, ambas empresas –la *Compagnie Centrale* y *La Catalana*– se enfrentaron por el consumo de gas, a menudo, con prácticas escasamente ortodoxas.

Un ejemplo de ello fue la pugna por el control de la red de Gràcia, una vez que *La Propagadora del Gas* dio por finalizadas sus actuaciones en el municipio y vendió sus instalaciones a la *Compagnie Centrale*, en 1884. Mientras que la *Compagnie Centrale* negociaba con el ayuntamiento de la villa de Gràcia un nuevo privilegio exclusivo sobre los dos tipos de consumo, público y particular, el propio alcalde de la villa, que también pretendía terminar con esa situación legal, llegaba a un pacto con los directivos de *La Catalana* para que dicha empresa extendiese su red de Barcelona hacia Gràcia para el consumo particular. A partir de entonces, las dos empresas actuaron en una situación de competencia entre ambas redes –la de *La Propagadora* y la de *La Catalana* por el control de la demanda, con lo que reproducían la situación creada en Barcelona. A esa etapa de competencia sucedió, entre 1884 y 1897, un primer reparto entre las dos

empresas de la demanda que se originaba en el territorio de los municipios que integraban el Llano de Barcelona.

La *Compagnie Centrale* mantendría el control sobre el alumbrado público y una parte del consumo particular de Gràcia y ambos tipos de consumo de otros tres municipios del *hinterland* barcelonés: Sant Gervasi, Sarriá y Les Corts.

Por la misma época, *La Catalana* extendería su red de gas hacia el municipio de Sants donde la *Compagnie Centrale* retenía una antigua concesión que le permitía enviar gas desde una pequeña fábrica en la falda de la montaña de Montjuïc para atender el alumbrado de algunos faroles cercanos al mercado de ese municipio[26]. Además, se haría cargo de ambos consumos de Sant Andreu –con expansiones hacia Horta y el barrio del Clot en Sant Martí de Provencals- y también del consumo particular de Barcelona y una parte del de Gràcia

Un ejemplo significativo del grado de dureza a que podía llegar la competencia entre empresas por el control del territorio es el episodio protagonizado por *La Catalana* y la *Compagnie Centrale* por conseguir el dominio de la red existente en Sant Andreu de Palomar. Ese incidente mostró, también, una cuestión importante: la influencia de las relaciones personales entre empresarios. Mientras los enviados de la *Compagnie Centrale* esperaban la autorización de la central de París para cerrar el contrato de compra-venta de las instalaciones con la empresa gasista *Guardiola, Albiñana y Junyent*, que hasta entonces había suministrado gas al municipio, los directivos de *La Catalana* llegaban a un acuerdo paralelo con los propietarios de *Guardiola, Albiñana y Junyent*, por el que *La Catalana* conseguía continuar las actividades de esa empresa y adquirir sus derechos de canalización sobre el territorio del municipio[27].

En Lisboa, en cambio, la distribución de gas fue explotada por una sola compañía hasta 1887, la *Compañía Lisbonense de Iluminación a Gas (CLIG)* que, aunque estuviese sometida a restricciones en el precio del alumbrado público, tenía garantizada una parte significativa de su producción, lo cual no sucedía respecto al consumo particular. Ante la incertidumbre sobre el comportamiento de la demanda particular, la obtención de la exclusiva fue la condición esencial para el establecimiento de una empresa gasista, ya que al tratarse de una iniciativa industrial que exigía inversiones a fondo perdido o a muy larga rentabilidad, sólo la garantía de un mercado que permitiese asegurar el consumo de una parte de la producción era la única manera de garantizar la retribución del capital invertido.

Cuando ese año se realizó un nuevo concurso en Lisboa para la adjudicación de la iluminación de gas a la ciudad, se presentaron varias compañías extranjeras, cuyo interés era esencialmente la internacionalización de las empresas gasistas, como se demuestra en estudios realizados para otros países[28]. La concesión, finalmente, fue otorgada a la *Société Anonyme d'Éclairage du Centre*, de Bruselas, la cual, ante el elevado volumen de inversión necesario para la construcción de una nueva fábrica y la correspondiente red de canalización, optó por constituir una nueva empresa, la *Sociedade Gas de Lisboa*, destinada a explotar la concesión[29].

La *Compañía de Gas de Lisboa* para poder vender gas, necesitaba construir una nueva red, lo que suponía invertir una cantidad importante de capitales que retrasaría notablemente el inicio del suministro de gas. Así, hasta 1889, la *CLIG* pudo continuar

suministrando gas con el acuerdo de la nueva compañía[30]. A partir de esa fecha, además de suministrar el gas para la iluminación pública, la CLIG começou também a suministrando gas a los consumidores particulares, aprovechando las redes que ya tenía construídas.

Finalmente, se iniciaría un proceso de colaboración, del que finalmente derivaría en de fusión entre ambas empresas y la creación de una nueva, las *Companhias reunidas de Gas e Electricidade*.

A diferencia de lo que sucedió en Lisboa, la competencia creada entre empresas y entre redes en Barcelona y los núcleos industriales cercanos no fue obstáculo para la expansión constante de las distintas redes, puesto que en todos ellos se crearon unas condiciones técnicas y económicas que no pusieron límites a su expansión. Ciertamente, en todos esos núcleos existía una potencial demanda particular de gas que sería atendida por las empresas gasistas en unas condiciones ventajosas y para cuyo desarrollo se pusieron los medios necesarios. En una relación sinérgica, la demanda y la oferta de gas se potenciaron mutuamente en Barcelona y los municipios de su Llano.

## **Nuevos cambios tecnológicos y la competencia entre energías**

A partir de la década de 1880, las empresas gasistas se debieron enfrentar a la competencia de un nuevo adversario, la electricidad. Ese importante avance tecnoló

gico presentó una dura oposición al gas y supuso un serio peligro para la pervivencia de la industria gasista, no sólo en España sino en toda Europa, donde la introducción de la electricidad se produjo de manera prácticamente simultánea[31]. En Barcelona y su *hinterland*, la entrada de la electricidad en el mercado energético no se efectuó sin una fuerte ofensiva por parte de las empresas gasistas por el control del territorio canalizado por sus redes, ya que estaban obligadas por la Cláusula de Progreso a adoptar las innovaciones que se produjesen en el campo del alumbrado de las ciudades si se demostraba su superioridad por precio o por prestaciones.

En Barcelona y su *hinterland*, la electricidad supuso un nuevo reto a superar por las empresas gasistas y no sólo desde el punto de vista tecnológico, ya que la electricidad significó una expansión mayor de las infraestructuras energéticas y un diferente grado de utilización de las mismas. La anteriormente aludida Cláusula de Progreso sería determinante para ello, ya que la electricidad constituía un medio de iluminación más eficiente que el gas. Si las empresas gasistas no adaptaban sus instalaciones al nuevo tipo de energía, perderían sus concesiones.

De igual modo, sucedió en Lisboa con el contrato establecido en 1887 para la iluminación pública de la ciudad. Este tenía una vigencia de 25 años y la Câmara Municipal procuró garantizar la introducción de eventuales mejoras técnicas al nivel de la iluminación a gas. Así, se estipulaba que “en virtud de los progresos de la ciencia, si la Camara lo juzgase conveniente, podría imponer a la empresa concesionaria procesos diferentes al actual de producción de gas y la empresa concesionaria estará obligada a someterse a la decisión de la Câmara sin derecho a indemnización”, (condición 3.<sup>a</sup>). Estas alteraciones eran aplicables solo cinco años después del dictamen favorable emitido por una comisión compuesta de ambas entidades. Por otro lado, ya se apunta la hipótesis de iluminar la ciudad con electricidad[32], ya que se estipulaba, también, que

la Câmara podría imponer a la compañía (lo que sucedió en 1889) la obligación de iluminar con luz eléctrica la Avenida da Liberdade y la Praça dos Restauradores[33].

De manera similar a la situación de otros países europeos, muchas de las empresas gasistas existentes desde el siglo XIX decidieron entrar en la producción y la distribución de electricidad que, en la mayoría de casos, se coordinó con la producción y la distribución de gas. El objetivo era no perder el control del territorio canalizado, en consecuencia, algunas empresas gasistas optaron por adecuar sus instalaciones para ofrecer simultáneamente gas y electricidad. Otras empresas, enfrentadas desde mucho tiempo atrás por el control de la demanda, se vieron forzadas a adoptar una práctica habitual en otros países europeos, como Francia: unirse entre sí y fundar empresas de electricidad.

En Lisboa las dos empresas gasistas se fusionaron en 1891 y crearon las *Companhias reunidas de Gas e Electricidade* (CRGE)[34]. Más tarde, en el período de entre guerras, la CRGE pasó de constituir una empresa esencialmente productora de gas, sin dejar éste, a ser esencialmente productora de electricidad[35].

Por la misma época, en Barcelona, se fundaría la *Central Catalana de Electricidad* por las dos empresas gasistas -*La Catalana* y la *Compagnie Centrale d'Eclairage et de Chauffage*- que habían mantenido el conflicto por el control del territorio de Barcelona que se ha explicado. Como otras empresas gasistas importantes y tal como se estaba realizando en toda Europa, añadieron a su negocio la producción y distribución de electricidad en el territorio de Barcelona, de manera que aseguraban no sólo su pervivencia en el territorio sino expansiones futuras, fuese a partir del gas, de la electricidad o de otra energía alternativa que pudiese surgir en el futuro[36].

Con el desarrollo de las redes de electricidad que podía incentivar un crecimiento significativo de la ciudad[37], la red de gas generaría su propia organización territorial y mantuvo una lógica espacial propia.

### **Las variaciones experimentadas por la industria gasista europea en el período entre guerras: expansión de redes, competencia y unificación**

A partir de las primeras décadas del siglo XX, los avances tecnológicos por una parte y la propia tendencia al crecimiento continuado de las redes propiciarían que se llegase a la última etapa del desarrollo de éstas. Salvo contadas excepciones, el espacio “natural” de las redes de gas había sido hasta entonces el territorio municipal, tanto en España como en el extranjero. La tecnología permitiría traspasar los límites municipales que hasta entonces habían frenado su crecimiento[38].

