

# LA MIRADA DEL EJÉRCITO SOBRE LA INDUSTRIA: ARTILLEROS E INGENIEROS ANTE LA SEGUNDA OLEADA INDUSTRIALIZADORA

**Autoría:** Elena SAN ROMÁN<sup>1</sup> (Universidad Complutense de Madrid),  
Montserrat ÁLVAREZ (Universidad de Valladolid), Pedro Pablo ORTÚÑEZ  
(Universidad de Valladolid), Águeda GIL (Universidad Complutense de Madrid)

## *Introducción*

La Primera Guerra Mundial puede considerarse la primera guerra industrial de la historia. Como escribió un general de Artillería español en 1917, «antes bastaba tener ejércitos preparados; ahora es necesario, además, preparar ejércitos industriales»<sup>2</sup>. La Gran Guerra sirvió de banco de pruebas para las tres innovaciones tecnológicas que caracterizaron la segunda oleada industrializadora: el motor de combustión interna, los avances de la química moderna y la aparición de la electricidad. Camiones y aeroplanos, armas químicas y fábricas de armamento que gracias a la electricidad podían alejarse de los puertos y zafarse del objetivo enemigo, cambiaron, entre otras cosas, la forma de hacer y planear la guerra. Surgió en todos los ejércitos europeos una preocupación intensa por la capacidad fabril de sus Estados y comenzaron a hacerse estudios y estadísticas industriales que facilitarían la «movilización industrial», es decir, la transformación de la capacidad industrial al servicio de la guerra.

---

<sup>1</sup> Profesora titular, Universidad Complutense de Madrid.

<sup>2</sup> LOSADA y CANTERAC (1917), p. 474.

En España se crearon en 1916 unas Comisiones de Movilización Industrial cuyos trabajos de investigación sobre la industria nacional se extendieron hasta la guerra civil. Los artilleros e ingenieros del Ejército visitaron fábricas, redactaron informes y elaboraron estadísticas. Su trabajo generó una voluminosa e interesante documentación que constituye una auténtica radiografía de la situación industrial de España, especialmente para el decenio de 1920. Un proyecto de investigación del Ministerio de Defensa nos ha permitido en el curso 2008/2009 recuperar y digitalizar esa documentación conservada en el Archivo General Militar de Segovia<sup>3</sup>.

El objetivo de este artículo es analizar la visión del Ejército sobre las tres innovaciones citadas como características de la segunda oleada industrializadora: el motor de combustión, a través de automóviles y aviones, la moderna química y la electricidad. Perseguimos un doble propósito: en primer lugar, rescatar alguno de los datos más destacados que recogieron los artilleros e ingenieros sobre las fábricas de automóviles y aviones, los establecimientos relacionados con la química moderna y la electricidad. En segundo lugar, queremos analizar la opinión y las propuestas que los investigadores militares traspasaron a sus informes sobre el futuro de estos sectores en España. No puede olvidarse que de las filas de los cuerpos de Artillería e Ingeniería del Ejército surgieron, después de la guerra civil, algunas de las máximas autoridades en materia industrial del régimen de Franco. Basta citar un significativo ejemplo: Joaquín Planell, vicepresidente del Instituto Nacional de Industria (INI), presidente de la Empresa Nacional Calvo Sotelo de Combustibles Líquidos y Lubricantes y ministro de Industria y Comercio desde 1951 hasta 1957 y de Industria hasta 1962, salió de estas Comisiones de Movilización Industrial y trabajó en ellas en los años de entreguerras. Pensamos que el análisis de esta documentación puede ayudar a conocer mejor el impacto de la segunda oleada industrializadora en España y a comprender las directrices de la política industrial que caracterizaron la España del primer franquismo.

Esta comunicación está dividida en cuatro apartados. El primero describe de forma somera el origen de la fuente: la movilización industrial y lo que supuso en España, así como las características básicas de la documentación que se ha digitalizado. El apartado segundo repasa la información recogida por los militares españoles sobre el sector automovilístico y sobre la aviación. El tercero está dedicado a la electricidad, y el cuarto al sector

---

<sup>3</sup> El hallazgo de la documentación se lo debemos al profesor Antonio Gómez Mendoza. Él fue quien la empleó por primera vez en GÓMEZ MENDOZA y LÓPEZ (1992) y quien nos puso sobre la pista de su interés y nos facilitó el acceso a ella.

químico. Recogemos, para cerrar el trabajo, unas conclusiones al hilo de lo expuesto.

### *1. Gran Guerra y movilización industrial: la fuente*

La Primera Guerra Mundial implicó una importante transformación en el concepto de la guerra. Hasta entonces los factores fundamentales de las guerras europeas se habían reducido a tres: la instrucción del soldado, la planificación de la estrategia y el armamento. En tiempos de paz se fabricaba el material de guerra necesario para cubrir las necesidades de los contendientes. Cuando estallaba un conflicto, las industrias especializadas en la fabricación de armamento eran las encargadas de reemplazar el material perdido o desgastado, así como las municiones correspondientes. De este modo, cada país facilitaba a sus tropas los pertrechos necesarios sin necesidad de trastocar su economía. Los enfrentamientos se reducían a una cuestión puramente militar que no movilizaba los recursos de una nación y que solo afectaba a las zonas donde se desarrollaban los enfrentamientos.

Sin embargo, la Gran Guerra acabó con esta situación. Lejos de cumplirse las predicciones sobre una guerra corta, los frentes se estabilizaron y comenzó una guerra de trincheras de naturaleza desconocida<sup>4</sup>. Las fábricas de armamento tradicionales ya no eran capaces de abastecer las enormes necesidades de los ejércitos movilizados. Como inmediata consecuencia de la nueva situación nació entre los contendientes, y desde ellos se extendió a los neutrales, el concepto de movilización nacional para definir la utilización integral de los recursos de un país al servicio de la guerra. El aspecto más importante de esa movilización general era la industrial; movilizar la industria equivalía a orientarla por entero a la construcción de material bélico. Esto significaba que, en las guerras del siglo XX, a los tres factores tradicionales se unía uno nuevo, el industrial, la capacidad de producir lo necesario para la guerra.

La falta de experiencia hizo de aquella primera movilización industrial un cúmulo de errores marcados por la improvisación, pero también permitió extraer un conjunto de provechosas enseñanzas. La movilización industrial se convirtió en tema central durante los años de posguerra: *si vis pacem*

---

<sup>4</sup> Como explican Tipton y Aldrich, una generación completa de militares había defendido la tradición ofensiva del Ejército, y tanto las líneas estáticas como la estrategia defensiva se consideraban signos de incompetencia e incluso de cobardía. TIPTON y ALDRICH (1987), p. 136.

*para bellum*<sup>5</sup>. Todas las naciones dirigieron sus esfuerzos a evitar que se repitiera el caos industrial de 1914. La movilización industrial nació en la Gran Guerra, pero su importancia creció en los años siguientes favorecida por el ambiente bélico que caracterizó a la Europa de entreguerras. Aunque en muchos países desaparecieron los mecanismos de control creados para el conflicto, todos apostaron por la creación de organismos permanentes que se encargaran de la organización industrial de las futuras guerras. En términos generales, sus principales tareas consistieron en el estudio de la capacidad industrial de sus territorios, de sus posibilidades de transformación en caso de conflicto y en la obtención de productos esenciales como, por ejemplo, combustibles sintéticos.

Aunque España no participó en la Gran Guerra, la movilización industrial europea despertó gran interés entre los militares españoles. En España no se produjo intervención alguna de la industria por parte del Estado, pero se crearon, en el seno del Ejército, unas Comisiones de Movilización Industrial cuyo objetivo era alcanzar un conocimiento detallado de la situación de la industria española y de sus posibilidades de participación en un conflicto<sup>6</sup>. Estas comisiones emprendieron tareas de estadística industrial y estudios particulares de los sectores relacionados con la provisión de armamentos y la sustitución de importaciones en tiempos de guerra. Las Comisiones de Movilización Industrial trabajaron hasta la guerra civil española. La documentación que produjeron generó un fondo compuesto por quince legajos que han sido custodiados por el Archivo General Militar de Segovia y que son los recientemente digitalizados<sup>7</sup>.

En términos generales, podemos clasificar la documentación en dos grandes grupos: por una parte, la documentación propia de la gestión de las Comisiones de Movilización de Industrias Civiles, es decir, aquella que se deriva de la propia creación de las Comisiones y de su funcionamiento, y, por otra parte, los informes y estudios que las Comisiones realizaron. Dentro del primer grupo se encuentra toda la correspondencia, instancias, nombramientos de personal, expedientes y presupuestos, entre otros documentos. En la segunda, que es la realmente relevante, podemos distinguir, a su vez, dos tipos de trabajos: los informes regionales y los sectoriales. Los informes regionales son documentos de extensión variable que describen la situación

---

<sup>5</sup> «*Estar preparados*: he aquí unas palabras cuyo significado moderno difícilmente comprenderían los que en otros tiempos preparaban y dirigían la guerra». MARVÁ y MAYER (1917), p. 6.

<sup>6</sup> Sobre los trabajos de movilización industrial en España, véase SAN ROMÁN (1994) y (1999), pp. 89-142.

<sup>7</sup> Se trata de los legajos 29 a 44 de la sección tercera, división primera.

industrial de una determinada región militar. El cuadro 1 recoge las regiones militares y las provincias que comprendía cada una de ellas. Los informes se escribían tras la visita de los artilleros e ingenieros del Ejército a las fábricas más relevantes del territorio que se les había encomendado investigar. Aunque en principio estos informes debían tener carácter anual, no se redactaron para todos los años ni para todas las regiones. El cuadro 2 ofrece un resumen de los que se han recuperado. Además de los de las provincias de Madrid y Barcelona, encontramos memorias anuales, informes y algunas estadísticas de Toledo, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Cáceres, Badajoz, Segovia, Ávila y Valencia, así como de las provincias vascas y andaluzas, entre los más significativos.

**Cuadro 1. Regiones militares y sus provincias**

<b>Región militar</b>	<b>Provincias que comprende</b>
Primera	Madrid, Toledo, Cuenca, Ciudad Real, Badajoz y Jaén
Segunda	Sevilla, Huelva, Cádiz, Córdoba, Granada y Málaga
Tercera	Valencia, Alicante, Albacete, Murcia y Almería
Cuarta	Barcelona, Tarragona, Lérida y Gerona
Quinta	Zaragoza, Huesca, Soria, Teruel, Guadalajara y Castellón
Sexta	Burgos, Navarra, Guipúzcoa, Logroño, Vizcaya, Álava, Santander y Palencia
Séptima	Valladolid, Zamora, Salamanca, Ávila, Segovia y Cáceres
Octava	La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Oviedo y León

**Cuadro 2. Resumen de los estudios regionales elaborados por las Comisiones Regionales de Movilización industrial**

REG AÑO	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SÉPTIMA	OCTAVA
1916	Memoria anual y resumen estadístico: provincia de Madrid, Badajoz, Ciudad Real, Guadalupe y Segovia Estadística industrial de las provincias de Cáceres, Ávila, Cuenca, Madrid y Toledo		Memoria anual y estadística industrial	Memoria de Barcelona Memoria de Tarragona, Lérida y Gerona	Memoria anual y resumen estadístico	Memoria anual de las provincias de Burgos Santander y Palencia Memoria de las provincias vascoas	Memoria anual de la provincia de Oviedo	
1917	Memoria anual de las provincias de Madrid, Toledo, Cuenca, Ávila y Cáceres Estadística industrial de las provincias de Segovia, Guadalupe, Badajoz y Ciudad Real Informe y estadística industrial de Madrid	Estadística militar del personal obrero	Estadística obrera de las provincias de Albacete, Alicante, Castellón, Murcia, Teruel y Valencia	Memoria anual de Barcelona			Memoria de las provincias de Salamanca, Zamora y León	
1918	Memoria anual	Estudio de la capacidad de apoyo de la Industria civil a la militar						Memoria anual de Galicia

1919									
1920								Memoria y estadística industrial de los años 1920 y 1921	Memoria de las provincias de Oviedo y León
1921								Resumen de la estadística industrial de la provincia de Burgos Memoria de los años 1920 y 1921	Memoria anual
1922								Memoria de los años 1922 y 1923	Memoria anual

Fuente: SAN ROMÁN, GIL y DE ALBA: *Digitalización de los fondos sobre industria civil existentes en el Archivo General Militar de Segovia.*

En cuanto a los trabajos sectoriales, el cuadro 3 ofrece un resumen de los más destacados. Como puede observarse, la colección de estudios sectoriales es especialmente amplia y aporta luz y evidencia sobre el progreso de la industria nacional y la irrupción de la segunda oleada industrializadora. En este apartado destacan, además, algunos informes sobre empresas estratégicas como Hispano Suiza y Elizalde, entre otras.

