

El camino a la industrialización. Factores públicos y privados en el origen y evolución de la industria española del automóvil y la aeronáutica durante el primer tercio del siglo XX.

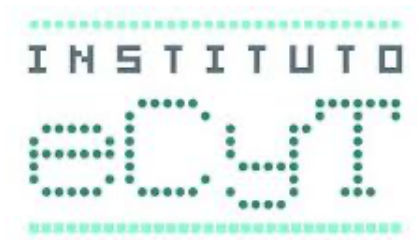
Álvaro González Cascón

Tesis doctoral

Doctorado Interuniversitario de Lógica y Filosofía de la Ciencia

Director: Santiago M. López

Universidad de Salamanca, Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología



Septiembre de 2024

INDICE

AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
INDICE DE FIGURAS.....	7
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN: MARCO CONCEPTUAL	9
1.1. Preguntas de investigación e hipótesis	10
1.2. El enfoque teórico	15
1.2.1. El doble efecto de la brecha entre formas de capital en la dinámica de crecimiento endógeno	18
1.2.1.1. Efecto 1: la creatividad sobrante	21
1.2.1.2. Efecto 2: la ventana de oportunidad tecnológica	23
1.2.2. El papel del Diamante de Porter.....	23
CAPÍTULO 2. EL COSTE DE OPORTUNIDAD DE LAS FRANQUICIAS EN EL FERROCARRIL, 1826-1891	25
2.1. El establecimiento de las franquicias para el ferrocarril	26
2.2. Hacia una siderurgia moderna (1826-1882)	31
2.3. Las decisiones de compra de material fijo y remolcado ferroviario.	41
2.4. La continuidad en las políticas comerciales y el inicio de las subvenciones (1866-1888)	49
2.4.1. Continuidad en la aparente ruptura: el Sexenio Democrático	49
2.4.2. El Trienio Presupuestario 1876-1879: hacia los aranceles de protección y el aumento de las subvenciones	51
2.4.3. 1882, el repunte librecambista	55
2.4.4. 1888, la supresión de la franquicia ferroviaria	57
2.4.5. Las irregularidades en la importación	59
2.5. Decisiones de compra de material móvil de tracción (1883-1888).....	60
2.6. Conclusiones sobre el marco legal hasta 1891	64
CAPÍTULO 3. LA ACCIÓN PÚBLICA DESDE EL ARANCEL DE 1891 A LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL	69
3.1. El nuevo marco legal y su repercusión en la industria (1891-1906).....	69
3.1.1. La industria ferroviaria en el primer decenio de protección	72
3.1.2. Primera serie de locomotoras nacionales para MZA.....	75
3.1.3. Conclusiones sobre el marco legal hasta 1906.....	80
3.2. El arancel de 1906 y su eficacia protectora real a la industria del automóvil	83
3.2.1. La estrategia de Biada y Elizalde.....	88
3.2.2. Las dos estrategias de La Hispano Suiza: reducir el impuesto de la contribución industrial y fabricar fuera de España	91

3.3.	El material ferroviario en el Arancel de 1906.	98
3.4.	Las primeras políticas industriales de compra pública: el peso de la Armada.	107
3.4.1.	El papel jugado por el Ministerio de Marina	113
3.4.1.1.	La Ley de Escuadra Maura-Ferrándiz (1908).....	115
3.4.1.2.	La Ley de Tráfico Marítimo y Construcción Naval de 1909.....	121
<i>CAPÍTULO 4. MATERIAL MÓVIL FERROVIARIO DE TRACCIÓN, AUTOMOVILES Y AERONÁUTICA A PARTIR DE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL: LA CONFORMACIÓN DEL MOTOR CLÁSICO. 133</i>		
4.1.	El final de la cuestión ferroviaria: el material móvil de tracción (1914-....).....	133
4.2.	Automóviles: la cultura empresarial de La Hispano Suiza entre la vanguardia y el gran consumo.....	140
4.3.	La aeronáutica entra en juego:	148
4.3.1.	Amateurs	148
4.3.2.	La tecnología española de motores.....	152
<i>CAPÍTULO 5. LA INDUSTRIA DEL MOTOR DURANTE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL ... 161</i>		
5.1.	El origen de la futura empresa Elizalde y el primer automóvil marca ByE.....	161
<i>CONCLUSIONES.....</i>		167
<i>ANEXOS</i>		172
Anexo I. Diamante de Porter.....		172
Anexo II. Cambios tecnológicos en la industria siderúrgica.....		173
Anexo III. Marco legal 1891-1936.....		174
Anexo IV. Factores determinantes de la Industria española. Industria Mecánica pesada (locomotoras)		175
Anexo V. Factores determinantes en la industria del motor 1900-1935. Industria mecánica pesada (buques y locomotoras)		176

AGRADECIMIENTOS

Hace muchos años, ya décadas, que empecé a interesarme por La Hispano. Me he relacionado con muchas personas, algunos trabajaron en La Hispano, como Marcelino Viejo y Mariano González de Pablo. Los conocí a raíz de una exposición celebrada en el Centro Cultural Ibercaja de Guadalajara, 1987, dedicada a Mariano Barberán, y de la que fui comisario, en ella contaba el entorno aeronáutico de la ciudad, la Aerostación Militar, la fábrica de aviones Hispano y la función de la Academia de Ingenieros del Ejército, donde se formaron los primeros aviadores e ingenieros aeronáuticos. Un entorno aeronáutico que debió motivar su vocación ingenieril y aeronáutica y culminó en el vuelo sin escalas que realizó a Cuba.

Como todo tiene un comienzo, el año 1986 el Colegio de arquitectos de Guadalajara se presentó la situación de los edificios que se conservaban de la fábrica de vehículos de La Hispano, la iniciativa era del arquitecto José Antonio Herce, en este evento intervino Emilio Polo, autor del primer libro sobre la historia de *La Hispano Suiza, una marca mítica española*. En realidad, hasta la aparición del libro de Herce en 1998, *Arquitectura industrial y ferroviaria en, Castilla la Mancha*, no se conocía prácticamente nada que fuese fiable que aludiese a la empresa. En la presentación se encontraba Santiago López. Aproveché para preguntarle algunos aspectos de carácter general sobre La Hispano, me dio las claves genéricas para entender la desaparición de esta industria.

En 2002 Jordi Nadal publicó un artículo sobre La Hispano, en el cual tuvo la deferencia de citarme, en 2001 se publicó en las actas del Congreso de Historiadores del Henares el texto de una comunicación que presenté bajo el título *Guadalajara adelantada de la Aeronáutica española 1896-1936*, La Hispano era uno de los epígrafes, en el que aparecían algunos de los proyectos de aviones de 1935 y 1936. La Guerra Civil impidió su construcción.

En 2006 conocí al pintor, Carlos Santiesteban, ya fallecido, y le gustó la idea de recuperar la historia de La Hispano, fui invitado a la entrega de premios literarios que patrocinaba la empresa Gestesa, y estuve sentado en la mesa con el Presidente Juan Sánchez, y otros asesores externos y quedaron convencidos de la conveniencia de recuperar la historia de esta industria. Con su patrocinio realizamos una exposición de vehículos correspondientes a los modelos que se

fabricaron entre 1920 y 1930. Aquellos vehículos pertenecían a coleccionistas privados y estaban en muy buen estado de restauración, era el paso previo a la publicación de un libro de interés local pero también con la pretensión de aportar datos rigurosos obtenidos de una investigación documental: desgraciadamente en diciembre de 2007 dio comienzo la crisis inmobiliaria que acabó con muchos proyectos como fue la publicación de aquel libro.

En 2009 Carmen Vázquez, que se ocupaba del Proyecto de Patrimonio Industrial en el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, me pidió un artículo sobre La Hispano que se publicó en 2011.

Todos los indicios evidenciaban la existencia de una relación directa entre una legislación de protección industrial del Gobierno Romanones, impulsada durante el periodo de gestación de esta nueva fábrica por una empresa que se convierte en paradigma y defensora de los intereses de todo el sector sin pretenderlo, y eso me llevó a pensar que merecía la pena realizar una tesis con el mayor rigor académico que pudiera. Desde aquí agradezco a las personas que he citado en estos párrafos previos por su apoyo y comprensión.

Me gustaría terminar dando las gracias a todos los miembros del Instituto ECyT, a sus profesores y personal de apoyo, pero en especial a las personas que se ocupan del día a día del programa de Doctorado de Lógica y Filosofía de la Ciencia en su especialidad de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología y, muy particularmente, a mis compañeros con los que he compartido horas de discusiones en los Encuentros de Doctorado y en la biblioteca.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriculaciones de automóviles en España	14
Tabla 2. Costes de la tonelada de hierro dulce en España (1865).	33
Tabla 3. Locomotoras fabricadas por MTM, Hartman y Cockerill (1888- 1901).	76
Tabla 4. Derechos arancelarios de los automóviles, sus componentes y maquinarias para fabricarlos	86
Tabla 5. Derechos arancelarios sobre el material móvil ferroviarios (1891-1911)	100
Tabla 6. Locomotoras de vías estrecha fabricadas por MTM (1911-17).....	103
Tabla 7. Motores navales de La Hispano Suiza (1906-1929).....	129

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto en la productividad del crecimiento en paralelo	17
Figura 2. Efecto en la productividad de la brecha en el crecimiento.....	18
Figura 3. Relación entre el crecimiento de la productividad y el del acervo de conocimientos más el learning-by-doing.....	19
Figura 4. Efecto en la productividad y en el acervo de conocimientos	22
Figura 5. Trazado ferroviario Sevilla – Gijón. Compañías explotadoras y las fechas de entrada en servicio	63
Figura 6. Estadísticas de importaciones de material para ferrocarriles durante los seis primeros meses de los años 1894, 1895 y 1896	73
Figura 7. Factura un automóvil Delahaye vendido por la empresa Biada y Elizalde.	90
Figura 8. Documento de entrega de un automóvil marca Hupmobile fabricado en EE. UU. (1915)	97
Figura 9. Motor naval de 6 cilindros de La Hispano Suiza de mando directo tipo H6.....	131
Figura 10. Acción de la MTM emitida tras el acuerdo de participación en su capital por parte de MZA	135
Figura 11. Marca Elizalde	162

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN: MARCO CONCEPTUAL

En este primer capítulo se presenta el marco teórico que se ha establecido. Este marco permite con facilidad encuadrar la tesis y enfrentar el resto de los capítulos. Pero lo cierto es que para entender las causas por las que no se llegó a completar la segunda fase de la Revolución Industrial en el primer tercio del siglo XX, primero hay que empezar por los problemas que se arrastraron del fracaso de la primera fase. Los capítulos 2 y 3 tienen ese objetivo. En él primero de ellos se desarrolla una aproximación al marco legal-institucional en el que se desarrolló la industria siderúrgica, lo que permite observar como el abastecimiento de hierro y acero procedente de las empresas españolas se tornó la pieza clave para entender las debilidades del sector metalmecánico de construcción de material de transporte.

Aquellos problemas anclados en el siglo XIX condicionaron desde su origen la evolución de la industria metalmecánica, automovilística y de la aviación a principios del siglo XX, aspectos que son introducidos en el capítulo 4. Las políticas comerciales, industriales y educativas seguían estando diseñadas para un escenario propio de la primera fase de la Revolución Industrial. Bien por la irrupción de las nuevas industrias, bien por el cambio de mentalidad, bien por los efectos de la Primera Guerra Mundial, lo cierto es que hicieron acto de presencia las políticas industriales de corte moderno (capítulos 4 y 5). En este sentido, la tesis pone especial atención a las políticas industriales que anticipan lo que hoy denominaríamos políticas de compra pública innovadora, políticas tecnológica o políticas de innovación (parte del capítulo 5 y, especialmente el capítulo 6)

El lector encontrará que el trasfondo que va guiando toda la tesis es el de las leyes, las políticas y los concursos públicos. En realidad, es difícil desligarse de este marco de referencia para entender lo que fue sucediendo en el camino a la industrialización. No se trata de una tesis que muestre el peso que van tomando los sectores industriales en la producción nacional. En esta tesis el concepto de camino a la industrialización es más concreto ¿se contaba o no con tecnología propia para hacerlo? En los capítulos 2 y 3 se ha intentado trasladar la idea de que de la primera fase se arrastraron problemas, pero que finalmente las industrias claves, como la construcción de material ferroviario, consiguieron la adecuación a la trayectoria internacional. ¿Pasó lo mismo con industrias clave de la segunda fase de la Revolución Industrial, como la del

automóvil o la aeronáutica? Esta pregunta es a la que hemos querido enfrentar en los capítulos restantes (4. 5 y 6), incluidas las conclusiones.

En nuestros días, la participación de los sectores relacionados con el transporte (material ferroviario, automóviles, aeronáutica y construcción naval) mantiene un peso notable en el conjunto de la producción industrial del país.¹ Además, algunas de sus empresas cuentan con una base de tecnología propia, así como con capacidades de exportación y de inversión directa en el exterior. En este sector el mayor peso lo tiene la producción de automóviles. Se trata de un sector con una larga historia, que comenzó con la matriculación de tres automóviles en 1900, al mismo tiempo que se fabricaban las primeras unidades por la compañía La Cuadra. Un siglo más tarde, en 1999, se llegaba al máximo de unidades matriculadas al año: 1,5 millones. Desde entonces la exportación ha sido la seña de identidad del sector con 2,5 millones de automóviles exportados en 2004, año en que se superaron los tres millones de unidades fabricadas.² En buena medida, la explicación del actual peso del sector está en la industrialización ocurrida desde finales de los años cincuenta del siglo XX, con la entrada de firmas extranjeras y la fabricación bajo licencia, lo que llevó a España a estar en el club de países productores. Siendo esto cierto, no lo es menos que en el primer tercio del siglo se desarrollaron capacidades tecnológicas, tanto en lo referente a los componentes como en el proceso de producción, sin embargo, en aquel momento inicial, España no logró materializar una industria automovilística de un tamaño notable, como sí sucedió en Francia, Italia y Alemania. Esto plantea varias preguntas de investigación que se especifican a continuación.

1.1. Preguntas de investigación e hipótesis

En la presente tesis se sostiene que las aportaciones tecnológicas realizadas por una serie de empresas españolas a la tecnología del motor de explosión a principios de siglo XX fueron transcendentales, y que dichas aportaciones están presentes en los modelos actuales de automóviles de motor de combustión interna que circulan por el mundo. Esta aseveración es

¹ El 11,2% de la producción industrial en 2022 según el INE.

² Albert Carreras i Odriozola y Xavier Tafunell Sambola (coord.) (2005): *Estadísticas históricas de España: siglo XIX-XX*, vol 2, Madrid: Fundación BBVA, 555-556.

complicada de sostener, pues en realidad, si se toman los parámetros económicos (capacidad de producción y exportación, por ejemplo) lo que sucedió en el primer tercio del siglo XX fue un relativo fracaso, pues no se consiguió consolidar una producción nacional significativa, ni establecer plenamente marcas identificativas de la industria automovilística tanto por el calibre de la producción como por la idiosincrasia de sus modelos. Entonces, ¿cómo fue posible que, en una economía atrasada con respecto a los líderes de la primera fase de la revolución industrial, se lograsen aportaciones tecnológicas relevantes en aquella segunda fase de la Revolución Industrial?³

Uno de los factores que distorsionan las posibles respuestas es que no se puede establecer una línea de continuidad empresarial, como las típicas que sí se observan para Alemania con Mercedes-Benz, o con Ford para EE. UU. En consecuencia, la hipótesis de la tesis hay que ajustarla y plantearla de la siguiente manera: el hecho de que no se alcanzase una producción industrial automovilística capaz de hacerse con buena parte del mercado nacional y exportar, al modo de Ford, Mercedes-Benz, Renault o FIAT, no provino de la carencia de desarrollo tecnológico propio, sino de otro tipo de carencias. En consecuencia, el relativo fracaso de esta segunda fase de la Revolución Industrial en el ámbito de la mecánica tuvo que ser de carácter productivo, empresarial y político, o una combinación de todos, pero no de conocimiento y desarrollo tecnológico. Los problemas tuvieron que ser cuestiones como: políticas industriales y de comercio exterior contrarias a los intereses de los fabricantes de automóviles, fallos en la organización de la producción, carencia de suministros (materias primas y todo tipo de insumos) y la mala dotación de los factores, en especial del capital humano. Todo ello puede resumirse en una falta de competitividad empresarial con respecto a las firmas extranjeras competidoras.

En la tesis se ha intentado estudiar estos problemas a la vez que presentar los avances tecnológicos y poner en relación unos, los avances, con los otros, los problemas.

Tomar la postura de que hubo un relevante desarrollo tecnológico en la industria automovilística vuelve la vista atrás, a lo que en su día se sostenía en el libro *¿Qué inventen ellos?* Lo hace en el sentido de que en la España del primer tercio del siglo XX se había alcanzado una base de

³ La base argumental para sostener esta pregunta implica asociarla a la idea de “ventanas de oportunidad” Perez, Carlota y Soete, Luc (2015), “Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity”, *Revista Brasileira de Inovação*, 14(2): 257-288.

conocimientos tecnológicos industriales suficiente para desarrollar plenamente la segunda fase de la Revolución Industrial.⁴ Y, a pesar de ello, no se consolidó un sector industrial metalmecánico y de motores relacionado con el automóvil.

Durante el primer tercio del siglo XX proliferaron las marcas españolas de fabricación de coches, las cuales fueron desapareciendo una tras otra sin haber podido abastecer el creciente mercado nacional en una proporción significativa. Los historiadores no han podido determinar una causa única que explique con claridad meridiana cual fue la razón de este fracaso relativo, frente a otras naciones como Italia, Francia o Reino Unido que consiguieron contar con varias marcas productoras de automóviles. Simplemente explicitar las causas es complicado, pues los fabricantes españoles de automóviles lograron incorporar maquinaria moderna para la fabricación, desarrollar el diseño que debían tener los edificios de producción, establecer las relaciones con los suministradores y afrontar el problema de la formación del personal cualificado para poderlo incorporar. Así que no se puede hablar de incompetencia. Sin embargo, en aquel momento clave de la segunda fase de la revolución industrial no parece que tuvieron muy presente aquellos industriales dos de las “tres inversiones relacionadas” que señaló Alfred Chandler para explicar el éxito estadounidense precisamente del período de la segunda fase de la Revolución Industrial, lo que él dio en llamar el “capitalismo gerencial”.

Las tres inversiones relacionadas son: inversión en infraestructuras (bienes de capital, máquinas y sistemas de transporte para organizar la logística); inversión en técnicas de ventas y distribución e inversión en dirección-gestión.⁵ En la primera de dichas inversiones hubo problemas, como se mostrará, pero no despreocupación, sin embargo, en las otras dos al menos, como poco, hubo desconocimiento. En cierta manera, se pudo hablar de que hubo conocimiento tecnológico, pero faltó la cultura de la segunda fase de la Revolución Industrial; la cultura gerencial (ventas y dirección).

Si los fallos fueron mayormente de organización (sistema de ventas y dirección-gestión) se puede hablar con mayor motivo de un fracaso relativo, pero, sobre todo, cabe introducir el adjetivo de relativo debido a que, al contrario de lo que se suele sostener, el fallo no fue la carencia de base

⁴ López, Santiago M. y Valdaliso, Jesús M. (ed) (1997), *¿Qué inventen ellos?*, Madrid: Alianza Editorial.

⁵ Chandler, Alfred D. Jr. (1990), *Scale and Scope. The Dynamics of Industrial Capitalism*. Harvard: Harvard University Press. Versión española: *Escala y diversificación. La dinámica del capitalismo industrial*, Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996, 2 vols. Traducción de Jordi Pascual.

tecnológica propia, pues sí se llegó a desarrollar localmente, de manera autónoma, en las empresas Hispa-Suiza y, parcialmente, en Elizalde, los estándares tecnológicos que debía tener un motor moderno de explosión.

En esta historia del establecimiento del estándar tecnológico es interesante ver como actuaron estas dos empresas que serán las protagonistas de la tesis doctoral. Observar su evolución en paralelo permite explicar lo relativo del fracaso de la segunda fase de la Revolución Industrial desde una perspectiva del estudio de caso. Hispano-Suiza fue la primera y única empresa con actividad ininterrumpida en la producción de vehículos en el periodo estudiado que, además, dejaría su legado en las empresas del INI al ser adquirida por el holding estatal a mediados de los años cuarenta. Un proceso similar acaeció con Elizalde en lo referente a la fabricación de motores.

Hispano-Suiza tuvo su origen el mismo año de 1900, en realidad bajo otra marca, La Cuadra, cuyo propietario fue Emilio La Cuadra, quien marcó el estilo técnico y la filosofía empresarial mantenida por la sociedad. Por su parte, J. Castro sería quien hizo de puente entre la primera empresa, La Cuadra, y la creación definitiva de Hispano-Suiza en 1904. Como expuso Jordi Nadal, Hispano-Suiza fue una industria mecánica de gran influencia tecnológica, al aplicar desarrollos innovadores a los motores de combustión interna, alcanzando una proyección mundial y gran solvencia económica por la venta de licencias para fabricación de motores de aviación durante la Primera Guerra Mundial, así como por la producción directa de aquellos motores en su sede de París. En buena medida gracias a la experiencia alcanzada en aquella fabricación y licenciamiento de motores de aviación en la Primera Guerra Mundial, la empresa llegó a desarrollar, como ya se ha indicado, lo que se podría denominar como el motor de explosión estándar que aún hoy se sigue diseñando, manteniendo las siguientes tres características esenciales y permanentes hasta el día de hoy en los motores: culata y pistones de aluminio, árbol de levas en cabeza sin balancines y bielas unidas en muñequilla al cigüeñal.

Aquellas características en el diseño no implicaban ni siquiera que fuesen fabricadas dentro de la línea de producción de las empresas citadas. El hecho de que Hispano-Suiza y el resto de las marcas españolas se caracterizasen por recurrir a la importación de piezas y componentes de todo tipo no es sinónimo de carencia tecnológica, antes al contrario. En Hispano Suiza y Elizalde, la ingeniería y el proyecto eran propios en el apartado mecánico, los proveedores de

componentes producían ajustándose a la documentación técnica que recibían con el pedido. La única dependencia neta estaba en el equipamiento eléctrico, en cuyo diseño no ha quedado constancia de que intervinieran.⁶ Ambas empresas, no obstante, siguieron estrategias tecnológicas diferentes. Hispano-Suiza siempre optó por explorar los límites de la tecnología de los motores, mientras que Elizalde prefirió combinar las tecnologías ya asentadas con parte de los avances que realizaban otras empresas y ella misma, lo que condujo a soluciones que funcionaron temporalmente, pero que no dejaron un rasgo identificativo permanente en el estándar del motor de explosión de cuatro tiempos.

Pero incluso si la perspectiva no es tecnológica y se sitúa más del lado de la producción, también el fracaso fue relativo. Durante el periodo que va de 1900 a 1919, primer año de paz tras la Gran Guerra, la capacidad de producción de la naciente industria española del automóvil cubrió casi la mitad de la demanda nacional (véase tabla 1), además, una pequeña parte de la producción se exportó. Las matriculaciones crecieron desde las 200 anuales en 1906, ese año Hispano-Suiza fabricó 37 chasis, hasta las 2.000 anuales en 1917 (véanse las cantidades totales acumuladas de matriculación por periodos en la tabla 1). Durante el periodo bélico 1914-1919 la importación desde Europa prácticamente desapareció, ofreciendo la oportunidad, a los fabricantes nacionales de atender la demanda nacional en esos años y crecer sin aranceles protectores. No obstante, la realidad fue que tuvieron múltiples problemas de producción, por la dificultad para recibir con regularidad materias primas y los componentes, en consecuencia, una buena parte del mercado fue abastecido con vehículos procedentes de EE. UU.

Tabla 1. Matriculaciones de automóviles en España

Número de unidades y producción			
Periodos	1900 - 1919	1920 -1930	1931 -1935
Nº unidades	17.519	246.705	86.189
% Producción Nacional	47,5	20,7	20,7

Fuente: A partir de datos de Hernández Marco (2002, p. 159)

⁶ El componente eléctrico más importante y difícil de fabricar era la magneto, de ella dependía el encendido.

Mientras que, en el decenio de los veinte, en pleno crecimiento del mercado interior, el incremento de matriculaciones fue prácticamente continuo hasta 1929, los fabricantes españoles ya habían resuelto buena parte de los problemas de capacidad de producción, algunos de ellos para conseguirlo, como Hispano-Suiza y Elizalde habían integrado en su proceso productivo partes de la producción de piezas y componentes que habían reclamado sin éxito a la industria metalúrgica nacional. También la falta de producción industrial español de piezas y componente metalúrgicos se palió con la importación, gracias a que se podía introducir cualquier componente. Pero las marcas españolas de automóviles no consiguieron realizar suficientes ventas, pese al hecho de haber demostrado en competiciones deportivas y exhibiciones, que sus coches daban un buen rendimiento y tenían calidad suficiente.⁷ El crecimiento espectacular del parque automovilístico nacional durante la década de los años veinte se cubrió en su mayor parte con importaciones (ver tabla 1). A causa de la crisis económica internacional del 29, y a la de carácter político, el final de la Restauración Borbónica, el arancel para la importación de automóviles se elevó y, en consecuencia, disminuyeron las matriculaciones en 1930, para volver a crecer a partir de 1933. Durante el periodo republicano, 1931 – 1936, los fabricantes nacionales se redujeron al mínimo, quedando prácticamente solo las empresas más veteranas, que eran: la Hispano Suiza operativa desde 1904 y Ford desde 1920, ambas en Barcelona.

La capacidad de exportación no se desarrolló, lo cual mostraba un problema de competitividad ligado más a las carencias en la triple inversión chandleriana que a la carencia de conocimientos tecnológicos en cuanto a motores. Esa falta de competitividad es la clave para profundizarse en las preguntas de investigación y conduce necesariamente a delimitar el enfoque teórico de la tesis que se aborda en el siguiente epígrafe.

1.2. El enfoque teórico

En el período del primer tercio del siglo XX el país parecía avanzar, pero a la vez haberse quedado rezagado en el proceso industrialización en lo referente al impulso que debía adquirir

⁷ La producción que señala Hernández Marco (ver tabla1) posiblemente incluye coches Ford que simplemente se montaban.

la metalmecánica en la segunda fase de la Revolución Industrial. En los países al norte de la península ibérica estaban plenamente inmersos en aquella segunda fase caracterizada por una potente industria metalmecánica, capaz de producir motores de combustión interna, turbinas y motores eléctricos, es decir, los elementos claves constitutivos de la segunda fase. No es que España no contase con industrias productoras, sino que su ritmo de crecimiento era muy lento y, consecuentemente, la cantidad producida escasa, de modo que España entró en lo que Leandro Prados de la Escosura remarcó con el término de “atraso”.

Todo atraso es relativo, pues se caracteriza, paradójicamente, por un crecimiento, pero lento con respecto a la tasa de crecimiento de la productividad del resto de Europa. Las causas de aquel atraso las expresaba así Prados de la Escosura:

The low per capita income associated with a backward agricultural sector is not a sufficient explanation for lagging industrial growth. Rather than the constraints of the domestic market, the inability of industry to export and the low level of industrial productivity go a long way to explaining the phenomenon. In this context, the attitudes and strategies of Spanish industrialists becomes very relevant. Their response to competing internationally was to redirect their efforts to the home market and seek tariff protection.