En vísperas de la primera Guerra Mundial, la extensión de las canalizaciones existentes en Lisboa se acercaba a los 485 km, valor que se mantuvo inalterable hasta el final de la guerra. Las interrupciones del suministro de gas de 1917 hasta 1925, agravaron el estado de degradación en que se encontraba la red y obligó a la CRGE a efectuar grandes inversiones a partir de 1923, de manera que en 1939 la red alcanzaba ya los 7.340 km.

La cuestión del abastecimiento de buenos carbones para elaborar gas, siempre dificultosa para los países que no poseían yacimientos carboníferos, todavía complicó

más la situación de CRGE. En otras ciudades, sin llegar a parar la fábrica, surgieron procesos de municipalización que tuvieron distinta trayectoria.

En esa época, los procesos de municipalización fueron producto de un movimiento generalizado en diferentes países vinculados, por una parte, a las dificultades de aprovisionamiento provocadas por el conflicto bélico; por otra, a la corriente municipalizadora que se extendió en numerosos países europeos[39]. En algunas ciudades portuguesas, como la tentativa fallida de Évora en 1915 o la municipalización efectiva de Oporto -que igualmente constituyó un proceso complicado- constituyen ejemplos del interés de algunos ayuntamientos de ciudades europeas por salir de la dependencia que experimentaban respecto de las empresas gasistas.

También en España se efectuaron algunos intentos de municipalización; en concreto, en Valencia y Madrid en los años 1917-19 pero tampoco tuvieron el éxito esperado. Lo que fue determinante fueron ciertas condiciones legales que mostraron su capacidad de intervención en el desarrollo de las redes. En España sería el Decreto de Nacionalización, de 1924 por el que las empresas extranjeras que operasen en España deberían revertir los beneficios que generasen sus actividades económicas en territorio español en lugar de exportarlos hacia los países de origen.

En este Decreto de Nacionalización, las infraestructuras urbanas (agua, gas y electricidad) fueron consideradas servicios esenciales, por lo que fueron las primeras actividades económicas que se vieron afectadas. Esto hizo desistir a muchas empresas extranjeras que gestionaban infraestructuras urbanas a continuar sus actividades en España.

Una de ellas fue la *Compagnie Centrale* cuyo capital, como se ha indicado, era de origen francés. Pronto sus dirigentes llegaron a un acuerdo con *La Catalana* para traspasar su patrimonio a esa empresa.

Llegó entonces la posibilidad de unificar las redes que se extendían en Barcelona y los municipios de su *hinterland*. *La Catalana* estaba en disposición económica de hacerse cargo de la compra, el mantenimiento y los crecimientos futuros de la red, aunque ello no se realizaría de manera completa hasta bastante más tarde, y bajo otras condiciones tecnológicas, con la introducción en el mercado energético del gas natural.

Por el contrario, el aumento del consumo de gas que se produjo en los años 1940 en Lisboa obligó no sólo a alargar la red sino además, instalar canalizaciones paralelas a las ya existentes en las zonas en que el consumo era mayor. Para ello fue preciso construir la fábrica de Matinha y el establecimiento de una serie de nuevas cañerías que las vinculasen a esa fábrica y a la red existente. Esa obra revestía complicados problemas técnicos y graves implicaciones en la vida de la ciudad, puesto que obligaba a prolongar la conducción principal en cerca de 12 kilómetros, desde la Rua Augusta hasta las nuevas instalaciones[40].

## **La evolución del consumo de gas en Barcelona y en Lisboa (1883-1974)**

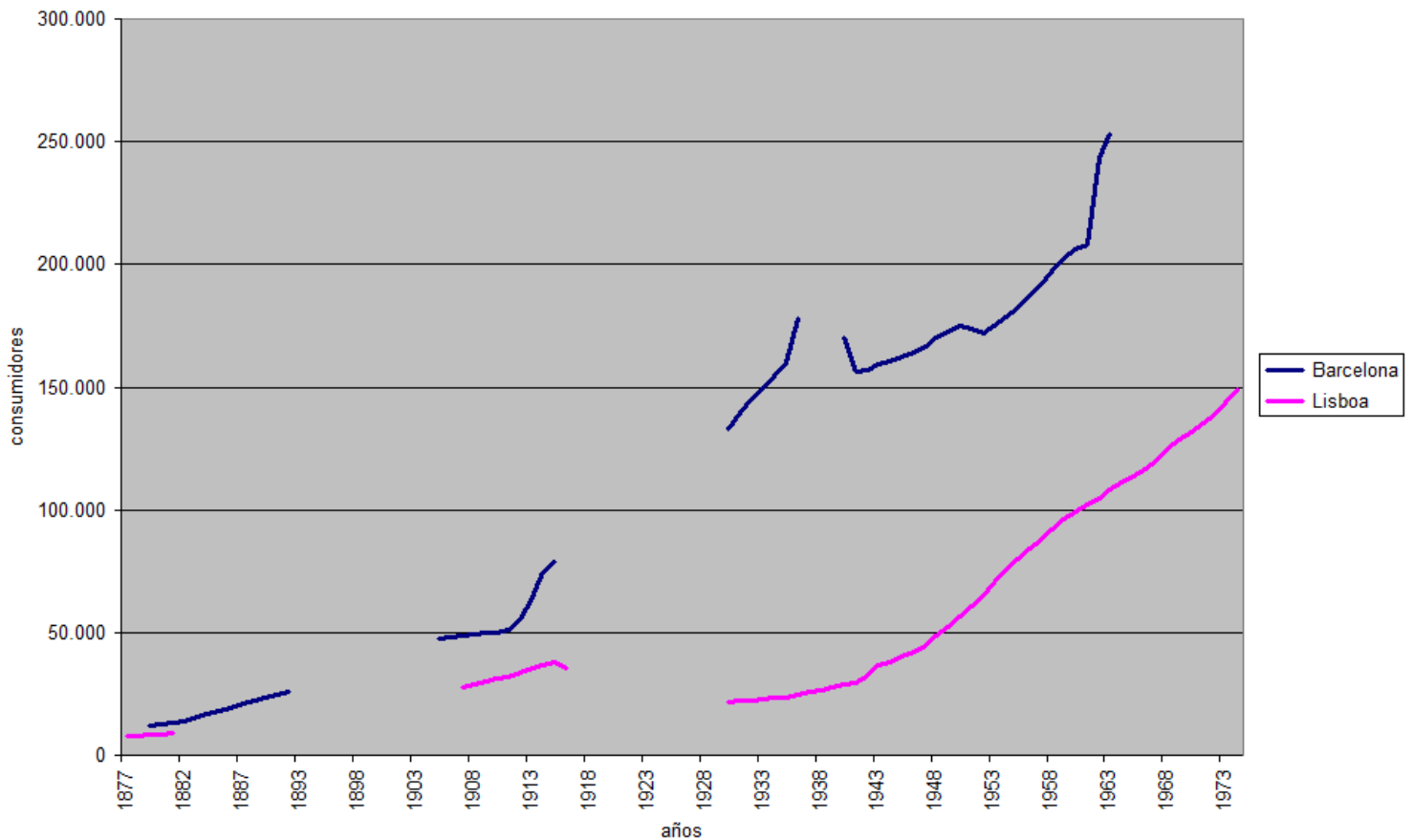
La obtención del privilegio exclusivo sobre el alumbrado público, primero y de las concesiones más tarde, fueron determinantes para el establecimiento de la CLIG en Lisboa y de *La Catalana* en Barcelona puesto que garantizaban un volumen de consumo

de partida que permitía viabilizar las empresas. A pesar de ello, por tratarse de un servicio público, el interés de los empresarios por obtener el máximo beneficio se vio comprometido en Lisboa por el control de precios que suponía el servicio público y en Barcelona por la espiral de deudas que arrastraba el ayuntamiento de la ciudad.

Tal como se estipulaba en los contratos de ambas empresas con los ayuntamientos respectivos, los precios de alumbrado público eran sustancialmente inferiores a los fijados para el consumo particular. De hecho, la carga que suponía el alumbrado público debía ser compensada a medio plazo por el consumo particular.

Por ejemplo, en 1880, el precio del alumbrado público de Lisboa era de 25 reis, mientras que el del alumbrado particular se elevaba a 60 reis[41]. En Barcelona, también las diferencias de precio entre ambos tipos de consumo favorecían al primer bloque. En esa ciudad, los precios para el alumbrado público oscilaron entre los 176 céntimos por metro cúbico de 1862 y los 21 céntimos por metro cúbico de 1883 mientras que los precios del consumo particular se movieron entre los 220 céntimos por metro cúbico de 1862 y los 37 céntimos por metro cúbico de 1875[42]. En España, eso se debió esencialmente a la férrea disciplina sobre los precios que ejercieron los ayuntamientos, que eran las entidades que debían otorgar los privilegios primero y las concesiones después así como a las mejoras en el proceso de producción de gas. En general, se puede afirmar que el consumo particular veía incrementado su precio en una franja que podía oscilar entre el 19 y el 48 por ciento sobre todo en épocas en que no se planteaba la competencia entre empresas.

El consumo de gas en ambas ciudades experimentó ciertas dificultades a partir de la Primera Guerra Mundial. Los dos países eran fuertemente dependientes de la importación de los carbones británicos[43], de tal manera que en Lisboa se llegó a interrumpir la producción desde 1917 hasta 1925. En Barcelona sería la Guerra Civil española (1936-39) que desarticularía las estructuras productivas del país, entre ellas, las de la producción de gas. Sin embargo, en el período de entreguerras, se produjo una relativa recuperación de los consumidores de gas, sobre todo para Lisboa, debido esencialmente a la entrada del gas en el ámbito doméstico con nuevas aplicaciones (figura 3).



**Figura 3. Consumidores de gas en Barcelona y Lisboa (1877-1974).**

Fuentes: Elaboración propia a partir de Archivo Histórico de Gas Natural, SDG. Fondo CGESA. *Memorias del Servicio Exterior y Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad. Datos estadísticos técnicos de la industria del gas.* Ayuntamiento de Barcelona, Servicio de Estadística. *Población y vivienda*, 1965 y Patronato Municipal de la Vivienda. *La vivienda en Barcelona*. Barcelona: 1967. Goodolphim, 1982, CRGE, *Relatórios anuais* 1891-1974.