**Cuadro 3. Resumen de los trabajos sectoriales realizados por las Comisiones de Movilización Industrial**

Años	INFORMES SECTORIALES
1919	Informe sobre las alteraciones sufridas por algunas industrias durante el año 1919.
1920	Informes y expedientes sobre primeras materias.
1921	Memoria sobre la producción de cobre electrolítico y latones militares en la IV Región. Informe sobre fabricación de espoletas, estopines y cartuchería en la Pirotecnia de Sevilla. Informe del proceso de fabricación del latón militar en la casa Earle. Estudio de la disponibilidad nacional en primeras materias. Memoria sobre la fabricación de latón para cartuchería. Informe sobre establecimientos industriales fabricantes de maquinaria variada.
1922	Informes sobre la industria nacional del automóvil. Estudio sobre la disponibilidad nacional en productos ferrosos, fundición maleable y aceros. Informe sobre la capacidad de producción nacional de materiales de guerra. Informe sobre la potencialidad nacional metalúrgica. Informe sobre la producción del alcanfor y sus posibles aplicaciones a la defensa nacional. Estudio sobre la industria automovilista en España. Gráficos descriptivos sobre la fabricación de productos químicos. Informe sobre el coto minero La Profunda.
1923	Informes sobre la industria aeronáutica en España. Informe preparatorio de la movilización de la industria ferroviaria. Informe referente a la industria farmacéutica española. Informe sobre la potencialidad nacional de la industria metalúrgica. Informe manuscrito sobre la movilización de las finanzas en caso de guerra.
1925	Planos correspondientes a la fabricación de amoníaco por la Sociedad Ibérica de Nitrógeno. Informe sobre la relación de fábricas y talleres dedicados a la producción de latón militar. Estudio sobre la sanidad militar en España correspondiente al período 1921-1925.



1926	<p>Memoria sobre el desarrollo de un procedimiento para la obtención de cobre electrolítico, cobalto y níquel.</p> <p>Memoria descriptiva del proceso de fabricación de pasta de esparto para papel en la sociedad Nuestra Señora de las Angustias.</p> <p>Memoria explicativa de una instalación de tanques para la recepción y almacenamiento de combustibles líquidos.</p> <p>Memoria sobre el proyecto de instalación de una refinería de petróleo a cargo de la sociedad Francisco Novela.</p>
1927	<p>Informe estadístico sobre el comercio de armas, municiones y otro material de guerra.</p>
1928	<p>Informe sobre los antecedentes y la movilización de las industrias de colorantes, explosivos y dinamitas.</p> <p>Informe relativo a la industria de destilación de maderas y memoria descriptiva de la misma.</p> <p>Informes sobre la fabricación de material de guerra en las sociedades Experiencias Industriales, Carde y Escoriaza y en los Talleres Mercier.</p>

Fuente: SAN ROMÁN, GIL y DE ALBA: *Digitalización de los fondos sobre industria civil existentes en el Archivo General Militar de Segovia.*

El trabajo de las Comisiones de Movilización industrial se extendió durante la posguerra y continuó hasta el inicio de la guerra civil española. Es cierto que, en el caso español, las tareas de movilización industrial se restringieron a un terreno puramente teórico, puesto que se redujeron al estudio de la capacidad industrial del país. Apenas se hicieron planes concretos de movilización general ni se indicaron los modos de llevar a cabo una movilización industrial en caso de conflicto. Sin embargo, en el seno del Ejército se generalizaron y difundieron ciertos principios y opiniones de gran trascendencia en la guerra civil y en la inmediata posguerra. En concreto, cabe destacar dos: la defensa de una mayor intervención del Estado en la industria a través del Ejército, y un fuerte afán por nacionalizar los principales sectores fabriles.

Respecto al intervencionismo, se extendió entre los militares la idea de que el Estado, a través del Ejército, debía tener mayor protagonismo en el desarrollo de la industria, y no solo en tiempo de guerra. Estaba fuera de toda duda que, en caso de conflicto, el control del Ejército debía ser amplio e intenso. Pero además muchos militares defendieron que en tiempos de paz también el Estado, a través del Ejército, debía intervenir o al menos controlar los sectores considerados estratégicos. Esta defensa de un mayor intervencionismo tuvo sus matices: hubo, en el Ejército, defensores de la creación de una industria exclusivamente estatal y otros que abogaron

por la colaboración entre industrias particulares y públicas. En efecto, algunos militares opinaron que la labor del Gobierno debía encaminarse a la protección de la industria estatal de material de guerra, aunque esto tuviese consecuencias perjudiciales sobre la industria privada, creada o posible<sup>8</sup>. Hubo, sin embargo, otras voces que defendieron la necesidad de una industria mixta, pero, en todo caso, apoyaron la labor de vigilancia del Estado a la producción nacional, considerando que sería erróneo permanecer al margen de una cuestión tan importante<sup>9</sup>.

En cuanto al afán nacionalizador, la movilización industrial intensificó y amplió el grupo de los defensores de un nacionalismo económico a ultranza. La nacionalización suponía una política de sustitución de importaciones que no debía reparar en gastos. Se inició con ello una racionalidad económica, basada en la defensa nacional, que no contemplaba la existencia del coste de oportunidad tal como lo definieron los economistas clásicos. Se abrió así una senda, continuada tras la guerra civil española, y caracterizada por el sometimiento de la economía a los fines políticos. Es cierto que no todos los militares españoles abogaron por la nacionalización: el gasto adicional que suponía la renuncia al armamento y aparatos de guerra extranjeros, no solo más baratos, sino de mejor calidad, levantó fuertes oposiciones entre algunos militares. Sin embargo, es innegable que la defensa de la nacionalización fue una característica distintiva de las Comisiones de Movilización, tanto por la tenacidad como por la intensidad con que presentaron esta cuestión.

Ni el intervencionismo industrial ni el nacionalismo económico eran una novedad en la España del primer tercio del siglo XX. Sin embargo, la movilización industrial reforzó significativamente los argumentos de sus partidarios, especialmente los de algunos de los militares que regirían el futuro de España al terminar la guerra civil.

---

<sup>8</sup> Puede verse como ejemplo CASA-CANTERAC (1917), p. 454.

<sup>9</sup> En este grupo cabe destacar la presencia de Manuel Pérez Urruti, José Marvá y Mayer y César Serrano. César Serrano fue responsable de la comisión de movilización industrial de la I Región desde 1922 hasta 1929. Manuel Pérez Urruti trabajó en la misma comisión durante los años 1920-1924 y 1929-1931; en el periodo 1924-26 estuvo destinado en la Sección de Movilización de Industrias Civiles del Ministerio de la Guerra. El general de división José Marvá y Mayer pasó los años del conflicto en la sección de reserva del Estado Mayor General del Ejército; fue, sin duda, una de las figuras más preparadas y singulares del Ejército español de principio de siglo. Archivo General Militar de Segovia. Expedientes S-2531, P-1712, M-513.

## 2. Automóviles y aviones<sup>10</sup>

### 2.1. Movilización industrial e industria automovilística: prediseñando ENASA y la SEAT

El inicio de la Primera Guerra Mundial estimuló de forma extraordinaria la producción de vehículos, y el sector del automóvil fue uno de los que obtuvo más beneficios de guerra en todo el continente<sup>11</sup>. La importancia que durante la guerra alcanzaron los vehículos como medio de transporte y arma de combate multiplicó el interés de las Comisiones de Movilización Industrial hacia este sector<sup>12</sup>. Ello los condujo a realizar, en 1922, un estudio sobre la capacidad fabril española de automóviles, algunos de cuyos resultados se sintetizan en el cuadro 4. Es este, quizá, uno de los documentos más interesantes que conserva el Archivo de Segovia sobre el sector automovilístico<sup>13</sup>. A partir de este estudio, los responsables de la movilización trataron de suplir los principales defectos del sector y diseñar posibles remedios.

En opinión de los militares españoles, eran cuatro las principales lacras de la industria automovilista nacional. En primer lugar, su reducido tamaño: apenas existían un puñado de entidades, más próximas a la consideración de taller que a la de fábrica, que ponía en el mercado anualmente un volumen de vehículos menor al que fabricaba la Ford en un solo día<sup>14</sup>.

En segundo lugar, los responsables de las comisiones observaron con preocupación que los cambios de escala introducidos en Europa a raíz de la Gran Guerra no se habían producido de forma paralela en España. Todas las empresas que surgieron a raíz del conflicto continuaron la tradición artesanal y poco intensiva en relación con el capital, y muchas de ellas cerraron

---

<sup>10</sup> Muchas de las ideas recogidas aquí aparecen en SAN ROMÁN (1999), pp. 123-133.

<sup>11</sup> HARDACH (1986), p. 132.

<sup>12</sup> «El automóvil y el aeroplano son actualmente tan necesarios en el Ejército y las demandas de este material tan enormes durante la guerra que es forzoso prevenirse para caso de ella, orientando esta importantísima industria de modo que su producción permita cubrir las necesidades nacionales». RUIZ DE TOLEDO (1928), p. 543. Véase también SERRANO (1926 y 1926a): *Una visita a la fábrica de automóviles Hotchkiss* (1926); *Tendencia de la construcción moderna de automóviles* (1927); *El automóvil de París* (1928).

<sup>13</sup> «Estudio sobre la capacidad fabril nacional en automóviles» (8-1-1922), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

<sup>14</sup> La Ford produjo 508 000 automóviles en 1916, es decir, unos 1500 diarios frente a los 1100 anuales que ofrecía la estadística de los militares españoles. TOLLIDAY (1987), pp. 17-23.

sus puertas cuando llegó la paz<sup>15</sup>. En realidad, solo la barcelonesa Hispano Suiza realizó en la guerra una tarea de proporciones considerables, convirtiéndose en un importante abastecedor de motores del Ejército francés<sup>16</sup>.

La excesiva dependencia de materiales y piezas importadas fue el tercer defecto que señalaron los artilleros e ingenieros del Ejército. Para algunos militares, la causa del recurso al extranjero radicaba en la debilidad de la demanda española, ya que, siendo tan escasa, no compensaba a las industrias siderúrgicas fabricar determinados elementos. Para otros, sin embargo, el de los automóviles era un problema de oferta: con una mejora de las carreteras, un buen sustitutivo de la gasolina y unas cuantas primas a la fabricación de vehículos económicos se estimularía la demanda y se evitaría la importación de vehículos completos o de algunas de sus piezas<sup>17</sup>. Todos coincidieron, sin embargo, en anotar con bastante optimismo las posibilidades de reducir las importaciones, puesto que los materiales de los vehículos no se fabricaban en nuestro país por causas de rentabilidad económica, pero no de imposibilidad técnica.

Por último, los militares destacaron la mala localización que, desde el punto de vista estratégico, poseía la industria automovilística española:

Conviene además exponer que las fábricas están enclavadas: siete en Barcelona, una en Madrid, una en Guadalajara y otra en Bilbao, situación geográfica quizá poco conveniente desde el punto de vista de organización de abastecimiento y no muy satisfactorio mirado desde el estratégico y aún el táctico<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> Tan solo en 1916 se constituyeron en Barcelona diez sociedades para la fabricación de vehículos. La América Autos, la Fábrica Nacional de Automóviles F. Batllo y Cía., la Ricart & Pérez, y la Nacional Pescara fueron las empresas más destacadas dentro del sinnúmero de diminutas sociedades que fabricaron vehículos en aquellos años. Aunque Barcelona continuó siendo el adalid del automovilismo español, comenzaron a fabricarse algunos prototipos en Madrid, entre los que cabe mencionar los Landa y los Victoria. «Desenvolvimiento económico financiero de Cataluña en 1916», en *Revista Nacional de Economía*, núm. 9, agosto-setiembre-octubre de 1917, p. 290.

<sup>16</sup> La Hispano-Suiza se había fundado en Barcelona, con capital mayoritariamente español, y bajo la dirección técnica del suizo Marcos Birkigt. Fue la más importante de las industrias automovilísticas españolas y la única que estableció filiales más allá de nuestras fronteras, en Argentina, y en Francia, independizándose ésta última en 1923. En el terreno estrictamente automovilístico fabricó turismos, vehículos industriales y camiones. Impulsó la creación de la primera fábrica de camiones en España, la Hispano de Guadalajara que, aunque nació en 1917 como empresa independiente, fue absorbida por la Hispano-Suiza en 1923. CIURO (1970), pp. 53-101. CASTRO (1973), pp. 404-413.