(...) The key to the mediocre performance of Spanish industry was the failure to gain access to foreign markets, not the limited size of the domestic market. Between 1800 and 1910 manufacturing output and productivity increased, albeit more slowly than elsewhere in western Europe. There was a slight improvement in the level of industrialization per capita between 1910 and 1930, but this did not even begin to cut into other countries' lead in productivity. There can be no doubt that industry shares the responsibility for Spain's slow and insufficient modernization in the early twentieth century.⁸

A continuación de este texto, Prados de la Escosura señalaba varios factores como posibles explicaciones del atraso del conjunto de la industria del primer tercio del XX: los bajos niveles de formación de capital humano y físico; el excesivo peso de un gran sector agrícola tradicional y un sector manufacturero ineficiente y sobreprotegido dirigido por empresarios que rehuían la competencia. La consecuencia de todo ello era la falta de competitividad y por derivación una baja apertura a los mercados extranjeros.

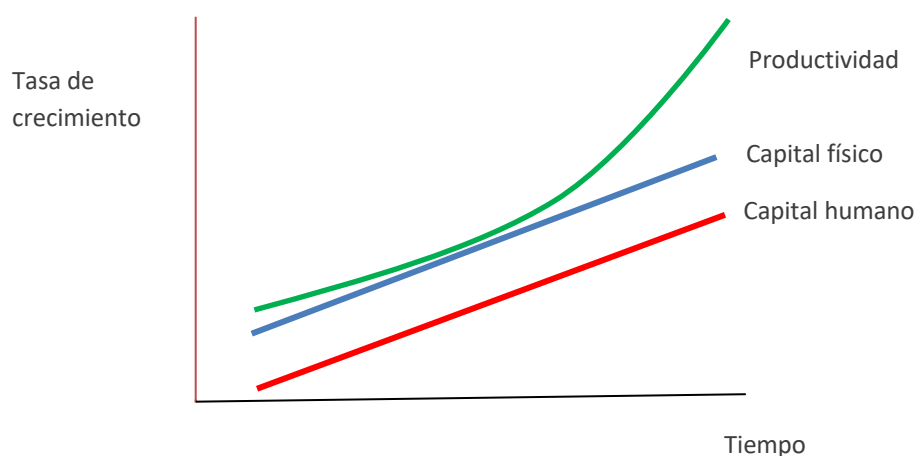
Los factores macroeconómicos indicados por Prados de la Escosura tienen su correlato en los microeconómicos que están detrás de la triple inversión chandleriana: inversión en infraestructuras industriales, inversión en sistemas de ventas e inversión en dirección empresarial. Las dos segundas están ligadas a la baja inversión en capital humano, que condujo

⁸ Prados de la Escosura, Leandro (1999), “Economic growth and backwardness, 1780-1930” pp. 186 y 189, en Álvarez Junco, J. ; Shubert, A. (eds). *Spanish history since 1808*, London: Arnold Press, 179-190.

a la total falta de inversión en profesionales de ventas y en la formación en gestión, pero sobre todo en dirección. Con respecto a la baja formación de los empresarios, los trabajos de Gloria Quiroga y Gabriel Tortella lo han ratificado.⁹ Por el contrario, con respecto a la inversión en infraestructura industrial parece que la formación del stock de capital privado, en especial la compra de maquinaria, si tuvo una notable acumulación, a deducir por los trabajos pioneros de Jordi Palafox y Antonio Cubel, quienes indican una fuerte acumulación de capital privado en el segundo y tercer decenio del siglo XX.¹⁰

Los industriales de la metalmecánica, en particular los del sector automovilístico invirtieron en capital físico. De hecho, iniciaron procesos de integración vertical notables, pero al no estar acompañados de inversión en capital humano, especialmente en ventas y dirección, se produjo una sobrecapacidad relativa por la parte del capital físico con respecto al capital humano, es decir, se formó una brecha creciente entre ambos ritmos de inversión. Para entender esta brecha hay que partir de la situación en la que no hay brecha (figura 1).

Figura 1. Efecto en la productividad del crecimiento en paralelo del capital físico y humano



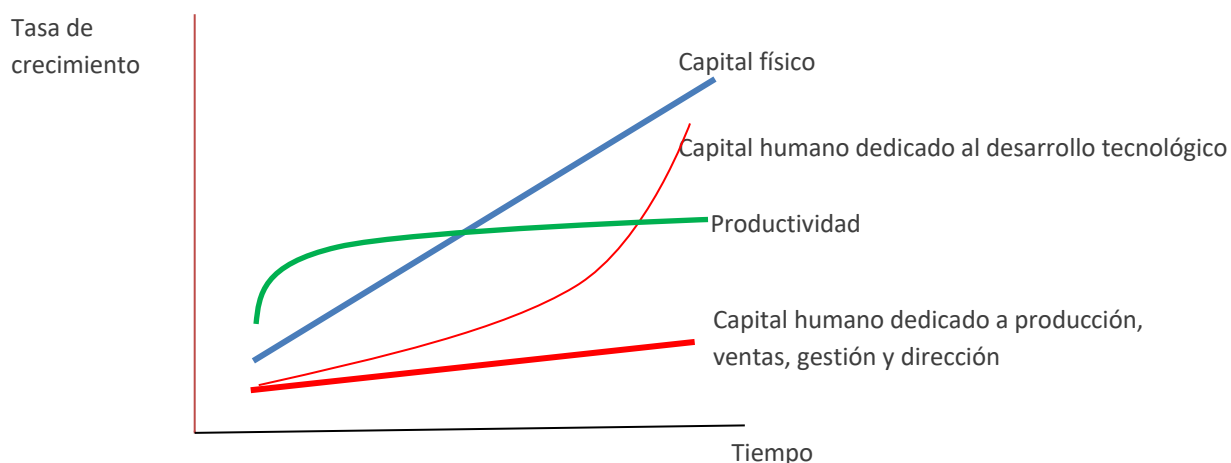
⁹ Quiroga, G. y Tortella, G. (2019): “¿Fueron los empresarios españoles del primer tercio del siglo xx unos pioneros? la respuesta es sí, pero....” en Molina Recio, R. (dir), *Pioneros, Empresas y Empresarios en el primer tercio del siglo XX en España* Granada: Comares, pp. 51-76. Tortella, G. y Quiroga, G. (2015): “¿Cómo era la clase empresarial española durante los años 30? Los empresarios ante la II República y la Guerra Civil” en García Ruiz, J.L. y Ortiz-Villajos, J.M. (eds.) *Ensayos de Historia y Pensamiento Económicos*. Delta. Pp. 137-158. Tortella, G y Quiroga Gloria (eds.) (2013): *Entrepreneurship and growth: an international historical perspective*. Palgrave Macmillan.

¹⁰ Palafox, Jordi; Cubel Montesinos, Antonio. “El stock de capital de la economía española, 1900-1958”. *Revista de Historia Industrial*, 1997, n.º 12, pp. 113-146,

1.2.1. El doble efecto de la brecha entre formas de capital en la dinámica de crecimiento endógeno

La figura 1 representa un hipotético modelo en el que una evolución similar de las tasas de inversión en el capital físico y el humano da como resultado una productividad creciente. La combinación, por una parte, de una baja acumulación de capital humano, en especial en lo referido a la gestión empresarial y de las ventas y, por otra parte, una relativa alta inversión en capital físico podría explicar, a través de la teoría del crecimiento endógeno, la razón de la baja productividad (ver figura 2). Esta combinación se presenta en forma de brecha con efectos negativos en la dinámica de crecimiento endógeno. A continuación, se muestra la conexión entre la teoría del crecimiento endógeno y la brecha entre las dos formas de capital, así como sus consecuencias.

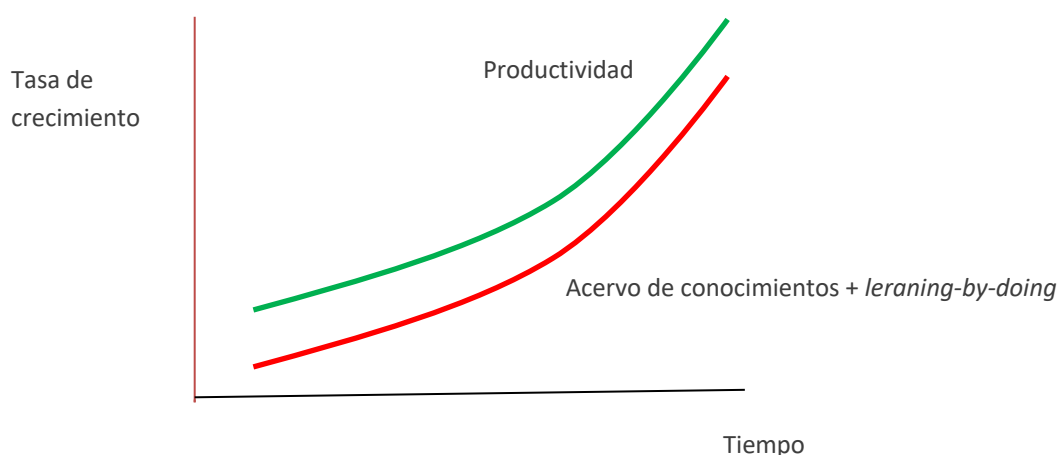
Figura 2. Efecto en la productividad de la brecha en el crecimiento entre el capital físico y el humano



Paul Romer fue el iniciador de la teoría del crecimiento endógeno. Se apoyó en la sencilla idea que en 1962 Kenneth Arrow había observado: el *learning-by-doing*; aprender mientras trabajadores y empresarios utilizan el capital instalado (las máquinas e instrumentos presentes

en los talleres y las instalaciones).¹¹ Con el *learning-by-doing*, Arrow introducía la idea que permitía, por una parte, entender que el empresario/empresa aprendía mientras se iban fabricando los productos los trabajadores, a través de la aplicación del acervo general de conocimientos y, por otra, explicaba el problema de que no apareciesen los rendimientos decrecientes en los que inexorablemente entra toda inversión en capital, ¿cómo? La idea es simple: los pequeños cambios incrementales que desarrollan las empresas/empresario/trabajadores a través del *learning-by-doing* se difunden al resto del tejido industrial aumentando la productividad general. Estos cambios se basan en el acervo de conocimientos, que a su vez se ve incrementado con las nuevas modificaciones. En consecuencia, se establece una relación directa entre el incremento de la productividad y el del acervo de conocimiento realimentado por el *learning-by-doing* (figura 3).

Figura 3. Relación entre el crecimiento de la productividad y el del acervo de conocimientos más el *learning-by-doing*.



Lo relevante es que el acervo no tiene rendimientos decrecientes, pues es un bien público que se puede usar cuanto se quiera, al que no se puede poner restricciones de uso y cuya aplicación no impide su uso por otros. Esto sucedía porque el conocimiento es un bien “no-rival” (que un

¹¹ Arrow, Kenneth. J. (1962). “The Economic Implications of Learning by Doing”. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155–173. <https://doi.org/10.2307/2295952>; Romer, P.M. (1994): “The Origins of Endogenous Growth”, *The Journal of Economic Perspectives*. Vol. 8, No. 1 (Winter), pp. 3-22.

empresario comprenda un conocimiento y lo utilice no impide que el resto pueda llegar a hacer lo mismo). La explicación de Baldwin sintetiza el proceso:

Imaginemos que cada innovación crea dos tipos de conocimientos. El primero bastante específico y que se remunera directamente: llamémoslo “patente”. El segundo es algo más difuso, en el sentido de que mejora el estado general del conocimiento y, por tanto, facilita la innovación, pero nadie puede patentar este conocimiento: es un bien público. Como consecuencia del segundo tipo de conocimiento, cada innovación reduce el coste marginal de las futuras innovaciones. Técnicamente esto significa que la innovación está sujeta a una curva de aprendizaje: el coste marginal disminuye a medida que aumenta la experiencia de la innovación.

Resulta que la disminución del coste de la innovación es la clave para evitar los rendimientos decrecientes a medida que aumenta el stock de “capital de conocimiento”. Obsérvese, en primer lugar, que el conocimiento que aumenta la productividad es una forma especial de capital. El conocimiento, a diferencia de los bienes de consumo, no desaparece después de que se utiliza por primera vez. Pervive para generar un flujo continuo de servicio productivo en el futuro. Pero es una forma especial de capital. Para verlo compárese el capital físico con el capital de conocimiento.

El capital físico es útil, ya que aumenta la productividad de otros factores, como el trabajo, pero el beneficio adicional disminuye a medida que aumenta la cantidad de capital por trabajador. (...)

Los conocimientos no corren la misma suerte. No tienen rendimientos decrecientes. De hecho, los conocimientos han ido acumulándose continuamente desde la Revolución Industrial y, sin embargo, parece que los nuevos aumentos en conocimientos son tan productivos como siempre. (...) El beneficio marginal de la innovación disminuye a medida que aumenta el acervo de conocimientos [las innovaciones se van quedando anticuadas], pero el coste marginal también disminuye [las innovaciones pasan a ser reproducibles por muchos al estudiarse y conocerse sus fundamentos, se abaratan para su sector, pero además pueden aplicarse a productos de otros sectores por haber pasado a ser acervo], por lo que las nuevas innovaciones de productos y procesos continúan siendo valiosas.

Es importante señalar que mientras que el acervo de conocimientos no tiene rendimientos decrecientes, la tasa de crecimiento de los conocimientos sí. Si algo aumenta un poco el rendimiento de la innovación, la tasa de crecimiento solo aumenta un poco [las mejoras ulteriores a partir de una primera innovación con el paso del tiempo irán disminuyendo si no es sustituida por una nueva innovación radical]. O por decirlo utilizando la jerga [de los economistas], la tasa de crecimiento de los conocimientos tiene rendimientos decrecientes no así el acervo de conocimientos [las mejoras ulteriores de una innovación incrementarán el acervo de conocimientos que será creciente y con una aplicabilidad potencial a cualquier sector industrial].¹²

Para Arrow el learning-by-doing podía justificarse como fruto de la sabiduría popular y del albur, es decir, era un fenómeno exógeno. Sin embargo, Romer se preguntó si el empresario/empresa entendía científicamente lo que hacía al modificar los productos o la forma de producirlos, es decir, si comprendía el acervo de conocimientos y sabía reconocer los fundamentos científicos

¹² Baldwin, Richard (2017), *La gran convergencia. Migración, tecnología y la nueva globalización*, Barcelona, Antoni Boch.

en los que se asienta toda modificación y/o innovación.¹³ En última instancia se estaba preguntando por si el empresario tenía capital humano relacionado con el conocimiento (conocimiento tecnológico), bien por sí sólo bien por la contratación de especialistas (ingenieros y administradores expertos en tecnología, ventas y dirección).

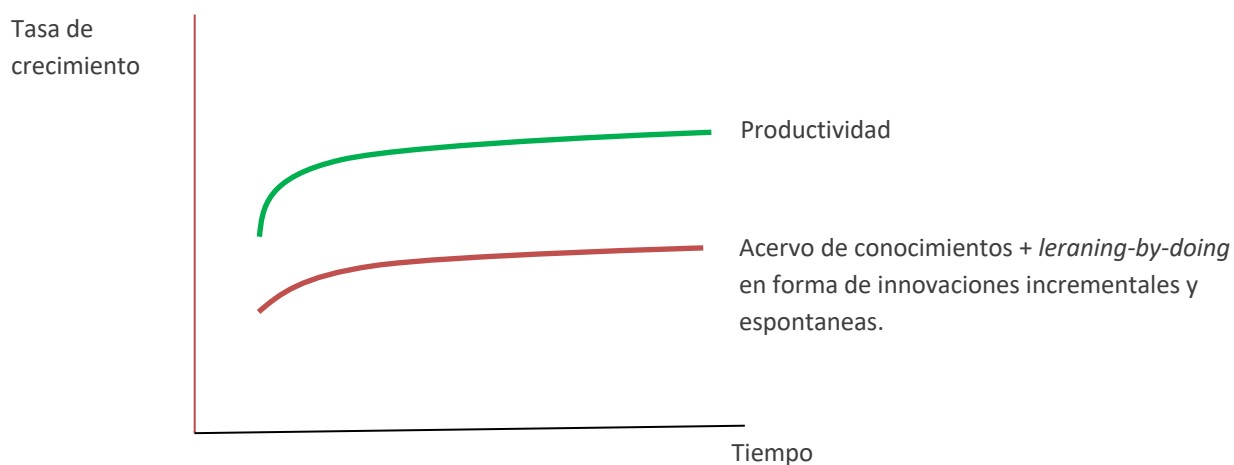
Romer no se conformaba con la noción introducida por Arrow. El empresario de Romer, a diferencia del de Arrow, entendía el problema aplicando discernimiento científico y, por tanto, introducía modificaciones de forma deliberada. Romer opinaba que muchos empresarios poseían su laboratorio y lo entendían como el lugar en el que explorar sus concepciones con el objetivo de obtener futuros beneficios al conseguir nuevos y mejores productos.

1.2.1.1. Efecto 1: la creatividad sobrante

La conclusión a la que llega Romer plasmada en el anterior párrafo cabe llevarla a su extremo y añadir que un empresario entusiasta de la tecnología puede verse estimulado, por la tasa de acumulación del acervo de conocimientos (figura 3), a utilizar más y más tiempo en mejorar los aspectos tecnológicos del producto (línea fina de la figura 2), restando así tiempo a las otras tareas (producción, gestión, ventas y dirección). Se llega así a una paradoja, pues la tentación de explorar en el acervo puede generar un exceso de tiempo dedicado a la creatividad tecnológica. Esto en sí no es un problema, más bien todo lo contrario, pero si, a la vez, no hay suficiente inversión o disponibilidad de capital humano para dedicarlo a las ventas, la dirección, la gestión y la producción (situación de la figura 2) se puede entrar en un círculo perverso microeconómico de pérdida de competitividad, reducción de la productividad y merma de los incrementos finitos (innovaciones incrementales) y las innovaciones espontáneas (figura 4.).

¹³ Téngase presente que cuando se habla de empresario se puede entender que también puede ser una empresa que tiene especialistas.

Figura 4. Efecto en la productividad y en el acervo de conocimientos



En cierto sentido, por paradójico que parezca, habría un exceso de tiempo dedicado al desarrollo tecnológico que mermaría el tiempo invertido en organizar y vender lo fabricado. Esto conduciría, además, a una infrautilización del capital físico instalado y, consecuentemente a una bajada de la productividad y la reducción de las ventas. Este efecto se puede denominar como el de la “creatividad sobrante”, que es el fruto directo de la brecha entre el ritmo de crecimiento de la instalación de capital fijo que no se ve acompañado de un crecimiento adecuado en formación del capital humano en producción, ventas y gestión. El capital humano dedicado al desarrollo tecnológico es como si quedase “liberado” con respecto a las tareas de producción, ventas y gestión, pasando a aumentar el tiempo dedicado a creatividad. Aparentemente se puede establecer una correlación entre el estancamiento de la productividad y el tiempo dedicado al desarrollo tecnológico (ver línea verde y roja fina en la figura 2), pero la causación no es directa. El “exceso” de tiempo dedicado al desarrollo tecnológico es un producto que aparece por culpa de la brecha entre el ritmo de crecimiento del capital fijo y el del capital humano en su conjunto (ver líneas azul y roja gruesa en la figura 2), la actividad de investigación no causa un descenso de la productividad, eso es absurdo, lo que causa la pérdida de productividad es el desfase en la formación de capital humano en tareas de dirección, gestión producción y ventas con respecto a la al resto del capital humano (tareas tecnológicas) y el crecimiento del capital físico. Como señaló Joel Mokyr la tecnología es la palanca de la riqueza, es decir, aumenta la productividad. Funciona como el fiel de la balanza. Pero necesita de largos brazos, la formación de capital humano en las

tareas de la empresa (gestión, producción, ventas y dirección) para retirar los obstáculos del pasado.¹⁴

1.2.1.2. Efecto 2: la ventana de oportunidad tecnológica

El efecto “creatividad sobrante” plantea el riesgo de las pérdidas de competitividad y productividad, pero también lleva a la empresa a una potencial nueva frontera tecnológica, es decir, puede ser una ventana de oportunidad tecnológica, en los términos que fijaron Pérez y Soete, siempre y cuando se aumente a continuación, o se tenga disponibilidad, de capital humano dedicado a las áreas de gestión, ventas y producción.¹⁵

La ventana de oportunidad es complicada de aprovechar, pues hay un tercer componente que juega también como moderador del efecto “creatividad sobrante”. Se trata de contar con un mínimo sistema de investigación que absorba con facilidad parte de la creatividad sobrante. En repetidas ocasiones los ingenieros que derivaban su actividad industrial hacia la creatividad terminaban dando con los principios básicos de carácter científico. Por ejemplo, Cantero Villamil llegó a crear lo que hoy denominaríamos como un banco de ensayos fijo de pruebas de rotores donde analizaba los principios aeronáuticos de los rotores, que era una de las claves para resolver el problema del vuelo de los helicópteros. Sus iniciativas condujeron a que las empresas francesas punteras en esta tecnología observaran lo que estaba sucediendo en España e incluso entrasen a patentar en el registro español para estar al tanto de los desarrollos y proteger sus hallazgos en esta materia.

1.2.2. El papel del Diamante de Porter

Al igual que el concepto de la triple inversión chadleriana tiene una notable influencia en el enfoque teórico de la presente tesis, el diamante de Porter ha permitido organizar buena parte de la exposición (ver anexo I). Es cierto que se trata de un esquema mental que responde a la situación industrial de la segunda mitad del siglo XX, pero en esencia recoge dos hechos claves de la segunda fase de la Revolución Industrial: primero, la importancia de contar con los factores

¹⁴ Mokyr, Joel (1992), *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford University Press: New York, 1992

¹⁵ Pérez y Soete (2015), “Catching up in technology ...

de producción funcionando en coordinación con las fuerzas de la oferta y la demanda y, segundo, el papel de la acción pública, que puede ir desde una coordinación allí donde la cultura de rivalidad y cooperación empresarial fallan, o de empuje a los procesos más suaves y espontáneos de coordinación empresarial conocidos como *clusters*. En este sentido, el esquema de Porter ha servido en la presente tesis para repasar lo que iba sucediendo en los diferentes sectores que se van analizando.

La importancia que en el diamante de Porter tiene el factor humano, el capital humano en todas sus formas y diversidades también ha sido inspirador. Los sectores difícilmente llegan a altos grados de estandarización en sus producciones si no se cuenta con un sustrato numeroso de trabajadores cualificados que puedan moverse de unas a otras empresas y saltar a sectores limítrofes tecnológicamente. Cuando ese sustrato existe los problemas de la “creatividad sobrante” desaparecen y gestores empresariales se ven más impelidos a utilizar aquellos avances tecnológicos que pueden desarrollarse de forma masiva e incluso ser apoyados por los incentivos de las políticas industriales.

CAPÍTULO 2. EL COSTE DE OPORTUNIDAD DE LAS FRANQUICIAS EN EL FERROCARRIL, 1826-1891

Durante el siglo diecinueve la máquina de vapor impulsó la primera fase de la revolución industrial en Europa y Estados Unidos. El motor térmico alternativo a vapor no solo movía los trenes, sino también todo tipo de bienes de equipo y utillaje en la industria y la minería. A mediados del siglo XIX la velocidad y capacidad de carga de una composición ferroviaria multiplicaba por mucho la de cualquier carruaje tirado por caballerías. Esto tuvo un efecto multiplicador clave para las comunicaciones y la organización de los mercados nacionales. Además, en el caso español, como en su día demostró Antonio Gómez Mendoza en su análisis del “ahorro social”, el ferrocarril fue esencial y mucho más importante que en la mayoría de los países para organizar el mercado interior.¹⁶ A este “ahorro social” hay que sumar, por una parte, el valor intangible de facilitar a través de la movilidad de los ciudadanos el intercambio de ideas, coadyuvando al cambio de mentalidad, factor imprescindible para modernizar el país y, por otra, actuó como factor de arrastre, creando la demanda potencial para su construcción y funcionamiento. En este factor se centra este capítulo, y en saber si ello contribuyó o no al desarrollo de los sectores metalmecánicos y de motores en el siglo XX.

Sobre el desarrollo de la industria siderúrgica y la fabricación de motores de vapor del siglo XIX se iba a cimentar la industria mecánica ligera, basada en el motor térmico alternativo, en su vertiente terrestre y aeronáutica. Por tanto, las rémoras y oportunidades de esta primera fase conectadas con la industria mecánica iban a ser claves para su desarrollo a principios del siglo XX. Aquellas nuevas industrias mecánicas modernas intentaron consolidarse, pero se vieron condicionadas por determinadas carencias con respecto a las materias primas, la oferta de bienes intermedios y la importación de bienes de capital.

La cuestión por dilucidar en este capítulo es, si una parte relevante del relativo fracaso de la segunda fase de la revolución industrial fue debido al retraso en alcanzar y superar la primera fase de la Revolución Industrial. Es decir, si operó una suerte de dependencia de la pauta (*path-dependency*) tanto de corte político-institucional como de índole tecnológica de la primera fase en la segunda. En este sentido, un factor clave fue la disponibilidad de hierro y acero en cantidad

¹⁶ Gómez Mendoza, Antonio (1984), “Los efectos del ferrocarril sobre la economía española, 1855-1913”, *Papeles de Economía Española*, 20, 155-158.

y calidad suficientes para atender la demanda de la incipiente industria del transporte y en especial del automóvil. Sin entender lo que pasó con el sector siderúrgico en el siglo XIX no se comprenden los antecedentes directos de la industria mecánica ligera en la que se encuadran los sectores del automóvil y de la aviación. En ambas, los aspectos tecnológicos, industrial y el relativo al marco legislativo son estudiados para comprender el fracaso comercial de las compañías españolas del automóvil.

2.1. El establecimiento de las franquicias para el ferrocarril

Las primeras inauguraciones de líneas férreas en el continente son de la década de 1830. En España la norma originaria que reguló las futuras construcciones ferroviarias fueron una serie de disposiciones publicadas en 1845 que conformaban el pliego de condiciones para abordar la construcción y explotación de líneas férreas, consideradas de “utilidad pública “en las que “la compañía se obliga a ejecutar a su costa y riesgo, y sin ninguna carga para el Estado”.¹⁷ Aquellas disposiciones sirvieron de estímulo para la construcción de tan solo 477 km en los siguientes diez años. Los primeros trenes empezaron a circular en 1848 (Barcelona-Mataró), 1851 (Madrid-Aranjuez), 1854 (Jerez-Puerto de Santa María), y 1856 (Sama de Langreo-Gijón). Es cierto que existían otros tramos en construcción, con algunos kilómetros en servicio por varias regiones de la geografía nacional, pero hasta 1858 no se inauguró la primera línea completa, la de Madrid a Alicante, siendo así el primer puerto conectado con Madrid por ferrocarril. No obstante, la inversión para construir más líneas no arrancaba, debido a las dificultades de financiación de las compañías concesionarias, las cuales persuadieron al Gobierno para que concediera subvenciones. Mediante una Real Orden de 22 de febrero de 1850 se garantizaba un interés mínimo del 6% sobre el capital invertido en la construcción, pero se aplicó de manera arbitraria y desigual, pues no todas concesiones resultaron beneficiadas.