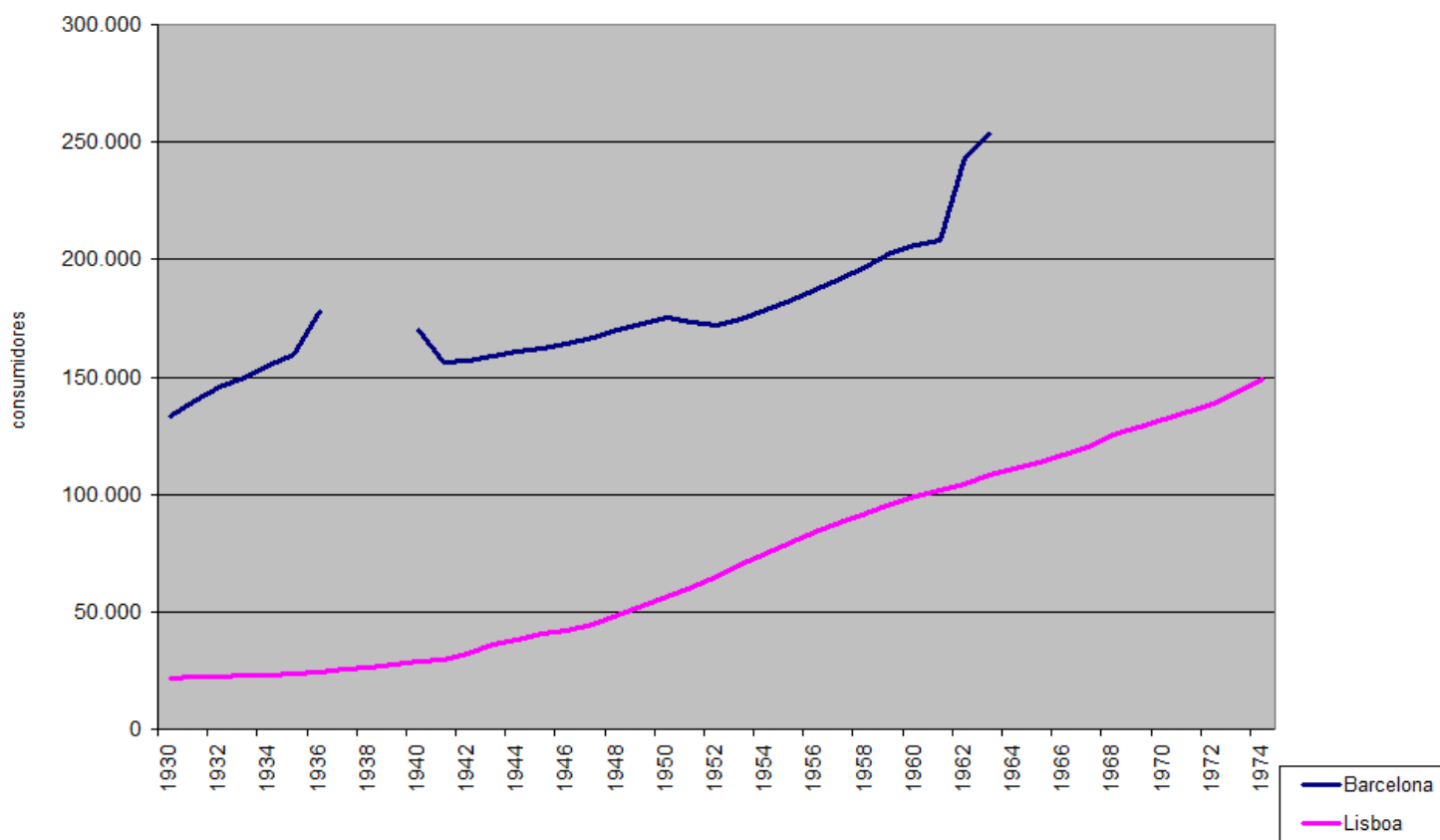
## El consumo de gas desde el período entreguerras hasta 1974

El consumo de gas de ambas ciudades experimentó trayectorias diferentes. En realidad, cuando en 1925 se reinició la producción de gas en Lisboa[44] y a pesar de que se asistió a una adhesión casi inmediata de consumidores particulares, los valores de consumo permanecieron muy bajos durante casi dos décadas y no volvieron a alcanzar los valores de 1916 hasta la década de 1940, cuando se generalizó el consumo para la cocina y el baño.

En esa década, la línea de consumo de Lisboa inició una fuerte tendencia ascendente de manera continuada, mientras que el consumo de Barcelona se mantuvo en un estado de graves fluctuaciones. Ello fue debido a la época de autarquía posterior a la Guerra Civil española (1936-39). Tanto en números absolutos como en números relativos respecto a los totales de población de ambas ciudades (figuras 4 y 5) se observa un mayor crecimiento en Lisboa que, por otra parte, se explica por el hecho de haber partido de un menor volumen de consumo en los años 1930.



También se debe de tener en cuenta que en ambos países la electricidad había entrado ya con fuerza en el panorama energético de ambos países, como se ha indicado. Es observable que el número de consumidores de Lisboa se duplicó en esos años, mientras que puede observarse el pronunciado descenso del número de abonados al gas que experimentó la empresa de Barcelona en el período de la posguerra española. Aparte de la falta de datos para el período de la Guerra Civil española (1936-39), las cifras a partir de 1940 son una muestra de que la población de Barcelona así como la propia empresa gasista se encontraban en dificultades económicas importantes. Hasta 1956, fecha del inicio de los sucesivos Planes de Desarrollo, la cifra de abonados no llegaría a alcanzar la de 1936, lo cual contrasta con la tendencia mucho más regular del consumo lisboeta (figura 4).



**Figura 4. Consumidores de gas en Barcelona y Lisboa (1930-1974)**

Fuentes: Elaboración propia a partir de Archivo Histórico de Gas Natural, SDG, Fondo CGESA. *Memorias del Servicio Exterior y Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad. Datos estadísticos técnicos de la industria del gas.* Ayuntamiento de Barcelona, Servicio de Estadística. *Población y vivienda*, 1965 y Patronato Municipal de la Vivienda. *La vivienda en Barcelona*. Barcelona: 1967. Goodolphim, 1982, CRGE, *Relatórios anuais* 1891-1974.

Después de la II Guerra Mundial se produjo un crecimiento del consumo de gas que, en parte, puede ser explicado por la importancia que adquiriría durante los años de guerra. En Lisboa la producción de electricidad conocería una disminución acentuada y, en consecuencia, los habitantes de Lisboa se verían obligados a recurrir a una utilización

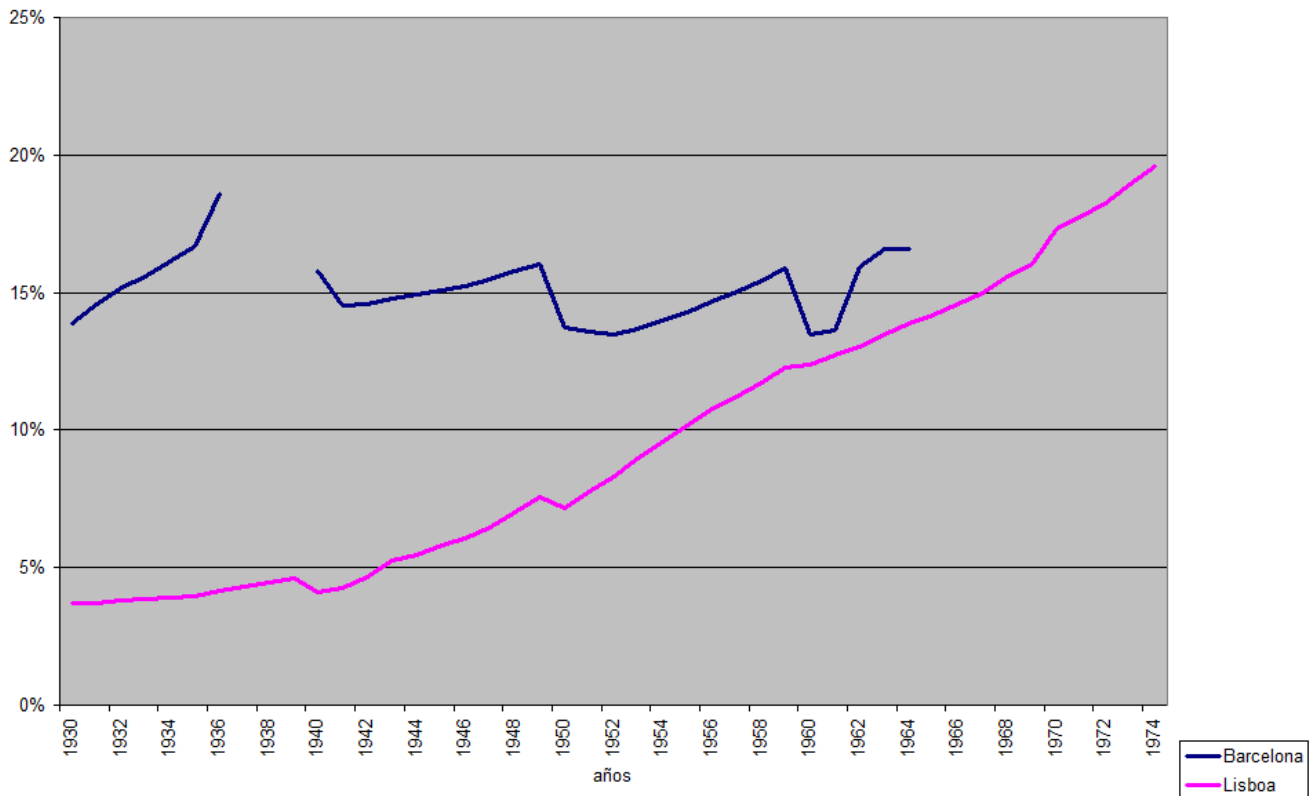
más sistemática del gas. En Barcelona, serían las restricciones y cortes periódicos de electricidad lo que influiría fuertemente en la recuperación del consumo de gas durante toda la década de 1940 y algunos años de la siguiente[45].