<sup>17</sup> «Estudio a la Memoria sobre capacidad fabril nacional de automóviles» (1-3-1922), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33, p. 8.

<sup>18</sup> La fábrica de Bilbao pertenecía a Bilbao, Calvo y Compañía, en Amorebieta; sus datos no se recogen en el cuadro 4 porque la información de los militares indicaba que la fabricación todavía no había comenzado.

Para impulsar la industria del automóvil, los comisionados propusieron la creación de tres grupos industriales. El primero de ellos, en Barcelona, agruparía a todas las pequeñas entidades catalanas que fabricaban vehículos o algunas de sus piezas. Aunque la situación geográfica no sería óptima, resultaba interesante aprovechar el desarrollo de la industria mecánica de la zona. Para compensar los peligros de su mala localización, a este grupo no se le encomendaría la fabricación militar por excelencia, los camiones, sino los vehículos de turismo. En sus informes, los militares destacaron que la requisita de automóviles bastaría en España para satisfacer, en caso de guerra, las necesidades básicas del Ejército, y por ello, los vehículos de turismo ocupaban un lugar secundario en sus prioridades.

El segundo grupo industrial se crearía en Guadalajara, o quizá Madrid, en torno a la Hispano, para acometer la fabricación de camiones. Por último, podría crearse un tercer grupo, *ex novo*, en Sevilla. La capital andaluza reunía una doble condición; de un lado, se hallaba lejos de las fronteras que tanto hacían temer por la industria catalana. De otro, contaba Sevilla con una «abundancia de grandes talleres de fundición, mecánicos, de construcciones mecánicas en general, que pudieran adaptarse, con algunas transformaciones, a la construcción de motores de automóvil y de aeroplano»<sup>19</sup>. Este grupo sevillano debía ser de propiedad estatal; los militares eran conscientes de las quejas que suscitaría la creación de una entidad pública cuando existía un problema real de demanda. Sin embargo, la defensa del Estado y «los intereses generales y vitales de la nación», debían sobreponerse, en su opinión, a los de las empresas privadas: resultaba de todo punto imprescindible desarrollar una industria de vehículos alejada de las fronteras, y el Estado era el único capacitado para emprender tal proyecto<sup>20</sup>.

Veinte años después, el Instituto Nacional de Industria (INI) hizo suyas las propuestas de la movilización industrial. La empresa de turismos del INI nació en Barcelona, a iniciativa del Estado, desplazando como principal accionista a una empresa privada por consideraciones de estrategia militar e interés público. Los vehículos industriales se crearon a costa de la Hispano Suiza de Barcelona, ya que la Hispano de Guadalajara se había centrado en el decenio de los treinta en la producción de aeroplanos. Las autoridades del INI manifestaron desde el principio su interés de trasladar el establecimiento de camiones lejos de Cataluña: de ahí el nacimiento de la fábrica de Madrid. La empresa Nacional de Autocamiones (ENASA) se

<sup>19</sup> «Estudio a la Memoria sobre capacidad fabril nacional de automóviles» (1-3-1922), AGMS, tercer sección, primera división, leg. 33, p.13-14.

<sup>20</sup> *Ibidem*.

convirtió en la entidad totalmente estatal que habían reclamado los militares de la movilización<sup>21</sup>. Aunque Sevilla fue desplazada como enclave, no fue del todo olvidada, y allí se ubicaron algunos importantes establecimientos aeronáuticos, de los que se dará cuenta a continuación.

---

<sup>21</sup> LÓPEZ CARRILLO (1996), y MARTÍN ACEÑA y COMÍN (1991), pp. 225-227.

**Cuadro 4. El sector del automóvil en España cerca de 1920**

Fábrica	Fecha de los datos	Localidad	Energía fabril (caballos de potencia, HP)	Máquinas operadoras	Obreros	Producción anual (unidades)	Clase de producción	Grado de independencia
Hispano Suiza	1921	Barcelona	500	458	987	600 (1)	Coches de turismo hasta 30 caballos y motores de aviación	Importa de Estados Unidos los aceros, tubos de acero para herramientas y lubricante
Hispano Suiza (Ripoll)	1919	Barcelona	149	17	100	--	Estampado y embutido de piezas de automóvil	
Elizalde	1917	Barcelona	115	83	280	100	Coches de turismo hasta 30 caballos y motores de aviación	Importa el acero de cementación y el acero de níquel de Francia y Estados Unidos
Hereter	1916	Barcelona	140	51	143	--	Coches de turismo de 6 a 8 caballos	Asegura que para construir el coche solo le falta producir carburadores y magnetos
Batllo	1921	Barcelona	61,5	66	136	120	Coches de turismo de 10 caballos	No la tiene
Díaz Grillo	1918	Barcelona	17	15	39	60	Coches de turismo de 6 a 9 caballos	No la tiene
David S. A.	1920	Barcelona	8,5	16	90	150	Sidécars	Importa aceros de Inglaterra
Landa	1921	Madrid	38	22	200	--	Montaje de coches y construcción de carrocerías	En construcción de carrocerías la tiene; su industria no alcanza a producir chasis, motor, etc., y todo esto lo recibe de Estados Unidos
Hispano	1921	Guadalajara	543	220	315	70	Camiones de 4 toneladas métricas	Importa de otras fábricas españolas y del extranjero
TOTAL			1.572	948	2.290	1.100		

Fuente: «Estudio sobre la capacidad fabril nacional en automóviles» (8-1-1922), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33

## 2.2. *Movilización industrial e industria aeronáutica*

En las próximas páginas se relatan dos momentos clave de las actividades emprendidas por las Comisiones de Movilización Industrial en el terreno de la construcción aeronáutica. El primero de ellos corresponde a los trabajos iniciales de investigación, realizados en torno a 1921, y permite destacar el profundo conocimiento de la realidad aeronáutica nacional que alcanzaron los artilleros e ingenieros del Ejército<sup>22</sup>. El segundo momento, casi sin solución de continuidad temporal con el anterior, se centra en el intento de creación, en 1924, del primer consorcio español de industrias aeronáuticas. Aquel esfuerzo fallido servirá para insistir en el talante nacionalizador e intervencionista que caracterizó a las Comisiones, y que heredó años después el Instituto Nacional de Industria.

### 2.2.1. *El inicio de los trabajos de movilización*

En el escenario de la Gran Guerra, las fuerzas aéreas de todos los países europeos actuaron por primera vez como arma del Ejército, modificando, con la incorporación del aeroplano, la táctica bélica tradicional. La importancia de la aviación se tradujo en el inmediato esfuerzo de beligerantes y neutrales por adquirir una flota aérea adecuada, así como la suficiente independencia técnica que asegurase su mantenimiento, o reposición, en caso de conflicto armado<sup>23</sup>.

Desde el punto de vista español, los años de guerra alentaron la sustitución de importaciones en los pequeños talleres que ya existían, y el desarrollo de nuevas industrias aeronáuticas nacionales<sup>24</sup>. Sin embargo, los

---

<sup>22</sup> Sobre los orígenes de la industria aeronáutica en España, véase GÓMEZ MENDOZA y LÓPEZ GARCÍA (1992).

<sup>23</sup> Durante la guerra mundial, el país que más sobresalió entre los aliados por su habilidad para sustituir importaciones fue Inglaterra; en 1915 contaba con cien entidades capaces de producir aeroplanos y dos años después esta cifra se había multiplicado por diez. No resulta extraño por la simplicidad tecnológica de aquellos primeros aviones que podían construirse en un pequeño taller. Tampoco los materiales de los aeroplanos eran de difícil adquisición: tela, madera y algunas piezas de acero componían los insumos esenciales de unos prototipos cuya mayor dificultad radicaba en el grupo motor. Los aviones de aluminio eran todavía minoritarios. «Movilización de la industria de aviación», (20-2-1922), AGMS, tercera sección, primera división, legajo 33.

<sup>24</sup> En los talleres de Aviación Militar se copió un prototipo austríaco al que se le puso el nombre de *Flecha*, después de introducirle algunas modificaciones. Entre los prototipos españoles no militares que se construyeron cabe destacar los ideados por Hedilla o Alfaro. Empresas de cierto renombre durante la guerra mundial fueron Pujol, Comabella y Compañía, Loring y la Compañía Española de Construcciones Aeronáuticas (CECA). Esta última fue una empresa creada en la guerra, aprovechando las circuns-



momentos de bonanza para el sector acabaron tan pronto como lo hizo el conflicto europeo: el mercado nacional se vio entonces inundado por excedentes extranjeros, de una calidad superior y a un precio inferior.

La política militar desplegada en el protectorado de Marruecos fue la responsable del primer intento de nacionalización de las construcciones aeronáuticas en España y proporcionó a las comisiones de movilización la primera ocasión para intervenir en el sector<sup>25</sup>. En efecto, en 1918, cuando Romanones acababa de nombrar al general Berenguer comandante en jefe de las fuerzas de Marruecos, se celebró un concurso de adquisición de varios tipos de aeroplanos para el servicio de Aeronáutica<sup>26</sup>. En las bases se prohibió la concurrencia de aviones extranjeros, obligando a los españoles a ser de fabricación completamente nacional, motor incluido. Tales condiciones abocaron la competición a un estrepitoso fracaso: solo un caza español logró alcanzar un premio que, además, no se tradujo en oferta alguna de compra. A las pruebas de selección acudieron, al margen de la competición, diversos aparatos extranjeros que dejaron patente el grado de atraso de los aviones españoles<sup>27</sup>. Las exigencias de las circunstancias marroquíes hicieron que el Ministerio de la Guerra se olvidara a corto plazo de las pretensiones nacionalizadoras y comprase material extranjero, mucho más moderno y barato<sup>28</sup>.

---

tancias, y con una vida más breve que el propio conflicto, ya que cesó su actividad dos años después de su fundación tras haber entregado doce aviones. Entre los fabricantes de automóviles que se lanzaron a la aeronáutica cabe destacar los talleres Hereter, o los zaragozanos Cardé y Escoriaza, que se dedicaban a la fabricación de vagones de ferrocarril. SALAS LARRAZÁBAL (1983), pp. 31-45. Para una detallada descripción de los talleres y actividades de la Aviación Militar, véase *La aviación española* (1928), pp. 91-98.

<sup>25</sup> La guerra de conquista que precisaba el mantenimiento de las plazas norteafricanas había forzado en la temprana fecha de 1913 el traslado del servicio de Aeronáutica Militar, formado por aviones extranjeros, a suelo marroquí. Se instalaron tres aeródromos en Tetuán, Arcila (Larache) y Zeluán (Melilla). El único aeródromo de la Península era el de Cuatro Vientos, que se reservó como escuela.

<sup>26</sup> El programa de Berenguer se basaba en resolver el problema africano «empleando para acción de castigo solo fuerzas indígenas y de aviación». Las palabras están tomadas de un discurso leído en las Cortes. Véase GOMÁ (1946), p. 514.

<sup>27</sup> Sobre la celebración del concurso, véase GOMÁ (1946), pp. 480-491, y GÓMEZ MENDOZA y LÓPEZ (1992), pp. 161-162.

<sup>28</sup> Gómez Mendoza y López sugieren que el concurso pudo ser una trampa de las autoridades españolas para obligar al fracaso de unas patentes obsoletas que no harían sino cargar el ya de por sí exiguo presupuesto del Ministerio de la Guerra. GÓMEZ MENDOZA y LÓPEZ (1992), p. 162. En uno de los numerosos informes militares realizados por las comisiones de Movilización Industrial se recogía la premura con que el servicio de Aeronáutica procedió a «proveerse del material que tanto precisaba aprovechando las facilidades del mercado y la enorme baratura que por cambios y existencias de *stock* reinaba en aquel periodo. No podía proceder de otro modo, ya que había necesidades apremiantes que resolver». «Informe sobre creación y protección a la industria aeronáutica en España» (s. f.), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

Sin embargo, se encomendó a las Comisiones de Movilización Industrial el estudio de los problemas aeronáuticos con vistas a encontrar, a medio plazo, posibles soluciones<sup>29</sup>.