La Revolución de 1854 llevó al poder, el 28 de julio, al primer Gobierno progresista, que antes de un mes iniciaba el proceso para elaborar una ley general de ferrocarriles, también la revisión de

¹⁷*Gaceta de Madrid*, Nº 3780, 19-01-1845, pp. 1-3, la obligatoriedad del ancho de vía en 1.674 mm aparece en esta primera norma que se mantiene en la de 1855, entre otras exigencias constructivas, como la plataforma para doble vía.

las concesiones y construcciones en marcha. Para el nuevo Gobierno era necesario adaptar y completar el marco público, conscientes de “los inconvenientes que nacen de la falta de una ley general de ferrocarriles” que había generado *conflictos* por “los excesos e ilegalidades introducidos en las concesiones o contratas de ferro-carriles”, “que tanto y tan desagradablemente han afectado a la opinión pública”, estos eran los argumentos expresados en el preámbulo del Real Decreto de veintitrés de agosto de 1854, por cuyo artículo 1º “se crea una comisión que redacte un proyecto de ley de ferro-carriles y el reglamento para su ejecución”. También se establecía otra comisión para revisar las concesiones y “zanjar del mejor modo posible las complicaciones creadas en este importante ramo del servicio público”.¹⁸ Fruto de este empuje político durante el Bienio Progresista fue la Ley General de Ferrocarriles de 3 de junio 1855, marco legal definitivo, que será el impulsor de la red ferroviaria española, caracterizada por la conexión de las dos mesetas y el valle del Ebro con los puertos del litoral peninsular desde Madrid. Gracias a la cual se daba continuidad y se aceleraba la construcción de la red ferroviaria.

Una de las claves de la nueva Ley era solucionar el problema de la desconfianza del ahorrador español a invertir en la construcción de ferrocarriles, que se había manifestado hasta 1855, y la falta de bancos especializados en la aportación de capital a largo plazo, entre otros factores, lo cual condujo a que el Gobierno forzase la introducción de capital extranjero. Mediante la Ley de Ferrocarriles de 1855 se establecieron franquicias arancelarias para ganarse la confianza del capital exterior y conseguir su entrada en la construcción de la red ferroviaria.¹⁹ Tan claro estaba este objetivo que en el apartado 1º del artículo 19, se garantizaba la integridad de los capitales invertidos quedando “exentos de represalias, confiscaciones o embargos por causa de guerra”. Estas exenciones, en forma de franquicias arancelarias, tenían un carácter temporal, limitado a diez años, pero en la práctica se perpetuaron década tras década, al convertirse las compañías ferroviarias en un poderoso grupo de interés que forzaba la renovación del procedimiento. Las compañías Norte y MZA (Madrid-Zaragoza-Alicante), se convirtieron en las más grandes e

¹⁸ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 601, 25-08-1854, p. 1.

¹⁹ “Nadal ha sostenido que la llegada masiva de capitales extranjeros estriba justamente en el atractivo arancelario de la legislación española”, Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, p. 144. Nadal, Jordi (1975), *El fracaso de la Revolución Industrial en España, 1814 – 1913*, Barcelona: Ariel Historia, p. 162.

influyentes, con mayoría de capital francés y controladas desde París por los banqueros Péreire y Rothschild respectivamente.²⁰

La Ley general de Ferrocarriles, de junio de 1855 establecía:

Capítulo IV De los privilegios y exenciones generales que se otorgan a las empresas concesionarias, Art. 20. Se conceden desde luego a todas las empresas de ferro-carriles:

5º. El abono, mientras la construcción y diez años después, del equivalente de los derechos marcados en el arancel de Aduanas, y de los foros, portazgos, pontazgos y harcajes que deban satisfacer las primeras materias, efectos elaborados, instrumentos, útiles, máquinas, carruajes, maderas, coke y todo lo que constituye el material fijo y móvil que deba importarse del extranjero, y se aplique exclusivamente a la construcción y explotación del ferrocarril concedido.²¹

Habitualmente se considera que la introducción de la libre franquicia en las importaciones necesarias para la construcción y explotación de los ferrocarriles se debe a la Ley de 1855, pero no fue exactamente así. Existió desde que para la primera línea férrea peninsular (Barcelona-Mataró) sus promotores solicitaran al Gobierno la importación libre de derechos de aduana para todo el material necesario para la construcción y explotación de los 28,25 km de carril tendido, ajustándose a los siguientes términos:

... siempre que su adquisición en España costara, al menos, un 8 por cien más que en el extranjero, o que los productos de procedencia española fuesen inferiores en calidad a los importados. Eran condiciones fáciles de cumplir.²²

Se estableció así un precedente que sentó las bases de cara a las siguientes concesiones ferroviarias.

²⁰ La compañía MZA, 1858, era desde su origen de capital francés, la parte española era minoritaria. El Consejo de Administración tenía dos sedes una en París que atendía las necesidades financieras y la supervisión general y otra en Madrid que era ejecutiva. El proceso de toma de decisiones estaba liderado por el Comité de Dirección de Madrid, aunque revisado en última instancia desde París. La mayor parte de los directores generales y de los técnicos y personal de dirección durante el siglo XIX fueron franceses. Con el tiempo se fue nacionalizando; entre 1869 y 1897 la dirección de Explotación y Construcción estuvo al cargo de Cipriano Segundo Montesinos, que después pasó a ser consejero y subdirector de MZA. En 1898 TBF se integró en MZA y se crearon dos comités de dirección uno en Barcelona que gestionaba la red catalana; y el de Madrid, donde se situaba la Dirección General y tomaban las decisiones de compra del material fijo y móvil de toda la red Comín Comín, Francisco, Martín Aceña, Pablo, Muñoz Rubio, Miguel, Vidal Olivares, Javier (1998), *150 años de Historia de los Ferrocarriles Españoles*, Madrid: Anaya, pp. 177 y 181

²¹ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº886, 06-06-1855, p. 1, promulgada el 3 de junio.

²² Comín, Francisco, Martín Aceña, Pablo, Muñoz Rubio, Miguel, y Vidal Olivares, Javier (1998), *150 años de Historia de los Ferrocarriles Españoles*, Madrid: Anaya, p. 35.

La Real Orden de 29 de junio de 1852 establecía la normativa para la “introducción de material, efectos y útiles para la construcción y explotación de los caminos de hierro” libre de derechos.²³ El veintitrés de septiembre de 1853, casi dos años antes de la promulgación de la Ley General de Ferrocarriles, el Gobierno Moderado del conde de San Luis, aprobó otro Real Decreto que anticipaba la redacción de la Ley de 1855.²⁴ La diferencia entre ambas normas estaba en que la de 1855 elevaría la exención a un periodo de diez años. En 1853, mediante un procedimiento bastante exhaustivo y completo, se aspiraba a controlar los productos importados para la construcción y explotación de los ferrocarriles “sin previo pago de derechos”, con todas las garantías para la Hacienda pública, y sin ambigüedades en el procedimientos administrativo, se intentaba corregir los problemas presentados en el de 1852, las formalidades “demasiado dilatorias, y ocasionan dificultades que deben evitarse, adoptando prácticas expeditas” para no perjudicar a las empresas, pero que en la práctica resultaba inoperante, con un engranaje administrativo tan exhaustivo, era difícil que no se ocasionasen retrasos, al exigir una coordinación perfecta entre los ministerios de Hacienda y Fomento, y de estos con Aduanas, los ingenieros-inspectores de Fomento y las empresas. Se extendía también la exención a la importación para “las grandes empresas de construcción de puertos, canales de navegación y riego, canalización de los ríos”, se abría otra brecha que perdurará en el tiempo en las obras públicas, caracterizada por la implantación del hierro y luego el acero en puentes y viaductos de carreteras, que se beneficiaran de la exención arancelaria en detrimento de las compañías siderúrgicas y metalúrgicas nacionales.²⁵

Desde la primera norma para el transporte ferroviario en 1845 hasta la Ley de 1855, todas las experiencias negativas acumuladas tanto en el campo político como administrativo en lo referente a las facilidades para importar fueron subsanadas mediante una redacción más sencilla, simplificando el proceso administrativo, lo que resultó definitivo para las siguientes renovaciones de la normativa. La consecuencia fue que para intentar recuperar el retraso acumulado en las construcciones ferroviarias y ganar tiempo se aceptó la importación libre de toda variedad de cosas imaginables para el ferrocarril, los procedimientos de comprobación de las importaciones

²³ Real Orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 6581, 29-06-1852, p. 1.

²⁴ Que detentaba el poder desde 1852, Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 268, 25-09-1853, p.1.

²⁵ La franquicia concedida a un puente metálico fabricado en Bélgica, importado por la Diputación de Guipúzcoa para una carretera, es un claro ejemplo de su alcance en el tiempo. Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 165, 14-06-1882, p.777.

se relajaron, simplificando los trámites arancelarios. Todo esto tuvo consecuencias muy negativas para el posible desarrollo de la industria siderúrgica española.

Es cierto que se establecieron tarifas arancelarias en los años 1826 y 1831, y posteriormente en 1841 y 1849 en favor de los productos siderúrgicos y metalúrgicos tradicionales del mercado español, ahora bien, por el contrario, se mantenían bajas las tarifas para los productos más avanzados y modernos, relacionados en su mayoría con la construcción ferroviaria, puesto que aquella tenía las franquicias a favor de la libre importación.²⁶ Recuérdese que en 1852 se había implantado la franquicia ferroviaria para todo lo relacionado con la construcción y explotación de los caminos de hierro, franquicia que se ampliaría a las obras hidráulicas de todo tipo en 1853.²⁷

Como veremos en los próximos apartados las franquicias se mantuvieron relativamente a lo largo de este período hasta llegar a las discusiones sobre su mantenimiento en la fase que se denominaba genéricamente como “el problema ferroviario”, que era el cierre de la malla, completando líneas transversales que conectasen directamente puntos de los extremos de la red para reducir los tiempos de desplazamiento y los costes por km de las mercancías; también para dar salida a algunas cuencas mineras y terminar de unificar el mercado nacional. Si alguno de los tramos o la línea no estaba incluida en el último *Plan General* aprobado era imprescindible que a iniciativa del Gobierno se presentase el correspondiente proyecto a debate y aprobación parlamentaria, lo que dificultaba enormemente el proceso administrativo, a lo que se añadía el interés de las grandes compañías en amortizar los trayectos que tenían en servicio, y su indiferencia, cuando no oposición por completar esos trazados que acortaban distancias y desde su punto de vista reducirían sus ingresos al disminuir el ratio pasajero-tonelaje por km transportado, y si la nueva línea era de otra concesionaria reduciría el tráfico por las suyas, sin percibir ningún ingreso. Esta posición permitió a las compañías defender permanentemente que las franquicias se mantuviesen. Era complicado defender por parte de algunos promotores y el Gobierno que se valorase que al reducirse los costes por distancia y el tiempo de viaje

²⁶ Sin embargo, para los productores del País Vasco el arancel de 1841 se consideraba muy leve para proteger la producción en esta zona. Díaz Morlán, Pablo (1999), *Los Ybarra vizcaínos origen y expansión de una dinastía empresarial (1801-1890)*, Madrid, Fundación Empresa Pública, p. 24.

²⁷ Como se ha citado en epígrafe anterior, el primer tramo puesto en servicio, 1848, ya contó con franquicia para todo el material, esta se obtuvo con la concesión no por la norma vigente.

aumentarían el volumen de pasajeros y mercancías, lo cual hacía más competitivas al conjunto de las empresas, abriendo la posibilidad de ejercer de demandantes de productos siderúrgicos y metalmecánicos nacionales.

2.2. Hacia una siderurgia moderna (1826-1882)

Como es bien sabido, la creación de una siderurgia moderna dentro del periodo cronológico de la primera fase de la Revolución Industrial, basada en altos hornos, se dio en 1826 en Marbella con *La Concepción* y en Málaga *La Constancia*, ésta en 1832, ambas del mismo empresario Manuel Agustín de Heredia.²⁸ Heredia construyó y puso en marcha los altos hornos aprovechando las minas de hierro a cielo abierto situadas en Ojén a doce kilómetros de Marbella.²⁹ Para Nadal esta primera siderurgia fue posible por la protección arancelaria en los cuatro años antes citados; el autor defendió esta tesis en sucesivos estudios y publicaciones 1972, 1975, 1983 y 1984. También contribuyeron a este proceso las circunstancias favorables del emplazamiento y el acceso, cuyo núcleo o razón de ser fue la existencia de uno o varios yacimientos minerales como el hierro y carbón, con preferencia este último, y una fuente de energía renovable; así como la capacidad para resolver los problemas técnicos que las particularidades de las materias primas y los asentamientos hacían necesaria. Ahora bien, su supervivencia estuvo ligada a la protección del mercado interior sobre los productos tradicionales, la mayoría de los cuales podían categorizarse como preindustriales, de poca complejidad y que, por otro lado, eran los que demandaba una economía basada en la agricultura y sus industrias afines, sin la pretensión de acceder a la exportación.³⁰ La dificultad para conseguir carbón nacional a un precio que no elevase el coste en exceso resultó imposible, y con respecto al inglés no se obtuvieron las exenciones arancelarias para que resultase viable importarlo.

En cuanto a la capacidad de comercialización dentro del país, entre 1833 y 1839 la Guerra Carlista mermó la venta de la producción vasca, de carácter muy tradicional, la cual pasó a ser cubierta

²⁸ A juicio de Tortella aquellos precedentes nos situaban en el buen camino hacia la industrialización Tortella Casares, Gabriel (1975), *Los orígenes del capitalismo en España; Banca, Industria y ferro- carriles en el S.XIX*, Madrid: Tecnos, pp. 41-48.

²⁹ Parejo, Antonio (2015), "La siderurgia malagueña (1899-1924)", *Revista de Historia Industrial*, nº 58, p. 320.

³⁰ Escudero, Antonio y Parejo, Antonio (2015), "La siderurgia malagueña (1899-1924)", *Revista de Historia Industrial*, nº 58, pp. 321-322.

desde Málaga sobre todo para el mercado de Andalucía y Extremadura. Por otro lado, la siderurgia malagueña no es probable que participase en el suministro de material fijo, carril y sus elementos auxiliares de la línea Málaga - Córdoba inaugurada en 1865 y que en 1854 ya había iniciado su construcción. Se esperaba que el carbón de Córdoba, minas de Belmez, resolviese este problema, pero el transporte ferroviario elevaba el coste por encima del procedente de Asturias o Gales. Sin embargo, el hierro malagueño demostró su calidad, formó parte en una proporción mayoritaria de los primeros cañones fundidos en Trubia para los buques de la Armada. El 40% de la composición de los fabricados entre 1849 y 1856 lo fue con hierro colado de Málaga obtenido en horno alto de carbón vegetal.

El director de Trubia, el primero tras la refundación de la factoría, y que además puso en marcha todo el complejo industrial y minero que la proveía, fue Francisco Antonio de Elorza y Aguirre, oficial de artillería que se había formado en Lieja y Londres en la década de 1820. En 1829 regresó a España y fue destinado a las minas de Marbella estableciendo tres fundiciones en las que se obtenía hierro dulce de buena calidad. En 1832 le contrataron en las minas de El Pedroso, provincia de Sevilla, sitas en Sierra Morena. El Gobierno lo comisionó a Trubia el año 1843 para estudiar la viabilidad de su reacondicionamiento, pues se mantenía en estado de abandono desde 1808 por la invasión napoleónica. El objetivo era fabricar artillería y municiones para suministrar a la Armada. Finalmente, en 1844 fue nombrado comandante director del proyecto que daría lugar a una nueva industria, siderúrgica y militar. Cuando en 1843 Heredia intentó sustituir el carbón vegetal por antracita en los altos hornos y fracasó, Elorza lo asesoró para su reconversión a carbón vegetal, mejorando el rendimiento inyectando aire caliente al alto horno.³¹

Al otro extremo de la Península desde 1844 existía una fundición instalada en Mieres por Asturias Mining Company, de la que se hizo cargo en 1852 la compañía francesa Compagnie Miniéreet Metallurgique des Asturies, ambas se habían encontrado con el problema de la falta de un ferrocarril para transportar minerales y productos que les permitiera reducir los costes de transporte. En 1879 tras un nuevo cambio de accionistas se modificó su razón social por la de *Fábrica de Mieres*. Esta iniciativa fue continuada en el tiempo por la sociedad *Pedro Duro y*

³¹ Mortera Pérez, Artemio (1984), *La fábrica de Trubia. Dos siglos de tecnología artillera*, Gijón: Fundación Alvargonzález, pp. 22, 39.

Compañía, que se instaló en La Felguera en 1857, basada en altos hornos de coque. Incorporando explotaciones mineras como la de hierro de Llumeres, en producción desde 1859, aportaría el 40% del consumido en Asturias durante las tres décadas siguientes. Con todo, la actualización del proceso de producción de hierro, con la consiguiente reducción del coste por tonelada, no llegaría para alcanzar a competir con el producido en Bélgica por Cockerill para la compañía del Norte, como se verá más adelante, pero sí era más barato que el obtenido en los hornos de carbón vegetal de Málaga y el País Vasco: “La tonelada de hierro colado en Málaga se obtenía a 632 reales, cuando en Asturias resultaba a 348, precios de 1855”.³²

En las ferrerías del País Vasco, basadas en el sistema de producción tradicional consumían cuatro toneladas de carbón vegetal, con un coste por tonelada de hierro dulce producido de 387 pesetas y en Málaga de 294, debido a que necesitaban solo 1,5 toneladas de carbón vegetal en alto horno para obtener el mismo producto final, el proceso de afino demandaba 1,1 toneladas. Sin embargo, en La Felguera, se reducía a 163 pesetas utilizando hulla en todo el proceso.³³

Tabla 2. Costes de la tonelada de hierro dulce en España (1865).

Pts. por Tm			
	A. Ferrerías vascas	B. La Constancia	C. La Felguera
	(sistema indirecto)	(sistema indirecto)	(sistema directo)
Lingote colado			
Carbón		199,8	116,1
Otros gastos		42,5	14,5
		51,9	32,6
Total	387,7	294,2	163,2

Fuente: cuadro tomado de *La siderurgia malagueña (1899-1924)*³⁴

En el País Vasco la siderúrgica de Ybarra Mier y Cia. (a partir de 1854 Hermanos Ybarra y Cia.) en su fundición La Merced en Guriezo, Cantabria, disponía en 1850 de un horno alto y dos de pudelado, el primero utilizaba carbón vegetal, para el proceso de reducción del mineral, se generaba un hierro de baja calidad, arrabio, que se afinaba eliminando impurezas en otros hornos y en los de pudelado con carbón de piedra en cuyo proceso se consumían grandes cantidades, el precio del hierro colado y forjado así obtenido era muy superior al de los altos

³² Palacio Atard, Vicente (1981), *La España del siglo XIX, 1808-1898*, Madrid: Espasa-Calpe, p. 349.

³³ Escudero, Antonio, Parejo, Antonio (2015), “La siderurgia malagueña (1899-1924)”, *Revista de Historia Industrial*, nº 58, p. 322.

³⁴ *Ibidem*, Escudero y Parejo, (2015), p. 322.

hornos de coque. El relevo tecnológico de los viejos hornos basados en tecnología del siglo XVIII se llevó a cabo, para este grupo empresarial, en la Fabrica del Carmen de Baracaldo construida en 1855, con la introducción de un sistema ideado por el belga Adrian Chenot, entrando parcialmente en funcionamiento el año 1856, el acuerdo con el inventor es de 15 de junio de 1854. Chenot formaría parte de la sociedad como accionista con un 25 %. Se obtenía acero esponjoso, con más carbono que el hierro colado. Poco después se introdujo en la industria siderúrgica vasca otra variante de este procedimiento, el método Tourangin, con menor consumo de coque, sin embargo, Ybarra mantuvo el sistema Chenot, con mejoras, hasta 1872, por lo tanto, el coste de producción no se pudo reducir todo lo que la técnica de la época permitía.

La construcción de los hornos Chenot continuó su curso hasta 1859, año en que se completó la instalación con la entrada en servicio de 8 hornos Chenot, 7 hornos bajos de afino, un horno alto y varios de pudelado, más un tren de laminación. En 1860 se disponía del mismo número de hornos de afino que de tipo Chenot. La industria vasca contaba con la ventaja de la proximidad y calidad del mineral de hierro de Somorrostro, pero no consiguió transformar este diferencial en una disminución del precio, lo cual incidió negativamente a la hora de poder suministrar a los caminos de hierro españoles durante el periodo de su primera instalación, frente a Gran Bretaña, Bélgica, Francia y posteriormente Alemania. que producían con altos hornos de carbón de piedra y optimizaban sus procesos con economías de escala.

La posibilidad de haber reducido el diferencial de precio con la industria europea y, por tanto, de suministrar carril para la construcción del ferrocarril español, vino de una innovación aparecida en Inglaterra y que en la empresa de los Ybarra se detectó gracias a la continua búsqueda por el extranjero de soluciones vanguardistas para el proceso siderúrgico, contando con la dirección y capacidad técnica de José Vilallonga, procedente de Cataluña y con bagaje técnico en la materia: el convertidor Bessemer (para una evolución de la tecnología de la siderurgia véase Anexo II).³⁵

³⁵Díaz Morlán, Pablo (2004), "La importancia de llamarse Ybarra. Los nuevos negocios desde arriba y otros beneficios capitalistas", ICE Historia Empresarial, 812, p.156. En Alemania el procedimiento Bessemer fue introducido por Krupp en 1862. Como la mayoría de los yacimientos de mineral de hierro eran ricos en fosforo, el Bessemer no permitió un gran crecimiento de la producción en Alemania, hasta que desde 1879, otra innovación británica, el convertidor *Thomas* aprovechaba la colada producida a base de mineral con fosforo en acero

EL convertidor Bessemer, basado en la inyección de aire para eliminar el exceso de carbono y demás impurezas, se instaló en las fábricas de El Carmen y La Merced. Las pruebas se realizaron con resultado satisfactorio el 27 de diciembre de 1857, repitiéndose el 6 de febrero de 1858, pero no se implantó el proceso por miedo a que la imposibilidad de eliminar el fosforo afectase a la calidad del producto final.³⁶ Fue desestimado como método de producción estándar y no se sustituyó el costoso proceso de afino y pudelado, a pesar de que el mineral de hierro vasco apenas contiene fosforo en su composición, por lo tanto, el metal obtenido en las pruebas realizadas no era quebradizo, característica que introduce el exceso de aquel elemento. La reducción de costes que permitía el convertidor *Bessemer* para la producción de hierro forjado y acero, y que resultó una innovación radical en la siderurgia, se aplazó hasta 1882 tras la creación de Altos Hornos de Bilbao.³⁷ A pesar de haber registrado el privilegio de invención en España, patente de introducción, y después de haber demostrado su buen funcionamiento en las dos factorías citadas, donde se construyeron sendos convertidores.³⁸

Al final del segundo periodo de primera instalación del ferrocarril, 1866, existían veintisiete altos hornos de carbón vegetal y ocho de carbón de piedra, que producían 49.500 toneladas de hierro colado y 43.200 de hierro forjado, repartidas entre Asturias 27.000, Vizcaya 23.000 y Málaga 20.000.

El crecimiento de la demanda interna de hierro supero el de la producción, entre 1860 y 1865 se importaron 482.171 toneladas frente a 228.277 de producción nacional. Las compras en el exterior estaban impulsadas por la construcción del ferrocarril que contaba con las exenciones arancelarias de 1855.

En 1862, las Observaciones que varios fabricantes de hierro hacen denunciaban el hecho de que, siendo el consumo anual de hierro en España de tres millones de quintales, un millón ochocientos mil eran de importación: nuestras fábricas, decían, a la hora presente hubieran podido producir lo bastante para abastecer el mercado.³⁹

³⁶ Díaz Morlán, Pablo (1999), *Los Ybarra vizcaínos origen y expansión de una dinastía empresarial (1801-1890)*, Fundación Empresa Pública, Madrid, p. 66.

³⁷ Díaz Morlán, Pablo (2004), "La importancia de llamarse Ybarra. Los nuevos negocios desde arriba y otros beneficios capitalistas", *Historia Empresarial ICE*, 812, p.157.

³⁸ "En España, el sistema fue introducido en 1856 a través del privilegio nº 1482, solicitado por los industriales José de Vilallonga Gipuló (1828-1898) y José María de Ybarra (1816-1878)", Loranca de Castro, Pilar, (2011), "empresarios innovadores", en Sáez Patricio y Blázquez, Luis, *200 años de patentes*, Madrid: Oepm, p.55.

http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Publicaciones/monografias/200_Años_de_Patentes.pdf

³⁹ Op. Cit, Palacio Atard, (1981), p. 350.

Cuatro años después, 1866, en plena crisis ferroviaria, en Málaga aumentaba el stock, no se vendía, sus costes de producción estaban por encima del precio de mercado: “En 1866 y pese a haber reducido drásticamente su producción—, las fábricas de Heredia habían acumulado stocks por valor de 30 millones de reales”.⁴⁰

Voluntad no faltó, los fabricantes eran conscientes de la evolución del mercado, a pesar de los errores, también aciertos, a los que se añadían las limitaciones de conocimiento técnico y la carencia de laboratorios de ensayo, experiencia previa y sobre todo de infraestructura de transporte que gravaba la prioridad dada a la producción con carbón nacional y con unas tarifas del arancel que elevaban el coste del carbón inglés. Pese a ello la inversión y producción fue en aumento junto con la calidad del hierro y el acero producido.

El aumento de la producción siderúrgica sólo hubiese tenido que ser del 4,2 por 100 anual, entre 1855 y 1872, para que la demanda de raíles hubiese podido satisfacerse por la siderurgia nacional. Este era un crecimiento factible, habida cuenta de que, entre 1879 y 1887, la producción de hierro colado de Vizcaya aumentó a una tasa acumulativa anual del 28 por 100.⁴¹

Las empresas siderúrgicas asturianas invirtieron en sus instalaciones “duplicando la producción de hierro colado entre 1870 y 1890 y aumentando la de hierro dulce en un setenta por ciento”. A nivel global nacional “la producción de hierro colado se multiplicó por 3,5, pasando de 85.939 toneladas en 1880 a 294.232 en 1890; y la de hierro dulce y acero prácticamente se triplicó, pasando de 49.021 a 147.274 toneladas”.⁴² De hecho, los precios nacionales descendieron, “los del lingote de hierro lo hicieron en un 66% por 100 entre 1864 y 1885”.⁴³ La tendencia a la baja de precios en la siderurgia española fue constante. Desde 1874 a la demanda de construcción de la red básica, ya más reducida, se sumó la de renovación de carriles de hierro desgastados por los nuevos de acero en las líneas con más tráfico o por antigüedad. En el largo plazo, la ventaja comparativa jugaba a favor de las grandes potencias siderúrgicas, Inglaterra, Alemania, Bélgica, Francia.

Las fábricas siderúrgicas españolas tenían que asumir un sobrecoste energético que les restaba competitividad frente a los productores de otros países: las empresas asturianas porque la mala

⁴⁰Op, cit. Escudero Parejo, (2015), p.322.

⁴¹Op. Cit., Comín, Martín Aceña, Muñoz Rubio y Vidal Olivares, (1998), p. 115.

⁴²Saéz García, Miguel Ángel (2023), *Acero y Estado*, Las políticas siderúrgicas en España (1891 – 1998), Granada: Comares, p. 15.