En Lisboa, la progresión de ventas de gas en los quince años que mediaron entre el inicio de la década de los 1930 y el final de la II Guerra Mundial, fue del orden del 6,4 por ciento anual, debido en gran parte a la coyuntura bélica[46]. La propia publicidad de la empresa CRGE tenía en cuenta esa realidad en su propaganda con el objetivo de generalizar las utilizaciones del gas que se mantendría, igual que en Barcelona, orientada a los grupos sociales de mayor capacidad económica[47].

La Catalana editaría en 1927 un lujoso catálogo dirigido a las amas de casa que desearan entrar en la era de progreso que se avecinaba mediante la sustitución de sus cocinas de carbón por la nueva fuente de energía, el gas, así como las ventajas de su adopción en el baño o sus numerosas aplicaciones, desde el lavado de la ropa a la conservación de alimentos por medio de neveras a gas, aparatos para calentar las planchas para la ropa, tostadores -de pan y de café- adminículos para peluquerías, así como calentadores de agua para el baño, hornos de pastelería, máquinas para lavar y secar vajillas o marmitas autococedoras o sofisticadas máquinas de planchar[48]. También se realizaría una película de animación cuyo título, “El orgullo de un gallito”, hacía referencia a la preferencia de un ave a ser cocinada en un horno de gas en lugar de en el tradicional de carbón[49].

De igual manera en Lisboa sería la campaña de la CRGE, iniciada en los años 1930, con el apoyo del *know how* francés[50], que se puede resumir del siguiente modo: la venta a crédito de aparatos, tanto de gas como de electricidad; la utilización sistemática de la publicidad a través de catálogos, de letreros luminosos, de anuncios en la prensa y de películas de propaganda; de debates en la radio y de exposiciones en los mismos almacenes y de ofertas de aparatos por medio de concursos. También se emitirían bonos de consumo o vales de descuento en el consumo de gas por la compra de aparatos. Los servicios de propaganda organizaban cursos de cocina gratuitos para las señoras y las empleadas domésticas, lo que les otorgaba derecho a un certificado de su capacidad respecto a la utilización de los aparatos que vendían. También se utilizaba la edición de una revista – *O Amigo do Lar* – para divulgar las novedades tecnológicas esencialmente orientadas a la organización familiar y doméstica con el objetivo de alcanzar una bien definida franja de potenciales consumidores en la burguesía media lisboeta.

Para el caso de Lisboa se debe señalar que ya en 1936, como efecto de la publicidad, los aparatos vinculados a la cocina representaban casi el 70 por ciento del consumo doméstico, mientras que los calentadores de agua representaban el restante 30 por ciento, en el que se incluía un escaso 0,2 por ciento residual destinado al caldeoamiento de algunas viviendas. El consumo de gas *per capita* se mantenía, no obstante, en una franja inferior que sólo iniciaría su tendencia ascendente de manera sostenida a partir de la década de 1950 (figura 5).



**Figura 5. Proporción de consumidores de gas respecto a la población de Barcelona y Lisboa (1930-1974).**

Fuentes: Elaboración propia a partir de Archivo Histórico de Gas Natural, SDG, Fondo CGESA. *Memorias del Servicio Exterior* y Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad. *Datos estadísticos técnicos de la industria del gas*. Ayuntamiento de Barcelona, Servicio de Estadística. *Población y vivienda*, 1965 y Patronato Municipal de la Vivienda. *La vivienda en Barcelona*. Barcelona: 1967. Goodolphim, 1982, CRGE, *Relatórios anuais 1891-1974*.

El incremento del consumo de gas se vio beneficiado, también, del aumento de la construcción residencial llevada a cabo en Lisboa durante la década de 1940, sobre todo por la construcción de algunos barrios sociales en el área de Ajuda. En esa época, y con el objetivo de regular el crecimiento de la vivienda en Lisboa, el Plano director municipal aprobado en 1947 impuso que la urbanización obedeciese a modelos predefinidos tal como se efectuó en los barrios de Alvalade y los Olivais[51].

La expansión del área urbana de Lisboa fue acompañada por la ampliación de las canalizaciones de distribución de gas, trabajos que se prolongaron a las zonas antiguas (la Rua do Carmo, la Rua Nova do Almada y el Chiado) para sustituir las antiguas canalizaciones. Esos trabajos se prolongarían durante las dos décadas siguientes. En 1951 la extensión de la red de distribución de gas alcanzaba los 509.524 metros lineales, de los que 23.257 estaban en red de alta presión y 486.267 en red de baja presión[52].

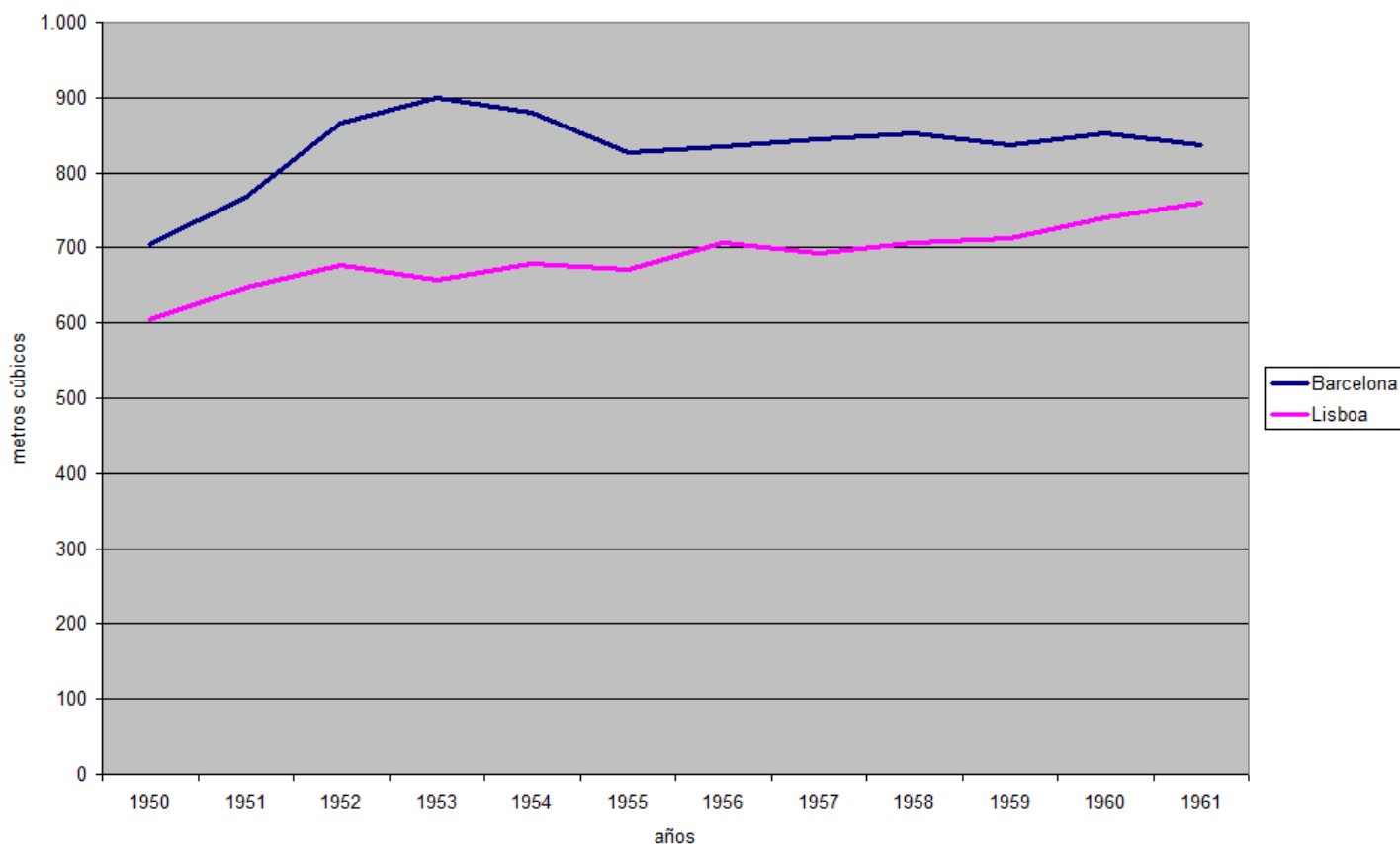
En Lisboa, el aumento del consumo de gas en la década de 1950 también se vio favorecido por el hecho de que años atrás, en 1944, la CRGE había puesto en práctica el sistema de tarifas regresivas con el objetivo de incentivar el consumo de gas por el comercio, y la industria. Este bloque de consumo era considerado por el Consejo de Administración de la CREG «un vasto campo de grandes posibilidades que,

*metodicamente, está siendo trabajado por nuestro servicio de gas industrial»*[53]. Aunque la venta de gas presentase una tendencia ascendente la existencia de tarifas regresivas no constituyó un incentivo suficiente que consiguiese alterar de forma significativa los patrones de consumo de la posguerra para el hogar[54]. De igual modo, en Barcelona, también se arbitraron medidas para favorecer el consumo de gas por parte del bloque de “grandes consumidores” entre ellos la industria, el comercio y restaurantes, hoteles y cafés.

A partir de la década de 1950, a pesar de la entrada de la electricidad en la vivienda, el gas consiguió mantener su espacio en el mercado de ambas ciudades e iniciar una cierta dinámica expansionista -de menor entidad en Barcelona por causas que se explicarán después- lo cual se debió al hecho de que en ambas ciudades –en Lisboa la CRGE y en Barcelona la Catalana de Gas y Electricidad- articulaban conjuntamente ambas redes, las de gas y las eléctricas (figura 6).

Para Lisboa, se debe señalar que en esta década el inicio de las obras del Metropolitano impuso modificaciones en el trazado de las canalizaciones al mismo tiempo que se continuaba expandiendo la red hacia nuevos barrios[55]. En 1960, se finalizaron las instalaciones de las canalizaciones de alta presión desde la zona de Campo Grande a Estrada de Benfica, zona que las CRGE consideraban de gran futuro para la expansión del consumo de gas. A mediados de esa década y hasta el final, la red inició su expansión hacia el extremo oriental y la zona norte de la ciudad para abastecer los recientes barrios en las zonas de Olivais y la zona de Lumiar (Alameda das Linhas de Torres e Quinta das Mouras).