De este modo, a lo largo del año 1921, los representantes de las Comisiones realizaron una larga ronda de visitas a las empresas aeronáuticas españolas, tratando de establecer el estado exacto del sector como punto de partida para su desarrollo<sup>30</sup>. En el cuadro 5 se recogen los datos básicos de las entidades que fueron inspeccionadas, agrupados por tipo de fabricación: células, motor y hélices. Los militares, en sus cuestionarios, recogieron además el número de obreros de cada una, el número de motores y maquinaria empleada en sus talleres, así como la procedencia de las materias primas que empleaban en sus prototipos<sup>31</sup>.

La recopilación de datos sobre empresas de construcción aeronáutica, civil y militar, fue completada con la estadística de aparatos en vuelo del Ejército y su procedencia<sup>32</sup>. En 1922, los servicios del Ejército disponían de 239 aparatos, como indica el cuadro 6, de los que 39, es decir, un 16 por ciento, eran de procedencia nacional; la mayoría de ellos habían sido fabricados en la Hispano de Guadalajara con patentes Havilland.

Las tareas estadísticas dieron pie a la elaboración de diversos informes sobre movilización industrial aeronáutica, cuyo común denominador se caracterizó por un rotundo pesimismo<sup>33</sup>. Sin restar intensidad al estado poco desarrollado de la industria aeronáutica española, es preciso indicar que, en el caso de los informes militares, el pesimismo se acentuaba, pues las empresas con escaso índice de nacionalización, es decir, aquellas que empleaban patentes extranjeras, material o piezas importadas y personal no español, recibían una descalificación completa, sin ningún tipo de referencia a las externalidades que su existencia podía provocar.

---

<sup>29</sup> En concreto, el general jefe de la Aeronáutica Militar, Francisco Echagüe, tío de José Ortiz Echagüe, fundador de CASA, fue el primero que solicitó a las Comisiones tareas de investigación industrial. «Carta del general segundo jefe a la Sección de Movilización de Industrias Civiles». AGMS, tercera sección, primera división, leg. 34.

<sup>30</sup> El estudio se hizo por regiones militares y los resultados fueron llegando al negociado de Movilización Industrial del Cuerpo de Ingenieros de Madrid, donde se centralizaron, unificaron y elaboraron los informes generales de la situación. Para los informes particulares de las regiones militares, véase AGMS, legajo 34 de la tercera sección, primera división.

<sup>31</sup> Por el recuento de obreros se deduce el pequeño tamaño del sector. Solo la Hispano-Suiza era una fábrica notable, con más de seiscientos obreros. Las demás no alcanzaban el centenar y muchas ni siquiera el medio centenar.

<sup>32</sup> De la Cuadra, I. «Movilización de la industria de aviación» (20-2-1922), en AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

<sup>33</sup> «Resumiendo: puede decirse que en España la industria civil de aviación, excepción hecha de la construcción de hélices, es decadente y poco desarrollada». *Ibidem*.

**Cuadro 5. La industria aeronáutica española cerca de 1922**

<b>GRUPO 1. CÉLULAS</b>		
<b>Entidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Actividad</b>
Aeródromo de Cuatro Vientos <sup>a</sup>	Madrid	Fabricación de aeroplanos
Escuela Aeronáutica Naval <sup>b</sup>	Barcelona	Fabricación de hidroaeroplanos
Elizagárate	Vitoria	Fabricación del biplano Alfaro
Taller del Aeródromo de Vitoria	Vitoria	Reparaciones
Compañía Franco Bilbaína de Transportes Aeronáuticos	Bilbao	Aviación comercial (flota francesa y base en Bayona)
Compañía A. Otie	San Sebastián	Reparaciones
Hispano	Guadalajara	Fabricación de aeroplanos
<b>GRUPO 2. MOTORES</b>		
<b>Entidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Actividad</b>
La Hispano Suiza	Barcelona	Motores de aviación
Garro Hermanos	Bilbao	Motores marinos de explosión
Sociedad Española de Construcciones Metálicas	Bilbao	Motor de aviación <sup>c</sup>
Bilbao, Calvo y Compañía	Amorebieta	Motores de explosión
<b>GRUPO 3. FABRICACIÓN DE HÉLICES</b>		
<b>Entidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Actividad</b>
Taller de Juan de la Cierva	Madrid	15-20 hélices semanales
Taller de Florencio Díaz	Madrid	30 hélices mensuales
Taller de Amalio Díaz	Getafe (Madrid)	50 hélices mensuales
Taller de Carlos Díaz	Madrid	Hélices <sup>d</sup>
Taller de Sebastián de Mota	Madrid	Hélices <sup>d</sup>
Carde y Escoriaza	Zaragoza	100 hélices mensuales

Notas y fuentes: <sup>a</sup> Propiedad del Cuerpo de Ingenieros. <sup>b</sup> Propiedad del Cuerpo General de la Armada. <sup>c</sup> No es su especialidad, pero ha llegado a hacerlo. <sup>d</sup> No indica cantidad, pero se trata de un taller muy pequeño (menos de diez obreros). De la Cuadra, I.: «Movilización de la industria de aviación» (20-2-1922), en AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

**Cuadro 6. Aparatos del Servicio de Aviación (1922)**

Clase	Marca	Fabricación	Motor	Potencia (HP)	Nº
Biplano	Avro	Inglesa	Le Rhone	80	22
Biplano	Breguet	Francesa	Fiat	300	36
Biplano	Breguet	Francesa	Renault	300	8
Biplano	Bristol	Inglesa	Hispano	300	30
Biplano	Caudron	Francesa	Gnome	100	6
Biplano	Ansaldo	Italiana	Spa	220	2
Biplano	A-300/3	Italiana	Fiat	300	22
Biplano	España	Española	Hispano	180	12
Biplano	Farman 50	Francesa	Lorraine	275	1
Biplano	Henry Potez	Francesa	Lorraine	400	1
Biplano	D. H. 6	Española	Hispane	140	15
Biplano	Henriot	Francesa	Le Rhone	110	1
Biplano	D. H. 4	Inglesa	Rolle Royce	275	40
Biplano	D. H. 9	Española	Hispano	300	12
Biplano	D. H. 9-A	Inglesa	Napier Lion	450	8
Biplano	Macchi 14	Italiana	Le Rhone	110	2
Biplano	S. E. 5	Inglesa	Hispano	220	1
Hidroavión	F. B. A.	Italiana	Fiat	300	3
Hidroavión	M-7	Italiana	Hispano	220	6
Hidroavión	M-9	Italiana	Hispano	220	5
Hidroavión	Savoia	Italiana	Fiat	300	6
<b>TOTAL</b>					<b>239</b>

Fuente: DE LA CUADRA, I.: «Movilización de la industria de aviación» (20-2-1922), en AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

Junto a recomendaciones sobre la necesidad de unificar los tipos de aparatos empleados por el Ejército, los informes militares pusieron de relieve un hecho de extraordinaria importancia para el desarrollo de la aeronáu-

tica en España: ya en la temprana hora de 1921 muchos de los gerentes, dueños o directores de las industrias civiles o de los organismos relacionados con la aeronáutica y con la aviación eran militares en situación de excedencia o incluso en activo<sup>34</sup>. Este dato resulta vital porque explica la división de opiniones que generó en el seno del Ejército el grado de nacionalización que debía procurarse en el sector y, como consecuencia, el grado de injerencia que debía ejercer el Ministerio de la Guerra en el sector aeronáutico. Unos abogaron por una intervención del Estado que protegiese y vigilase a las industrias, asegurando incluso el mantenimiento de empresas con pérdidas o poco competitivas, pero que tratasen de nacionalizar su producción. Otros, en ocasiones implicados personalmente en las empresas del sector, defendieron una vía mixta que permitiese la existencia de entidades particulares apoyadas por el seguro éxito de patentes extranjeras y por una colaboración no intervencionista del Estado. Los representantes de las Comisiones de Movilización Industrial se alinearon con la primera de las opiniones citadas. Como se verá a continuación, ellos promovieron el primer intento de crear un consorcio de industrias aeronáuticas en España bajo la atenta vigilancia del Estado.

### *2.3. La creación de CASA y el Consorcio de Industrias Aeronáuticas*

Las tareas desempeñadas por las Comisiones de Movilización Industrial y sus pesimistas informes, debieron, sin duda, influir en el ánimo de las autoridades del Ministerio de la Guerra, ya de por sí bastante sensibilizado con la cuestión del armamento, especialmente desde la derrota de Annual. No solo se mejoró la dotación presupuestaria destinada a la aeronáutica, sino que se trató de adoptar una política continua en la demanda de aparatos, con el objeto de fomentar el interés hacia el sector<sup>35</sup>.

Como estrategia para vigorizar la construcción, a finales de 1922 se convocó un nuevo concurso para elegir los modelos que emplearía la Aeronáutica Militar<sup>36</sup>; una vez seleccionados los prototipos, cuya patente podía ser extranjera, el Ministerio de la Guerra se comprometía a comprar treinta

---

<sup>34</sup> Así, el gerente de la Oficina Técnica de Importación y Exportación era un teniente coronel de Artillería, como también lo era el presidente del Real Aeroclub de España de San Sebastián. Militares como Barrón, Ortiz Echagüe o Rentería estuvieron vinculados a empresas aeronáuticas civiles desde sus inicios.

<sup>35</sup> GÓMEZ MENDOZA y LÓPEZ (1992), pp. 161-162.

<sup>36</sup> El concurso se convocó por la Real Orden de 3 de noviembre de 1922 y sus bases fueron publicadas por la Real Orden de 10 de noviembre 1922.

aviones de reconocimiento y treinta de caza, así como diez de bombardeo<sup>37</sup>. Los aparatos que se adquirieran debían ser construidos en España, excepción hecha de los que se presentasen al concurso y los correspondientes al primer pedido, que constituiría el premio, y que podían ser fabricados en el extranjero.

Los resultados de esta política no tardaron en hacerse patentes. A raíz del concurso se formaron dos empresas aeronáuticas nuevas y se impulsó la anodina trayectoria de otras antiguas, con el estímulo, unas y otras, de acometer la fabricación de los modelos premiados. Las nuevas empresas fueron la de Jorge Loring, futura Aeronáutica Industrial S. A. (AISA), y CASA<sup>38</sup>; respecto a las antiguas, la fábrica de motores de Elizalde resultó una de las más beneficiadas al comenzar la fabricación de los motores de los aviones de CASA. Los efectos hacia delante y hacia atrás afectaron también a la industria aeronáutica auxiliar y, no muchos años después, el duraluminio de los aviones CASA comenzó a ser suministrado por la empresa vizcaína Earle<sup>39</sup>. A resultas del concurso quedó pergeñado el conjunto de industrias aeronáuticas que protagonizaría la historia del sector en los siguientes años, durante la guerra civil, y en la inmediata posguerra: como constructoras de células, CASA, la empresa de Jorge Loring y la Hispano de Guadalajara. Como fabricantes de motores, Elizalde y la Hispano Suiza.

CASA nació el 2 de marzo de 1923<sup>40</sup>; su fundación corrió a cargo de un pequeño grupo de militares encabezado por José Ortiz Echagüe, que se puso en contacto con Louis Breguet para fabricar en España un prototipo de este último, premiado en el concurso en la categoría de reconocimiento<sup>41</sup>. Ortiz Echagüe buscó para su empresa la colaboración del conde de Tartiere, presidente del Banco Asturiano de la Industria y del Comercio y consejero del Banco de Crédito Industrial, y la colaboración del Banco de Bilbao<sup>42</sup>.

---

<sup>37</sup> «El concurso de aviones de la Aeronáutica Militar», en *Alas*, año II, núm 15, 1923. «A propósito del concurso de aeroplanos militares», en *España, automóvil y aeronáutica*, 1923, año VXII, núm. 6, p. 1. Sobre el concurso véase también IHCA (1988), p. 96; PECHER y PÉREZ GRANGE (1983), p. 107.

<sup>38</sup> En 1935, la fábrica de Loring se constituyó en sociedad anónima pasando a denominarse AISA.

<sup>39</sup> SALAS LARRAZÁBAL (1983), p. 100.

<sup>40</sup> El capital inicial de la empresa ascendió a 1,5 millones de pesetas, representado por 3000 acciones de 500 pesetas de las que se emitieron 800. «Acta notarial de fundación de la empresa Construcciones Aeronáuticas», 2 de marzo de 1923.

<sup>41</sup> VIDAL-QUADRAS ROSALES (1991). Sobre Ortiz Echagüe, véase también «Notas de una vida, 1886-1966, D. José Ortiz Echagüe» (folleto editado por CASA).

<sup>42</sup> VIDAL-QUADRAS (1991), p. 89. El conde de Tartiere fue nombrado primer presidente de CASA.