⁴³Nadal, Jordi y Sudría, Carles (1993), “La controversia en torno al atraso económico español en la segunda mitad del siglo XIX (1860-1913)”, *Revista de Historia Industrial*, nº 3, p. 204.

calidad de los carbones autóctonos incrementaba el consumo energético y las vizcaínas porque el coste del carbón importado siempre sería superior al que regía en el país de origen.⁴⁴

El apoyo arancelario era necesario si se quería que la industria siderúrgica nacional alcanzase unos mínimos que garantizaran el suministro interno si se producía una crisis internacional de suministros. Téngase en cuenta que en 1864 estaban en servicio 3.500 km de vía, en 1865 eran 4.354 Km contruidos y en 1868 unos 5.000.⁴⁵ Pero también es cierto que las decisiones empresariales se tomaban fuera de España. En este sentido es significativo que, en 1857 José Vilallonga, el socio de origen catalán de Hermanos Ybarra y Cia., responsable de proponer la técnica con la que modernizar la fábrica de El Carmen, llevase a cabo las negociaciones en París. Allí mantuvo entrevistas de negocios con Adolphe D'Eichetal, miembro del consejo de administración del Crédito Mobiliario, relacionado con la compañía del Norte. En Asturias había adquirido la Sociedad de las minas de Siero y Langreo, que pasaron a denominarse Compagnie Minière et Metallurgique des Asturies con producción de carbón en Sama de Langreo y altos hornos en Mieres.⁴⁶ Su pretensión era conseguir “el carbón por un número de años conveniente y su acopio a un precio regular” de manera que ellos suministrasen el mineral de hierro para sus altos hornos de Asturias y así aprovechar el retorno con el carbón que necesitaban para la factoría de Baracaldo, transporte que se haría por cabotaje entre Bilbao y Gijón, y desde este puerto por el ferrocarril carbonero a Sama de Langreo, pero lo más interesante era la expectativa de suministrar a la construcción de los ferrocarriles, que en ese momento estaba despegando con fuerza:

Hablamos también de objetos de hierro y acero para caminos de hierro que más tarde podríamos elaborar, y me dijo que por su parte contemos que procurará facilitarnos algún contrato para los caminos de España en el interesa, a ese fin.⁴⁷

La siderurgia malagueña, vasca y asturiana luchaba por mejorar la reducción de costes con procesos que necesitaban menos carbón y aumentar la capacidad de producción. Esto pasaba por la instalación del convertidor Bessemer, que no lo consumía, se alimentaba de la colada del alto horno que le llega en estado líquido, y mediante la inyección de aire comprimido elimina el

⁴⁴Saéz García, Miguel Ángel (2023), *Acero y Estado*, Las políticas siderúrgicas en España (1891 – 1998), Granada: Comares, p. 9.

⁴⁵ Fernández Sanz, Fernando (1986), *La construcción de locomotoras de vapor en España*. Madrid: Ediciones de Estudios Ferroviarios p. 18.

⁴⁶Martínez-Val Peñalosa, José María (2001), *Un empeño industrial que cambió a España 1850-2000*, Madrid: Síntesis, p. 149.

⁴⁷ Díaz Morlán, Pablo (1999), *Los Ybarra vizcaínos origen y expansión de una dinastía empresarial (1801-1890)*, Madrid, Fundación empresa Pública, p. 62.

exceso de carbono y otras impurezas. Se implantaría con retraso a pesar de ser Ybarra y Vilallonga de los primeros en ver las demostraciones en Inglaterra y pagar los derechos por la patente de introducción, para luego renunciar a su utilización. Aquí se cerraron ellos mismos una puerta, hasta 1882, lo que no les impidió dar continuidad a su siderurgia. La reducción del consumo de carbón pasaba por el empleo de los mismos procesos que en los países proveedores, incluso estar a la vanguardia de estos.

Otro factor necesario era la exención de aranceles para la importación del carbón inglés, y en la medida de lo posible reducir el precio del transporte, que era ineludible, por mar y ferrocarril. Resultaba imprescindible tener bajo control estos parámetros tanto para los núcleos asturiano y vasco, como para la empresa malagueña. En este sentido es bien conocido que la ventaja inicial de Asturias se debió al hecho de disponer de carbón cerca de los altos hornos, en el vasco del hierro y la desventaja de Málaga era no poder acceder a un buen precio del carbón y posteriormente, en el siglo XX, con los convertidores Siemens-Martín en servicio, a la chatarra y el lingote, en los que el sobrecoste del transporte resultaba excesivo; esta siderurgia no generó un entorno industrial a su alrededor. Esto también afectaba a la formación de los trabajadores; disponer de un distrito industrial facilitaba encontrar personal cualificado.

Como se ha expuesto la instalación de las empresas siderúrgicas en España coincide en el tiempo con las primeras líneas ferroviarias y avanza acompañada. No se puede negar que la siderurgia nacional estaba interesada en la fabricación para el sector ferroviario, pero no tuvo opciones reales de abastecer a una parte importante de la demanda durante el periodo de rápido crecimiento, entre 1855 y 1866.

La actualización tecnológica de la siderurgia se produjo por fin al introducir el convertidor Bessemer a partir de 1882,⁴⁸ tras crearse *Altos Hornos de Bilbao* y *La Vizcaya*, e hizo retroceder los sistemas tradicionales de afino y pudelaje para producir hierro forjado y acero. Esto alimentó la esperanza de los metalúrgicos de poder abastecerse dentro de las fronteras y no tener que

⁴⁸ El primer lingote de acero se obtuvo en 1885, Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, p. 150.

recurrir a la importación de materias primas y productos intermedios, gravados con elevados aranceles, mientras que el producto acabado no pagaba apenas derechos de aduanas.⁴⁹

La continuidad en el disfrute de la franquicia arancelaria no ayudó a aumentar la producción gradualmente para atenderla demanda ferroviaria de las grandes compañías, y obtener así un mayor coeficiente de cobertura. La mayor demanda de carril se encontraba en la construcción de nuevas líneas o terminación de las de alta montaña en el norte. La renovación de vía, sustitución del carril de hierro desgastado por el nuevo de acero, era por su propia naturaleza discontinua, “la práctica de no acopiar material confirma que la sustitución del carrilaje desgastado nunca constituyó una cuestión de necesidad imperiosa para las compañías españolas”.⁵⁰ Esta demanda de menor volumen es a la que la siderurgia nacional pudo acceder o al menos aproximarse, con el 10 % de recargo arancelario a su favor.

A partir de 1873 se incorporó el carril de acero en la construcción de nuevas líneas.⁵¹ En muchos casos la sustitución de tramos completos de vía venía forzada por un descarrilamiento causado por el desgaste de los carriles. Además, el carril de acero era más resistente y conveniente para soportar el aumento de peso de las composiciones de viajeros que superaban ya las cien toneladas, arrastradas por locomotoras más potentes y pesadas, respecto a la década de 1860.

La producción de carril de acero en España comenzó en 1886 en Altos Hornos de Bilbao.⁵² La sustitución de carriles de hierro por acero se inicia en 1872, tomando la iniciativa la compañía MZA y continuando las demás compañías a partir del siguiente ejercicio.⁵³ El acero tenía la ventaja de su mayor resistencia y durabilidad frente al hierro y fue posible gracias al convertidor Bessemer. El rápido aumento de la producción tuvo su reflejo en el suministro a las compañías ferroviarias, para el periodo 1873-1890, Gómez Mendoza calcula que la siderurgia española

⁴⁹ “La industria suministradora del ferrocarril tuvo que competir con el exterior, cuando el resto de la economía seguía protegida, lo que encarecía sus costes de producción, al no poder importar inputs más baratos.” Op. Cit. Comín, Martín Aceña, Muñoz Rubio y Vidal Olivares, (1998), p. 113.

⁵⁰ Op. Cit., Gómez Mendoza, (1982), p. 135, nota 46: MZA, Procès, sesión del 21 de noviembre de 1861.

⁵¹ Ibidem Gómez Mendoza, (1982), p. 125.

⁵² Ibidem Gómez Mendoza, (1982), p. 121.

⁵³ Ibidem, Gómez Mendoza, (1982), p. 128.

fabricó 47.000 toneladas de carriles lo que supuso en torno al 6% de la demanda ferroviaria nacional.⁵⁴

La puesta en marcha del Bessemer en España coincide con la consolidación del horno Siemens-Martin en Alemania,⁵⁵ que dio lugar a una nueva etapa industrial en la década de 1890 y la primera del siglo XX. Este se alimentaba con chatarra y hierro al que se podían añadir otros metales para obtener todo tipo de aleaciones. El combustible inicialmente fue aire recalentado y gas de la combustión del carbón, aprovechado de los hornos de coque, que se inyectaba a altas temperaturas en el convertidor. La electricidad, ayudaría a reducir más el consumo de carbón, y a facilitar la producción de aleaciones de acero, gracias al desarrollo de la electrometalurgia. Por ello la demanda de chatarra creció, un nuevo *input* a sumar al proceso, la peculiar característica de la franquicia escondía un nuevo perjuicio para la siderurgia, como la mayor parte del carril se había adquirido con franquicia si se vendía en el mercado nacional tendría que abonar los derechos no pagados. La solución que eliminaba este desembolso era la exportación.

La industria metalúrgica gracias al convertidor Siemens-Martín, podían acceder a su propia producción de acero, de la calidad que necesitase. La nueva materia prima era la chatarra, pero en un país no industrializado resultaba escasa, sin embargo, las compañías de ferrocarriles atesoraban grandes cantidades de ella, disponible en el momento de sustituir el carrilaje desgastado, también locomotoras y material móvil de todo tipo que se daba de baja. Este problema fue estudiado por Gómez Mendoza encontrando un descuadre del 70-% del que no halló su destino final, pues no consta en las estadísticas oficiales, ni en la documentación de las compañías.⁵⁶ Cita “otros usos ferroviarios” para evadir el pago de franquicias caducadas.

Se utilizaron los carriles viejos para sustituir los postes de madera del telégrafo y otros tendidos, que acompañaba a todas las líneas férreas, se pueden ver en muchas líneas cerradas al tráfico desde hace décadas y aunque su conversión a *líneas verdes* conllevó el desmontaje no solo de los carriles también de los postes, todavía subsisten algunos puntos como en las estaciones o pasos a nivel con carreteras. La longitud de los carriles era de 6 metros, con lo cual no era

⁵⁴ Ibidem, Gómez Mendoza, (1982), p. 151.

⁵⁵ Se introdujo en Alemania por Krupp en 1869 utilizaba gas como combustible. En España la fábrica de Trubia instaló un horno Martin-Siemens de 12 toneladas en 1889, para la producción de acero.

⁵⁶ Op. Cit. Gómez Mendoza, (1982), pp. 137-141.

necesario cortarlos, fueron sustituidos por el nuevo estándar de 12 metros, además incorporan el nombre del fabricante y el año de fabricación. También se utilizaron para marcar la señalización kilométrica, uno cada cien metros, para este uso tuvieron que ser cortados, en pretiles de pasos sobre arroyos, en voladizos, aleros o pérgolas y estructuras de cubiertas, de los tinglados para proteger la carga y descarga de los vagones, entre otras aplicaciones dentro de las compañías ferroviarias.

2.3. Las decisiones de compra de material fijo y remolcado ferroviario.

Una de las interpretaciones para explicar la falta de interés de las compañías concesionarias de líneas ferroviarias en adquirir suministros a la industria nacional, es el dominio del capital extranjero en las sociedades concesionarias, motivo por el cual direccionaron los pedidos a las industrias de sus países de origen con las que les unían lazos comerciales o financieros: “las compañías ferroviarias se regían por la costumbre de favorecer al proveedor habitual de sus casas matrices en París. Así pues, no debe extrañar que entre la lista de proveedores de las compañías *MZA* y *Norte* francesa figuren los mismos nombres: *Aceries de France*, *DenainAnzin* y *Terre Noire*, entre otras”.⁵⁷

Las primeras líneas construidas, que lo fueron con promotores españoles no encontraron proveedores de material fijo ferroviario, puesto que nunca se había fabricado en España y en cuanto al material móvil como en los demás países se recurrió a Inglaterra o imitaron sus soluciones. Los intentos locales en Estados Unidos y Francia no tuvieron el éxito alcanzado de la línea Liverpool–Manchester y su locomotora de Stephenson. Aquella combinación dio con las claves del transporte ferroviario, tanto en los procedimientos de contratación y su reglamento de explotación, como en el material fijo a instalar y sobre todo en la locomotora seleccionada.

Los promotores de los primeros trazados ferroviarios en las potencias continentales adquirieron el material fijo y móvil en Gran Bretaña. Esto no impidió que el tendido de líneas férreas ayudase a arrancar y consolidar el proceso de industrialización en Europa, gracias también a la

⁵⁷Op. Cit., Gómez Mendoza, (1982), p. 133.

transferencia de los procedimientos para la producción siderúrgica y bienes de equipo necesarios. En España esta tendencia no se constató, en parte por ese tardío comienzo en la construcción de los caminos de hierro, pero, aun así, a partir de 1855, cuando se aceleró su construcción, el despegue industrial siguió sin darse.

La modernización de los métodos en la obtención de metal férreo, mediante alto horno con carbón de piedra se ha expuesto en el epígrafe anterior. Si superponemos las fechas de la constitución de empresas siderúrgicas con las del tendido de caminos de hierro en España, veremos que ambos grupos sectoriales lo hacen al mismo tiempo. Las ferrerías tradicionales se convierten en siderurgias, pero no por haber aprovisionado la demanda ferroviaria de manera relevante, antes al contrario, la cobertura fue muy baja, aunque no inexistente. La creación de nuevas industrias, y simultáneamente la ampliación y actualización de la industria siderúrgica y metalúrgica existente. A diferencia de lo que estaba pasando en el continente, en España la iniciativa se mantuvo dentro de la iniciativa privada, no se coordinó desde el Gobierno, en parte porque la política industrial solo se entendía como política arancelaria.

La compañía del ferrocarril de Barcelona a Mataró, la primera línea nacional que entró en servicio, contaba con una parte importante de su capital de procedencia británica, a él recurrieron sus promotores españoles, por tanto, los medios técnicos y todo el material fue importado de Gran Bretaña. Sin embargo, a pesar de los 20 años de experiencia británica en la fabricación de material ferroviario, tras cinco de explotación hubo que hacer reparaciones de obra y también se produjo un desgaste anticipado de material móvil y de vía, que hubo que reparar y reponer.⁵⁸

En 1845, en *La Constancia* la producción de hierro comenzaba con el nuevo proceso de ahorro de carbón vegetal, con aire caliente, además su calidad permitía la producción de carril, y el transporte por mar hasta los puertos de Barcelona y Mataró desde Málaga era factible, todo parece indicar que no hubiese sido tan descabellado el suministro, salvo por el precio. Ajustar el precio final pasaba por la reducción del coste del carbón inglés mediante la exención o reducción

⁵⁸ Comín Comín, Francisco, Martín Aceña, Pablo, Muñoz Rubio, Miguel, Vidal Olivares, Javier (1998), *150 años de Historia de los Ferrocarriles Españoles*, Madrid: Anaya, p. 35.

de aranceles. La intervención del Estado era imprescindible para hacer viable un desarrollo industrial. Pero incluso así, también había que contar con el coste de los fletes desde Inglaterra.

La compañía del Norte, controlada financieramente desde París, muestra la capacidad de coordinación y planificación de la producción de material fijo para sus primeras construcciones. La fuente de información son las actas del Consejo de Administración de la compañía sidero-metalúrgica belga Cockerill en 1858:

La operación concertada por Norte es importante, y merece que nos detengamos en ella. Intervenían en dicha operación bancas belgas que financiarían un pedido de 37.500 toneladas de carriles de hierro. Por lo elevado del pedido y por voluntad expresa de los Péreire, Cockerill decidió integrarse en el cartel belga en París. El pedido era suficiente para asegurar la marcha de la fábrica durante tres años y medio..., los beneficios por la venta de esos rieles ascenderían a un millón de francos.⁵⁹

Entre los fundadores de Norte, 1958, se encontraba la Sociedad para el Fomento de la industria en Bélgica, con 20.000 acciones era el tercer mayor accionista, siendo el primero la Sociedad General de Crédito Mobiliario Español y el segundo la Sociedad General de Crédito Mobiliario Francés.⁶⁰

A partir de 1855, durante el segundo periodo constructivo se creó en Norte un mecanismo de compra en la que la toma de decisiones estaba vinculada con las industrias y entidades financieras mayoritarias en el capital, manteniéndose hasta 1914.

En 1861 la concesionaria Compañía del Ferrocarril de Medina del Campo a Zamora, MZ, gestionaba un pedido de 9.000 toneladas de carril para el tendido progresivo, según avanzaban las obras. Al objeto de afrontar el pago del material fijo MZ propuso al fabricante belga Cockerill que aceptase un 50 % en papel, repartido de la siguiente manera, 20% en acciones y un 30% en obligaciones.⁶¹ La línea fue inaugurada el 28 de mayo de 1864, contaba el trazado con 89 km en vía única, lo cual nos da una media de 101,124 toneladas por kilómetro, como incluía las vías de servicio de las siete estaciones intermedias el número de km a contabilizar puede ser de unos 105 km, esto bajaría el ratio a 85,7 toneladas por km, dando un peso por metro lineal de carril

⁵⁹ Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, p. 134. cita 43, Societé Anonyme Cockerill, *Minutes du Conseil*, sesión 786, 17 de septiembre de 1858.

⁶⁰Op. Cit. Comín, Martín Aceña, Muñoz Rubio y Vidal Olivares, 1998, p. 68.

⁶¹Op. Cit., Gómez Mendoza, (1982), p. 133.

aproximado de 42,85 Kg/m, un poco alto para la época, pero habría que deducir el de los elementos de fijación y tornillería, y los accesorios de vía, lo que representaba bastante peso. En el mejor de los casos se instalaría un carril de 32,5 kg/m, habitual para esos años y tipo de línea.

La citada propuesta a la siderurgia belga muestra la debilidad financiera y la necesidad de obtener capitales foráneos, parece dudoso que esa posibilidad se hubiese podido plantear en el caso de un proveedor español durante el primer periodo de construcción, antes del dominio de Norte y MZA. Así “la *Herrería del Remedio* laminó un millar de toneladas de carriles en 1865. Por su parte *Duro y Cía.* Fabricó 4.340 toneladas de carriles adquiridas por la *Compañía del Noroeste* en los tres años siguientes”.⁶²

Las compras de carril al comienzo de los años sesenta, en los que se inauguraron miles de kilómetros, ponen de manifiesto la dimensión del mercado español para este tipo de producto y como la concertación entre cliente y proveedor resultó una de las claves del verdadero negocio: la construcción de la red ferroviaria. Al respecto, las aseveraciones de Antonio Gómez Mendoza y Domingo Cuellar son significativas:

En 1861 cuando el precio internacional de los carriles de hierro tendía a la baja, MZA optó por asegurar el aprovisionamiento para tres o cuatro años, remitiendo un pedido de 35.500 toneladas.⁶³

Las investigaciones realizadas sobre el consumo de carriles para las compañías ferroviarias españolas muestran que casi la totalidad de las vías tendidas en España durante el siglo XIX lo hicieron con aceros importados. (...) Con los Consejos de Administración de las compañías en manos foráneas, aparte de la diversificación de suministros, pesarían las conexiones empresariales con grupos ferroviario-siderúrgicos extranjeros o de construcción de material.⁶⁴

MZA seleccionó suministradores de carril preferentemente ingleses a pesar de depender financieramente de París, mientras que Norte, dirigió mayoritariamente sus compras a la siderurgia belga. El 62 % del total de carril importado hasta 1872 fue fabricado en Inglaterra.⁶⁵ El precio de adquisición fue un argumento relevante en las decisiones de compra de las compañías ferroviarias. Para Gómez Mendoza el coste del primer establecimiento de MZA con “carriles fabricados en España habría supuesto un gasto adicional de 10 millones de pesetas” un 32%

⁶² Ibidem, Gómez Mendoza, (1982), p. 143.

⁶³ Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, p. 135.

⁶⁴ Cuellar Villar, Domingo (2007), “El ferrocarril en España, siglos XIX y XX: una visión en el largo plazo”, *EconomichistoryWorkingpaper series*, p. 16.

⁶⁵ Op. Cit. Gómez Mendoza, 1982, p. 133.

adicional sobre el precio pagado por las concesionarias comprando en Gran Bretaña, Francia y Bélgica.⁶⁶

El Estado podía haber subvencionado esa diferencia y conseguido un retorno a largo plazo de ese capital, en otros conceptos. De hecho, MTM construyó puentes metálicos para ferrocarril para compañías que contaban con franquicia arancelaria, plataformas giratorias para vagones, grúas cambios de vía, máquinas de vapor fijas, calderas y depósitos, en la década de 1870. Otras fábricas metalúrgicas trabajaban para el sector ferroviario. Es muy significativo que durante la visita del Rey Alfonso XII a León capital en 1877, al visitar la fábrica de material para ferrocarriles del empresario José Ruiz de Quevedo el periódico *La Ilustración Española y Americana* señalara lo siguiente:

Ocupan dichos talleres una superficie de 37.000 metros cuadrados, y más de la mitad se hayan cubiertos por edificios, hay unos 5 km de vía férrea, y cuatro máquinas de vapor con fuerza de 120 caballos, que mueven 123 maquinas herramienta, 30 fraguas, dos martillos, diez hornos, y otros aparatos, (...) se han construido 250 vehículos de todas clases para ferrocarril; cuarenta puentes de hierro, etc.⁶⁷

Se trataba de una capital de provincia en el NO español cuyo cliente principal debió ser la Compañía del Noroeste, que construía las líneas a Asturias y Galicia.⁶⁸ Pero en realidad es difícil encajar su existencia al pensar en los costes relativos de los factores, sin técnicos suficientes y sin protección arancelaria. Tan solo la capacidad de inversión proveniente de los indianos hacía posible que se superaran los sobrecostes, a la vez que abría la puerta a la aspiración de industrializar un lugar con pocas ventajas de partida.,

En la siguiente década, en una situación de liberalismo económico y de reducción del ritmo de construcción del ferrocarril, éste siguió siendo el demandante principal de productos siderúrgicos y metalmecánicos. Es cierto que redujeron los derechos para la importación de maquinaria, de manera que la metalmecánica logró reducir desventajas. En 1880 MZOV que estaba terminando

⁶⁶Op. Cit. Gómez Mendoza, 1982, p. 148.

⁶⁷ "Viaje de S.M. Y S.A.R. a las provincias del Noroeste", *La ilustración Española y Americana*, nº XXVIII, 30-07-1877, p. 59.

⁶⁸ Esta compañía en 1884-85 fue adquirida por Norte.

el enlace entre la línea de Vigo a Orense con Monforte, solicitó a MTM los cambios de vía, discos de señales y placas giratorias para vagones y locomotoras.⁶⁹

En buena medida la imposibilidad de la industria española para superar los costes internacionales, que podemos situar en un 30% de sobrecostes, no es un puro reflejo de un modelo de comercio internacional basado en los costes de los factores. Un poco de microeconomía y algo de historia empresarial relacionada con las primitivas políticas industriales puede arrojar algo de luz y plantear que el diferencial no era tan elevado.

Observamos que entre 1855 y la crisis de 1866, la concertación es el modelo de gestión de compra de las compañías con mayoría de capital extranjero. La concertación en aquel momento era un acuerdo entre la empresa demandante y la oferente elegida, realizado con la aquiescencia del Gobierno del país de origen de ambas compañías. Se trataba de un acuerdo en la que ambas partes se benefician combinando sus economías de escala. Las concesionarias ferroviarias obtenían tres ventajas, un precio ajustado,⁷⁰ asegurar la recepción en plazo para no verse afectada con retrasos que el Estado español penalizaba y ofrecer una mayor garantía de calidad en el producto final. A la industria siderúrgica suministradora la concertación le facilitaba planificar la producción, para realizar las inversiones y las subcontrataciones necesarias dentro de su país de origen, en el extranjero y en España. Estos acuerdos se realizaron al más alto nivel con la participación de un tercer actor, la banca, que aportaba el soporte financiero y garantizaba la viabilidad de la operación, no sin el beneplácito del Gobierno del país de origen.

Esta demanda intensiva en cuanto al número de unidades y toneladas de hierro no fue dirigida a la industria nacional, que de haber tenido asegurada la producción por más de tres años hubiese realizado las inversiones necesarias para aumentar la producción siderúrgica, ni se generaron las economías de escala que hubiesen rebajado los precios franco-fábrica y reducido el escalón diferencial con los países ya industrializados.

⁶⁹ Castillo, Alberto del (1955), *La maquinista terrestre y marítima, personaje histórico*, Barcelona: Seix Barral, p. 199. El domicilio social de la MZOV se había trasladado de Madrid a Barcelona en 1878 al adquirir la Sociedad Catalana General de Crédito la mayoría de sus acciones.

⁷⁰ Gómez Mendoza, en la operación de Norte con Cockerill en 1858 no cita el monto total de la operación, si las toneladas y el beneficio obtenido. De saberlo nos permitiría calcular el coste por tonelada y comparar con el coste de producción en España.

En el tercer periodo ferroviario, entre 1872 y 1888, la industria metalúrgica del distrito catalán obtuvo pedidos de las sociedades ferroviarias que tenían la sede social en él, fundamentalmente. Estas industrias metalúrgicas diversificaban sus producciones con una gran variedad de productos además de los ferroviarios, entre ellos los puentes metálicos, no solo para ferrocarriles también para carreteras. Las compras de las instituciones públicas provinciales de Cataluña, a través de las Diputaciones, ayudaron a sostener la actividad industrial de la Herrería del Remedio y MTM, aunque no fueron las únicas suministradoras.

Faltó un cauce adecuado, un poco de ayuda y protección adaptada a nuestro entorno y circunstancias particulares, para que la industria ocupase el lugar que le correspondía. Pero en realidad lo que faltó fue capital humano en gestión y dirección. La concertación que llevó a la práctica el sector ferroviario de capital francés no estaba improvisada ni estaba exenta de altos costes de negociación. Suministrar a sus concesionarias en España, desde industrias galas y belgas, fue un modelo del Gobierno francés o belga que pudo haber seguido el Gobierno español. Evidentemente se trataba de una situación en la que un tercer agente, el Gobierno español, resulta capturado por empresas extranjeras que aparentemente tenían costes más bajos en términos internacionales, pero que habían llegado a ellos por las políticas de concertación de sus Gobiernos. Hasta cierto punto, el Gobierno español siguiendo la filosofía liberal del sistema político y la mentalidad de sus protagonistas, era incapaz de admitir que en realidad estaba capturado por los intereses de otros Gobiernos, lo cual les alejaba de un enfoque eficaz en las políticas industrial, educativa y tecnológica para haber desarrollado una industrialización local. Lo sucedido con la fabricación nacional del material móvil remolcado arroja más luz en esta línea.

Los primeros coches y vagones se produjeron desde el primer periodo, previo a la Ley de 1855. El primer taller que fabricó vagones y coches fue F. Campo que suministró desde 1853 hasta finales de siglo, si bien a muy pequeña escala.⁷¹ A esta empresa hay que sumar Girona Hermanos Clavé y Cía., que obtuvo la concesión de la línea de Barcelona a Granollers inaugurada en 1854, luego la línea Moncada – Sabadell – Tarrasa – Manresa, inaugurada por tramos entre 1856 y

⁷¹Cayón García, Francisco, y Muñoz Rubio, Miguel (2005), "La industria de construcción de material ferroviario: estructura y evolución (1848 – 1997)", *Working Papers in Economic History*, p.1.