Respecto al consumo doméstico en Barcelona, se debe de indicar que las especiales circunstancias por las que atravesaba España, en plena época de autarquía, no favoreció tampoco la utilización del gas en las viviendas de la ciudad. Se sabe que en 1950 eran 175.249 hogares a los que se les suministraba el gas por medio de 993.614 mecheros. En 1951, dicha cifra había descendido discretamente (hasta los 173.521) y el año siguiente, 1952, aún se había reducido más, hasta los 171.811 consumidores. Ese año, las cifras del consumo particular se desglosaron, de manera que es posible seguir la evolución del consumo doméstico de manera más fiable que en los dos años precedentes. De un total de 171.811 abonados particulares 157.459 lo eran de carácter doméstico; 11.401 de carácter industrial (recuérdese que por esos años las restricciones y los cortes de electricidad eran habituales) y 2.951 de carácter médico-benéfico.



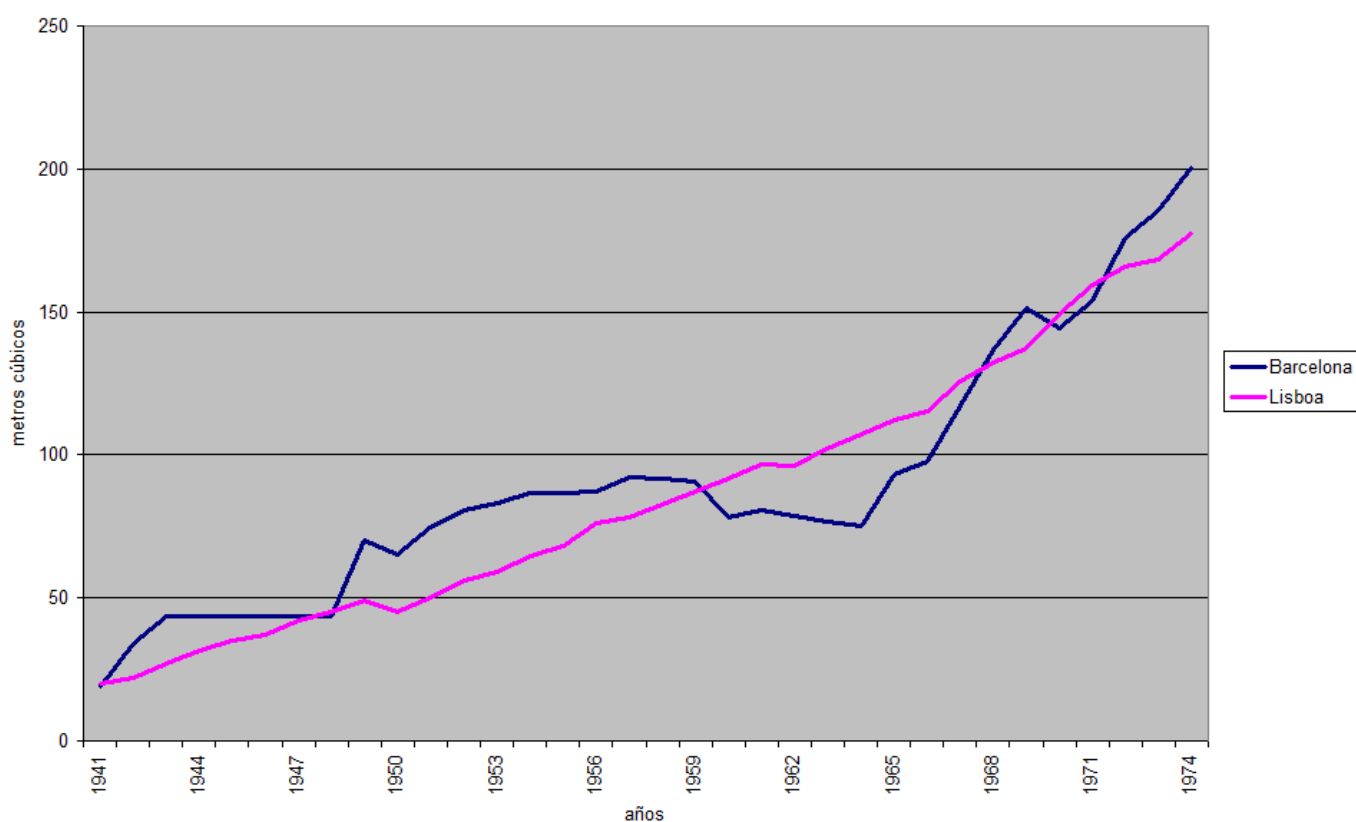
**Figura 6. Consumo de gas por abonado en Barcelona y Lisboa (1950-1961).**

Fuentes: Elaboración propia a partir de Archivo Histórico de Gas Natural, SDG, Fondo CGESA. *Memorias del Servicio Exterior y Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad. Datos estadísticos técnicos de la industria del gas.* Ayuntamiento de Barcelona, Servicio de Estadística. *Población y vivienda*, 1965 y Patronato Municipal de la Vivienda. *La vivienda en Barcelona*. Barcelona: 1967. Goodolphim, 1982, CRGE, *Relatórios anuais 1891-1974*.

Se sabe, también que 1952 se inició en Barcelona un año difícil por muchos motivos, principalmente económicos, que quedarían enmascarados en buena medida por la celebración del Congreso Eucarístico Internacional. A pesar de los intentos de las autoridades políticas por fomentar el ornato de la ciudad, lo cierto es que las cifras de producción, emisión y número de abonados de esos años coinciden en señalar la pérdida en el consumo del gas, mientras que la cifra de consumo por abonado se mantenía relativamente elevada, como consecuencia de las restricciones de electricidad[56].

El último año en que La Catalana pudo comprar carbones británicos fue 1950 con una cantidad que representaba el 0,46 por ciento del total de las materias primas utilizadas. De manera que la empresa gasista debería llegar al extremo de abastecerse de otros combustibles que por su composición orgánica también pudiesen producir gas, como el orujo derivado de las semillas de uva o los huesos de aceituna. En 1952, a título de ensayo se iniciaría el proceso de fabricación de gas a partir de gas de agua que por su escaso poder lumínico sería desplazado poco después por la fabricación del gas a partir del *cracking* de naftas ligeras; primero como complemento y entre 1962 y 1964, sustituyendo completamente la producción de gas mediante las materias primas anteriores.

A partir de la década de los años 1960, la tendencia seguida por el consumo de gas per cápita en ambas ciudades siguió trayectorias diferentes (figura 7). Mientras que el consumo per cápita de Lisboa mantuvo su tendencia alcista con un carácter regular, el de Barcelona experimentó fuertes oscilaciones. Las razones fueron para Lisboa, por un lado, la expansión constante de las redes de gas de la ciudad y por otro, la implantación de tarifas regresivas, que implicaban precios atractivos, así como la obligatoriedad de las nuevas construcciones de instalar canalizaciones de gas. La estabilidad en el número de consumidores de la ciudad se debió a la ausencia de innovaciones, sobre todo, en el sistema de producción de gas; pero también sin duda, a la pérdida de importancia del gas para la industria de Lisboa, que entre los años 1930 y 1940 había quedado de forma residual en ese bloque de consumo[57].



**Figura 7. Consumo per cápita en Barcelona y Lisboa (1941-1974).**

Fuentes: Elaboración propia a partir de Archivo Histórico de Gas Natural, SDG, Fondo CGESA. *Memorias del Servicio Exterior y Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad. Datos estadísticos técnicos de la industria del gas.* Ayuntamiento de Barcelona, Servicio de Estadística. *Población y vivienda*, 1965 y Patronato Municipal de la Vivienda. *La vivienda en Barcelona*. Barcelona: 1967. Goodolphim, 198, CRGE, *Relatórios anuais* 1891-1974.

Las oscilaciones del consumo de Barcelona en esos años también fueron consecuencia de la disminución del consumo industrial de Barcelona, que hasta épocas recientes había constituido el segmento de grandes consumidores, con un volumen de consumo muy superior al volumen del consumo doméstico; pero sobre todo fueron consecuencia de

los cambios en el proceso de producción de gas y de la necesidad de alternativas a los carbones ingleses cuyo precio se había disparado durante la posguerra[58].

Esas circunstancias frenaron en gran medida la producción de gas en Barcelona y en consecuencia su utilización para otros usos que no fuesen los ya establecidos, como el alumbrado público, de modo que la producción y la distribución de gas en esos años siguió en Barcelona la tendencia inversa a lo que es de esperar de las empresas que actúan por medio de redes, cuya tendencia a la expansión ya ha sido explicada anteriormente, mientras que la trayectoria de la producción y distribución de gas de Lisboa mantuvo su tendencia regular al alza.

Sobre todo respecto al consumo doméstico e, igualmente para Barcelona, todo hace suponer que ya a partir de los inicios de la década de los años 1960, la calidad del gas producido no cubría ya las expectativas de sus usuarios. Por otro lado, el avance de las utilidades de la electricidad en numerosas aplicaciones domésticas frenaría, al menos por el momento, la entrada del gas en el ámbito doméstico.

Para el sector industrial de Barcelona, cabe indicar que solo un nuevo cambio tecnológico, basado en la obtención de electricidad por medio del proceso de cogeneración, volvería a permitir la entrada del gas en el consumo industrial. Las dos últimas décadas del siglo XX verían el retorno del gas a la industria, como en los inicios de su utilización.

Se ha indicado ya que la línea de Lisboa siguió en los últimos años que hemos observado una trayectoria mucho más uniforme que la de Barcelona, lo cual está en relación con la introducción de medios de producción diferentes en ambas ciudades. Barcelona había apostado ya por el gas natural, cuyo proceso de distribución no implicaba la producción de gas por medio de la destilación del carbón de hulla, sino por medio de buques metaneros primero y, más tarde, mediante la construcción de gasoductos; mientras que en Lisboa, la estrategia fue la de ampliar las instalaciones existentes. En 1973, las CRGE tenían 5 gasómetros con capacidad para 240 000 m<sup>3</sup>, 35 puestos de presores de servicio público y 16 puestos de presores de servicio particular. La extensión de la red alcanzaba los 66 km en media presión y 713 km en baja presión.