Como complemento al concurso, desde el Ministerio de la Guerra se inició un estudio sobre la posibilidad de crear un consorcio industrial español, trabajo que se encomendó a las Comisiones de Movilización Industrial<sup>43</sup>. En el seno de las Comisiones el proyecto se acogió con entusiasmo, pues suponía un paso indudable en aras de la nacionalización que tanto preocupaba.

La prensa dio cuenta de la iniciativa del Ministerio de la Guerra y, a través de ella, se convocó una reunión de industriales en la que se les expusieron las bases del futuro consorcio y se solicitó su parecer<sup>44</sup>. Desde el principio y a lo largo de la negociación, que duró varios meses, los industriales defendieron opiniones diversas. En conjunto, todos los empresarios manifestaron su complacencia ante la perspectiva de un plan de inversiones por parte de las autoridades que aseguraría pedidos durante, al menos, cinco años. Sin embargo, las empresas más desarrolladas del sector, y en especial la Hispano Suiza, trataron de evitar la formación del consorcio provocando continuas dilaciones en las peticiones de datos que se le hicieron desde las comisiones. No es difícil deducir la razón de este comportamiento: la creación del consorcio suponía una protección indiscriminada que perjudicaba a las empresas más productivas, y a las que contaban con mayor colaboración del extranjero, ya que, por un lado, se les obligaba a facilitar una información que podía ser aprovechada por sus competidores, y, por otro, trataba de evitarse el empleo de patentes y material de importación<sup>45</sup>. Tampoco debió agrandar la idea del consorcio a las autoridades de CASA, ya que la nacionalización que perseguía el consorcio chocaba de plano con la política de la empresa. CASA había nacido amparada en tecnología extranjera, y tenía en proyecto la fabricación de aviones de duraluminio, cuyos materiales, en principio, tendrían que ser en buena medida importados. Justo en plena discusión del consorcio, CASA firmó su contrato de colaboración con la sociedad Breguet, que pasó a incorporarse como accionista de la empresa<sup>46</sup>.

---

<sup>43</sup> «Organización de las Industrias Aeronáuticas» (s. f.), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

<sup>44</sup> «La aviación. Una convocatoria» (18-10-1923), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

<sup>45</sup> «La casa Hispano-Suiza no ha contestado a las observaciones generales a pesar del tiempo transcurrido, sin duda, por no estar dispuesta a facilitar la labor de otra casa competidora». «Copia del oficio remitido a esta Sección por la Comisión de Industrias Civiles de la Cuarta Región» (20-5-1924), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

<sup>46</sup> El contrato con Breguet se firmó en marzo de 1923, «Acta 13 de Construcciones Aeronáuticas S. A.» (26-3-1924). Hasta 1926 Breguet fue propietaria del 19 por ciento del capital de CASA; ese porcentaje se redujo al 14 por ciento en los dos años siguientes, para descender al 9 por ciento en vísperas de la guerra civil.

Las Comisiones de Movilización Industrial defendieron con ahínco la creación del consorcio y solicitaron al Ministerio de la Guerra una protección para las industrias aeronáuticas mayor de la que este había sugerido, pues, en absoluta coherencia con sus postulados, «para nacionalizar una industria hay que sacrificar dinero»<sup>47</sup>. El Ministerio de la Guerra, después de haber impulsado los trabajos de creación del consorcio, los detuvo en la navidad de 1924. La simple medida de asegurar unos pedidos, puesta en marcha por medio del concurso de aviones de 1923, había sido acicate suficiente para provocar, en un par de años, una proliferación de industrias aeronáuticas considerable y la recuperación de otras ya implantadas. Ante semejante reacción de la industria, en opinión del Ministerio, se hacía innecesaria una política más intervencionista y agresiva como la que suponía la creación del consorcio:

El tiempo transcurrido desde que se pensó en la organización del consorcio de fabricantes, y la rapidez con que se ha logrado la implantación en España de la fabricación tanto de motores como de aviones, sin la formación del mismo, parece indicar que ya no es necesario y que ha de ser preferible dejar desenvolverse libremente esas industrias, ya más que suficientemente desarrolladas, para atender a las necesidades del Servicio de la Aeronáutica Militar<sup>48</sup>.

El libre desenvolvimiento de las empresas aeronáuticas fue una realidad en los años siguientes y hasta el inicio de la guerra civil. En lo referente a CASA, la fabricación de sesquiplanos Breguet se inició en su establecimiento de Getafe, y el primer avión de la empresa fue entregado en el año 1926. En ese mismo año se firmó un contrato con la sociedad Dornier para la fabricación de hidroaviones; meses después, la empresa española realizó una ampliación de capital para sufragar las obras de la nueva factoría de hidroaviones en Cádiz, y dio entrada en su capital a la Sociedad Española de Construcción Naval y a su socio inglés, la Vickers Ltd.<sup>49</sup>. En 1928 salió a concurso la constitución de una sociedad para la explotación de líneas

---

<sup>47</sup> «Actuaciones y antecedentes sobre el proyecto de formación de un consorcio de industrias aeronáuticas» (4-11-1924), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33. El texto está redactado por el teniente coronel de la sección de movilización de Industrias Civiles del Ministerio de la Guerra Francisco Lozano, el más ferviente defensor del proyecto del consorcio.

<sup>48</sup> «Carta del general jefe de la Sección de Aeronáutica del Ministerio de la Guerra al general jefe de la Sección de Movilización de Industrias Civiles» (3-12-1924), AGMS, tercera sección, primera división, leg. 33.

<sup>49</sup> «Acta nº 55 de Construcciones Aeronáuticas» (30-4-1927).



aéreas, y fue adjudicada a la sociedad Compañía Líneas Aéreas Subvencionadas S. A. (CLASSA). CASA tomó una participación de un 2,2 por ciento en el capital de esta sociedad<sup>50</sup>.

En 1929 CASA había entregado 77 sesquiplanos a la Aeronáutica Militar y en esta misma fecha se entregó el primer hidroavión Dornier. Aquel año concluyó con notables expectativas, que se tradujeron en un nuevo contrato de ochenta aviones Breguet y una nueva ampliación de capital. Además, la empresa había decidido diversificar su producción introduciéndose en la fabricación de avionetas militares<sup>51</sup>.

La política militar de la República tuvo consecuencias perjudiciales para todas las empresas aeronáuticas por el descenso del presupuesto en material de guerra<sup>52</sup>. En consecuencia, los pedidos se paralizaron y CASA inició la fabricación de material ferroviario como medio de paliar la difícil situación. Como reflejo de las dificultades basta señalar que la facturación por ventas de la empresa, que desde 1925 había crecido anualmente, cayó de modo drástico a partir de 1931 y en los siguientes cuatro años<sup>53</sup>. Desde 1934 se produjo una cierta recuperación, merced a los pedidos de aviones Hawker y Martin Bomber, que quedaron truncados con el estallido de la guerra civil. El conflicto de 1936 permitió rescatar las teorías de la movilización en defensa de una activa participación del Estado en el sector aeronáutico que, años después, el INI continuó. En efecto, el Instituto Nacional de Industria buscó su participación en todas las empresas fabricantes de células o motores. Una ley anterior a su creación le impidió hacerse con la mayoría del capital de CASA en 1943, pero se convirtió en su mayor accionista y mantuvo en el consejo un consejero con derecho de veto. El INI participó en el capital de AISA y en el de la Hispano Aviación, heredera de la Hispano de

---

<sup>50</sup> CLASSA estaba constituida por diversas entidades financieras, de tráfico aéreo e industriales, integradas en dos grupos, Aero Hispania y Unión Aérea Española, que se fusionaron por imposición del Estado para lograr la adjudicación del concurso. El contrato del Estado con CLASSA fue declarado nulo y disuelto en setiembre de 1931. Véase MACÍÁ (en prensa).

<sup>51</sup> CASA (1948).

<sup>52</sup> El presupuesto en material nuevo descendió desde los veinte millones de 1929 a seis millones en 1931. HUARTE DE MENDICOA *et al.*: *Historia de Construcciones Aeronáuticas S. A.* (inédito). AMA, Sección segunda, división tercera, R. 13632 y 13633, p. 116. Se trata de un manuscrito no publicado que el Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica (IHCA) encargó a Pedro Huarte Mendicoa, José Luis López Ruiz, Eugenio Aguirre Castillo y José María Román y Arroyo. Buena parte de la información que ofrece procede de las actas de CASA.

<sup>53</sup> En 1925, año del primer ejercicio industrial de la empresa, se facturaron 1,93 millones de pesetas, cifra que fue en progresión hasta los 7,19 millones de 1930; en los cuatro sucesivos la facturación bajó hasta los 3,16 millones de pesetas en 1934 y, en 1935, la facturación atípica a la que nos referimos hizo aumentar la facturación hasta 12,75 millones. En 1936 no hubo facturación. *Ibidem*, pp. 39-41.

Guadalajara, y puso en marcha, además, una empresa de motores de aviación, ENMASA, en 1951<sup>54</sup>.

### 3. *La electricidad*

El fenómeno de la electrificación y los cambios estructurales que a él se asociaron tuvieron una importancia trascendental en la segunda oleada industrializadora, al influir en las formas de llevar a cabo los procesos de producción y en el conjunto de las actividades económicas en general. Desde el principio, la electricidad se utilizó como fuerza motriz en las aplicaciones industriales, en la tracción y el alumbrado.

Las innovaciones en los equipos de producción y transporte eléctrico de finales del siglo XIX fueron un importante acicate para el desarrollo de la industria eléctrica española debido a la ventaja comparativa del país en recursos hidráulicos. El paso de la termoelectricidad a la hidroelectricidad se hizo efectivo antes de la tercera década del siglo XX. En 1930, la potencia hidroeléctrica instalada se concentraba en la cuenca del Ebro y la vertiente cantábrica, y procuraba, frente a la térmica, más del 85 por ciento de la producción de electricidad en España. La difusión de la hidroelectricidad consolidó la posición de Madrid, Aragón y la periferia peninsular como principales consumidores de esta fuente de energía para usos industriales, mientras que el interior peninsular iba a ser una zona principalmente productora de la misma<sup>55</sup>.

Las grandes empresas del sector eléctrico español creadas a principios del siglo XX constituyeron el oligopolio eléctrico español del primer tercio del siglo. Estos grupos empresariales participaron de capitales y servicios bancarios comunes, actuaron como monopolios locales poco regulados hasta mediados del siglo XX y abastecieron el mercado español sin competir entre ellos. La configuración de monopolios locales de producción y suministro que controlaban sus mercados permitió a las grandes compañías mantener una relación fluida con la Administración pública y realizar acuerdos sobre los precios de venta, las características del servicio y la capacidad productiva<sup>56</sup>.

<sup>54</sup> Véase Martín ACEÑA Y COMÍN (1991), pp. 224-225.

<sup>55</sup> Entre los análisis que han puesto de manifiesto estos cambios se pueden citar los de AMIGO (1992), ANTOLÍN (1999), BARTOLOMÉ (1995), BARTOLOMÉ (2007) y CAYÓN (2001).

<sup>56</sup> El oligopolio eléctrico español en los años cuarenta del siglo XX estaba constituido por catorce empresas que actuaban como monopolios locales y abastecían el 70 por ciento del consumo en España. Los bancos que respaldaron a buena parte de estas

La participación del Estado en el inicio del desarrollo del sector eléctrico fue tímida y solamente con objeto de abrir los cauces necesarios para facilitar la producción y suministro de energía en aquellas circunstancias en las que la iniciativa privada incidiera en el ámbito de la competencia pública. Los aspectos que más preocupaban a los legisladores eran la regularidad y la continuidad del suministro, mientras que las empresas eléctricas tuvieron amplios márgenes de libertad para establecer su política de precios. La normativa se orientó a concretar los proyectos que fueron surgiendo de la iniciativa privada, como los procedimientos para acceder y mejorar el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, y facilitar el transporte y el acceso a los consumidores al suministro de electricidad, pero sin normalizar exhaustivamente las condiciones de producción, transporte y distribución del fluido<sup>57</sup>.

Tras la Primera Guerra Mundial, los poderes públicos se interesaron particularmente por el sector eléctrico ante las dificultades de suministro de energía en general, la subida de los precios durante la guerra, la expansión y protagonismo que iba alcanzado el sector eléctrico, y el proyecto primorriverista basado en una economía corporativista con gran intervención estatal<sup>58</sup>.