1859. El material de la primera línea fue fabricado en sus instalaciones, comprando fuera las piezas y los componentes más específicos como llantas, muelle y ejes. Conocida a nivel comercial como Herrería de Nuestra Señora del Remedio,⁷² pasó a denominarse más tarde Herrería Barcelonesa. Fabricó vagones, furgones y coches que entraron a formar parte de la flota de la compañía Norte años después.⁷³ Desde la década de 1860 estos talleres continuaron fabricando material remolcado para los ferrocarriles de la zona catalana, avanzando en un mayor grado de especialización y cada vez cubriendo la fabricación de las piezas más complejas, obteniendo un contrato importante con TBF (Compañía de los Ferrocarriles de Tarragona a Barcelona y Francia) de 300 coches y vagones, que completó en 1886, a los que se añadieron ese mismo año siete coches y cincuenta y dos vagones para otros pequeños ferrocarriles de Aragón y Cataluña. El año 1891, se transformó en sociedad anónima: Sociedad de Material para Ferrocarriles y Construcciones, MACOSA, con factoría en Pueblo Nuevo.⁷⁴ Hasta comienzos del siglo XX era la única empresa fabricante de coches de ferrocarril en España, con 237 coches producidos entre 1884 y 1899.⁷⁵ Su afianzamiento con el paso del tiempo se debió al hecho de fabricar a precios competitivos, aprovechar el crecimiento para integrar procesos, y sobre todo a la confianza otorgada por las concesionarias ferroviarias que eran mayoritariamente del área catalana y las aledañas de Aragón y Valencia. En realidad, a falta de una política industrial de concertación y generación de *clusters*, la propia industria generó las relaciones de confianza. Estas relaciones fueron clave para aquilatar costes, pues el nivel de protección era prácticamente inexistente en 1877, puesto que con la tarifa especial para ferrocarriles se pagaba una cantidad por coche o vagón, sin tener en cuenta el peso ni el precio de compra.⁷⁶ El resultado fue que entre 1884 y 1909 se fabricaron en España una media anual de veintiún coches entre 1884 y 1909, de furgones 2,6 unidades anuales entre 1884 y 1907, y de vagones 222 anuales en el mismo periodo, con un total de 5.332 vagones producidos, lo que representa una cantidad significativa del parque de material móvil.⁷⁷

⁷² También producía acero laminado que suministraba a otros fabricantes de maquinaria y material fijo.

⁷³Op. Cit. Fernández Sanz, (1986), p. 23.

⁷⁴ Ibidem, Fernández Sanz, (1986), pp. 34-35.

⁷⁵Op. Cit., Comín, Martín Aceña, Muñoz Rubio y Vidal Olivares, (1998), p. 399.

⁷⁶ Las cantidades se citan en el epígrafe *El trienio presupuestario 1876-1879*.

⁷⁷Op. Cit., Comín, Martín Aceña, Muñoz Rubio y Vidal Olivares, 1998, p. 397.

2.4. La continuidad en las políticas comerciales y el inicio de las subvenciones (1866-1888)

2.4.1. Continuidad en la aparente ruptura: el Sexenio Democrático

En 1866, al cumplirse el décimo aniversario de las primeras construcciones beneficiadas por la nueva ley, comenzó un movimiento de resistencia de las concesionarias que lucharon por el mantenimiento de la exención y el aumento de las subvenciones directas del Estado, no solo aplicables a la construcción también a la explotación. Casi todas las líneas eran deficitarias, por la debilidad del tráfico de pasajeros y mercancías, no cubrían los gastos de explotación. Añádase a esto las dificultades por la crisis financiera de mediados de los sesenta, todo ello forzó al Gobierno a ayudar a las compañías explotadoras en 1867, cediendo el impuesto del 10% sobre la tarifa que pagaban los viajeros, a pesar de lo cual la situación en 1868 era de suspensión de pagos generalizada.⁷⁸

1868 fue el año de la Revolución, la Reina Isabel II se exilió y el nuevo Gobierno inició un viraje hacia un liberalismo neto, caracterizado en lo económico por la renuncia a cualquier responsabilidad por parte del Estado de la intervención y del desarrollo de las infraestructuras, “negando al ferrocarril el carácter de servicio público y entregando teóricamente su titularidad, como la de cualquier industria particular, a la iniciativa privada”⁷⁹.

En 1869 la Ley de presupuestos del Estado se confeccionó inspirada en la doctrina liberal eludiendo la intervención del Estado en aspectos que los empresarios habían demandado hasta ese momento. También se apoyaba en una mayor libertad de comercio entre las naciones, al encarar los ingresos por Aduanas. Pero, a pesar del giro radical el nuevo Gobierno constituyó un fondo especial para auxiliar a las compañías ferroviarias, y además aceptó que se mantuviese la franquicia arancelaria, una vez superados los primeros diez años de vigencia. El ministro Figuerola

⁷⁸ Durante los 16 años que les fue cedido el impuesto, hasta 1883, las concesionarias recaudaron 70 millones de pesetas, Artola, Miguel, (1978), “La acción del Estado”, en Artola, Miguel (ed.), *Los ferrocarriles en España. 1844-1943, El Estado y los ferrocarriles*, Tomo I, Madrid: Servicio de Estudios del Banco de España, p. 386-387.

⁷⁹ Mateo del peral, Diego (1978), “Los orígenes de la política ferroviaria en España (1844-1877)”, en Artola, Miguel (ed.), *Los ferrocarriles en España. 1844-1943, El Estado y los ferrocarriles*, Tomo I, Madrid: Servicio de Estudios del Banco de España, p. 122. Ver también, Cuéllar Villar, Domingo (2002), “Política de obras públicas y políticas liberales, El Ministerio de Fomento (1851-1874)”, en *Revista de Historia TsT Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, nº2, p.62.

reformó el Arancel, e introdujo en el artículo 5º del apartado C, conocido como base 5ª, una excepción temporal en beneficio de la industria:

Durante el espacio de seis años, a contar desde el 1º de julio del corriente, serán inalterables los derechos señalados como extraordinarios. Pasado aquel plazo comenzaran esos derechos a reducirse gradualmente desde el sétimo al duodécimo año, hasta llegar al máximo del tipo de los derechos fiscales.⁸⁰

Los tratados de comercio se negociaron con esta condición de aplazar la rebaja seis años al objeto de proteger la industria en general, se abrió un paréntesis, que tendrá un nuevo enfoque más adelante, en 1875. Sin embargo, el paréntesis de seis años no tuvo efecto esperado para el sector ferroviario. Literalmente se continuó con la franquicia.

Durante el Sexenio Democrático la Hacienda Pública llegó a un nivel extremo de debilidad,⁸¹ esto forzó al Gobierno a apoyarse en los banqueros franceses, fundamentalmente los Rothschild, que con los Pereire detentaban el control de Norte y MZA, junto al capital belga, obteniendo un empréstito para la Hacienda Pública, del que un 15% tenía que revertir a las concesionarias ferroviarias. La creación del sistema ferroviario conllevaba la negociación del Gobierno con las grandes compañías, su objetivo era terminar la red básica, y las ferroviarias añadían a este objetivo el de obtener beneficios de la explotación.

En esta situación, realmente alejada de las propuestas liberales iniciales, los Gobiernos maniobraron para ir poniendo orden en el sistema creado para una infraestructura de transporte imprescindible, que continuaba en construcción y, por tanto, necesitado de capitales permanentemente, con miedo a romper un equilibrio inestable en el que coexistían los contrapuestos de las concesionarias con los metalúrgicos españoles y los Gobiernos.

En la Ley de 26 de diciembre de 1872 se promulgo el fin de la franquicia ferroviaria, con la excepción del material fijo y móvil; el carril y sus accesorios, así como las locomotoras, coches y vagones, que seguían sin pagar aranceles. Eran los productos sidero-metalúrgicos fundamentales

⁸⁰Ley. *Gaceta de Madrid*, Nº 183, 02-07-1869, p. 1.

⁸¹Una muestra de ello puede ser este caso: en 1875 el Ministerio de Fomento organizó en París una subasta para suministrar los tramos de un puente metálico “No se excluía, pues, a los fabricantes españoles, pero era muy humillante para ellos”, Castillo, Alberto del (1955), *La maquinista terrestre y marítima, personaje histórico*, Barcelona: Seix Barral, p. 175.

del sector, la franquicia se prorrogó, se mantuvo en vigor hasta la siguiente actualización arancelaria, la cual llegó en el presupuesto de 1877.

Poco antes de vencer los seis años del plazo establecido en 1869, se suspendió la *base 5ª*, en un Real Decreto publicado en la Gaceta del 18 de junio de 1875.⁸² Se justificaba esta medida por la situación de la industria a causa de la guerra civil y, como suponía un incumplimiento de los tratados de comercio firmados, se afirmaba que estas circunstancias eran comprendidas por los países firmantes, aunque solamente se citaba a Italia, Bélgica, y Austria como aceptantes de la situación. Salvo Bélgica, los otros dos no eran proveedores relevantes de los ferrocarriles españoles. En cualquier caso, el aplazamiento de seis años a contar desde 1869, y la anulación de la manida base 5ª en 1875, no afectaron al mantenimiento de una buena parte de la franquicia de los ferrocarriles en 1872. Hasta 1875, al comienzo de la Restauración, la medida de protección de la base 5ª fue más bien una declaración de intenciones, en la práctica las importaciones ferroviarias hicieron escasas aportaciones al presupuesto del Estado, y no precisamente a la industria siderúrgica y metalúrgica española a invertir en capital fijo para cubrir la demanda de productos ferroviarios.

2.4.2. El Trienio Presupuestario 1876-1879: hacia los aranceles de protección y el aumento de las subvenciones

En el presupuesto de 1876-1877 se exigió el pago del 5% de derechos de aduanas a las compañías ferroviarias por la importación de material fijo: carriles de acero y accesorios. Ahora bien, el pago solo se exigía a las empresas que no habían recibido subvención de ningún tipo, a pesar tener el reconocimiento de utilidad pública.⁸³ Como únicamente existían dos líneas en esta situación, su posible aportación a la Renta de Aduanas era simbólica.⁸⁴ En esta línea de situar los

⁸² Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 169, 18-06-1875, p. 769.

⁸³ Ley de Presupuestos de 1876-1877 Art. 19: “todas las empresas de caminos de hierro que, aunque tengan la declaración de utilidad pública no disfruten subvención alguna del Estado, franquicia ni anticipo reintegrable, satisfarán por los carriles de acero y de más material de construcción, conservación y explotación, exceptuando los carriles de hierro, durante el período de construcción y 10 años después, el 5 por 100 *ad valorem* como único derecho imponible, excepto aquellos artículos gravados con menor impuesto en el Arancel vigente”, *Gaceta de Madrid*, Nº 204, 22-07-1876, p. 204.

⁸⁴ Op. Cit. Artola, 1978, “la acción del Estado”, p. 371.

primeros aranceles proteccionistas en la Ley de Presupuestos de 1877-1878, su artículo 32 textualmente decía:

Se declara terminada la prórroga de la franquicia que para determinados artículos de material para ferro-carriles concedió la ley de 26 de Diciembre de 1872, y se practicará desde luego por la *Dirección de Aduanas*, y como servicio preferente, una liquidación general del material autorizado ó introducido por las empresas de ferrocarriles durante el tiempo que han disfrutado de este privilegio, a las cuales se exigirá el ingreso en metálico de los derechos correspondientes al Tesoro por lo que resulte importado de exceso o sin la debida autorización.⁸⁵

El texto mostraba con claridad que la Administración sabía que aprovechando el mantenimiento de la franquicia para “determinados artículos ferroviarios”, se habían cometido abusos por parte de las compañías ferroviarias, pues no se había hecho un control sistemático, no se habían cotejado los artículos importados con los verdaderamente franquiciados. Al mismo tiempo, tanto el material fijo, carril y sus accesorios, cambios de vía, plataformas giratorias, como los repuestos del material móvil, comenzaron a pagar un 10 % *ad valorem*.⁸⁶ Para las concesionarias que se podían acoger al artículo 19 de la Ley de 21-07-1876 continuarían con el 5% de derechos de aduana. En la Tarifa del Arancel de 1877, las locomotoras no aparecen, por lo tanto, quedaron excluidas de pago. Los coches y vagones sufrían un pago por unidad importada sin tener en cuenta el peso ni el valor. Los de primera clase pagaban 900 Pts., los de segunda 700 y los de tercera 500, mientras que los vagones pagaban 300 Pts.⁸⁷

Gracias estos aranceles se esperaba un aumento en la previsión de ingresos para el siguiente ejercicio, de hecho, se pretendía alcanzar el objetivo presupuestado. El alcance de la medida tenía un valor justamente recaudatorio, el 15% era el nivel que se consideraba normal sobre algunos productos que podían ser desencadenantes del despegue industrial. Para algunos defensores de la protección en aquel momento un 10% por el carril se consideraba que no aportaba protección a la industria siderúrgica. La de material móvil de tracción quedaba fuera de la protección, si bien es verdad que prácticamente estaba por crear, aunque existían industrias que producían motores de vapor y otros componentes principales como calderas para barcos. En cuanto al material fijo citado, cuyo elemento más representativo era el carril, al iniciarse el

⁸⁵ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 193, 12-07-1877, p. 92.

⁸⁶ Ley de Presupuestos 1877-1878, Art. 34: “las empresas de ferrocarriles que hayan disfrutado franquicia, durante la construcción y los 10 primeros años de explotación, y las que no disfruten de subvención alguna del estado, ni franquicia, ni anticipo reintegrable, pagarán un derecho de 10 por 100”, *Gaceta de Madrid*, Nº 193, 12-07-1877, p. 92.

⁸⁷ Real Orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 203, 22-07-1877, p.213.

proceso de renovación de vía en 1872, con el novedoso carril de acero, se dio una oportunidad para recaudar y proteger arancelariamente un poco a la industria siderúrgica con el objetivo de que iniciase su producción.

La renovada Ley de Ferrocarriles de 1877 establecía para la *construcción de nuevas líneas*, en su artículo 12º apartado 4º lo siguiente:

concediéndose la exención de los derechos de Aduanas al material de construcción y explotación de los ferrocarriles, con estricta sujeción a lo que respecto de este punto prescriban las leyes de Presupuestos ó cualquiera otra que se halle vigente.⁸⁸

Sin embargo, la franquicia no se anulaba por completo, continuaba la exención de 10 años para las líneas de nueva construcción, dejaba una puerta abierta. El Gobierno tenía como objetivo principal que se completase la red ferroviaria y seguía manteniendo el mismo tipo de incentivo implantado veintidós años antes. Aparte de estos aspectos la Ley era sensiblemente igual a la de 1855. Más preocupados de completar la malla ferroviaria; dejó abierta la posibilidad de construir ferrocarriles de vía estrecha en rutas que la Ley no especificaba para ancho Ibérico. Pero no se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la industrialización, la homogenización de tarifas de mercancías o la adaptación a las necesidades reales de transporte, aspectos que con el paso del tiempo fueron demandando los distintos sectores económicos.

Para entender la posición del Gobierno hay que indicar que en la previsión de los ingresos del Estado la aportación de la Renta de Aduanas era una partida fundamental, así en el presupuesto de 1876-1877 los ingresos previstos eran 73.500.000 pesetas, superaban los gastos del Ministerio de Fomento, 51.902.300 pesetas, que acogía entonces Agricultura, Industria y Comercio, Instrucción Pública, Obras Públicas y el Instituto Geográfico y Estadístico. El presupuesto de 1877-1878 para Fomento fue de 48.072.544 pesetas y la previsión de ingresos por la Renta de Aduanas aumentaba hasta 108.745.000 pesetas, en parte quizás por la novedosa incorporación del 10% sobre las importaciones ferroviarias. En el presupuesto de 1878-1879 la previsión de Aduanas suponía 100.062.000 pesetas, una reducción de 8.683.000 quizás ajustado a los ingresos reales del año anterior, esto es, los ingresos no habían alcanzado lo presupuestado y los gastos de Fomento habían llegado a los 72.109.571 Pts. El de Fomento era el tercer gasto más alto, solo por debajo de los de Hacienda y Guerra.

⁸⁸ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 328, 24-11-1877, p. 579.

En el ejercicio 1878-1879, el más alto del trienio, se consignaban, 11.000.000 pesetas para *pagos en metálico* de subvenciones concedidas a las empresas de ferrocarriles, dentro de los gastos del Ministerio de Fomento en la partida Servicios Extraordinarios, ésta no aparece en los anteriores de 1876-1877 y 1877-1878.⁸⁹ Además, se disponía que los 11 millones previstos se consideraban ampliados en la cantidad que fuese necesaria “para satisfacer en metálico a los ferro-carriles los recursos y subvenciones que les correspondan con arreglo a esta ley”. El año anterior se había eliminado la franquicia y cargado un 10% sobre las importaciones ferroviarias, descritas en párrafos anteriores, y en el siguiente presupuesto anual se les concede una cantidad en metálico. El hecho recordaba al primer intento de suprimir la franquicia, cuando iban a cumplirse los diez años desde la primera concesión ajustada a la Ley de 1855. El Gobierno propuso en la Ley de presupuestos de 1864 sustituirla por una subvención adicional a las que ya recibían.⁹⁰ Pero finalmente no fue aplicada la supresión.⁹¹

Se puede constatar en este último presupuesto de la década de 1870, un empuje presupuestario decidido a la terminación de líneas importantes y de difícil ejecución. La Compañía del Noroeste, 700 Km de concesiones entre León –Gijón y Palencia- y La Coruña, fue una empresa de promotores y accionistas españoles, adquirida en 1885 por la compañía Norte. Una de sus grandes dificultades fue avanzar por el puerto de Pajares para unir la meseta norte con los puertos marítimos de Asturias y sus cuencas carboníferas, a través del puerto de Pajares, y a Galicia incompleta por el importante obstáculo del paso de Brañuelas cerca de Astorga, en 1883 se terminó. En 1879 se asignó a esta compañía cinco millones de pesetas y en los sucesivos doce años, de manera que al integrarse en Norte ya había recibido veinticinco millones, quedando pendientes otros treinta y cinco millones. También para las asignaciones aprobadas desde el año 1876, que debían estar pendientes, se quería pagar en metálico, no en deuda u obligaciones, detalle este que se expresa con absoluta claridad en los Artículos 40 y 41 de la Ley de presupuestos, y en la partida Servicios Extraordinarios.⁹²

⁸⁹ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 204, 23-07-1878, p. 187.

⁹⁰ Op, cit. Gómez Mendoza, (1982), p. 130.

⁹¹ Artola, Miguel (1978), “la acción del Estado”, en Artola, Miguel (ed.), *Los ferrocarriles en España. 1844-1943*, T. I, *El Estado y los ferrocarriles*, Madrid: Servicio de Estudios del Banco de España, p. 370.

⁹² Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 204, 23-07-1878, p. 182.

Con respecto a las aportaciones directas del Estado al ferrocarril desde 1855 habían ido creciendo con respecto a las primeras inauguraciones; la de Sama de Langreo a Gijón abrió el camino, al recibir un 6%, en 1849. Las subvenciones entregadas por el Estado a las compañías después de 1868 aumentaron a pesar de que el ritmo de construcción era más bajo que entre 1856-1868.⁹³ Así, por ejemplo, en la ejecución de las líneas a Galicia y Asturias la aportación del Estado superó el 70% de la obra presupuestada, y la de Santander ascendió al 77% subvencionada durante 20 años por los altos costes de un ferrocarril de alta montaña y también por defectos en la obra inicial y por su compleja ejecución.⁹⁴

El promedio anual de aumento de los ingresos del Estado fue de diecinueve millones anuales desde 1876 hasta 1884,⁹⁵ coincide con el establecimiento de aranceles a las importaciones de material ferroviario en 1876, aunque fuesen mínimos, y ello a su vez coincide con el aumento de las aportaciones del Estado a las empresas ferroviarias para terminar las líneas de la Cornisa Cantábrica y Galicia, entre otras, que resultaban imprescindibles para la economía de estas regiones, así como para aportar más tráfico a las líneas existentes, aspecto este necesario para que pudieran superar los gastos de operación y generar beneficios.

2.4.3. 1882, el repunte librecambista

El 7 de julio de 1882 dio comienzo una rebaja general de aranceles. La norma legal utilizada fue una Ley que determinaba en su artículo 1º, “Se levanta la suspensión de cumplimiento de la base 5ª, de la ley vigente de Aranceles acordada, por Real decreto de 17 de junio de 1875”.

Consistió en reducir al 15% los derechos gravados entre el 15 y el 20 %. Entró en vigor el primero de agosto; esta rebaja solo se aplicaba a los países que tenían tratado de libre comercio con España. Las siguientes rebajas se trasladaban a 1887 y 1892, para reducir los derechos superiores al 20% y dejarlos en el 15 %, los niveles superiores al 20% eran considerados como claramente

⁹³ Op. cit. Cuéllar Villar, 2002, pp. 58 y 65.

⁹⁴ Los gastos de construcción reales superaron a los presupuestados por lo tanto el porcentaje fue menor, Artola, Miguel (1978), “la acción del Estado”, en Artola, Miguel (ed.), *Los ferrocarriles en España. 1844-1943*, T. I, *El Estado y los ferrocarriles*, Madrid: Servicio de Estudios del Banco de España, p. 353.

⁹⁵ Morillas, Javier (2017), *El Economista más de 160 años de la economía de España*, Barcelona: Deusto, p. 96.

proteccionistas.⁹⁶ Los pagados por las compañías ferroviarias sobre importaciones, que no eran de carácter exclusivamente ferroviario, se redujeron por esta medida al 15% y la importación de los que lo eran, material fijo y móvil, se rigió por la tarifa especial creada para las empresas de ferrocarriles en la Ley de presupuestos de 1878, artículo 34, que suponía una imposición del 10%, este se mantuvo en 1882 y se establecían los precios para cada tipo de vehículo ferroviario, además se publicó para cada partida del Arancel el precio de los repuestos y todo tipo de material fijo.⁹⁷ En el listado de precios, *Tablas de valores*, elaboradas por la Junta de Aranceles y Valoraciones en 1882 se establecieron las siguientes cantidades, coches de viajeros de primera clase: 9.000 Pts., de segunda clase: 7.000 Pts., de tercera clase: 5.000 Pts. Vagones de todas las clases: 3.000 Pts. Sobre estas cantidades se cargaba un 10%, de tarifa especial que no suponía una protección a juicio de los fabricantes de este tipo de material móvil.

La aplicación práctica para el cálculo del derecho a pagar se hacía al peso, por cada 100 kg los coches de primera clase pagaban 6,50 Pts. En ambas tarifas, para naciones con convenio y sin él. Hay que indicar que no existía tratado de comercio con Gran Bretaña. Pero, además, se añadía una segunda tarifa para las empresas comprendidas en el artículo 19 de la Ley de Presupuestos de 1876-77, las que no habían recibido subvenciones y estaban fuera de la franquicia, en ese caso era la mitad de la tarifa primera. Las locomotoras pagaban todavía menos que los vagones, en la tarifa especial segunda, que era el derecho más bajo del material móvil, 2 pesetas por cada 100 kg de peso para los países que tenían convenio comercial, y 2,5 para los demás.⁹⁸ Aun así, es en esta década cuando se fabrican por primera vez locomotoras que fueron encargadas a MTM, lo que indica que la protección o no arancelaria no era un factor clave en los niveles que se imponía. De hecho, en 1886 MTM se hacía eco del sentir del sector metalúrgico nacional:

En el país sus productos eran necesarios puesto que en el transcurso de un año se habían importado maquinaria extranjera por valor de cuarenta millones de pesetas. Los maquinistas españoles se sentían sobradamente capacitados para la fabricación de estas máquinas extranjeras: máquinas motrices, piezas para puentes, material para estaciones de ferrocarril e incluso cascos de hierro para los buques.⁹⁹

Mientras que países como Alemania elevaban los aranceles en 1882, en España se facilitaba todavía más la importación de productos metalúrgicos, entre otros, cuando la industria del sector

⁹⁶ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 188, 07-07-1882, p. 65.

⁹⁷ *Gaceta de Madrid*, Nº 200, 19-07-1882, p. 221.

⁹⁸ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 206, 25-07-1882, p. 296-297.

⁹⁹ Op. Cit. Castillo, (1955), p. 234.

ya demostraba su capacidad y ambición, pero necesitaba crecer accediendo al mercado interior para alcanzar economías de escala. Se mantenía el estatus de privilegio de las compañías ferroviarias, pagando tarifas especiales. Además, los ingresos del Estado primero se estancaron y luego retrocedieron, a partir de 1883-1884, por la caída de ingresos al bajar los derechos de importación en 1882 y subvencionar los posibles sobrecostos arancelarios.¹⁰⁰ En este sentido se pueden citar dos casos de importaciones significativos. El primero es un puente metálico adquirido directamente por la Diputación de Vizcaya, para una carretera. La Hacienda le reintegró en 1880 a la Diputación parte de los derechos pagados en aduana, “se devolverá a la Diputación provincial de Vizcaya la diferencia entre las 24.692 pesetas que ha satisfecho y las 5.474 que le corresponde abonar con arreglo al peso total de 192.755 kilogramos de dicho puente”.¹⁰¹ Se le aplica la *Tarifa especial de ferrocarriles* vigente desde 1877,¹⁰² lo que suponía una rebaja del 77,83 por ciento. Se asimilaba un organismo público de carácter provincial a una compañía ferroviaria. No será el único caso. Un segundo ejemplo es otro puente metálico en Guipúzcoa, dos años después, en 1882, mediante otra Ley, en la que “se declara exento del pago de los derechos de Arancel, á su introducción en el Reino por el puerto de Pasajes, el material de hierro construido en Bélgica”.¹⁰³ En el puente de 1880 se aplica la tarifa reducida de ferrocarriles, y en 1882 al privilegiarle con la franquicia arancelaria. Hacienda no ingresó nada por derechos de Aduana.¹⁰⁴

En el quinquenio 1885-89 se produce un estancamiento en la producción industrial que afecta al sector ferroviario con la reducción del tráfico de mercancías.

2.4.4. 1888, la supresión de la franquicia ferroviaria

En 1888 las franquicias ferroviarias fueron suprimidas mediante una Ley específica para este sector, muy breve de tan solo cuatro artículos, cuyo objetivo era obligar al pago de derechos de

¹⁰⁰Op. Cit., Morillas, (2017), p. 96.

¹⁰¹ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 42, 11-02-1880, p. 373.

¹⁰² Real Orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 203, 22-07-1877, p. 213.

¹⁰³Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 165, 14-06-1882, p.777.

¹⁰⁴“las rebajas arancelarias y las franquicias para los materiales empleados en diversas obras públicas se sucedieron en los años posteriores (a 1852) a pesar de las quejas de los productores nacionales”, Sáez García, Miguel Ángel (2023), *Acero y Estado*, Granada: Comares, p.11.

aduanas al material importado del extranjero por las compañías concesionarias de ferrocarriles.

El primero de los artículos determinaba que:

Todas las concesiones de ferrocarriles que en lo sucesivo se otorguen, excepto las que se refieran a leyes promulgadas o probadas por las Cámaras con anterioridad a la presente, deberán contener la condición precisa del pago de derechos del material por la tarifa núm. 1 del Arancel vigente de Aduanas.

Esta misma tarifa regirá para las Compañías que se dediquen á la construcción del material para ferrocarriles, previas las garantías, á juicio del Gobierno, necesarias”.¹⁰⁵

La exigencia de supresión de la franquicia se ampliaba a las nuevas concesiones de líneas, las únicas que podían disfrutar de ella hasta ese momento. De manera que las que todavía estaban dentro de los diez años de franquicia por haber iniciado su construcción antes de la fecha de promulgación de esta norma mantenían la exención aduanera. Para saber si realmente las compañías pagaron derechos de aduanas por el material móvil importado y por el fijo, carriles y accesorios, existen datos en las *Estadísticas Oficiales de Comercio Exterior*, pero tienen el inconveniente de que “no distinguen partidas ni destinos con la suficiente precisión”.¹⁰⁶

Miguel Artola observó que Norte y MZA aun beneficiándose de la tarifa reducida pagaron por este concepto 7 millones de pesetas cada una durante un periodo de 16 años a partir de 1880. Pero no se puede saber cuál era su distribución por tipo de material, que es lo que interesa, aparte de pagar quizás, por la tarifa común material para telégrafos o relojes de estación, por ejemplo, u otros productos que no pueden clasificarse como exclusivamente ferroviarios.¹⁰⁷ Cantidades que ¿hasta qué punto se puede decir que sean una gran aportación al erario para un periodo de tiempo tan largo? Por otro lado, resulta significativo que no se recuperasen correctamente la información en las estadísticas de aduanas todo lo relacionado con los ferrocarriles para poder llevar a cabo una toma de decisiones ajustada a la verdadera situación de las empresas, las aportaciones del Estado y el interés general.