## **Conclusiones**

En nuestro trabajo hemos mostrado que tras la tendencia al desarrollo continuado de las redes energéticas y de su capacidad para estructurar el territorio se encuentran ciertas condiciones cuya influencia creemos determinante y que, con las variaciones propias de cada época, se ha mantenido durante toda su historia, lo cual hemos ejemplificado con el desarrollo de las redes de gas en Lisboa y en Barcelona.

Muchos de los factores que hoy influyen en el desarrollo de determinadas actividades económicas tuvieron su inicio en el siglo XIX y, según esto, muchas de las claves para entender la globalización se habrían ido creando en los inicios de la Revolución Industrial, a partir de otras dimensiones –de mercado, de capitales y de ámbito territorial- pero con la misma voluntad de globalidad con el objetivo de cubrir de manera homogénea el territorio.

Con el desarrollo de las redes hemos querido ejemplificar el hecho de que los propios avances tecnológicos que en cada momento histórico inciden en las condiciones sociales y económicas, exigen ciertas características que les permitan alcanzar nuevas etapas de crecimiento. Entre éstas, son importantes la disponibilidad de capitales para crear y ampliar constantemente las estructuras productivas y de distribución y el tipo de tejido industrial. El volumen de éste fue un elemento decisivo para el desarrollo constante de las redes, desarrollo en el que, sobre todo en determinadas etapas, se mostró importante su regulación.

El estudio de las redes de gas en Lisboa y en Barcelona muestra que desde el inicio de esa iniciativa existió una preocupación constante por actualizar los conocimientos técnicos asociados a la reproducción de gas y a la gestión económica. Conocimientos que se procuró adquirir a través de viajes de estudio al extranjero y del contacto con otras empresas que actuaban en la misma área de negocios. El mismo tipo de preocupaciones se encuentra en los diferentes ayuntamientos de ambas ciudades, uno de cuyos objetivos principales fue el de embellecer la ciudad y modernizarla. El interés por extender y mejorar las redes estuvo vinculado desde el principio al interés de las autoridades municipales por proporcionar a los habitantes de ambas ciudades mejores condiciones de vida y la inserción de nuevos modelos de consumo. No olvidamos que, sin embargo, la introducción de las redes de gas acarreó nuevos problemas, como la contaminación de los suelos que sólo el tiempo y los conocimientos técnicos lograron resolver.

El desarrollo de las redes de gas en Lisboa fue, también, un campo de inversión que desde mediados del siglo XIX interesó a las empresas extranjeras que, de ese modo, procuraban extender su área de negocio más allá de las fronteras de sus países, situación que coincide con período de mayor inserción de las economías nacionales en el ámbito internacional.

Hemos observado algunas diferencias importantes en el desarrollo de las redes de gas en ambas ciudades. Hemos visto que en Barcelona y en algunos municipios de su *hinterland*, que contaron con una estructura industrial fuerte y con los capitales necesarios para acometer las necesarias ampliaciones, el desarrollo de las redes siguió una tendencia al crecimiento continuado en una situación de multiplicidad de redes.

Ello derivó en situaciones de competencia entre redes, lo cual constituye un indicador de las posibilidades del mercado gasista percibidas por los empresarios y de su capacidad económica para mantener dicha situación de competencia. En cambio, en Lisboa se optó por una estrategia de colaboración entre las dos empresas gasistas, lo que se puede interpretar como la consecuencia de un menor desarrollo del mercado gasista que, quizás no hubiese permitido subsistir a las dos empresas.

El proceso de unificación de redes en ambas ciudades se debe de entender de manera diferenciada: para Barcelona, la unificación de redes fue la consecuencia directa de su propia tendencia a la expansión y de la capacidad económica de las empresas. Se ha visto que una vez agotado el estadio de multiplicidad de redes y de competencia, se llega a la unificación que seguirá esa misma tendencia a escalas progresivamente mayores. En el caso de Lisboa, por el contrario, sería determinante un bajo volumen de consumo en la ciudad por un lado; por el otro, la falta de capitales para construir una segunda red o para modernizar la existente.



Respecto a la competencia entre energías, cabe subrayar que la electricidad se introdujo en ambas ciudades precisamente debido a la situación de crisis que atravesaba en ellas el sector gasista. En numerosas ocasiones la situación de precariedad del desarrollo de las respectivas redes de gas propició la relativamente temprana adopción de la electricidad y su generalización a escala territorial.

La inversión extranjera fue un factor determinante en las iniciativas empresariales vinculadas al gas, esencialmente en Lisboa. Su importancia es evidente sobre todo, en la Companhia Gas Lisboa y luego en la CRGE. La participación del capital extranjero en estas empresas favoreció la introducción de nuevas formas de gestión y transferencia de tecnología que fueron factores esenciales para el progreso de la producción y distribución de gas en la ciudad de Lisboa. Para Barcelona, sin embargo, las actividades de la Compagnie Centrale tuvieron que convivir con las procedentes de los capitales autóctonos, lo cual constituye un elemento de diferenciación entre ambas ciudades.

El aumento del consumo doméstico de gas tanto en la población de Lisboa como en la de Barcelona trajo consigo nuevos hábitos de consumo y de confort que al final del período que hemos analizado ya eran extensivos a la gran mayoría de la población urbana.

Respecto a la competencia entre energías, se debe señalar que a una situación inicial de lucha por el territorio, más acentuada en Barcelona, sucedió una época de reparto de la demanda en función de las diferentes utilizaciones.

En cuanto a la capacidad para estructurar el territorio de las redes energéticas, es un hecho que a pesar de la diferencia de escala, de tecnologías, de materias primas y de comportamientos empresariales, las redes instaladas entre los siglos XIX y XX, continúan su tendencia al crecimiento constante.

## Notas

[1] El origen de este trabajo partió de la coincidencia de intereses suscitada a raíz de la celebración de la Sesión “Globalization and Urban Modernization: Lisbon and Barcelona”, integrada en la Conferencia *Globalization: Long-Term Perspectives* organizada por la Universidade Nova de Lisboa en noviembre de 2007. A partir de dos trabajos diferenciados se observó la necesidad de organizarlo en un estudio conjunto en el que se estudiaran de manera comparativa los procesos de modernización de Barcelona y Lisboa. La investigación que se refiere a Lisboa se integra en el proyecto PPCDT/60698/2004–Networked Cities: urban infrastructures in Portugal (1850-1950).

[2] Claval, 1982.

[3] Silva, y Matos, 2000.

[4] Véase sobre la relación directa entre sociedad y tecnología Salomon, 1992.

[5] Dupuy, 1991 y eds. ss.

[6] Sobre la participación de las empresas extranjeras en las redes de gas portuguesas véase Matos y Silva, 2008.

[7] Véase Meilán Gil, 1968. Esto explica en parte el progreso que experimentaron las redes eléctricas en numerosas ciudades españolas en que el gas no se había asentado de manera firme en el territorio y sobre lo que volveremos.

[8] Este estudio fue elaborado por una comisión compuesta por Renaut, Chevreul, Morin, e Pelicot de la Academie des Sciences de Paris. *Relatório da Comissão Eleita em 17 de Julho de 1857 pela Assembleia Geral da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gaz para Examinar o Relatório e as contas da Direcção no ano económico de 1856 a 1857*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1857, p. 45.

[9] Las obras realizadas desde el inicio del funcionamiento de la CRGE hasta 1899 permitieron reducir las fugas de gas en 99,008 m<sup>3</sup>.

[10] *Revista Intellectual Contemporana*, Año 1, n° 2, 15 de Abril de 1886, p. 12-13.

[11] Véase a este respecto Ildefonso Cerdà: *Teoría General de la Urbanización*, 1867. (Edición facsímil del Instituto de Estudios Fiscales, 1968. 3 vols.

[12] Todo ello no fue suficiente, ya que la muralla todavía existente en la ciudad ahogaba su crecimiento. Con certera frase se aludió por entonces al “cinturón opresor” que suponía la existencia de la muralla.

[13] Sobre esa cuestión véase, entre otros, Custodio, Ribeiro y Santos, 1981; Custodio, 1994, Matos, 1998.

[14] Véase Nadal y Tafunell, 1987.

[15] Se debe indicar que desde los años 1850 y en vista del progresivo deterioro de la calidad ambiental de la ciudad como resultado de la instalación de máquinas de vapor en el recinto urbano, el ayuntamiento de la ciudad había prohibido aumentar la potencia de las máquinas de vapor existentes y limitado la instalación de nuevas. Véase Bouza, 1992

[16] Véase Cerdà, *Monografía de la clase obrera de Barcelona*

[17] El ingeniero Ressano Garcia (1847-1911), que entre 1866 y 1869 frecuentó la École des Ponts et Chaussées de Paris, donde se formó con distinción, conocía las mejoras que debían introducirse en la ciudad. Sobre Ressano Garcia véase Silva, 1989.

[18] Ressano Garcia, que en 1874 fue admitido en la CML para reorganizar su equipo técnico, fue, según Raquel Henriques da Silva el gran responsable de la modernización de la ciudad y supo formar un equipo moderno y operativo dirigido por el ingeniero António Maria Avelar y por el arquitecto José Luís Monteiro. Silva, 1994, p. 50-51.

[19] Sobre esta cuestión véase Silva y Matos , 2008.

[20] Sobre las diferentes propuestas presentadas véase Costa, 1996, p. 28.

[21] Sobre la evolución financiera de la empresa véase Matos, 2005, p. 549-571, Matos, 2003 y Matos, *et al*, 2005, p. 29-32

[22] Se considera que la Revolución Industrial de Barcelona se inició en 1832, cuando la fundición Bonaplata instaló su primera máquina de vapor en la ciudad.

[23] La tubería de mayor calibre fue importada, la de menor calibre fue suministrada por las fundiciones portuguesas, principalmente por la Fábrica Perseverança y la Fábrica Henrique Burnay & C<sup>a</sup>.