En este contexto, las Comisiones de Movilización Industrial prestaron atención a la distribución de electricidad para atender las producciones encuadradas dentro de la «defensa nacional», y también, aunque en menor medida, a la producción de energía, dado que en caso de guerra las fábricas militares tendrían prioridad en el consumo de energía frente al resto de la industria civil.

En el informe de los comisionados militares relativo a los extremos que comprendía la Real Orden de la Presidencia de 25 de julio de 1918 sobre

---

grandes empresas fueron el de Vizcaya y el de Bilbao. Las empresas más importantes, atendiendo a su potencia eléctrica, eran Hidroeléctrica Ibérica, Saltos del Duero, Hidroeléctrica Española y Barcelona Traction. ANTOLÍN (1999), pp. 421-425; SUDRIÀ (1987) y SUDRIÀ (1990), p. 658.

<sup>57</sup> ANTOLÍN (1999), y BARTOLOMÉ (1995).

<sup>58</sup> Durante la Primera Guerra Mundial se observó un efecto sustitución de carbón por electricidad, pero tras acabar el conflicto los precios de la energía eléctrica para fuerza motriz industrial se redujeron lentamente y la electrificación del sector manufacturero se ralentizó. A esta situación se sumaba que las empresas eléctricas establecieron precios distintos según las aplicaciones debido a que los costes eran diferentes según el modo de distribución y el horario que requerían la fuerza motriz y el alumbrado, y a que los mercados eléctricos eran diferenciados. Probablemente, la discriminación en el precio de las diversas aplicaciones fue el mecanismo de ajuste de ingresos y gastos para las empresas eléctricas. A pesar de ello, a partir de la Primera Guerra Mundial, los usos industriales fueron en aumento, superando a los lumínicos. BARTOLOMÉ (1995), pp. 130-132, y BARTOLOMÉ (2007), p. 29.

«nacionalización de las industrias que interesan a los Institutos Armados y a los Servicios de la Defensa Nacional»<sup>59</sup>, con respecto a la energía eléctrica mencionaba dos aspectos relevantes que había que tener en cuenta: la importancia de la proximidad de corrientes que suministrasen energía hidroeléctrica como factor de localización de las nuevas industrias, y la forma de llevar a cabo el aprovisionamiento de energía eléctrica.

Según el artículo cuarto de la citada real orden, los Estados Mayores Centrales debían ser los encargados de proponer el plan general y sistemático de los aprovisionamientos necesarios. Estos aprovisionamientos, entre los que se encontraba la energía hidroeléctrica, se debían realizar por medio de conciertos que el Estado celebraría y mantendría con las sociedades propietarias de los mismos para preservar la continuidad de la fabricación y prevenir los aumentos de producción en caso de movilización de guerra.

Partiendo de estos principios, los negociados de Estadística y de Movilización y las comisiones regionales, dependientes de la Junta Central de Movilización de Industrias Civiles, comenzaron la preparación de la movilización partiendo de las disponibilidades del país. Así, y una vez realizado el inventario industrial que diera a conocer las instalaciones fabriles y las reservas de energía disponibles, se podría formar un juicio de la potencialidad de la industria nacional y acoplarla, en última instancia, a las necesidades del Ejército<sup>60</sup>.

En los estudios sobre la capacidad industrial y en las memorias de las Comisiones de Estadística Industrial de las ocho regiones militares, los comisionados se interesaron por las reservas de energía que se pudieran utilizar en caso de movilización, por las centrales eléctricas, su situación, producción y la utilización de la energía que producían, y por la fuerza hidráulica existente o los saltos de agua que pudieran aprovecharse para obtener energía eléctrica<sup>61</sup>. Así mismo, se trató de concretar la procedencia de la energía consumida por las diferentes provincias. El fin era conocer las disponibilidades energéticas, su procedencia y su capacidad de producción y de distribución de la energía producida.

Las regiones por las que se mostró mayor interés en la recogida de datos del sector eléctrico fueron la primera, de cara a poder emplear la energía disponible en la intensificación de la fabricación existente y en los nuevos talleres que se pudieran poner en marcha, fundamentalmente en Madrid<sup>62</sup>; y

---

<sup>59</sup> AGMS, registro 92, legajo 32, 1918-1920.

<sup>60</sup> AGMS, registro 325, legajo 35, 1921.

<sup>61</sup> Estas cuestiones se pusieron de relieve en las primeras memorias de las comisiones investigadoras de la industria civil. AGMS, registro 680, legajo 44, 1916-1918.

<sup>62</sup> AGMS, registro 94, legajo 32, 1918.

las regiones quinta y sexta, en concreto las provincias de Huesca, Zaragoza y Navarra, donde estaban instaladas las principales centrales hidroeléctricas de la cuenca del Ebro<sup>63</sup>.

En la región octava, integrada por las provincias gallegas, Oviedo y León, la información que se consideró más relevante fue la relativa a los saltos de agua del río Sil<sup>64</sup>; en la tercera (costa levantina), al salto del Molinar en la cuenca del Júcar explotado por la Sociedad Hidroeléctrica Española, y ubicado en la provincia de Albacete<sup>65</sup>; y en la región séptima, que comprendía buena parte de la cuenca del Duero, el interés se centró en los saltos del Duero<sup>66</sup>.

En la memoria anual de la región séptima de los años 1920 y 1921 se realizó un informe sobre los antecedentes y problemas de los saltos del Duero. La Comisión era proclive a la explotación de los saltos por el capital privado y se mostró a favor del aprovechamiento integral del Duero y de la realización de las obras con capital exclusivamente español. Consideraba que España podía explotar la fuerza del Duero en territorio nacional sin necesidad de acuerdo ni intervención del extranjero. Para lograr el aprovechamiento industrial del Duero, los comisionados estimaban necesaria la regularización de su curso mediante la construcción de embalses que recogieran las aguas invernales, aunque veían tres graves inconvenientes: el elevado coste, el sacrificio de saltos por la pérdida de altura que se produciría por las presas y la anegación de extensas zonas. Desde su punto de vista, con esta actuación, Portugal obtendría ventajas como la posible navegación por el río Duero durante todo el año y no solo en invierno, la regularización de los riegos y la disminución de las inundaciones, y por ello, no encontraban razones para entregar a Portugal la mitad de la fuerza que se pudiera obtener.

La rivalidad entre la Sociedad de Electrificación Industrial, integrada por las empresas que tenían el monopolio de distribución en la zona norte y centro de España, y la Sociedad Hispano-Portuguesa de Transportes Eléctricos, constituida en 1918 para construir y explotar los saltos de agua del Duero, se puso de manifiesto desde un principio<sup>67</sup>. A la primera no le interesaba la puesta en marcha de los saltos del Duero por la cantidad de fuerza que podrían obtener, lo que afectaría a la baja el precio del fluido. La situación dio lugar a que se promovieran campañas contra la explotación industrial de

<sup>63</sup> AGMS, registro 338, legajo 35, 1924-1927.

<sup>64</sup> AGMS, registro 119, legajo 32, 1920.

<sup>65</sup> AGMS, registro 1, legajo 29, 1916-1917.

<sup>66</sup> AGMS, registro 98, legajo 32, 1919.

<sup>67</sup> Sobre la constitución de la Sociedad Hispano-Portuguesa de Transporte Eléctrico y los problemas planteados para poner en marcha los saltos del Duero, véase DÍAZ MORLÁN (1998).

los saltos del Duero, como la de los labradores de la región, que por miedo a perder el agua instaron a la Cámara de Comercio para dirigirse al Gobierno en contra de los mismos. La Comisión de Movilización se mostraba contraria a estas campañas y se preocupaba por el retraso de las obras por falta de capital y por la dificultad de llegar a acuerdos entre los concesionarios de los saltos y las sociedades que se los disputaban<sup>68</sup>.

El general presidente de la Junta Central de Movilización de Industrias Civiles, en comunicación de 12 de diciembre de 1922, consideraba de absoluta necesidad para la movilización industrial en caso de guerra el estudio de la red primaria de transporte de energía eléctrica, y solicitaba a los centros del Ministerio de la Guerra que tenían encomendado dicho estudio que tuvieran en cuenta la utilización de energía eléctrica por el Ejército y la Marina, y que indicaran la situación más conveniente de los centros fabriles de material de guerra, según su consumo de energía y forma de disponerla. Esta información debía servir de base para elegir la ubicación más adecuada de los centros militares fabriles, que les permitiera el aprovisionamiento de energía necesario para sus instalaciones industriales<sup>69</sup>.

La preocupación principal era la regularidad y continuidad del suministro en caso de guerra, lo que dio lugar a que se concediese prioridad a las fábricas militares, como las de armas, aunque eso supusiese reducir en buena medida el suministro necesario a todas las demás fábricas del entorno.

Esta situación se dio en 1921, con motivo de la guerra de Marruecos, cuando la Fábrica de Armas de Oviedo requirió, a través de su coronel director, la máxima fuerza para atender sus planes de producción. La Popular Ovetense había sufrido varias averías en los transformadores del salto de agua de Somiedo que dieron lugar a que no pudiera atender todos sus contratos de suministro de energía eléctrica, y perjudicó al resto de las industrias, que vieron reducido el suministro necesario para la marcha normal de su producción<sup>70</sup>.

El problema de aprovisionamiento de energía eléctrica en España era que la mayoría de las líneas de transporte de energía eran de transmisión punto de producción-punto de consumo, mientras que no existían líneas de interconexión que coordinaran los sistemas eléctricos, contribuyendo así a la mejora de los rendimientos. Fue precisamente la preocupación por los bajos rendimientos de las centrales españolas lo que llevó a la Administra-

---

<sup>68</sup> AGMS, registro 129, legajo 33, 1920-1921.

<sup>69</sup> AGMS, registro 295, legajo 35, 1922.

<sup>70</sup> El presidente de la Junta Central defendió a las industrias civiles que cooperaban con la militar, atendiendo a la fabricación de efectos para el ejército, pero no a las demás. AGMS, registro 348, legajo 36, 1921.

ción a interesarse por el tendido de la red eléctrica nacional tras la Primera Guerra Mundial<sup>71</sup>.

La primera consulta para la ejecución de la red se abrió en diciembre de 1918. La real orden del Ministerio de Fomento disponía que la Comisión Permanente Española de Electricidad informara sobre la posibilidad y conveniencia de la intervención del Estado en su construcción, sobre su extensión posible, el coste aproximado y la posibilidad de rentabilizar dicha inversión<sup>72</sup>. La Comisión aconsejó la combinación de una red de distribución radial y periférica, construida por el Estado y sometida a régimen de canon cuando la utilizaran las empresas<sup>73</sup>. Su dictamen abrió un debate técnico que se mantuvo durante varios años entre los ingenieros, pero el proyecto no llegó a realizarse.

La segunda consulta estuvo ligada a la movilización prebélica. En 1926, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Trabajo, aprobó el proyecto de establecimiento en la península de una red nacional de distribución de energía eléctrica que fuese económica, con vértices señalados, recorridos prefijados y con el coste de su desarrollo calculado. Esta red nacional debía recoger y distribuir todas las producciones energéticas, recibir los contratos de los consumidores y vigorizar las industrias existentes o que se establecieran a su amparo. El Gobierno, tras aceptar el proyecto del Ministerio de Trabajo, se pronunció por la realización de un concurso en el que los dos sectores actuantes eran el procedente de la función de Fomento como otorgante de las concesiones industriales y el de la función de defensa nacional integrado en el departamento de Guerra. Los técnicos partidarios de la intervención pública tenían como objetivo enlazar las centrales hidráulicas con las térmicas<sup>74</sup>.

El general jefe de la Sección de Movilización de Industrias Civiles instaba al general presidente de la Junta Central de Movilización a que interviniese en este tema, atendiendo a diversas razones: la importancia de la localización industrial en relación con la estrategia; las funciones protectoras y los planes defensivos del territorio; la relevancia del trazado de la red básica distribuidora, alejado o próximo a las ubicaciones de las industrias

---

<sup>71</sup> La red eléctrica nacional era una parte del proyecto de electrificación a gran escala, pero no una alternativa a la construcción de grandes centrales dotadas de embalses, que era lo que hubiera podido resolver los bajos rendimientos del sector. BARTOLOMÉ (2005).

<sup>72</sup> Real Orden de 28 de diciembre de 1918 (*Gaceta de Madrid*, núm. 365, 31 de diciembre de 1918).

<sup>73</sup> ANTOLÍN (1999), p. 429.