La otra fuente documental es la de las compañías de ferrocarriles. Para ese periodo la compañía Norte contabilizó durante dieciséis años sus gastos de Aduanas y el monto total aproximado ascendió a 450.000 pesetas de media anual por la importación de material móvil, mientras que

¹⁰⁵ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 189, 07-07-1888, p. 69.

¹⁰⁶ Artola, Miguel (1978), “la acción del Estado”, en Artola, Miguel (ed.), *Los ferrocarriles en España. 1844-1943*, T. I, *El Estado y los ferrocarriles*, Madrid: Servicio de Estudios del Banco de España, p. 371.

¹⁰⁷ Artola, Miguel (1978), “la acción del Estado”, en Artola, Miguel (ed.), *Los ferrocarriles en España. 1844-1943*, T. I, Madrid: Servicio de Estudios del Banco de España, p. 371.

MZA llegaba una cantidad algo superior, 500.000 Pts., en buena medida por la compra de más unidades de material móvil que Norte.¹⁰⁸

2.4.5. Las irregularidades en la importación

Las expediciones con material para las compañías ferroviarias entraban libres de derechos desde 1855 y sin ningún control. Además, de la lista de productos del artículo 20 de la Ley, que incluía el carbón, se introdujeron sin pagar toda clase de mercaderías y productos de consumo a juicio de Cuellar y Gómez Mendoza respectivamente:

(...) se reconocen y proclaman los abusos de la franquicia, a cuyo amparo se vienen introduciendo, como material ferroviario sin pagar derechos, caballos y bueyes, espejos y telas de seda, conservas alimenticias y champagne...¹⁰⁹

Al amparo de la ley, se cometieron sin duda abusos, y se importaron mercancías que la industria española hubiera podido suministrar a precios competitivos.¹¹⁰

A pesar de la importancia de las Rentas de Aduanas para los ingresos del Estado hubo una actitud laxa, o de dejar hacer, en las importaciones ferroviarias. Para recuperar las cantidades por los productos introducidos sin derecho a la franquicia se anunciaron investigaciones con carácter retroactivo a las que se dedicó tiempo y energías, que podían haberse evitado revisando las mercancías que entraban para las compañías ferroviarias.¹¹¹ Pero además, hay que tener en cuenta que era posible mantener la ventaja de las tarifas arancelarias especiales simulando la importación por otra concesionaria que mantuviese el privilegio, o a través de un país que disfrutase de la condición de nación más favorecida.¹¹²

¹⁰⁸ Artola, Miguel (1978), *La acción del Estado*, T. I, p. 388. No se distingue la cantidad pagada entre derechos de Aduana, Contribución Industrial y otras partidas menores que se citan en la tabla Ap. III-5, p. 453, con series que empiezan el año 1880, las cantidades aportadas al Estado por estos impuestos son mayores en Norte que en MZA, esta era de menores dimensiones, sin embargo, el autor indica que ingresó más a la Renta de Aduanas que Norte por renovación del material móvil en esos 16 años.

¹⁰⁹ Cuéllar Villar, Domingo (2002), "Política de obras públicas y políticas liberales, El Ministerio de Fomento (1851-1874)", *Revista de Historia TsT Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, nº2, p. 64.

¹¹⁰ Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, p. 129.

¹¹¹ En el epígrafe *El trienio presupuestario 1876-1879*, se hace una cita textual de la Ley de presupuestos de 1877-1878, artículo 32, sobre esta cuestión.

¹¹² Op. Cit., Gómez Mendoza, (1982), p. 134.

La construcción de una nueva línea permitía mantener la franquicia durante 10 años, Ley de ferrocarriles de 1877, luego el material adquirido durante esos años podía emplearse en cualquier otra línea de la compañía, esto era factible en las que disponían de más kilómetros y líneas: Norte, MZA y Andaluces.¹¹³ Otra práctica entre las compañías era el trasvase de material, el pedido lo realizaba una que estuviese exenta del pago de derechos, por mantener la franquicia de los diez años, y lo entregaba a la compañía que verdaderamente lo había adquirido.¹¹⁴ También se utilizaba un país con la condición de nación más favorecida, haciendo una importación indirecta, desde Inglaterra a través de Francia o Portugal.

La complejidad legal en la que se movía el sector por la adición sucesiva de Leyes y Reales Decretos no ayudaba a la recaudación aduanera ni mucho menos a la protección industrial de forma eficaz.

2.5. Decisiones de compra de material móvil de tracción (1883-1888).¹¹⁵

En 1888, circulaban 1.610 locomotoras por las vías españolas, fabricadas todas ellas en el extranjero, y por las que año tras años en los sucesivos presupuestos del Estado no se había ingresado nada.¹¹⁶

Un primer paso muy leve para empezar a fabricar material móvil de tracción en España fue cuando MTM entregó su primera locomotora de ancho Ibérico (1.674 mm) en 1888, además fue la primera fabricada en España.¹¹⁷ Podría interpretarse como una relación causa efecto, o como una mera coincidencia, pero la realidad es que el pedido es anterior a ese año. Con la deriva de la política gubernamental ferroviaria hacia la eliminación de franquicias, se abría la posibilidad, para las empresas metalúrgicas de diversificar y mejorar la producción, entrando en el mercado

¹¹³ Andaluces era de promotores españoles, Joaquín de la Gándara y Navarro y Jorge Loring y Oyárbabal, constituida el 30 de mayo de 1877 al comenzar la Primera Guerra Mundial disponía de casi 1.700 Km, Comín Comín, Francisco, Martín Aceña, Pablo, Muñoz Rubio, Miguel, Vidal Olivares, Javier (1998), *150 años de Historia de los Ferrocarriles Españoles*, Madrid: Anaya, pp. 164, 168.

¹¹⁴ Fernández Sanz, Fernando (1986), *La construcción de locomotoras de vapor en España*. Madrid: Ediciones de Estudios Ferroviarios, p. 36.

¹¹⁵ El lector puede seguir la lectura de este epígrafe utilizando la figura del Anexo IV.

¹¹⁶ Op. Cit. Cayón, y Muñoz Rubio, (2005), p. 30.

¹¹⁷ Para el ferrocarril de Sarriá a Barcelona, Fernández Sanz, Fernando (1986), *La construcción de locomotoras de vapor en España*. Madrid: Ediciones de Estudios Ferroviarios, p. 111. Las 2 primeras locomotoras construidas por MTM, también en España, lo fueron en 1884 de vía métrica.

ferroviario y contribuir a que la economía se deslizase hacia una industrialización basada en los bienes de equipo.

Cinco años antes, en 1883, MTM había conseguido el primer contrato para fabricar dos pequeñas locomotoras de vapor para el tranvía entre Barcelona y San Andrés, con un peso en orden de marcha de 8 toneladas, después de su entrega la flota de la empresa alcanzó las diecisiete unidades, todas del mismo tipo. El siguiente pedido se entregó al cliente el año en que finalizaban las franquicias de importación, fueron cuatro locomotoras-tender para el ferrocarril de Langreo a Gijón, dos se encargaron en 1886, de tres ejes acoplados y 42 toneladas de peso; ancho de vía de 1,441 m. Ese mismo año de 1888 entregó otro pedido de dos locomotoras de 35 toneladas de ancho ibérico, 1,674 m, para la línea de Sarria a Caldas; una de ellas todavía prestaba servicio como locomotora de maniobras en la empresa minera Hunosa, Asturias, en 1982.¹¹⁸

Las primeras locomotoras de vapor, de ancho ibérico, 1,674 m, pedidas a MTM coincidió su terminación y entrega con el fin oficial de la franquicia en 1888, pero no se puede afirmar que esa fuese la causa fundamental para decidir la compra dentro de las fronteras. Hasta 1895 MTM no volvería a recibir ningún pedido de locomotoras. Son muchos años para mantener la continuidad industrial, que MTM repartía con la producción de material de vía fijo, motores de gas pobre para la industria, calderas de vapor para buques y fundición de elementos arquitectónicos en hierro, entre otra variedad de productos.

No obstante, lo habitual era lo que sucedía en el resto de las líneas que se estaban terminando. Entre los trazados pendientes estaba la conexión entre Plasencia (Cáceres) y Astorga (León), 350 km para completar lo que se llamó la Ruta de la Plata, Sevilla–Gijón, 1.032 km (Figura 5). El último subtramo pendiente de autorización, el Zamora–Salamanca, fue por fin incluido en la Ley del Plan General de Ferrocarriles de 1887 lo que permitió completar y construir la ruta. Se trata de un caso que resulta ilustrativo de las circunstancias en las que se desenvuelve el límite temporal para aplicar la Ley de 1888. La fecha de constitución de la sociedad ferroviaria, Compañía de los Ferrocarriles del Oeste de España, es del mes de junio, día 18, mientras que la Ley que eliminaba las franquicias es de julio, con lo cual quedaba fuera de aplicación la exención de franquicia

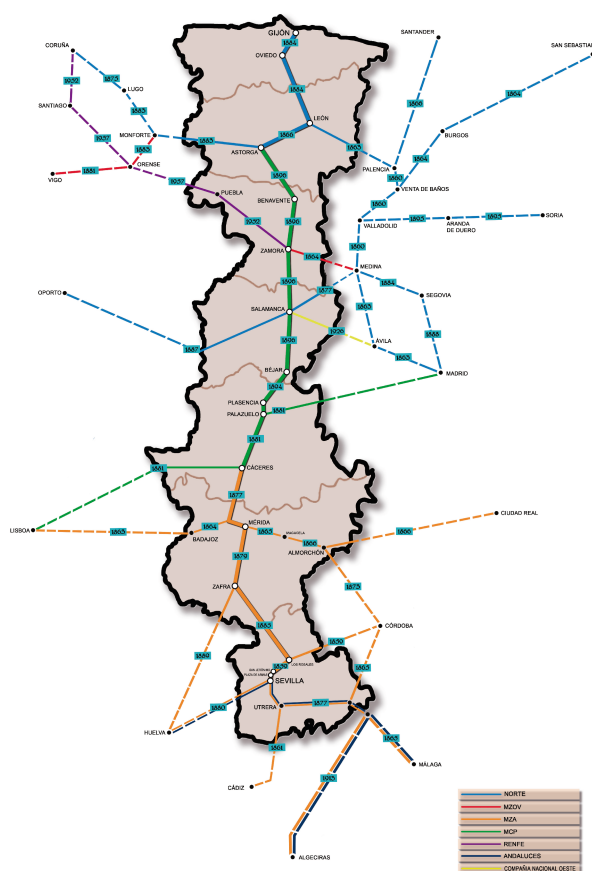
¹¹⁸ Fernández Sanz, Fernando (1986), *La construcción de locomotoras de vapor en España*. Madrid: Ediciones de Estudios Ferroviarios, p. 32.

arancelaria. Con una previsión de treinta y cinco locomotoras y 108 coches de viajeros su adquisición se vio retrasada, y reducido el número de unidades puestas en servicio.

Esta línea estaba promovida por el Ferrocarril de Madrid a Cáceres y Portugal, MCP, para que aportase lo más pronto posible tráfico a su línea que pasaba dificultades para cubrir gastos, pero las obras de construcción se paralización, a causa de los graves problemas financieros de sus promotores: MCP junto a la Real Compañía Portuguesa. Tras múltiples maniobras financieras el Banco Internacional de París se comprometió a terminar la construcción de la línea Plasencia-Astorga creándose, en 1894, la Compañía de Explotación de los Ferrocarriles de MCP y del Oeste de España.¹¹⁹ La inauguración de la línea completa, 347,5 km, entre Plasencia (Cáceres) y Astorga (León) fue en junio de 1896. En 1894 entró en servicio el primer tramo, entre dos poblaciones relevantes del extremo sur, Plasencia-Béjar, 75 km, de ellos 25 km de subida en rampa continua de 20 milésimas para salvar un desnivel de 390,7 m.

¹¹⁹ Fernández Sanz, Fernando, y Reder, Gustavo (2011), *Locomotoras de la Compañía del Oeste*, Madrid: Revistas Profesionales, p. 27.

Figura 5. Trazado ferroviario Sevilla – Gijón. Compañías explotadoras y las fechas de entrada en servicio



Elaboración propia.

Ajustar el coste a la baja de la primera instalación, es decir con referencia al precio inicial presupuestado, era el objetivo de los promotores de una nueva línea férrea. En el Arancel de 1891 el tramo Malpartida de Plasencia–Cáceres se beneficiaba de la tarifa especial número dos.¹²⁰ Como en esta tarifa no aparecían las locomotoras es de suponer que pagaban por la partida 265. En 1891 MCP adquirió cinco locomotoras a Hartman. La construcción del tramo de Cáceres a Malpartida de Plasencia se inició en 1878, a pesar de haber transcurrido los diez años de privilegio mantenía en vigor la tarifa especial establecida en el artículo 19 de la Ley de Presupuestos de 1876-77.¹²¹ Sin embargo, existió la posibilidad de adquirirlas con franquicia arancelaria por la nueva construcción la línea Astorga-Plasencia, puesto que, a partir de 1894, estaban englobadas en una misma sociedad explotadora. Esta extensión de la franquicia llevó a

¹²⁰ Estaba acogida al “artículo 19 de la ley de presupuestos para 1876-77”, es decir que no recibió subvenciones para su construcción ni disfrutó de franquicia arancelaria, Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 1, 01-01-1892, p. 10.

¹²¹ Op. Cit. Comín, Martín Aceña, Muñoz Rubio, Vidal Olivares, (1998), p. 173.

que las locomotoras puestas en servicio inicialmente en ese primer tramo fueron cinco con nueve coches, todos de *MCP*. En 1897 se recibieron diez locomotoras de Cockerill y otras tantas de Hartman en 1901 también 030, tres ejes acoplados, un mismo tipo de locomotora y dos fabricantes diferentes uno belga y otro alemán. Dado el periodo y las circunstancias las locomotoras y material móvil podían haberse encargado a MTM, para un recorrido cuyas expectativas de captar tráfico eran bajas, sin centros industriales, excepto Béjar, ni explotaciones mineras necesitadas de dar salida a grandes tonelajes.¹²²

2.6. Conclusiones sobre el marco legal hasta 1891

La conclusión de este periodo es que se mantuvo una política arancelaria de corte liberal, sin restricciones reales a la importación para el sector ferroviario y sin incentivos determinantes a la inversión industrial, fuese nacional o extranjera, mientras que todos los sacrificios que hacía la Hacienda Pública eran en beneficio de la banca y la inversión en las compañías ferroviarias de capital y sede en el extranjero, desde donde se suministraban los productos finales completos y, por supuesto, el material fijo y móvil a los ferrocarriles a lo largo de todo el período. En estos términos es difícil constatar la falta de competitividad de las empresas siderúrgicas y metalúrgicas españolas si no tenían posibilidad de entrar en el principal negocio de la primera fase de la Revolución Industrial. El marco de competencia internacional no era de carácter equitativo y la captura del Estado por parte de las empresas foráneas estaba tan presente como al menos aquella que procedía netamente desde las empresas españolas.

En un contexto comercial internacional de carácter liberal, España estableció un paréntesis proteccionista para la industria nacional mediante la suspensión de la *base 5ª* del arancel liberal de 1867 y una serie de disposiciones legales a partir de 1872. Aquello condujo al establecimiento de aranceles proteccionista del 10%. Hasta entonces la recaudación aportada por el sector ferroviario fue prácticamente nula, incluso se convirtió en un factor negativo al cometerse toda clase de irregularidades por parte de los constructores de la red ferroviaria, y continuó con la explotación de las líneas secundarias. Ahora bien, en 1872 no existía una industria específicamente ferroviaria en España, por tanto no se podía proteger esta actividad productiva,

¹²²Op. Cit., Sanz y Reder, 2011, p. 76.

y la que podía adaptarse en realidad nunca tuvo ocasión de hacerlo. Hasta el año 1877 incluso el arancel del 10% fue evitado por la pervivencia de la exención para las nuevas construcciones. La medida no se acercó ni de lejos a conseguir el objetivo de actuar como mecanismo de ayuda al desarrollo industrial autóctono con la finalidad de producir de manera continuada material ferroviario fijo y móvil. Posteriormente, entre 1878 y 1881 los países europeos evolucionan hacia un proteccionismo moderado. Se mantuvieron en el área del libre cambio Bélgica, Holanda, Gran Bretaña y los países nórdicos.¹²³ España, aparentemente seguía la tendencia del proteccionismo moderado. En 1882 se planteó un nuevo objetivo gubernamental limitando el tipo máximo al 15% para la industria no ferroviaria, mientras que, para este sector, que era el clave para el desarrollo pleno industrial, continuó rigiéndose por las tarifas especiales del Arancel de 1877, que se situaban en el 10 por ciento como máximo. A mayores, en 1888 se eliminó la exención arancelaria para todo tipo de productos ferroviarios, excepto en el caso de la construcción de nuevas de líneas donde se abría la posibilidad para para la industria nacional.

Desde la primera concesión ferroviaria de 1845, el trayecto Barcelona-Mataró, hasta 1888 que teóricamente se elimina la franquicia, no se dio ningún apoyo gubernamental o subvención, en el marco legal, para el fomento de una nueva industria de material ferroviario y de obras públicas española. El objetivo, expresado en la normativa legal, fue siempre el de la reducción del coste de la obra, tanto si era ferroviaria como de obra civil, lo cual explica, en la parte que le corresponde, la falta de demanda real en los sectores punteros por parte de la economía española con respecto a la industria siderometalúrgica nacional.

Las investigaciones de diversos autores, desde Nadal hasta más recientemente Sáez García, establecen conclusiones que sobrepasan el ámbito ferroviario y superan el marco cronológico de este epígrafe, pero que sintetizan lo sucedido:

...de 1875 a 1895 por lo menos aquella política estuvo al servicio de intereses agrícolas, y no de los industriales.¹²⁴

Por lo tanto, actualmente, la cuestión no es si escaseó el factor empresarial en España ya que parece que no fue este el caso, sino si el marco institucional generó, como señala Valdaliso, “una estructura de incentivos perversa

¹²³ Roldan, Santiago, García Delgado, José Luis (1973), *La Formación de la sociedad capitalista en España*, Madrid: Confederación Española de Cajas de Ahorro, p. 10.

¹²⁴ Nadal, Jordi y Sudrià, Carles (1993), “La controversia en torno al atraso económico español en la segunda mitad del siglo XIX (1860-1913)”, *Revista de Historia Industrial*, nº 3, p. 216.

para la actuación de los empresarios”, que favoreció la búsqueda de rentas por parte de los grupos económicos, incidiendo en el desarrollo económico del país.¹²⁵

El marco legal ferroviario, mediante leyes y múltiples disposiciones de todo rango, otorgó al sector ferroviario protección, durante la construcción de las líneas y también al iniciar su explotación, materializada en aportaciones directas e indirectas del sector público, sin parangón con las dedicadas a ninguna otra actividad económica. La proliferación desplegada desde el Estado en forma de medidas a favor de las compañías ferroviarias contrastó con la falta de ellas para desarrollar la industria siderometalúrgica y mecánica nacional o internacional con inversión directa en España. El sector ferroviario sabía lo que quería y presionaba, consiguió que los sucesivos Gobiernos hicieran suyos sus objetivos, mientras que el Estado obtuvo unas prestaciones sin cargo que económicamente no llegaban a cubrir la ayuda dada: el transporte del correo, el transporte del personal y el material militar con tarifa reducida; el tendido del telégrafo y su servicio entre las estaciones, y otras aportaciones que, en cualquier caso, estaban previstas en las primeras normas ferroviarias de 1845.

El marco legal alejó la posibilidad de crear una industria mecánica, limitando el desarrollo industrial, sin darle la oportunidad de aspirar a satisfacer la propia demanda e impidiendo un crecimiento acompasado a la puesta en marcha de la red ferroviaria; el sector más dinámico de la economía nacional. La causa más llamativa estuvo en la aplicación laxa que se hizo del art. 20, apartado 5º de la Ley de 1855. Pasados los diez años no se supo cómo abolir la franquicia y la política comercial y económica se desentendió de los beneficios que podía aportar el sector industrial. En el modelo teórico, planteado en el capítulo de introducción, el principal beneficio que no se aportó fue el aumento del acervo común de conocimiento. La franquicia actuó un condicionante en el retraso en la formación del acervo de conocimientos, en especial entre los trabajadores y especialista, no tanto entre los ingenieros y cuerpos del Estado ligados a las obras públicas. Si tomamos la figura 1 nos encontramos con que la dotación de infraestructuras ferroviarias produjo una tasa de acumulación alta de capital físico, mientras que la de capital humano más necesario (trabajadores, especialistas y gestores) fue baja. En consecuencia, la productividad se terminó estancando (observar la figura 2). La brecha entre el capital humano

¹²⁵ Sáez García, Miguel Ángel, “No tan diferentes. La actividad empresarial de los siderúrgicos españoles en el contexto europeo (1891-1936)”, *Revista de Historia Industrial*, nº 54, 2014, p. 50. Cita a Valdaliso, Jesús M.ª (2005), “El espíritu emprendedor en España, un análisis histórico”, en A. Cuervo (dir.), *La empresa y el espíritu emprendedor de los jóvenes*, Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, p. 138.

dedicado al desarrollo tecnológico y el dedicado a producción, ventas, gestión y dirección empezó a abrirse y el fenómeno terminó siendo el que se refleja en la figura 4: no se dio una suficiente acumulación de acervo de conocimiento.

La fase subsiguiente estuvo dominada por un cambio en la política comercial y el giro al proteccionismo. La pregunta a continuación es si ese giro propició una acumulación, el crecimiento del acervo común de conocimiento.

CAPÍTULO 3. LA ACCIÓN PÚBLICA DESDE EL ARANCEL DE 1891 A LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

3.1. El nuevo marco legal y su repercusión en la industria (1891-1906)¹²⁶.

Se venía de una década, la de 1880 en la que “el sector industrial pierde protección respecto al agrario durante la “era de los tratados” denominada así por Serrano Sanz en la que, a cambio de un mejor tratamiento para los productos agrícolas de exportación, fundamentalmente el vino, se aceptan rebajas para los productos industriales. Dando lugar a una reducción nominal en la protección”.¹²⁷ El Arancel Cánovas, promulgado el 31 de diciembre de 1891, el primero de carácter proteccionista, fue reclamado por los cerealistas castellanos y la industria textil catalana.

La Junta de Aranceles y Valoraciones realizó una encuesta previa y el sector de los antiguos ferreteros creó la Asociación de la Industria Siderúrgica para unificar criterios, a ellos se unió el sector metalúrgico, todos favorables al aumento de los derechos aduaneros. En febrero de 1890, la MTM junto a otras empresas metalúrgicas se reunieron con las siderúrgicas en Madrid para tratar de elaborar una propuesta unificada de protección para el nuevo Arancel. El enfoque de negociación que plantearon superaba el ámbito gubernamental, aspirando a negociar con las compañías ferroviarias un acuerdo, es aquí donde se dio la divergencia de planteamientos entre siderúrgicas y metalúrgicas. Esta separación volverá a darse más adelante, durante los años de la Primera Guerra Mundial, convirtiéndose en verdadero enfrentamiento.

Las principales industrias mecánicas, MTM y Sociedad Material para Ferrocarriles y Construcciones, a la que se añadieron Nuevo Vulcano de Barcelona y Portilla and White de Sevilla, querían que se eliminasen los privilegios arancelarios a las compañías ferroviarias y proteger la fabricación de material móvil incluido el de tracción. MTM exigía un derecho fijo e inalterable para las locomotoras, del 15 al 20 por ciento *ad valorem* frente al planteamiento de la Asociación

¹²⁶ El lector puede seguir la lectura de los epígrafes dedicados a la legislación siguiendo el Anexo III.

¹²⁷ Tirado, Daniel A. (1994), “La protección arancelaria en la restauración. Nuevos Indicadores”, *Revista de Economía Aplicada*, nº 6, pp. 191, 195, cita a Serrano Sanz, J.M. (1987), *El viraje proteccionista en la Restauración. La política comercial española, 1875-1895*, Madrid, Siglo XXI.

de la Industria Siderúrgica (AIS), en 1894 sustituida por la Liga Vizcaína de Productores, que quería una cantidad sobre el peso del carril, lo cual aportaba más flexibilidad y libertad de maniobra para negociar con las concesionarias de ferrocarriles.¹²⁸

Las industrias metalúrgicas en la contestación a la encuesta solicitaron “protección para las industrias consumidoras de hierro y acero con el fin de ampliar el mercado interior y permitir así el crecimiento del sector siderúrgico”, mediante “la supresión de las tarifas especiales y la franquicia que venían disfrutando las compañías ferroviarias y los materiales destinados a las obras públicas”.¹²⁹ A su juicio, si se conseguían estos objetivos de protección y el apoyo de las siderúrgicas no se necesitaría importar materias primas. Para ambas industrias, siderúrgicas y metalúrgicas, el sector ferroviario era un gran mercado, y en su intento de abastecerlo los segundos no obtuvieron el apoyo de la siderurgia, que se conformaba con el suministro de carril, mostrándose menos interesada en crecer con las metalúrgicas, que al fin y al cabo no podían prescindir del hierro y el acero como base en sus producciones.¹³⁰

En la Exposición del nuevo Arancel se reconoce el fundamento de las exigencias de la siderurgia:

Los representantes de la industria siderúrgica han solicitado la supresión de las tarifas especiales que exigen de derechos arancelarios, en todo ó en parte, el material manufacturado de hierro que se importa para los ferrocarriles, los servicios del Estado y las colonias agrícolas. Es indudable la razón que les asiste, sobre todo por lo relativo á las Compañías de caminos de hierro, contra cuyas franquicias especialmente dirigen sus reclamaciones. La subvención indirecta, concedida en la forma de exención ó devolución de los derechos arancelarios correspondientes al material de hierro, hace recaer sobre una sola é importantísima industria española el sacrificio que toda la Nación en general debe hacer para facilitar la construcción de sus obras públicas. Sin perjuicio de que sean respetados los compromisos contraídos en cumplimiento de leyes vigentes, es justo limitar su extensión á lo estrictamente debido, y preparar para lo venidero otros sistemas equivalentes de protección á los ferrocarriles, si todavía fuesen necesarios.¹³¹

Finalmente, el Arancel protegió con contundencia a la industria siderúrgica con un 33%.¹³² Esta empezó a ganar terreno consiguiendo más contratos de carril de acero de las ferroviarias, ofertando a mejor precio el carril nacional que el inglés.¹³³ Además, la depreciación de la peseta, respecto a la libra esterlina en 1891 dificultó la importación de carril de hierro inglés incluso antes

¹²⁸ Sáez García, Miguel Ángel, (2007), “Aranceles e industria: el arancel de 1891 y sus repercusiones sobre el desarrollo de la industria española”, en Pascual Doménech, Pere, y Fernández Pérez, Paloma (eds.), *Del metal al motor: innovación y atraso en la industria metal-mecánica española*, Bilbao, p. 130.

¹²⁹ Op. Cit., Sáez García, 2007, p. 131.

¹³⁰ Ibidem Sáez García, 2007, p.130.

¹³¹ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 1, 01-01-1892, pp. 1-2.

¹³² Op. Cit., Sáez García, (2007), p. 193.