[24] Sobre las dificultades de construcción de la red, véase Silva y Matos, 2004

<http://www.thebhc.org/publications/BEHonline/2004/daSilvaMatos.pdf>

[25] Otras ciudades de mediano tamaño en el *hinterland* barcelonés iniciaron también la vía de la industrialización. A partir de los años 1860, nuevas redes de gas se extenderían en algunos núcleos del litoral norte de Barcelona: serían las ciudades de Badalona, Premià de Mar y Mataró y en el interior, y en un radio de 30 kilómetros, se instalaron más redes de gas, las principales en las ciudades de Manresa, Sabadell y Terrassa.

[26] Véase Arroyo, 1996.

[27] Véase Arroyo, 1998. En algún documento de la época, consultado en el Archivo histórico de Gas Natural, la empresa heredera de *La Catalana*, la *Compagnie Centrale* se quejaba amargamente a los directivos de La Catalana por “haberles quitado de las manos” el negocio de Sant Andreu.

[28] Sobre este asunto véase Paquier y Williot (dirs.), *Op cit.*

[29] Otras empresas que se presentaron al concurso fueron la S. A Crédit Général de Belgique; Banque d'Escomptes de Paris; Compagnie Générale pour l'Eclairage et le Chauffage par le Gaz; Compagnie Générale Francaise et Continental d'Eclairage.

[30] Véase Matos *et al*, 2005, p. 76-77.

[31] Véase Capel (dir), 1994.

[32] En febrero de 1889, la Cámara Municipal de Lisboa envió una carta a treinta ciudades europeas, pidiendo informaciones sobre las concesiones de luz eléctrica para el alumbrado público e indicaciones financieras a otros organismos vinculados a este tipo de concesiones. Respondieron 25 ciudades. Fuente: AHCM/L/Arco Cego, SGO. Iluminação Pública, cx 106.

[33] Para garantizar a la empresa un plazo mínimo que le permitiese recuperar el capital invertido, en los restantes espacios de la ciudad, la Câmara Municipal de Lisboa no podía alterar el sistema de iluminación durante los primeros diez años de concesión. En los concursos que se realizasen después de esta fecha para atribuir una concesión, el ayuntamiento de Lisboa se comprometía a dar preferencia a la Companhia do Gas de Lisboa, lo cual no hemos podido detectar para Barcelona..

[34] Sobre el proceso de fusión de las dos empresas véase Matos, *et al*, 2005, p. 93-97 . Esta empresa explotó el negocio hasta 1975.

[35] Antes de la II Guerra Mundial el peso de la facturación de gas de esa empresa se situaba en más del 50% y después de la II Guerra Mundial no superó el 30%.

[36] Arroyo, 2006.

[37] Sobre el desarrollo de las redes de electricidad Lisboa véase Mariano, Mário, 2005.

[38] Primero sería la unificación de las redes del Llano de Barcelona, a partir del proceso de su agregación, entre 1897 y 1904. Por entonces, *La Catalana* ya había integrando en su patrimonio empresarial redes de gas -todavía a la escala municipal- en ciudades próximas, como Premià, Badalona, Mataró, Terrassa, Manresa y Sabadell, Igualada y Vilafranca del Penedès, por citar las más importantes.

[39] Véase Arroyo, 1996 para los casos de Italia y de Alemania

[40] Como refería António Centeno, “*calculan que es colocar 12 kilómetros de conducciones de 1 metro de diámetro en la Rua da Alfândega y las siguientes, que son sin duda las arterias de mayor movimiento de Lisboa, que en algunos sitios son estrechísimas. Para ello sería tal vez necesario, en opinión de ingenieros entendidos en este asunto, paralizar el tráfico. Es por lo tanto absolutamente imposible la*

adopción de esa situación”. Fundação AHEDP, CRGE, Livro de Actas do Conselho de Administração, 1932/39, fol. 52.

[41] Por esta razón, en 1885 la dirección de la Compañía consideraba que «*la aspiración de las compañías de gas era que los contratos municipales lo fuesen por muchos años, por ello el plazo de éstas era un factor segura para deducir con facilidad la cifra de amortización anual, deben en el presente considerarse notablemente depreciados o muy espléndidos en términos de cálculo para el reembolso del capital*» *Relatório da Direção e Parecer do Conselho Fiscal. Gerência de 1885*, Lisboa, 1886, p. 12.

[42] Es observable la disminución de precios en esos años que se debe achacar en buena parte a la mejora en los procesos de fabricación de gas. Véase Arroyo, M. 1996, p. 305.

[43] Entre los años 1918 y 1925, la fábrica de Lisboa se mantuvo cerrada.

[44] Como se ha dicho, el estado de degradación en que se encontraba la red de distribución, obligó a retrasar el inicio de la producción y distribución de gas, inicialmente previsto para 1923, a 1925.

[45] Como explica Diego Bussola (2005) el gas fue el «único combustible que hasta Marzo de 1943, se mantuvo el precio inalterado, sustituyendo en la cocina al carbón de leña y a la electricidad. En 1942-43, las CRGE conseguirían vender el gas al precio determinado por el Gobierno –por debajo de su coste– porque esas pérdidas podían ser compensadas por los beneficios de la electricidad».

[46] Desde 1939, el crecimiento medio sobrepasó escasamente el 2 por ciento, mientras que en el quinquenio siguiente la progresión fue cerca de seis veces más, llegando a una media anual del 13,5 por ciento.

[47] El ejemplo de la figura del *Faísca* y de *Dona Chama*, son ejemplos perfectos de la coordinación de esfuerzos en el interior de la empresa para hacer compatibles dos redes con pesos diferentes en su negocio energético. Campaña Comprada por la CRGE a la Firma Ready de Estados Unidos.

[48] Catalana de Gas y Electricidad Catálogo. I Exposición de la Industria Hotelera y de la Alimentación, 1927. Dibujos del conocido ilustrador Junceda.

[49] Véase Arroyo2003, [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(135\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(135).htm)

[50] Las CRGE a partir de 1914 tuvieron como mayor financiador la empresa Sofina, de origen francés. En 1928 se inició en Francia por la CPDE, las primeras campañas publicitarias sobre electricidad, que serían importadas por las CRGE a través de su mayor accionista la Sofina. Sobre estas campañas en Francia, véase Boin, 1987

[51] A pesar de esta tentativa para imponer reglas en el proceso de urbanización de Lisboa, se origino un aumento de la suburbanización de la ciudad.

[52] En ese mismo año se iniciaron los trabajos para construir un nuevo gasómetro en la Avenida Infante Santo que se concluiría en 1953 con su conexión a la red.

[53] *Relatório do Conselho de Administração CRGE. Exercício de 1949*, p. 7.

[54] Cf. Bússola, *op. cit.*

[55] En la misma época finalizaron las obras del nuevo gasómetro de 100 000 m<sup>3</sup> de la fábrica de Matinha, que aumentaría la capacidad de suministro de gas.

[56] Véase Bosch Bella, reseña de H. Capel, 2005.

[57] Matos *et al*, 2005, p. 167.

[58] Arroyo, 2003.

## Bibliografía

AGUILAR CIVERA, I. El orden industrial en la ciudad. Valencia en la segunda mitad del siglo XIX. *Historia local* nº 5. Diputació de València, Centre d'Estudis locals, 1990.

ARROYO, Mercedes. Actitudes empresariales y estructura industrial. El gas de Málaga, 1854-1929. *Geocrítica/Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, nº 215, 2006a. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-215.htm>

ARROYO, Mercedes. Banca, infraestructuras urbanas y estrategias empresariales. La fábrica de gas de Málaga (1923). *Actas del III Congreso de Historia catalano-andaluza. Cataluña y Andalucía, 1898-1939*. Barcelona: Ediciones Carena, 2003, cap. 8, p. 295-325. Reproducido en *Scripta Vetera, Edición electrónica de trabajos publicados*, Universidad de Barcelona, nº 84. <http://www.ub.es/geocrit/sv-84.htm>

ARROYO, Mercedes. El gas de Madrid y las compañías de crédito extranjeras en España, 1856-1890. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, nº 131, 2002a. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-131.htm>>

ARROYO, Mercedes. *El gas en Ferrol (1883-1898). Condiciones técnicas, iniciativas económicas e intereses sociales*. Barcelona: Universitat de Barcelona, Col. Geo Crítica Textos de Apoyo nº 16, 2006b [ISBN: 84-689-6500-6] Versión electrónica en Colección Geo Crítica Textos Electrónicos <http://www.ub.es/geocrit/texap-4.htm>

ARROYO, Mercedes. El gas en un municipio de Barcelona. Sant Andreu de Palomar (1856-1923). In Checa, M. (Coord.) 1998, p. 49-59. Reproducido en *Scripta Vetera, Edición Electrónica de trabajos publicados*, Universidad de Barcelona, nº 54. <<http://www.ub.es/geocrit/sv-54.htm>>

ARROYO, Mercedes. Estrategias empresariales y redes territoriales en dos ciudades españolas: Barcelona y Madrid (1832-1923). *Historia Contemporánea*, Universidad del País Vasco nº 24, 2002b, p. 137-160.

ARROYO, Mercedes. *La industria del gas en Barcelona (1841-1933). Innovación Tecnológica, articulación del territorio y conflicto de intereses*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1996.

ARROYO, Mercedes. *Gas en todos los pisos*. El largo proceso hacia la generalización del consumo doméstico del gas. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2003, vol. VII, núm. 146(135). <[http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(135\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(135).htm)>

ARROYO, Mercedes. Le développement contrasté de l'industrie gazière en Espagne. Les exemples de Barcelone et Malaga. Entrepreneurs, municipalités et marchés au XIX siècle. In Williot, J-P. et Paquier, S. (dirs), 2005, p. 347-357.

ARROYO, Mercedes. Los cambios en el proceso de producción y de distribución de gas en Barcelona y su *hinterland* (1930-1969). Entre el gas de hulla y el gas natural. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, nº 218 (29), 2006c. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-29.htm>

ARROYO, Mercedes. Una nueva infraestructura para una nueva organización espacial: la red de gas natural y el suministro de energía en una Europa sin fronteras. In Beascochea Gangoití, J.M., González Portilla, M. y Novo, P. 2005, p. 545-564.