<sup>74</sup> Proyecto de Decreto de 9 de abril de 1926 (*Gaceta de Madrid*, núm. 104, 14 de abril de 1926).

protegidas; la lejanía prudente de costas y fronteras de dicha red para poder ser defendida y cubierta en caso de guerra; y la armonía de la futura red y de las industrias a las que abasteciese, con la red de comunicaciones<sup>75</sup>.

Según la Sección de Movilización, en lo concerniente a este tema se requería la compenetración no solo de los departamentos de Fomento y Guerra, sino también de Movilización.

La Sección de Movilización no se pronunciaba en la orientación de la red, ni por la línea periférica, rectilínea, corta y barata, ni por la opuesta, sino que se centraba en la eficacia, en el acoplamiento al terreno, subordinado a la orografía e hidrología de la península, para lograr coordinar todos los aprovechamientos existentes o por crear en las diferentes cuencas hidráulicas, y no distanciada de los centros de consumo y de las zonas con buena base de comunicaciones en las que se acabarían estableciendo las nuevas explotaciones industriales. El fin último era conseguir energía eléctrica barata.

A pesar de los intentos de las instituciones públicas para la realización de la red eléctrica nacional, fueron las compañías eléctricas las que avanzaron hacia su integración productiva y financiera, aunque lejos de la construcción de mercados integrados en el primer tercio del siglo XX<sup>76</sup>.

#### *4. La Industria químico-farmacéutica*

Como hace años destacó Puig, «los análisis históricos del sector, o de sus empresas, son hasta hoy escasos, debido probablemente a esa marginalidad de la química española, y a la complejidad del sector»<sup>77</sup>. El panorama no ha cambiado mucho en la actualidad, pero lo interesante en este apartado será percibir, con los militares, precisamente esa marginalidad del sector, su retraso, sus escasas dimensiones y capacidad, y la necesidad estratégica para el país de resolver todos estos problemas, tanto para el Ejército, como para la propia industria y agricultura nacionales.

Para los militares de las Comisiones de Movilización de las Industrias Civiles, la industria química quedaba incluida entre aquellas que eran de aplicación directa a las necesidades del Ejército, tanto por los explosivos como por los productos médicos y farmacéuticos. Pero también indirecta-

<sup>75</sup> AGMS, registro 446, legajo 39, 1926.

<sup>76</sup> Antes de 1944 no es posible hablar de un mercado nacional de distribución de alta tensión. Por otra parte, la construcción de la red eléctrica de España se vio aplazada hasta 1985, siendo la primera en el mundo dedicada en exclusiva al transporte de electricidad y a la operación del sistema eléctrico como actividades separadas de la generación y la distribución. GARRUÉS Y LÓPEZ (2005), y GARRUÉS Y LÓPEZ (2008).

<sup>77</sup> PUIG (1999), p. 106.



mente era un sector fundamental: ante el supuesto de nueva conflagración, en el deseo de preservar la normalidad de las actividades del país, se requería salvaguardarlas de una excesiva dependencia, y para ello el sector debía conocer, impulsado por el Estado, un sustancial incremento de su capacidad y abordar la producción de recursos básicos. Por lo general, el discurso de los informes y escritos analizados es de carácter proteccionista (lo denominaban producción integral), pero no siempre es así, pues hay algunos informantes que se muestran partidarios de propiciar la competencia y no utilizar el arancel con fines de protección.

Los años que se estudian en este trabajo, básicamente los años veinte, se corresponden con la que Puig considera primera etapa del sector en España, que alcanza hasta 1936, caracterizada por la relativa inmadurez del mercado español que, en consecuencia, resultaba atractivo para otros países que se beneficiaban ya de la difusión de la moderna química orgánica, asociada especialmente a las empresas alemanas y a su dominio científico y comercial<sup>78</sup>. Esta situación había dado lugar a que el club de las grandes empresas del sector estuviera ya consolidado antes de la Gran Guerra<sup>79</sup>. Por todo ello, fueron grandes multinacionales europeas las que se instalaron en España, junto a industriales locales tradicionales, lo que se tradujo en una fuerte dependencia tecnológica que preocupaba a los militares. En ese momento, las principales empresas que operaban en España en el sector eran las siguientes:

Unión Española de Explosivos (1896), Sociedad Electro-Química de Flix (1897), Carburos Metálicos (1897), Cros (1904), Solvay (1904), Energía e Industrias Aragonesas (1918), Instituto de Biología y Sueroterapia (IBYS) (1919), Ciba (1920), Fabricación Nacional de Colorantes y Explosivos (FNCE) (1922), Sociedad Ibérica del Nitrógeno (1923), Sociedad Anónima de Fibras Artificiales (1923), Productos Químicos Schering (1924), Sandoz (1924), Química Comercial Farmacéutica Bayer (1925), Imperial Chemical Industries (1925) y Foret (1927). En vísperas de la Guerra Civil, los grandes consorcios europeos —Nobel, Kuhlmann, IG Farben, Imperial Chemical Industries (ICI), Algemene Kunstzijde Unie (AKU) y Rhône-Poulenc— estaban representados, directa o indirectamente, en España, y su poder de mercado iba del 50 al 100 por ciento<sup>80</sup>.

---

<sup>78</sup> PUIG (2004), p. 181.

<sup>79</sup> PUIG (1999), p. 129.

<sup>80</sup> PUIG (2004), p. 183.

El Ejército se mostraba particularmente interesado en el alcohol, el ácido sulfúrico, nítrico y clorhídrico, los productos derivados de la destilación del petróleo bruto y el alquitrán, la dinamita, el sulfuro de carbono, el carburo de calcio, el azufre, y la esencia de trementina y colofonia<sup>81</sup>. De entre estos, cualquier iniciativa o proyecto que tratara de obtener ácido nítrico era seguido con particular interés por su directa conexión con la producción de explosivos.

De entre la multitud de registros que contiene el fondo documental que estamos estudiando, los dedicados a cuestiones relacionadas con el sector químico, al margen de las informaciones recibidas de las capitanías generales, son aproximadamente noventa y cinco. Solo uno de ellos aborda la cuestión de la movilización del sector de modo explícito, y está elaborado en dos fases de 1921 por el farmacéutico mayor, que en cada una de ellas era una persona diferente<sup>82</sup>. En estos expedientes se encuentran también las solicitudes de particulares para que sus empresas fuesen declaradas de interés nacional y el análisis realizado por las comisiones.

En ese único expediente en el que se aborda de modo directo la cuestión de la movilización, la nota dominante es un profundo pesimismo y preocupación por la situación industrial del país y, de modo particular, por el sector químico. De la última guerra se habían extraído, entre otras conclusiones, la de la importancia del sector químico y, precisamente por ella, la capacidad de resistencia en el combate de Alemania gracias a la superioridad de su actividad en este sector: la química alemana estaba organizada de tal modo que en muy poco tiempo pudo ponerse al servicio de la guerra. Los estadistas, a la altura de 1920, presagiaban que una nueva guerra sería una guerra química. En esa situación, los militares españoles contemplaban estos presagios sumidos en una gran preocupación, puesto que la mayor parte de los productos químicos que se necesitan en España para la industria y la medicina procedían de la importación. Si bien reconocían que era necesaria una buena estadística de lo que se necesitaba y lo que se producía, para luego organizar los trabajos y llegar a resultados prácticos, esta estadística no se hizo a fondo.

Primero estudiaron la disponibilidad de laboratorios e instaron a que, incluidas las farmacias de más reducidas dimensiones, se montasen laboratorios para disponer qué movilizar. Estos se distinguirían y clasificarían entre los destinados a la investigación y a la producción. Como se decía más arriba, esa dependencia tecnológica de las multinacionales fue puesta

<sup>81</sup> AGMS, registro 1, legajo 29, p. 62.

<sup>82</sup> AGMS, registro 275, legajo 34. «Preparación para la movilización de las industrias químicas y obtención de las primeras materias».

en evidencia por las comisiones militares, pero quizá, en contra de lo que se ha venido diciendo, haya que pensar que la influencia del Ejército en los organismos industriales no fue tan grande, ni tan eficiente en estos años. La impresión que tienen los miembros de las Comisiones es que se enfrentan a males endémicos, que no pueden dejar de manifestar, pero que poco se podrá hacer para su solución. La comparación con Alemania es una constante, tanto por su capacidad como por la cualificación de sus trabajadores en todos los niveles y la elevada disponibilidad de titulados superiores.

Los laboratorios que se consideraban disponibles dentro de la categoría de investigación se correspondían con los de las facultades de Química de las universidades españolas, por entonces diez; además, los de las cuatro facultades de Farmacia. Añaden a estos los laboratorios de Artillería (Academia y Laboratorio Central) y los de las escuelas de Caminos y de Minas, el Instituto de Higiene Militar y algunos otros disponibles en las escuelas de Ingenieros Industriales, Artes e Industrias y Comercio. Les resultan unos 150 laboratorios. Estos debían estudiar los procedimientos y medios de llegar a obtener los productos que necesita el país, para que los de producción se dedicasen a ello. Un intento voluntarista de paliar el déficit y la dependencia de investigación del sector en España.

Como ya se ha adelantado, la opinión mayoritaria que se percibe en los informes consideraba la protección como el único camino para llevar a término esta aspiración. Una protección entendida en términos militares más que económicos, aunque ambas esferas contengan muchos puntos de intersección. Los militares buscaban una independencia estratégica (la experiencia de la guerra europea había puesto en evidencia la imposibilidad de resistir sin una fuerte actividad industrial) y, especialmente, química, y por ello consideraban que la principal tendencia en aquel momento era la *producción integral* (lo que equivalía al proteccionismo e incluso el prohibicionismo):

La obtención de todo lo necesario para la vida, valiéndose solo de los productos naturales del país, es decir: el conseguir la independencia, la emancipación extranjera, aunque esto lleve consigo el aumento en los precios de producción. «Queremos combatir con la ciencia y con nuestra buena voluntad», dicen los alemanes, y repiten Inglaterra y América del Norte<sup>83</sup>.

El aspecto voluntarista no era incompatible con la visión pesimista que se obtenía del análisis de la situación y que llevaba, como en una caí-

---

<sup>83</sup> AGMS, registro 275, legajo 34, segunda parte, p. 2.

da en barrena, a resaltar todas las oportunidades perdidas o desperdiciadas, ya no solo en el sector químico, sino en otros sectores y actividades con relación más o menos directa con la química y la farmacia: la pérdida de la producción de planta de algodón por su sustitución en Extremadura por otros cultivos (uso en cirugía y en la fabricación de explosivos), el retraso en la producción de hierro eléctrico y ferroleaciones, la exportación de minerales que luego hay que importar transformados (cobre, galena, blenda, cromo, manganeso, mercurio), con sus efectos en la creación de empleo en otros países y su pérdida en el nuestro «por imposibilidad de vivir en esta tierra española, tan rica y tan abandonada»<sup>84</sup>, la ausencia de cultivos de plantas medicinales o la existencia de unas supuestamente ricas y extraordinarias reservas de carbón que habría que lograr multiplicar por tres en las extracciones, junto con la dotación de plantas dedicadas a la destilación de la hulla. Como se ve, todo está guiado por ese principio de la *producción integral*, que hace lógico lo ilógico y que permite comparar medidas de política económica adoptadas por países muy diferentes entre sí también respecto a la dotación de factores: pero la única razón de todo era la del día de la incomunicación o del bloqueo. Puede afirmarse, una vez más, que los militares prepararon y concibieron la autarquía bastantes años atrás a cuando esta se produjo, que esta no les ocasionó sobresaltos o sobreesfuerzos, pues la cuestión se había elaborado y contemplado como ineludible desde la Gran Guerra.

Como se ha mencionado más arriba, en este caso la inviabilidad práctica de soluciones excluyentes les lleva a la conclusión de que es necesaria una solución mixta en la que las industrias civil y militar se den la mano, se complementen y se auxilien mutuamente:

Reconocido el atraso de las industrias en general y de las químicas en particular, y, por tanto, la necesidad de aprovechar toda la capacidad industrial del país, no parece recomendable ni el criterio de convertir al Ejército en productor de sus elementos de guerra, ni el de fiar en absoluto a la industria civil toda la fabricación de aquellos<sup>85</sup>.

Plantearon también la necesidad de que se promoviera la salida de personas, ya instruidas en el sector, para ampliar estudios en Estados Unidos, Alemania, Italia e Inglaterra.

---

<sup>84</sup> AGMS, registro 275, legajo 34, segunda parte, p. 3.

<sup>85</sup> AGMS, registro 275, legajo 34, segunda parte, p. 11.