¹³³ Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, pp. 153 -154.

del establecimiento del arancel. La devaluación de 1896 a causa de la guerra en Cuba y Filipinas, fue otro factor favorable, en la línea de protección del nuevo Arancel, aunque esa ventaja competitiva se fue diluyendo por la inflación a lo largo de la década.¹³⁴ Finalmente el resultado fue que un 37% de la demanda de carril de las compañías ferroviarias en el periodo 1891-1902 fue fabricado en España.¹³⁵

Lo cierto es que el giro en la política comercial exterior abrió un camino a la consolidación de la industria siderúrgica como proveedor nacional relevante de material fijo ferroviario y carril, frente a las importaciones.¹³⁶ Aun así en 1895, Norte sacó a subasta un pedido de 2.100 toneladas de carril de acero que ganó la compañía inglesa Cammell & Co por un 9% menos que Altos Hornos de Bilbao, la única española de las siete empresas que concursaron, llama la atención el tonelaje una cifra baja en comparación con los que se contrataban en la década de 1860 para la construcción de las líneas. Para renovación los tonelajes eran mucho menores y objeto de una competencia feroz.¹³⁷

Terminada la guerra en 1898 la inversión creció, pues se produjo una gran repatriación de capitales que dio lugar a la creación de empresas de servicios públicos, importantes compañías navieras y otras industrias de sectores como el cemento y, sobre todo, la gran siderurgia Altos Hornos de Vizcaya que surge en 1902, al aprovechar la unión entre Altos Hornos de Bilbao, la Vizcaya y La Iberia, tal y como indica Saénz García:

los cárteles, o acuerdos similares, que abarcaron prácticamente toda la producción siderúrgica hasta 1904. Lejos de limitar la competencia, los altos precios alcanzados por los productos siderúrgicos en los años en que estuvieron vigentes estos acuerdos animaron la entrada de nuevos competidores en el sector”.¹³⁸

El precio del hierro estimuló la inversión en cuatro empresas siderúrgicas, tres de nueva creación, desde 1898: Altos Hornos de Málaga; en Vizcaya *La Basconia*, productora de hojalata, puso en marcha tres hornos Martin-Siemens entre 1903 y en 1904; la también vizcaína San Francisco,

¹³⁴ Sabaté Sort, Marcela, “La impronta industrial de la reforma arancelaria de 1906”, *Revista de Historia Industrial*, 1995, nº 7, p. 83.

¹³⁵ Gómez Mendoza, Antonio (1982), *Ferrocarriles y cambio económico en España*, Madrid: Alianza Universidad, p. 152.

¹³⁶ Sáez García, (2007), “Aranceles e industria: el arancel de 1891 y sus repercusiones sobre el desarrollo de la industria española”, en Pere Pascual Doménech y Paloma Fernández Pérez, *Del metal al motor*, pp. 127-151.

¹³⁷ Op. Cit., Gómez Mendoza, (1982), p. 132.

¹³⁸ Sáez García, Miguel Ángel (2014), “No tan diferentes. La actividad empresarial de los siderúrgicos españoles en el contexto europeo (1891-1936)”, *Revista de Historia Industrial*, nº 54, pp. 65-66.

productora de hierro colado desde 1879 que instalaría hornos Martin-Siemens en 1903. El convertidor Martin-Siemens abrió a las empresas metalúrgicas el acceso a la producción de acero a precios competitivos. En Santander se instaló Nueva Montaña, para producir hierro colado mediante altos hornos.

3.1.1. La industria ferroviaria en el primer decenio de protección

La red radial principal de ancho Ibérico en 1888 estaba prácticamente terminada, superaba los 9.000 km, el número de locomotoras nuevas que adquirieron Norte, MZA, MCP y en general en todas las compañías, en los siguientes diez años fue bajo, en comparación con la demanda que luego se dio entre 1900 y 1914.

La protección del material móvil remolcado fue por la tarifa primera de 47 Pts./100 Kg para los coches, y los vagones contaban con una protección de 30 Pts./100 Kg. En 1897 se crearon dos importantes sociedades que se dedicaron a la fabricación de material rodante, Construcciones Devis y Carde y Escoriaza, que tuvieron una larga trayectoria como proveedoras de las concesionarias.¹³⁹ Con respecto a las locomotoras, en primer lugar, hay que indicar que las características más importantes de las locomotoras compradas en esta década no variaron mucho de las de la anterior. Era pues un buen momento y se daba una cierta situación de ventaja aparente para iniciar la producción nacional reproduciendo tecnologías ya estandarizadas. Una industria con experiencia en la construcción de máquinas de vapor para el sector naval o industrial, como era MTM, tenía de su lado una buena oportunidad. Ahora bien, en los años noventa la demanda fue moderada y con altibajos. Tan solo se compraba para atender los incrementos de tráfico que puntualmente surgían en las líneas principales, ya que hubo pocas inauguraciones de líneas. Los pedidos más relevantes de locomotoras los emitían las grandes compañías ferroviarias, Norte, MZA y Andaluces. A lo largo de la década de 1890 las compras se dirigieron al mercado exterior, a pesar de la protección (partida 265, de 33,60 Pts. por cada 100 kg en la tarifa primera y 28 Pts. en la segunda).¹⁴⁰ Las compañías ferroviarias pudieron puentear

¹³⁹ Cayón García, Francisco (1998), "La industria de construcción de material ferroviario: estructura y evolución, (1848-1997)", p.3. En el epígrafe anterior: 2.1.3. Las decisiones de compra de material móvil remolcado, se exponen las cifras de producción durante la década de 1890 y las empresas fabricantes.

2023, <http://www.docutren.com/HistoriaFerroviaria/Alicante1998/pdf/44.pdf>

¹⁴⁰ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 1, 01-01-1892, p. 9.

el efecto de subida y siguieron importándolas, utilizando el privilegio de la franquicia tal y como se desprende de las estadísticas de importaciones del momento (ver Figura 6).

Figura 6. Estadísticas de importaciones de material para ferrocarriles durante los seis primeros meses de los años 1894, 1895 y 1896

Importaciones especiales.							
Partida del Arancel.	NOMENCLATURA	CANTIDADES IMPORTADAS					
		EN EL MES DE JUNIO DE			EN LOS SEIS PRIMEROS MESES DE		
		1894	1895	1896	1894	1895	1896
	Material para ferrocarriles.						
1	Barras-carriles..... Kilogramos.	31.133	151.841	»	5.322.305	3 902 513	1.640.698
2	Placas de unión..... »	30.182	151.841	103 360	453.375	947.020	408.749
3	Tornillos y sacapuntas..... »	136.770	47.176	499	630 537	439 074	649 505
4	Traviesas de hierro, etc., para la vía..... »	»	»	»	»	»	»
5	Cambios de vía y sus piezas..... »	»	»	20 364	280.022	155.316	111.356
6	Llantas para ruedas de coches y vagones..... »	117.397	34.691	119 613	222.561	91 695	424.707
7	Ruedas (sin llantas) para id. id..... »	9.779	3.994	»	25.545	9.484	20 264
11	Ejes para id. id..... »	1 640	12 561	1 896	35.899	32.436	17.792
17	Piezas de hierro para puentes..... »	»	»	»	61.897	577.010	»
19	Coches de primera clase..... »	9 898	»	»	28.913	44.912	»
20	— de segunda id..... »	9.835	»	»	39.323	24 000	»
21	— de tercera id..... »	9.675	»	»	66.422	38.450	»
22	Vagones de todas clases..... »	24 685	»	»	231.317	189.504	288.392
	Para colonias agrícolas.						
263	Maquinaria..... Kilogramos.	34.492	»	2.223	109.055	6.303	107.140
	Para la Compañía Arrendataria.						
	Tabaco en rama..... Kilogramos.	623 171	119.677	228.251	14 215.016	9 645.294	9.789.417
	— elaborado en puros..... »	11 209	21 654	15.273	68 963	127.621	89.625
	— ídem en cigarrillos y picadura..... »	13.229	39.632	11.448	110.529	240.920	160.894
	Tarifa de Regalía.						
	Cigarrillos puros..... Kilogramos.	4.590	4.764	2.908	24.695	23.900	17.148
	— de papel y picadura..... »	1.355	797	763	8.111	8.527	6 999
	Disposición 1.ª del Arancel.						
	Oro en barras..... Kilogramos.	»	»	3	»	»	328
	— en moneda..... Valor.....	»	»	»	»	»	»
	Plata en barras..... Kilogramos.	120	»	210	120	2.251	3 131
	— en moneda..... Valor.....	»	»	»	»	»	»

Nota: En las estadísticas de importaciones de *Material para ferrocarriles* durante los seis primeros meses de los años 1894, 1895 y 1896, no aparece la partida de las locomotoras, `por el contrario, sí de los distintos tipos de coches y vagones; es decir, no se cobraron derechos de importación por ninguna locomotora, luego las que llegaron lo hicieron con el privilegio de la franquicia.¹⁴¹

Durante la década de 1890 MTM recibió algunos pedidos para construir locomotoras, cinco de ancho Ibérico y ocho de vía métrica. Las de ancho ibérico que fabricó pesaban entre 35 y 42

¹⁴¹ *Gaceta de Madrid*, Nº 217, 04-08-1896, p. 457.

toneladas. Las locomotoras de rodaje tipo 030 entregadas por MTM en 1888 eran de un tipo bastante extendido. En un epígrafe 2.5 ya se han expuesto las vicisitudes que pasaron de MCP y Oeste al adquirir locomotoras en Bélgica y Alemania, cinco unidades en 1891, en 1897 otras diez, y en 1901 diez más. Era una compañía con escaso tráfico y serias dificultades para cubrir gastos de explotación, también las demás compañías ferroviarias utilizaban mayoritariamente este tipo de locomotoras. Como la MZOV, Medina-Zamora-Orense-Vigo, con sede social en Barcelona, que adquirió en 1890 dos locomotoras 030 a Hartman. TBF compró a MTM en 1895, siete años después de la Ley que eliminaba la franquicia y tres desde el Arancel, dos locomotoras rápidas para trenes de viajeros, con rodaje 120, ambas llegarían a formar parte del parque móvil de RENFE a través de MZA.

A finales de 1895 MTM daba a conocer una nueva estrategia empresarial basada en la exportación de productos para la industria naval y de transporte terrestre. Para poder competir en el mercado internacional se necesitaba importar materias primas con las que elaborar los componentes que, una vez montados se convertirían en motores de vapor navales o industriales, calderas, locomotoras, puentes metálicos, y todo tipo de material fijo para ferrocarriles. La clave estaba en obtener la exención arancelaria de las materias primas que posteriormente saldrían de nuevo tras el proceso de elaboración, como piezas intermedias montadas en el producto final. El plazo máximo previsto entre la entrada y la salida era de tres años y el soporte legal en el que se sustentaba era la Ley de 14 de abril de 1888.¹⁴² El 30 de octubre la empresa presentó la solicitud en el Ministerio de Hacienda, siendo publicada en la *Gaceta de Madrid* el primero de diciembre de 1895, al objeto de obtener la autorización gubernamental.¹⁴³ El proceso seguido por la MTM, empresa representativa del sector metalúrgico, ponía de manifiesto el desfase de precios entre la siderurgia y fundiciones nacionales con respecto a la competencia exterior. A la vez, también ponía de relieve la ambición por mantener el crecimiento alcanzado gracias a los contratos de fabricación de la maquinaria de propulsión de buques de guerra para la Armada,

¹⁴² Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 106, 15-04-1888, p.165.

¹⁴³ *Gaceta de Madrid*, Nº 335, 01-12-1895, p. 708, MTM especificaba las partidas del Arancel de 1891 en las que recogían las materias primas que necesitaba: “hierro forjado y acero común en barras de todas clases, chapas de tres o más milímetros de grueso, ídem de menos de 3 milímetros y los flejes, ídem en planchas pulimentadas en frío y las onduladas ó perforadas, estén ó no galvanizadas, piezas en bruto sin trabajo alguno de torno, ajuste ni pulimento, así como tubos soldados y cerrados y los galvanizados de todas clases”.

que ya había concluido e iba a provocar la reducción de su actividad muy por debajo de la capacidad productiva alcanzada gracias a aquellos pedidos.

Aunque el Arancel de 1891 había supuesto un giro en la política comercial exterior hubo revisiones. La Ley de 24 de septiembre de 1896 rebajaba los derechos a pagar en aduana para la importación de material ferroviario, esto incluía repuestos, no solo coches, vagones y locomotoras, sin embargo, a la vez esta normativa anulaba los dos únicos artículos de la Ley de 1888 de las regalías y con ellos las continuas excepciones al pago de aranceles. La *Gaceta de Madrid* lo dejaba claro:

Las importaciones de material que verifiquen las Compañías de ferrocarriles con posterioridad a la promulgación de esta ley satisfarán los derechos [arancelaros].¹⁴⁴

Suponían una reducción respecto a los del Arancel general de 1891, eran claramente más bajas las cantidades que se establecieron, pues la reforma tenía un objeto más recaudatorio que protector. Lo más trascendente fue que eliminaba las franquicias sin excepción salvo para “los ferrocarriles que tengan consignada taxativamente en su ley de concesión la franquicia absoluta, durante el tiempo a que aquélla les da derecho”. Sáez García adjudica a La Liga Vizcaína de Productores, creada en 1894, el mérito de “acabar con las franquicias que venían disfrutando los ferrocarriles para la introducción de materiales”,¹⁴⁵ y se apoya en Sánchez Ramos que considera la ley de 1896 “la más radical transformación del proteccionismo español sobre el material ferroviario” para confirmar que la Liga Vizcaína de Productores, de la que formaban parte las metalúrgicas, puso “fin a las tarifas especiales para la importación de materiales destinados a los ferrocarriles”.¹⁴⁶

3.1.2. Primera serie de locomotoras nacionales para MZA

En 1898, después de la incorporación de la compañía TBF, que aportó 138 locomotoras, el inventario de MZA ascendía a 528.¹⁴⁷ En 1899 MZA emitió su primer pedido dirigido al interior, y

¹⁴⁴ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 271, 27-09-1896, p. 1135.

¹⁴⁵ Sáez García, Miguel Ángel (2014), “No tan diferentes. La actividad empresarial de los siderúrgicos españoles en el contexto europeo (1891-1936)”, *Revista de Historia Industrial*, nº 54, p. 55.

¹⁴⁶ Sáez García, Miguel Ángel (2023), *Acero y Estado; las políticas siderúrgicas en España (1891-1998)*, Granada: Comares, p. 19. Sánchez Ramos, Francisco (1945), *La economía siderúrgica española*, tomo 1, Madrid: CSIC, pp. 191-193.

¹⁴⁷ Cayón, F. y Muñoz Rubio, Miguel (2005), “¡Que fabriquen ellos! La fabricación de locomotoras de vapor en España, ¿Una ocasión perdida para la industria?”, *Working Papers in Economic History*, pp. 13-14.

con ello vendría a demostrar que la fabricación de series de locomotoras era posible dentro de las fronteras españolas. No fue una adjudicación directa se realizó mediante un concurso. El número de quince unidades prácticamente igualaba los pedidos recibidos desde 1884 por MTM. Correspondían a un modelo presentado por el fabricante Cockerill en 1879 para mercancías y caracterizado por un menor diámetro de rueda con respecto a las de viajeros (véase en la tabla 3 la comparativa). MZA ya las utilizaba en la línea Sevilla-Mérida, era la de mayor esfuerzo de tracción, 8.698 kg, con tipo de rodaje 040, cuatro ejes acoplados, 43 Tm de peso en vacío, el timbre de la caldera era más alto, de 10,5 kg, que las originales belgas, de 8 kg, por lo tanto, algo más potentes, 842 CV, por lo demás eran iguales. La serie de quince locomotoras formaba parte de un proceso renovador que llevó a MZA a adquirir 205 locomotoras entre 1898 y 1913, capaces de remolcar trenes pesados de mercancías de hasta 500 toneladas, y de 250 toneladas para trenes de viajeros.

Tabla 3. Locomotoras fabricadas por MTM, Hartman y Cockerill (1888- 1901).

Clasificación por fabricante						
Fabricante	Compañía origen y Nº Serie	Serie RENFE	Peso locomotora	Peso tender	Potencia	Año entrega /cantidad
MTM	Langreo Tipo 030 T 1,441 m	-----	42 tm	Locomotora tender		1888 4 unidades 1897- 1unidad
MTM 5,6 n.º fab.	Barcelona-Sarria Tipo 030 1,674 m	030- 0232-0233	35 tm			1888 2 unidades
MTM 9,10 n.º fab.	TBF 60-61 MZA149-150 Tipo 030 1,674 m	120- 2121-2122				1895 2 unidades
Hartman 1765-1769 n.º fab.	MCP 215-219 Tipo 030 1,674 m	No llegaron a RENFE				1891 5 unidades
Cockerill	MCP 301-310 Tipo 030 1,674 m	030-2519- 2526	36.030 kg en vacío 41.280 kg en servicio	11.000kg en vacío 24.000 kg en servicio	1.104 C.V. Esfuerzo de tracción: 6.569 Kg.	1897 10 unidades
MTM 18-32 n.º fab.	MZA 547-561 Tipo 040 1,674 m	040- 2271-2285	43.000 kg en vacío 49.050 kg en servicio	11.400kg en vacío 25.000 kg en servicio	842 C.V. Esfuerzo de tracción: 8.698 Kg.	1900-1901 15 unidades

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández Sanz (1986) ; Fernando Sanz y Reder (2011).

Al utilizar la fórmula del concurso abierto MZA dejaba pasar la oportunidad de resolver la mayor parte de sus necesidades escogiendo a un proveedor interior. Aunque el precio ofertado por MTM estuviese favorecido por la protección arancelaria y la devaluación de la peseta, fue un pedido significativo que respondió más bien a la voluntad de la compañía por establecer la fórmula de concurso abierto para su adjudicación.¹⁴⁸ Desde el punto de vista técnico, fiabilidad y durabilidad no plantearon ningún problema, manteniéndose en servicio durante décadas.¹⁴⁹

Posiblemente en el proceso de adjudicación Eduardo Maristany Gibert jugó un papel calve. Hay que tener presente que en 1899 TBF se fusionó con MZA y que Maristany era desde 1895 director de la Jefatura del Servicio de Vías y Obras de TBF, el mismo año que TBF realizó el pedido a MTM, “y en 1898 fue nombrado director general con los objetivos de sanear su situación financiera y preparar la fusión con MZA”.¹⁵⁰ Tras la fusión fue nombrado “comisionado, administrador y director de la red catalana” de MZA.¹⁵¹ Cuando adquirió la responsabilidad máxima en Barcelona, se hizo el pedido a MTM de las quince locomotoras tipo 040. Aunque este tipo de decisiones se tomaban en Madrid, es muy probable que Maristany estuvo detrás de la resolución del concurso, que debió exigir una comunicación previa entre MZA y MTM.¹⁵²

¹⁴⁸ Así lo indica Cayón García, Francisco (1998), “La industria de construcción de material ferroviario: estructura y evolución, (1848-1997)”, p. 15. refiriéndose a su vez a Gómez Mendoza (1989a), pp.117-118, “señala, por ejemplo, que la decisión de MZA de adquirir una serie de locomotoras a la MTM, quince en total, en 1899 vino determinada por su mayor competitividad, consecuencia tanto del arancel existente como de la depreciación de la peseta que le permitió ofertar unos precios considerablemente más bajos que los de los productos de importación” 2023, <http://www.docutren.com/HistoriaFerroviaria/Alicante1998/pdf/44.pdf>. Gómez Mendoza, A (1989a), Ferrocarril, industria y mercado en la modernización de España. Madrid: Espasa Calpe.

¹⁴⁹ Martín Vidales, Fernando (1921), “Construcción y unificación del material”, *El problema ferroviario en España: Madrid*: ICAI, p. 198.

¹⁵⁰ Martínez Vara, Tomás, Muñoz Rubio, Miguel, Ortúñez Goicolea, Pedro Pablo, (2015), “Eduardo Maristany Gibert (1855-1941). Director general de MZA”, TST, nº 28, p. 14.

¹⁵¹ Comín Comín, Francisco, Martín Aceña, Pablo, Muñoz Rubio, Miguel, Vidal Olivares, Javier (1998), *150 años de Historia de los Ferrocarriles Españoles*, Madrid: Anaya, p. 181.

¹⁵² Maristany siguió jugando un papel esencial en MZA y las relaciones de ésta con la MTM. En 1908 se simplificó el organigrama de dirección. La gestión con todos los poderes se centralizó en Madrid y Maristany fue nombrado Director General de MZA, cargo que ejercería hasta 1934. Durante la Primera Guerra Mundial llegó a un acuerdo con MTM para convertir a MZA en accionista de la constructora mecánica mediante la ampliación de capital que permitió levantar una nueva fábrica y construir las locomotoras de MZA en 1917. Las circunstancias provocadas por la Guerra Mundial condujeron a las ferroviarias a comprar dentro y encontrar una fórmula que permitió realizar las inversiones necesarias para producir locomotoras en grandes series, bien adaptadas a las necesidades de las compañías, con un modelo propio en cuya definición intervinieron ambas partes, fabricante y compañía explotadora. El resultado fue la locomotora Mod. 1400 de 86,5 toneladas de peso en vacío y 2.150 CV de potencia, cuya característica técnica más novedosa fue el vapor recalentado. Esta se convirtió en un tipo normalizado para MZA y en un éxito de fabricación con 223 unidades entregadas entre 1920 y 1940. Durante la Primera Guerra Mundial una buena parte de las acciones francesas de MZA fueron vendidas en España. El Gobierno facilitó el intercambio bonificando la compraventa con la exención de pago del impuesto del Timbre, a los paquetes de acciones de todas las compañías españolas en manos

La serie se completó en 1901 y no se recibieron más encargos ni de MZA ni de ninguna otra compañía. Sin embargo, MZOV en 1903 adquirió dos locomotoras 040 a North British, que eran análogas a otras ocho adquiridas por la catalana TBF antes de la fusión con MZA, por citar algunas de las importadas en torno a 1900. La compañía, MCP adquirió en 1914 seis locomotoras del tipo 040 a la alemana Hartman, que desde el punto de vista tecnológico podían haber sido fabricadas por MTM. Aunque MTM hubiese recibido estos pedidos de las pequeñas compañías ferroviarias, no habría sido posible salvar el problema del que se quejaba la empresa: la discontinuidad en los pedidos y en consecuencia en la producción. No obstante, los pedidos que llevó a cabo demostraron la calidad de la producción y sirvieron como demostración en el mercado de las nuevas capacidades de la industria. Pero la realidad fue que del tipo 040 no hubo más producción en MTM. Solo una excepción, en 1914 la empresa realizó una versión modernizada de ese modelo con el sistema de vapor recalentado, de la que solo vendió una unidad para la línea propiedad del Estado, Alcañiz-Puebla de Híjar, que con el tiempo también pasó a RENFE y estuvo operativa hasta finales de los años sesenta.¹⁵³

extranjeras. Sin embargo, en París siguió manteniéndose el Comité de Dirección con carácter resolutivo en los aspectos financieros.

¹⁵³ A finales del siglo XIX se introducen mejoras sustanciales en el rendimiento del motor ferroviario de vapor y simple expansión. Fueron estas el denominado sistema Compound y poco después el de vapor recalentado, las locomotoras que incorporaban estas innovaciones, por separado, incrementaban su rendimiento térmico, es decir consumían menos agua y carbón, entre un 10 y un 15% para Compound y un 17% para las de vapor recalentado, aumentando su autonomía; también la potencia hasta un tercio más, y el esfuerzo de tracción. Se podían combinar ambos sistemas, sumando las respectivas ventajas. Se reducían así los gastos de explotación, lo que incidía favorablemente en la cuenta de resultados. El sistema Compound, doble expansión, aportaba una mayor regularidad de marcha y ausencia de vibraciones, por el contrario resultaba más complejo, pero igualmente se podía aplicar a modelos en fabricación; se añadían dos cilindros de baja presión que aprovechaban la energía remanente de los dos cilindros de simple expansión, incorporaba más componentes, puesto que los 4 cilindros, dos por cada lado, estaban acoplados a las ruedas y también requería un tipo de conducción diferente, por lo que el maquinista necesitaba una formación adicional y un periodo de adaptación, mientras que el mantenimiento también era más exigente y costoso. El vapor recalentado, consistía en aprovechar el calor y la radiación sobrante de la caldera para aumentar la temperatura del vapor ya generado, hasta el punto de saturación, en el que pierde la humedad, mejorando su rendimiento en los cilindros del sistema de simple expansión. El aumento en el rendimiento de los motores de vapor era lo que demandaba el mercado ferroviario a comienzos del siglo XX. MZA introdujo en España las primeras locomotoras Compound, adquiridas en 1901 a Hanomag y Borsig, y continuó aumentando su flota hasta 1910 de distintos fabricantes alemanes. Norte incorporó el sistema Compound en 1907, Serrat y Bonastre, José (1925), “La construcción de locomotoras en España”, *Ingeniería y Construcción*, nº 33, p. 413.

La combinación del sistema de vapor recalentado y Compound en una misma locomotora permitía obtener grandes potencias e incrementar el ahorro de combustible. A la larga en España se impuso el vapor recalentado. Durante los años veinte convivieron ambos, MZA se decantó por este desde 1917 y NORTE continuó con el Compound, que veía más adecuado para las líneas de montaña, mayoritarias en su red, con las que podía obtener una mayor velocidad en rampa y eliminar dobles tracciones, Wehrle Vidal, Manuel y Cerro Acuña, Bartolomé (1920), *Locomotoras Compound y de vapor recalentado*, Madrid: P. Orrier, pp. 206-230.

Al finalizar el siglo XIX MTM había construido diecisiete locomotoras de vapor de cuatro anchos de vía diferente, de las cuales solo cinco eran de ancho ibérico. Las que se fabricaron durante este primer periodo, hasta 1917, durante la Primera Guerra Mundial, reproducían modelos que ya estaban en servicio por parte de sus clientes. Las decisiones de compra a favor de MTM no estaban obligadas por ningún tipo de imposición; por otro lado, la fiabilidad mecánica de las locomotoras quedó demostrada desde el primer momento, y a lo largo de una prolongada vida de servicio activo, sin embargo, no provocó un cambio de sentido en los pedidos de las ferroviarias hacia las empresas fabricantes españolas. Las importaciones continuaron, y a buen ritmo al comenzar la nueva centuria.

El número de locomotoras adquiridas por todas las compañías entre 1891 y 1914 estaba en torno a las 400 unidades. Una media de diecisiete anuales, una cantidad asequible para la solitaria MTM, realizando las necesarias inversiones en capital fijo. Mientras que las fabricadas por MTM en ese periodo de veintitrés años sumaron veinticuatro de ancho Ibérico.¹⁵⁴

Por otro lado, estaba el mercado del relevo del material de tracción. En realidad, rara vez suponía su baja definitiva. Si circulaba por las líneas de más tráfico se trasladaba a las secundarias, o a servicios menos exigentes en velocidad y peso remolcado, siempre que estuviese en buenas condiciones o fuera rentable su reparación, también se vendían a compañías mineras o industriales.

El mayor volumen de demanda, por precio, potencia, tonelaje y tecnología, estaba en las grandes compañías explotadoras, ellas decidían la orientación geográfica de las compras. En 1900 los kilómetros construidos y en servicio alcanzaba los 13.281, incluidos todos los anchos de vía: ibérica, europea y estrecha tanto de redes públicas como privadas.¹⁵⁵ La red básica estaba construida, siendo la inmensa mayoría en vía única.

¹⁵⁴ Op. Cit. Fernández Sanz, (1986), pp. 37-40.

¹⁵⁵ Este es el kilometraje más alto publicado, "La red de ferrocarriles españoles" (1912), *¡Adelante!*, nº 48, 07-05-1912, pp. 5-6.