BARATA, Ana Martins, Lisboa “Caes da Europa”: alguns projectos não realizados para a zona ribeirinha da cidade entre 1860 e 1930, *Arte Teoria*, nº7, 2005, p. 124-139.

BEASCOECHEA GANGOITI, J. M., GONZÁLEZ PORTILLA, M. y NOVO, P. *La ciudad contemporánea, espacio y sociedad*. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2005.

BEAUCHAMP. K. G. *Exhibiting Electricity*, Londres, Insitut of Electrical Engineers, 1997.

BENEVIDES, Francisco da Fonseca, *Mémoire sur les flammes de gaz comprimées*. Paris: 1873, citado en *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo IV, Septiembre de 1873, n.º 45, p. 320.

BLANCOT, Christiane; LANDAU, Bernard. La direction des travaux de Paris au XIXe siècle. In Bruno Belhoste; Francine Masson ; Antoine Picon (dir.). *Le Paris des Polytechniciens. Des Ingénieurs dans la ville*. Paris : 1994.

BOSCH BELLA, Xavier. *Restricions d'energia elèctrica a Catalunya 1944-1958*. Tesis Doctoral dirigida por el Dr. Antoni Segura Mas. Barcelona: Departamento de Historia Contemporánea, Universidad de Barcelona, 2004. 340 p. Reseña de Horacio Capel en *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. X, nº 559, 15 de enero de 2005, <http://www.ub.es/geocrit/b3w-559.htm>

BOUZA, J. Una visión progresista del desarrollo urbano: el Informe sobre vapores de la Academia de Ciencias de Barcelona. In Capel, López Piñero y Pardo Tomás (Coords) 1992, p. 243-256.

CAPEL, H. (Dir.) *Las Tres Chimeneas, Implantación industrial, cambio tecnológico y transformación de un espacio urbano barcelonés*. Barcelona: FECSA, 1994a. 3 vols.

CAPEL, H. Estado, administración municipal y empresa privada en la organización de las redes telefónicas españolas, 1877-1923. *Geo Crítica, Cuadernos críticos de Geografía Humana*. Universidad de Barcelona, nº 100, 1994b.

CAPEL, H. LÓPEZ PIÑERO, J. M<sup>a</sup> y PARDO TOMÁS, J. (Coords). *Ciencia e ideología en la ciudad. I Coloquio Interdepartamental*, Valencia, 1991. Valencia:

Generalitat valenciana, Conselleria d'Obres Públiques, Urbanismo i Transports, 1992. 2 vols.

CHECA, M. (Coord.) *Sant Andreu, de poble a ciutat (1875-1936)*, Barcelona: Centre Ignasi Iglèsies, 1998.

CLAVAL, P. *Espace et Pouvoir*. París: Presses Universitaires de France, 1978. (trad. esp. *Espacio y Poder*, FCE, 1988).

COSTA, José Alves da. *Gás de Lisboa. Da iluminação pública a gás na Lisboa romântica ao gás natural*. Lisboa: Lello Editores, 1996.

CUSTÓDIO, Jorge; RIBEIRO, Isabel; SANTOS, Luísa – *Arqueologia industrial do bairro de Alcântara : estudo e materiais*. Lisboa: AAIRL ; Companhia Carris de Ferro de Lisboa, 1981.

CUSTÓDIO, Jorge. Reflexões da industrialização na fisionomia de vida da cidade. In IRISALVA MOITA (coord) *O Livro de Lisboa*, Lisboa , Expo 98/Lisboa94/Livros Horizonte, 1994, p. 435-492.

DUPUY, G. *L'Urbanisme des réseaux. Théories et Méthodes*. París: Armand Colin, 1991.

FÁBREGAS, P. *La globalización en el siglo XIX: Málaga y el gas*. Ateneo de Sevilla/Universidad de Sevilla, 2003.

FERNÁNDEZ PARADAS, M. L'implantation de l'éclairage électrique public dans l'Andalousie du premier tiers du XXe siècle. *Annales historiques de l'électricité*, nº. 4, 2006a, p. 82-100.

FERNÁNDEZ PARADAS, M. El alumbrado público del gas en Andalucía del primer tercio del siglo XX: un sector en crisis. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, nº 147, 2006b, p. 127-138.

FERNANDEZ, A. Compagnies privées et municipalités. Enjeux de pouvoir autour de l'installation des réseaux techniques dans les villes espagnoles. Études réunies par Denis Bocquet et Samuel Fettah (Separata). *Collection de l'Ecole Française de Rome*, nº 374. École Française de Rome, 2007.

GONZÁLEZ, A. *El gas en Sevilla, cien años de historia*. Sevilla. Artes Gráficas Salesianas, 1981.

GOODALL, Francis, *Burning to Serve. Selling Gas in Competitive Markets*. London, 1999.

GOODOLPHIM, Costa, *Companhia Lisbonense de Iluminação a Gaz. Traços gerais da sua história*, Lisboa 1982.

LARRINAGA RODRÍGUEZ, C. Los orígenes del gas en San Sebastián (1860-1871). El proceso administrativo, *Mundaiz*, nº 47, p. 97-118, Universidad de Deusto, 1994.

MARIANO, Mário, *Lisboa e a Electricidade*, Lisboa, EDP, 1992

MARTINS, Alice M. Campos e COELHO, Adriano Pinto, A fábrica de Gás de Belém: os projectos e os processos de produção no final do século XIX, *Arqueologia & Industria*, (1), p.27-30.

MATOS, Ana Cardoso de *et alii*. *As imagens do Gás. As Companhias Reunidas de Gás e Electricidade e a produção e distribuição de gás em Lisboa*. Lisboa: Fundação EDP, 2005.

MATOS, Ana Cardoso *et alii*, *A electricidade em Portugal. Dos primórdios à II Guerra Mundial*. Lisboa: EDP, 2004.

MATOS, Ana Cardoso de. A indústria do gás em Lisboa - uma área de confluência de várias abordagens temáticas, *Penélope*, nº 27, 2003, p. 109-129. MATOS, Ana Cardoso de. Perspectives of analysis of Gas industry in Portugal: the case of Lisbon in 19th century. In Paquier, Serge et Williot, Jean-Pierre (dirs.), 2005, p. 549-571

MATOS, Ana Cardoso de. World exhibitions of the second half of the 19th century: a means of updating engineering and highlighting its importance, *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, Barcelona, Escola T.S. d'Enginyeria Industrial, vol. VI, 2004, p. 225-235.

MATOS, Ana Cardoso de, e SILVA, Álvaro Ferreira da. Foreign capital and problems of agency: the Companhias Reunidas de Gás e Electricidade in Lisbon, 1890-1920, *Revista de Historia TST – Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 14, 2008, 143-161.

MATOS, Ana M. Cardoso de. A indústria metalúrgica e metalomecânica em Lisboa e no Porto na segunda metade do século XIX, *Arqueologia & Indústria*, n.º1, Lisboa: Ed. APAI/Ed. Colibri, 1998, p. 83-100.

MEILÁN GIL, J. L. *La “cláusula de progreso” en los servicios públicos*. Madrid: Instituto de Estudios Administrativos, 1968. 262 p.

NADAL, J. TAFUNELL, X. *Sant Martí de Provensals, pulmó industrial de Barcelona*. Barcelona : Columna, 1987.

NYE, David E., *Narratives and Spaces. Technology and the Construction of American Culture*. New York: Columbia University Press, 1997.

OFFNER, J. M. Le développement des réseaux techniques : un modèle générique. *Flux, Cahiers scientifiques internationaux, Réseaux et Territoires*, nº 13/14, p. 11-18, 1994.

PAQUIER, Serge, WILLIOT, Jean-Pierre (dir.), *L'industrie du gaz en Europe aux XIXe et XXe siècles. L'innovation entre marchés et collectivités publiques*, Editions Peter Lang, 2005.

RYDELL, Robert W. *World of Fairs. The Century of Progress*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 1993.



SALOMON, J.J. El destino tecnológico: las nuevas reglas del juego. *Quaderns de Tecnologia, Innovació, cultura i societat*. Barcelona: Institut Català de Tecnologia, 1992, p. 30-43 y p. 141-146.

SARAIVA, Tiago. *Ciência y Cidade. Madrid y Lisboa, 1851-1900*. Madrid: 2005.

SILVA, Álvaro Ferreira da. Público e privado na modernização das infra-estruturas: o abastecimento de água a Lisboa no século XIX, Comunicação ao XVIII Encontro da Associação de História Económica e Social. Lisboa: Museu da Água, EPAL, 1998.

SILVA, Álvaro Ferreira da. *Crescimento urbano, regulação e oportunidades empresariais. A construção residencial em Lisboa, 1860-1930*. Florencia: Instituto Universitário Europeu, 1997.

SILVA, Álvaro Ferreira da, e MATOS, Ana Cardoso de. Urbanismo e modernização das cidades: o "embellezamento" como ideal. Lisboa, 1858-1891, *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidade de Barcelona (ISSN 1138-9788), n.º 69 (30) 1 de Agosto de 2000.

SILVA, Álvaro Ferreira da, e MATOS, Ana Cardoso de. Foreign capital and problems of agency: the *Companhias Reunidas de Gás e Electricidade* in Lisbon (1890-1920) *Revista de Historia TST – Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 14, 2008, p. 142-161

SILVA, Álvaro Ferreira da, MATOS, e Ana Cardoso de. The Networked City: Managing Power and Water Utilities in Portugal, 1850s-1920s, *Business and Economic History On Line* <  
<http://www.thebhc.org/publications/BEHonline/2004/daSilvaMatos.pdf>>.

© Copyright Mercedes Arroyo y Ana Matos, 2009.

© Copyright *Scripta Nova*, 2009.

#### Ficha bibliográfica:

ARROYO, M. MATOS, A. La modernización de dos ciudades: las redes de gas de Barcelona y Lisboa, siglos XIX y XX. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2009, vol. XIII, núm. 296 (6) <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-296/sn-296-6.htm>>. [ISSN: 1138-9788].

---