**Cuadro 7. Algunas industrias químicas**

<b>RAZONES SOCIALES</b>	<b>FÁBRICAS Y TALLERES</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>APLICACIONES MILITARES</b>
S. A. Cros	Alicante	Abonos y productos químicos.	La actual y ácido sulfúrico, nítrico y clorhídrico, para pólvoras y explosivos.
Compañía A. de Productos Químicos Unión Española	Barcelona	Productos químicos.	Ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico, para pólvoras y explosivos.
Compañía A. de Productos Químicos Unión Española	Málaga	Productos químicos.	Ácidos sulfúrico y nítrico, para pólvoras y explosivos.
Sociedad. Mínero Metalúrgica de Peñarroya	Peñarroya (Córdoba)	Óleum	Óleum para pólvoras.
Sociedad General de Industria y Comercio Industrial Química	Cartagena	Productos químicos y abonos.	Ácidos sulfúrico y nítrico, óleum para pólvoras.
Sociedad General de Industria y Comercio Industrial Química	Zaragoza	Productos químicos y abonos.	Ácidos sulfúrico y nítrico, para pólvoras.
Unión Española de Superfosfatos	Alicante	Abonos y ácido sulfúrico.	Ácido sulfúrico para pólvoras.
Industrias Aragonesas	Sabiñánigo (H)	Productos electro-químicos.	Ácido sulfúrico, amoniaco, cloratos para pólvoras.
Unión Española de Explosivos	Sevilla	Productos químicos, ácidos.	Ácidos sulfúrico, nítrico, clorhídrico y glicerinas, para fabricar explosivos.
El Irati	Pamplona	Destilación de maderas, alcoholes, formol, acetatos, alquitrán, etc.	Se intensificará la producción actual en caso de movilización.
Sociedad Ibérica del Nitrógeno	Oviedo	Amoniaco, ácidos sulfúrico y nítrico.	Amoniaco, ácidos sulfúrico y nítrico para pólvoras.
Sociedad Leonesa de Productos Químicos	León	Productos farmacéuticos.	Rectificación de benzoles, fabricación de fulminotón, clorato y fulminato.
Sociedad Electro-química de Flix	Tarragona	Productos químicos.	Cloratos. Ácido clorhídrico. Cloro. Nitratos. Hidrógeno. Aluminio.
Colorantes y Explosivos	Barcelona	Materias colorantes y Productos intermedarios	Colorantes. Explosivos nitrados. Naftalina y aceite anilina.

Fuente: Registro 338, legajo 35.

El cuadro 7 recoge algunas de las empresas importantes que operaban en el país, una descripción genérica de lo que producían y lo que el Ejército esperaba. Procede literalmente de la fuente, con las mismas expresiones que se emplean en ella. El problema es que se trata de un papel suelto sin referencia cronológica, ni del tipo de documento que le dio origen. Tiene la utilidad de que permite comprobar que el interés del Ejército estaba bastante polarizado hacia los explosivos, la pólvora y algún producto farmacéutico.

### 5. *Algunas conclusiones*

Tras todas estas páginas que componen nuestro relato, repletas de ideas, una de las conclusiones que primero destaca es la de que la fuente documental, que contiene muchos expedientes de relativo interés, tiene una enorme importancia para la comunidad investigadora, pues permite una reconstrucción cualitativa y también cuantitativa de unos años fundamentales de la historia económica española.

Es cierto que no se llegaron a hacer planes concretos de movilización. A corto plazo, la tarea de las comisiones podría parecer tiempo perdido, pero esto sería lo menos importante, pues sí lo fue y mucho el doble mensaje que caló muy profundo y que se impuso a otras opiniones diferentes entre los militares, minoritarias pero presentes en alguno de los informes estudiados, de la necesidad de una mayor intervención del Estado en la industria a través del Ejército y de nacionalizar los principales sectores fabriles. Para ello era preciso contar además con la protección arancelaria.

El retraso y la pequeña escala de las industrias del segundo cambio tecnológico agravaba las cosas a los militares, junto con la clara desarmonía que la guerra había dado a la importancia de esas actividades y la actitud y evolución de esos sectores en otros países. Las propuestas de las comisiones de los años veinte serán asumidas por el INI veinte años más tarde. Quizá por ello nuestro trabajo pudiera muy bien haberse titulado como el INI *avant la lettre*.

En lo referente al sector eléctrico, las Comisiones de Movilización Industrial centraron su atención en la organización del mercado de distribución de energía eléctrica y en la ubicación más adecuada de los centros fabriles militares, atendiendo a la defensa nacional y a las necesidades de consumo de energía de las fábricas militares.

La preocupación por atender con regularidad y continuidad las necesidades de consumo de energía eléctrica de las fábricas militares, sobre todo

en caso de guerra, llevó a estas comisiones a interesarse por la capacidad de producción de energía de las distintas regiones militares.

La Sección de Movilización se manifestó a favor del tendido de una red nacional de distribución eléctrica que se adaptara al terreno para coordinar los aprovechamientos de las distintas cuencas hidráulicas y que tuviera en cuenta la ubicación de los principales centros de consumo y su situación con respecto a la red de comunicaciones, lo que desde su punto de vista contribuiría no solo a facilitar los aprovisionamientos de los centros industriales, sino a que la energía eléctrica fuera más barata.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMIGO, Pedro: «La formación del mercado eléctrico nacional en España: la aportación de Castilla y León», en *Cuadernos de Economía de Castilla y León*, núm. 2, 1992, pp. 119-153.
- ANTOLÍN, Francesca: «Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950», en *Revista de Historia Económica*, núm. 2, 1999, pp. 411-445.
- BARTOLOMÉ, Isabel: «Los límites de la hulla blanca en vísperas de la Guerra Civil: un ensayo de interpretación», en *Revista de Historia Industrial*, núm. 7, 1995, pp. 109-140.
- «La industria eléctrica española antes de la Guerra Civil: reconstrucción cuantitativa», en *Revista de Historia Industrial*, núm. 15, 1999, pp. 139-160.
- «La red nacional y la integración de los mercados eléctricos españoles durante los años de entreguerras. ¿Otra oportunidad perdida?», en *Revista de Historia Económica*, núm. 2, 2005, pp. 270-298.
- *La industria eléctrica en España (1890-1936)*. Estudios de Historia Económica, núm. 50. Banco de España, Madrid, 2007.
- CASTRO, Miguel de: «Historia del automóvil», en *Enciclopedia CEAC del motor y el automóvil*, vol. 9, Barcelona, 1973.
- CAYÓN, Francisco: «Electricidad e historia: la perspectiva de un siglo», en *Revista Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, núm. 1, 2001, pp. 113-133.
- CIURO, Joaquín: *Historia del automóvil en España*. Barcelona, 1970.
- DÍAZ MORLÁN, Pablo: «El proceso de creación de Saltos del Duero (1917-1935)», en *Revista de Historia Industrial*, núm. 13, 1998, pp. 181-198.
- DIEGO, Emilio de: *Historia de la industria en España. La química*. Actas, Madrid, 1996.
- «El salón del automóvil de París», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie novena, vol. I, 1928, pp. 273-278.
- GARRUÉS, Josean y LÓPEZ, Santiago: *Red Eléctrica Española. El libro de los 20 años*. Red Eléctrica Española, Madrid, 2005.
- «Red Eléctrica de España, S. A.: instrumento de regulación y liberalización del mercado eléctrico español (1944-2004)», en *IX Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*. Murcia, 2008.
- GOMÁ ORDUÑA, José: *Historia de la aeronáutica española*. Madrid, 1946.



- GÓMEZ MENDOZA, Antonio (ed.): *De mitos y milagros. El Instituto Nacional de Autarquía (1941-1963)*. Edicions Universitat de Barcelona, Fundació Duques de Soria, Barcelona, 2000.
- GÓMEZ MENDOZA, Antonio y LÓPEZ, Santiago: «Los comienzos de la industria aeronáutica en España y la ley de Wolf (1916-1929)», en *Revista de Historia Industrial*, núm. 1, 1992, pp. 155-178.
- GÓMEZ MENDOZA, Antonio; SAN ROMÁN, Elena, y SUDRIÀ, Carles (coord.): *Un siglo de luz. Historia empresarial de Iberdrola*. Iberdrola, Madrid, 2006.
- HARDACH, Gerd: *La Primera Guerra Mundial, 1914-1818*. Barcelona, 1986.
- Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica (IHCA) (ed.): *Historia de la aviación española*. Madrid, 1988.
- LÓPEZ CARRILLO, José María: «Los orígenes de la industria de automoción en España y la intervención del INI a través de ENASA». Documento de Trabajo 9608. Fundación Empresa Pública, 1996.
- LOSADA Y CANTERAC, Carlos de: «Las enseñanzas de la guerra. La industria militar», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie sexta, vol. I, 1917, pp. 451 y ss.
- MARTÍN ACEÑA, Pablo y COMÍN, Francisco: *INI. Cincuenta años de industrialización en España*. Espasa Calpe, Madrid, 1991.
- MARVÁ Y MAYER, José: «Las ciencias y la guerra», en *Memorial de Ingenieros del Ejército*, vol. XXXII, 1915, pp. 76 y ss.
- «Ligero bosquejo de las industrias en España en su relación con las necesidades militares, en general, y en particular con las del material de ingenieros», en *Memorial de Ingenieros del Ejército*, vol. XXXIV, 1917, pp. 94 y ss.
- PECHER, B. y PÉREZ GRANGE, C.: *Crónica de la aviación española*. Madrid, 1983.
- PUIG RAPOSO, Núria: «El crecimiento asistido de la industria química en España: Fabricación Nacional de Colorantes y Explosivos, 1922-1965», en *Revista de Historia Industrial*, núm. 15, 1999, pp. 105-136.
- *Constructores de la industria química española: Bayer, Cepsa, Puig, Repsol, Schering y La Seda*. Lid, Madrid, 2003.
- «Redes empresariales de oportunidad en la España del siglo XX: el caso de la industria químico-farmacéutica», en *ICE*, núm. 812, 2004, pp. 179-188.
- PUIG RAPOSO, Núria y LÓPEZ, Santiago: *Ciencia e industria en España. El Instituto Químico de Sarrià*. Fundación Patronato IQS, Barcelona, 1992.

- PUIG RAPOSO, Núria y LOSCERTALES, Javier: «Las estrategias de crecimiento de la industria química alemana en España, 1880-1936: exportación e inversión directa», en *Revista de Historia Económica-Journal of Iberian and Latin American Economic History*, año 19, núm. 2, 2001, pp. 345-382.
- RUIZ DE TOLEDO, Carlos: «La industria del automóvil en España. Movilización industrial a favor de la fabricación de automóviles», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie novena, vol. I, 1928, pp. 543-548.
- SALAS LARRAZÁBAL, Jesús: *De la tela al titanio*. Madrid, 1983.
- SAN ROMÁN, Elena: «Las consecuencias pacíficas de la Gran Guerra: la movilización industrial», en *Hispania*, vol. LIV/2, núm. 187, 1994, pp. 611-658.
- *Ejército e industria: el nacimiento del INI*. Crítica, Barcelona, 1999.
- SERRANO, C.: «Los automóviles en el mundo», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie séptima, vol. I, 1926, pp. 645-647.
- «Congreso del motor y del automóvil», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie séptima, vol. II, 1926a, pp. 221-230.
- SUDRIÀ, Carles: «Un factor determinante: la energía», en NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert; y SUDRIÀ, Carles (comp.): *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*. Ariel, Barcelona, 1987, pp. 313-363.
- «La electricidad en España antes de la Guerra Civil», en *Revista de Historia Económica*, núm. 3, 1990, pp. 651-660.
- «Tendencias de la construcción moderna de automóviles», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie séptima, vol. I, 1927, pp. 365-373.
- TIPTON, Frank B. y ALDRICH, Robert: *An Economic and Social History of Europe, 1890-1939*. Hong Kong, 1987.
- TOCA, Ángel: «Industria química y cambio tecnológico: el proceso electro-lítico Solvay en Torrelavega», en *Quaderns d'Història de l'enginyeria*, vol. II, 1997, pp. 40-69.
- *La introducción de la gran industria química en España. Solvay y su planta de Torrelavega (1887-1935)*. Universidad de Cantabria, Santander, 2005.
- TOLLIDAY, Steven (ed.): *The Automobile Industry and its Workers: Between Fordism and Flexibility*. New York, 1987.
- «Una visita a la fábrica de automóviles Hotchkiss», en *Memorial de Artillería del Ejército*, serie novena, vol. I, 1926, pp. 221-230.