3.1.3. Conclusiones sobre el marco legal hasta 1906

Aunque en general se reconoce que el arancel de 1891 no tenía como objetivo inicial la protección de todos los sectores industriales, en realidad tan solo el textil, si es verdad que, en las revisiones posteriores, al no alcanzar el Gobierno los acuerdos comerciales para que el vino español fuese favorecido, elevó los derechos de los productos industriales, siendo especialmente la beneficiada la siderurgia. En cualquier caso, se puede sostener que a partir de 1891 se asienta el proteccionismo como política comercial de los sucesivos Gobiernos:

El arancel de 1891 aparece, pues, como un hito fundamental para el desarrollo industrial de España al establecer una protección suficiente para la aparición de nuevas empresas metal-mecánicas y para el desarrollo de las que ya existían.¹⁵⁶

Efectivamente fue evidente este cambio, pero no era lo único que se necesitaba para que la industria mecánica pesada pudiera aprovechar la ventaja arancelaria. Un análisis más minucioso da lugar a importantes matizaciones, sobre todo en el sector que nos ocupa, el mecánico. Las empresas del sector de la mecánica pesada, en particular la fabricación de material móvil de tracción, a pesar de conseguir algunos pedidos, no llegó ninguna a convertirse en proveedor habitual, ni siquiera intermitente, de las concesionarias de líneas ferroviarias. Tan solo los fabricantes de vagones y coches se hicieron con un hueco como proveedores de ellas, pero conviviendo con altas cotas de bienes de importación.

La revisión de 1895 aumentó la protección de la siderurgia, alcanzando un máximo absoluto, que se mantuvo aparentemente en la de 1899 y en el nuevo arancel de 1906. Ahora bien, en su conjunto, en la década de los años noventa, los contratos de carril se adjudicaron preferentemente mediante concurso público internacional, al que las siderurgias españolas tuvieron acceso dada la ventaja arancelaria. Por primera vez el marco legal era claramente favorable a la industria siderúrgica, que se coordinó solicitando otras medidas, como la exención en 1896 del impuesto especial sobre el tráfico marítimo para sufragar los gastos de la guerra en Cuba y Filipinas.¹⁵⁷ Sin embargo, tras un análisis más profundo Daniel Tirado concluye:

¹⁵⁶ Sáez García, Miguel Ángel (2007), "Aranceles e industria: el arancel de 1891 y sus repercusiones sobre el desarrollo de la industria española", en Pascual Doménech, Pere, y Fernández Pérez, Paloma (eds.), *Del metal al motor: innovación y atraso en la industria metal-mecánica española*, Bilbao, p. 127.

¹⁵⁷ Ley, *Gaceta de Madrid*, N° 244, 32-08-1896, pp. 780-781, la medida liberaba del impuesto temporal de guerra la importación de carbón, también para la producción de metales no férreos.

Los 10 años que preceden al arancel de 1906 suponen una pérdida de protección, erosionada por ciertas rebajas arancelarias y, fundamentalmente, por el acercamiento de los sobredimensionados valores oficiales de importación a los precios de mercado. (...) Parece verificarse un cierto efecto perverso de la política arancelaria pergeñada durante el periodo intersecular sobre el crecimiento económico. La protección tendería a frenar la reasignación de recursos desde el sector agrario al industrial, viéndose el efecto agravado cuando este hecho se da de forma paralela a un incremento generalizado de los niveles de protección, como ocurre tras los nuevos gravámenes fijados en 1891.¹⁵⁸

Lo cierto es que la política de eliminar franquicias y cobrar aranceles no era suficiente para mejorar y diversificar la producción de las empresas metalúrgicas. La actitud negativa de las empresas ferroviarias a adquirir el material de tracción en España persistía y no era tan solo por los intereses de sus directivos extranjeros en facilitar negocio a las empresas suministradoras de sus países de procedencia. Había que dar otro paso, más allá de los límites de los derechos arancelarios, era necesaria una política de industrialización con objetivos concretos, es decir, plantearse una política para favorecer las condiciones de los factores (inputs en el Diamante de Porter, ver anexo I).

El Arancel Cánovas de 1891, no consiguió impulsar la industria ferroviaria de material móvil de tracción. MTM recibió algunos pedidos del sector privado minero e industrial de Asturias y de TBF en Cataluña, a los que luego se sumó el pedido de MZA, y gracias a ellos demostró que podía fabricar locomotoras de cualquier tipo y modelo. Por tanto, las habilidades tecnológicas las tenía. Pero desde este primer paso afloraron las diferencias entre las empresas del sector siderúrgico y las del sector metalmecánico. Es evidente que estos dos sectores son complementarios, pero tal y como se iba desarrollado el nuevo escenario arancelario el menos beneficiado era este último, que se distanciaba de sus proveedores principales: las siderurgias bilbaínas. Las metalmecánicas tuvieron que arrostrar costes indirectos derivados de la protección a la siderurgia y, a cambio, no conseguir su apoyo para sustituir las importaciones del material móvil que compraban las compañías ferroviarias. El acero, tanto el nacional como sobre todo el de importación, se encarecía relativamente para las empresas metalmecánicas y las acerías españolas no estaban dispuestas a invertir en producciones de mayor calidad que demandaba la metalmecánica pudiendo cubrir a buen precio, por la protección, la demanda de productos de relativo medio y bajo valor añadido. Así que, como indica Tirado (ver cita previa) los efectos perversos de la protección poco discriminada terminaban haciendo mella en la parte más avanzada de los

¹⁵⁸Op. Cit. Tirado, (1994), pp. 193-197.

sectores metalmecánicos. De hecho, la producción de coches y vagones de mercancías progresó gracias a la obtención de pequeños contratos, repartidos entre diversos productores de la zona catalana y con el nuevo siglo se empezaron a instalar factorías en el País Vasco que anunciaban los procesos de coordinación local (*clusterización*) que iban a tener lugar en la zona. Por el contrario, el arancel de 1891 y sus reformas posteriores no potenciaron la consolidación de la industria auxiliar, ni un crecimiento del censo de trabajadores especializados más numeroso.¹⁵⁹ En la primera década del siglo XX por primera vez se dio una clara escasez de personal especializado, incluidos los mandos intermedios, que las industrias punteras, las emergentes como la del automóvil, señalaron indefectiblemente.¹⁶⁰ Así que el arancel no fue de gran ayuda para la naciente industria del automóvil, que estaba apareciendo tímidamente en 1900.

La industria ferroviaria de material móvil de tracción se situaba entre la naval, y la del automóvil. Ambos, locomotoras de vapor y automóviles o camiones, utilizaban motores alternativos, que en el caso de estos últimos eran de combustión interna, como los motores de gas; MTM los fabricaba para la industria, también *Alexander Hermanos*, este tipo de motores generalmente de un cilindro, también de dos, sirvió para desarrollar el ciclo de cuatro tiempos que utilizarían los automóviles, por su menor tamaño que los de vapor fueron el precedente de cierta especialización laboral para la emergente industria de los motores de automóviles. La industria metalúrgica y sobre todo las industrias mecánicas de transformación no avanzaron todo lo deseable para crear una masa crítica de experiencia y conocimiento que hubiese favorecido la movilidad de trabajadores especialistas entre los distintos ramos de la industria mecánica en Cataluña, donde a finales del siglo XIX se conforma el principio de un distrito industrial metalúrgico, que crecía a velocidad lenta pero de manera constante, a pesar de la carencia local de minerales fundamentales como son el carbón, el hierro y el cobre.¹⁶¹

¹⁵⁹ El capital humano es el factor clave y detonante de la competitividad en el Diamante de Porter. Además, en el modelo teórico presentado en el primer capítulo de la tesis opera como el acumulador del acervo de conocimientos y el detonante de las innovaciones incrementales, de modo que sin esta dinámica no puede darse aumentos de productividad.

¹⁶⁰ La Hispano Suiza para aumentar la producción de automóviles, se encontró con la falta de trabajadores cualificados, mecánicos, oficiales y maestros de taller expertos en maquinaria ligera, tornos, fresadoras, rectificadoras, taladros, punzadoras, prensas y especialistas en tratamientos térmicos, tal y como reflejan las Actas del Consejo de Administración y las crónicas periodísticas del momento.

¹⁶¹ Catalán Vidal, Jordi (2017), "The Life-Cycle of the Barcelona Automobile-Industry Cluster, 1889-2015", *Revista de Historia Industrial*, nº. 66, pp. 77-125.

3.2. El arancel de 1906 y su eficacia protectora real a la industria del automóvil¹⁶²

La Ley de 20 de marzo de 1906, sentaba las bases que regulaban el nuevo Arancel, autorizaba al Gobierno a establecer los criterios del enfoque de protección, acogiendo nuevos sectores industriales. Vino a sustituir el vigente de 1891 con sus actualizaciones de 1895 y 1899. El nuevo arancel amplió su ámbito en la mayoría de las partidas con respecto al de 1891.¹⁶³ Para su elaboración se tuvieron en cuenta las demandas de los distintos sectores de la economía, como era habitual antes de la promulgación de un nuevo arancel, mediante una encuesta elaborada por la Junta de Aranceles y Valoraciones, en la que participaron las asociaciones empresariales y los organismos representativos de los distintos sectores económicos. El 31 de marzo se publicó el proyecto del nuevo Arancel, que en su Artículo 1º decía, “y contra los cuales podrán formularse y presentarse reclamaciones durante todo el mes de Abril próximo”.¹⁶⁴ Después de haberse estudiado durante el mes de mayo las alegaciones presentadas, el 28 de junio se publicó el Arancel definitivo, con modificaciones en determinadas partidas; para entrar en vigor el 1 de julio de 1906.

Para la presente tesis es de reseñar la incorporación del sector del automóvil a un arancel por primera vez con partidas específicas. En 1891 no existía ningún productor nacional de vehículos terrestres con motor térmico alternativo de combustión interna. En la revisión de 1899 aparece por primera vez el automóvil, pero sin partidas propias. En su nota 66 se especificaba: “Los carruajes automóbiles adeudarán por la partida que les corresponda, según su clase, sin aumento de derechos por el motor”.¹⁶⁵

En el proyecto de Arancel publicado el 31 de marzo los automóviles se distribuían en diversas partidas, las de los vehículos de tracción a sangre existentes, a los que se añadía motor, “carruajes con motor”, partidas 564, 567, 569, 571 y 573, y tarifas a pagar de 120, 400, 600, 1.400 y 2.000 Pts./100 kg, cantidades altas y desiguales, que se pueden considerar sobreprotectoras. Las

¹⁶² El lector puede seguir la lectura de los epígrafes dedicados a la legislación siguiendo el Anexo III.

¹⁶³ “...si en 1891 el grado de proteccionismo industrial finalmente resultante fue impremeditado, el proteccionismo manufacturero de 1906 es tan previsto como deseado. Trasluce una clara voluntad industrialista y, en este sentido, un marcado contraste con la orientación agraria que presidio el último de los regímenes comerciales decimonónicos”, Op. Cit. Sabaté, (1995), pp. 81-82.

¹⁶⁴ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 90, 31-03-1906, p. 1263.

¹⁶⁵ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, N.º 364, 30-12-1899, p. 1039.

empresas emergentes del sector defendieron sus intereses como la recién creada, en 1904, La Hispano Suiza, dedicada al diseño y fabricación de automóviles y sus derivados, dentro del sector de la industria mecánica ligera. Su Consejo de Administración tomó la decisión de enviar una alegación:

... una razonada instancia, que se elevará enseguida al Excmo. Sr Ministro de Hacienda interesando la rectificación y unificación de los epígrafes del proyecto de Aranceles de Aduanas, recientemente publicado en la Gaceta.¹⁶⁶

Las partidas fueron reformadas en la versión definitiva publicada el 28 de junio. Simplificadas en dos partidas, 571 Carruajes automóviles abiertos y 572 Carruajes automóviles cerrados. La entrada en vigor fue el 1 de julio de 1906 para los siguientes cinco años. En la tarifa definitiva, para saber el coste de los derechos a pagar por la importación de automóviles era necesario realizar un cálculo, la cantidad no se podía tomar directamente de la columna 1ª o 2ª, en el espacio correspondiente a ambas columnas aparecía una nota que indicaba lo siguiente:

El derecho correspondiente a la armadura según su peso, y además 200 pesetas, si el automóvil es cerrado el importe a sumar es de 320 pesetas.

La armadura, lo que hoy en día denominamos chasis, a la que se refiere corresponde a la partida 564, “armaduras de hierro y acero hasta 1.000 kilogramos...” 100 pesetas a pagar por cada 100 kg y en la tarifa 2ª, 80 Pesetas. Luego para un automóvil cuyo chasis pesaba 1.000 Kg, le correspondía pagar por la tarifa primera 1.200 Pts. con carrocería abierta, o 1.320 Pts. cerrada. A esto había que añadir una modificación, un cálculo adicional correspondiente a una nota de las partidas 571 y 572, “para determinar el peso de los carruajes” descontándose 200 kg en los importados con carrocería abierta y 490 kg con carrocería cerrada.¹⁶⁷ Este último paso era una rebaja que beneficiaba a los importadores. La repercusión del Arancel de 1906, para automóviles con un peso de 1.000 Kg y carrocería abierta, era de alrededor de 1.000 Pts. El método seguido debió dar lugar a dudas de interpretación con la consiguiente reclamación y aclaración administrativa. La denominación armadura a la que se refería se ha de entender por el chasis del automóvil, sin elementos mecánicos instalados, lo cual exigía disponer de esa información específica del fabricante. Quizás no fuera aún en ese año, pero poco después lo más habitual fue la importación del chasis sin carrocería, a la vez que con el chasis se comparaban todos los

¹⁶⁶ Cuadragésima segunda reunión del Consejo de Administración de La Hispano Suiza celebrada el 14 de abril de 1906, Polo Prieto, (2016), p. 96.

¹⁶⁷ Real Decreto *Gaceta de Madrid*, N.º 179, 28-06-1906, pp. 1249, 1251.

elementos mecánicos: motor con el radiador, incluso el capo que cubría el motor, pues eran signos de identidad de cada marca, transmisión, frenos, salpicadero con los instrumentos y *palonier*. La carrocería se montaba por parte de fabricantes artesanos nacionales a medida para cada modelo.

El nuevo Arancel varió las premisas con las que trabajaban los proveedores externos del mercado nacional. Se abrigaba la esperanza de que el nuevo arancel iba a significar una protección real para la industria nacional. Sin embargo, no resultó la norma fundamental para el despegue hacia una economía industrial, pero siempre se ha entendido que funcionó como un paso más en esa dirección, por ello cabe preguntarse por el papel real que jugó el Arancel de 1906, en particular con respecto a la industria emergente del automóvil.

La comprobación entre las partidas industriales del nuevo Arancel y la última revisión del anterior aporta datos básicos, para obtener de ellos la tendencia real en la protección. Es necesario dar un paso adelante para saber si tuvo la capacidad de modificar el comercio exterior, y evaluar la eficacia de las partidas protectoras de la industria. En este sentido, el enfoque de Marcela Sabaté Sort es calve. Su objetivo ha sido calcular la protección nominal del sistema. Tal como ella indica el método seguido es "... [estimarla] en media aritmética ponderada vía recaudación".¹⁶⁸

Sabaté indica que el Arancel Salvador de 1906,¹⁶⁹ el primero con intención de protección industrial, supuso "... el mayor peso de las entradas de materias primas industriales y la pérdida de relevancia de las de productos elaborados, en promedio más recargados". Comparando el periodo 1900-1903, con el cuatrienio 1907-1910, llega a la conclusión de que los productos intermedios, de todos los sectores de la industria, dan un nivel de protección, ponderado y corregido del 14,4% mientras que, para los bienes finales, es de un 20,4%. Estos dos datos son globales. Además, las importaciones de estos dos grandes grupos medidas por el volumen real de recaudación bajaron con respecto al periodo anterior a 1906.¹⁷⁰ La estrategia general era

¹⁶⁸ "Para efectuar los cálculos, las Estadísticas Españolas de Comercio Exterior suministran la información básica: las cifras de recaudación por partida arancelaria y el valor de la importación correspondiente al producto por que se ingresa. El cociente da el gravamen porcentual con que carga el sistema arancelario sobre cada clase de productos-partida-, que entra en España. La recaudación anual por importaciones dividida por el valor total de dichas importaciones dará la protección arancelaria nominal -ponderada por la participación relativa de cada producto en ese total-, correspondiente al ejercicio", Op. cit, Sabaté, (1995), p. 85.

¹⁶⁹ Por el ministro firmante del Arancel, Amós Salvador.

¹⁷⁰ Ver tabla 1, Op. Cit., Sabaté, (1995), pp. 88-89.

adecuada para llevar a cabo lo que hoy denominaríamos como un proceso de sustitución de importaciones industriales: proteger el producto final nacional y facilitarles a los productores de los mismos materias primas, bienes intermedios y componentes con menor carga arancelaria.

Para la presente tesis resulta interesante identificar las partidas relacionadas específicamente con el automóvil. Comprobar si para el automóvil fabricado en España (como bien final), el comportamiento es el mismo que el de los bienes finales de carácter general, que engloba a todos los sectores industriales. Para saber cuál es el nivel de protección de la industria del automóvil, así como los bienes intermedios y, las materias primas que intervienen en su fabricación se recopilan en la tabla 4 los datos por partidas arancelarias que afectan al sector del automóvil, tomados del trabajo de Sabaté.

Tabla 4. Derechos arancelarios de los automóviles, sus componentes y maquinarias para fabricarlos

	Protección aritmética ponderada		Protección aritmética simple	
	1900 -1903	1907 -1910	1900 -1903	1907 -1910
Carruajes y vehículos	21,3	17,0	24,4	19,8
Manufacturas de Hierro fundición y acero	28,0	26,3	31,4	30,9
Cobre y sus aleaciones	19,0	16,8	17,9	23,0
Los demás metales y sus aleaciones	6,6	6,4	13,1	14,0
Aparatos y máquinas empleados en la industria y los transportes, material eléctrico	12,9	17,0	19,6	19,3

Fuente: datos extraídos de Sabaté (1995, pp. 105 – 106).

Se observa en la tabla 4 que la protección a los vehículos en el Arancel de 1906, media aritmética ponderada, cae 4,3 puntos, respecto al periodo anterior 1900 – 1903, y con la media aritmética simple también se reduce la protección del 24,4 al 19,8 %, 4,6 puntos. Después de la implantación del Arancel de 1906 el nivel real que tuvo el automóvil en esos años de crecimiento y consolidación y para las empresas nacientes del automóvil fue menor que en los años previos a 1906. Por otro lado, en la partida de manufacturas de hierro, fundición y acero, donde se encontraba la mayor parte de los componentes del automóvil y por tanto del valor, la protección

con la media aritmética ponderada se reducía a 26,3 desde los 28,4 del periodo anterior. Tomando la media aritmética simple se pasa desde 31,4 del precedente al 30,9, que de todas formas era un nivel alto de protección para los escasos y poco conocidos productores nacionales.¹⁷¹ Las marcas de automóviles españolas, como La Hispano Suiza, importaba los largueros de los chasis, de industrias europeas, como la mayor parte de piezas de forja y estampación.

El *material eléctrico, Aparatos y máquinas*, la *media aritmética ponderada* subió del 12,9 al 17 y la *media aritmética* prácticamente era la misma, del 19,6 a 19,3%. La importación de los bienes intermedios, piezas y repuestos, subía un poco, pero los derechos que pagaban los vehículos montados de importación se redujeron. Todo ello suponía una ventaja para los importadores de automóviles, puesto que los fabricantes nacionales compraban gran cantidad de componentes y equipos foráneos con una protección mayor en términos comparados, lo cual suponía un desequilibrio en contra de los productores emergentes de automóviles. Aquí tenemos una de las causas a sumar por las que no prosperaron más marcas españolas. Era muy complicado iniciar el proceso de fabricación de automóviles si no se tenía un cierto tamaño y posibilidades de acceder al mercado exterior de componentes en mejores condiciones. Por ejemplo, La Hispano Suiza en 1910 instaló una planta en Francia. En España, el diferente nivel de protección entre los componentes y los vehículos importados favorecía a estos últimos en contra de las esperanzas puestas en el Arancel de 1906. Hasta 1914 esa sería la tónica general a la que se enfrentarían las marcas nacionales, de modo que su reacción fue adquirir fuera los bienes intermedios e invertir escasamente en integración vertical. Tampoco llegaron a acuerdos con proveedores en el entorno local o nacional, como las fundiciones, para implantar grandes prensas de estampación de chapa, y de igual modo procesos de forja para componentes de automóvil, que también podrían suministrar a otras industrias, al objeto de amortizar la inversión. Un acuerdo de suministro con industrias existentes en este sector requería: garantía de calidad, plazo de entrega, cierta experiencia y precio. Solo con estas condiciones empresas como La Hispano Suiza se hubiese decidido a comprar más componentes a las industrias metalmecánicas españolas, y estas a invertir para producir bienes intermedios del automóvil, siempre y cuando tuviesen un mínimo de producción comprometida. Era un círculo vicioso complicado de romper, de modo que la

¹⁷¹ Ibidem, Sabaté, (1995), pp. 105-106.

creación de una industria de fabricación de componentes, que podríamos denominar auxiliar del automóvil, libre de aranceles, se aplazó.¹⁷² Ante esta situación el sistema de producción que adoptó La Hispano Suiza consistió en importar lo que necesitaba, si no existía o no le ofrecía garantías lo producido en España. Estas importaciones suponían un sobre coste arancelario, frente a los importadores de coches, de modo que el producto final tenía que ser de mayor valor añadido y sin pérdida de rentabilidad por unidad vendida.

Siguiendo la pauta de la “industria naciente” de Friedrich List, la situación ideal, que hiciese posible el despegue de la nueva industria del motor en España, pasaba por una fase con un grado de protección arancelaria más baja en los componentes a montar en los automóviles de diseño nacional. Era necesario, esta primera fase, que no debiera finalizar hasta que fuese capaz de competir en precio con las foráneas dentro del mercado nacional e incluso en el exterior. De manera que la sustitución de importaciones se produjese a posteriori, una vez consolidado el sector. La situación que se creó dio lugar a dos estrategias por parte de las nacientes industrias del automóvil

3.2.1. La estrategia de Biada y Elizalde

Biada y Elizalde, empresa operativa desde 1909, aprovechó la protección que le brindaba el Arancel de 1906 en los bienes intermedios de hierro y acero al producir cables de acero y tornillería para el automóvil.¹⁷³ Combinaba esta área de negocio industrial con la importación de vehículos de Francia. El arancel para automóviles rondaba el 20 %, lo que, unido a la aproximación entre la peseta y el franco, permitió ofrecer un precio competitivo al comprador. Hasta la guerra

¹⁷² Ortiz-Villajos, José María (2010), “Aproximación a la historia de la Industria de equipos y componentes de automoción en España”, *Investigaciones de Historia Económica*, febrero, pp. 139-145, en el epígrafe: “2. Los inicios de la industria auxiliar: el primer tercio del siglo XX”, en 1920 comienza Ford en España montando el modelo T y a partir de 1932 sustituye importaciones con piezas y componentes fabricados en el área de Barcelona, lo que produce un crecimiento espectacular de la industria auxiliar, “En junio de 1936 la planta de Ford tenía en torno a 750 empleados, y las cerca de 60 empresas de componentes que trabajaban exclusivamente para Ford daban empleo a unos 2.500 trabajadores en total y producían unas 3.000 piezas distintas”.

¹⁷³ Es probable que las *materias primas industriales*, para esos productos de Elizalde fuesen de importación, en el periodo 1907 – 1910, hubo un crecimiento de recaudación en aduana, mientras que el de los *productos intermedios* descendió. Las reglas a aplicar para calcular las tarifas en el proyecto de Arancel: “se tendrá en cuenta el costo de las primeras materias; si la producción del país utiliza las nacionales ó sólo las extranjeras” Ley Aranceles de Aduanas, *Gaceta de Madrid*, Nº 81, 22-03-1906, p. 1130.

del 1914, a Biada y Elizalde el entorno arancelario no le fue desfavorable, en ambas gamas de productos.

A partir de una factura emitida por Biada y Elizalde en 1912, se puede reconstruir la repercusión de los costes de importación de un chasis de automóvil. El cargo que repercute por aduanas y portes es del 12,6 %, aunque la factura no es una carta de pago de derechos, resulta indicativa de la tendencia a la baja que el propio importador introducía por este coste.¹⁷⁴ Los vehículos normalmente se importaban en chasis, puesto que en España existían talleres que producían carrocerías. En las tablas del Arancel de 1906 y su renovación de 1911, se especifican las tarifas para los vehículos en chasis en función del peso, son las de aplicación en esta factura. Aparecen 700 Pts. luego el chasis debiera pesar entorno a los 700 Kg, pero al repartirse con los portes la imprecisión es mayor, sin duda es un redondeo a la baja, en conjunto los derechos representaban una proporción relativamente baja sobre el precio del auto importado que era de 5.900 Francos.¹⁷⁵

¹⁷⁴ Fundación Elizalde, factura nº 3915. La factura documenta el valor comercial real de una operación de venta de un chasis *Delahaye* a un distribuidor oficial, o que es tratado como tal. Se constata como el margen se calcula en francos a los que se suman los portes desde Francia y los derechos de aduana. El recargo por ambas partidas es de algo menos de un 12,6 %, la cantidad de 700 Pts. es un redondeo, y aunque no esté exactamente repercutido lo pagado por el importador Biada Elizalde y Cia., si sumamos los gastos imputables a la importación obtenemos el ahorro objetivo y posible, si el vehículo se fabricase en España: 1.064 Pts., que es 1 punto por debajo del 20 por ciento, el margen que concede el importador al distribuidor. Luego teóricamente fabricar dentro del entorno de la peseta era beneficioso tanto para una marca nacional como para el cliente.

¹⁷⁵ El arancel ofrecía otra forma de calcular los derechos a pagar en caso de que la aduana no dispusiese de báscula. Se establecía una relación fija entre la potencia del vehículo y el peso, en este caso la potencia que figura es de 9-11 CV, de manera que le corresponde un peso de 900 kg para el cálculo, de lo cual resulta 900 Pts. a pagar (*Gaceta de Madrid*, Nº 179, 28-06-1906, p. 1253.), lo cual parece confirmar que el importador bonificaba al comprador por esta partida, asumiendo parte del coste del arancel.

Figura 7. Factura un automóvil Delahaye vendido por la empresa Biada y Elizalde.

Biada Elizalde y Cia
Pasaje de San Juan, 349
Dirección telegráfica: Autoval
Apartado de correos 124
Teléfono: 7921

FACTURA N.º 3915

MARCA
REGISTRADA
Barcelona 22 de Abril de 1912

CONDICIONES GENERALES mediante las que se realizan nuestras ventas y trabajos
1.ª Las mercancías son vendidas sin garantía ni responsabilidad por nuestra parte por los vicios o defectos que fuesen considerados entregados al comprador en el domicilio de la Sociedad y desde el momento en que salen de sus almacenes y talleres correos de única cuenta y riesgo del comprador, rechazando la Sociedad toda responsabilidad por razón de los accidentes en personas y daños en las cosas, que con las mercancías pudiesen producirse.
2.ª En caso de que a petición del cliente, cualquier mecánico, empleado o obrero de la Sociedad trabajase fuera de los talleres de la misma, ésta no acepta responsabilidad alguna en cuanto al trabajo así realizado, así como tampoco la admite en caso de accidente en el obrero ocurrido durante su realización, absteniéndose el cliente todas las responsabilidades que para este caso establecen las Leyes. Asimismo el cliente deberá satisfacer el importe o salario del mecánico empleado o obrero a sueldo de Ptas. 1.50 por hora y todos los gastos de viaje y manutención del mismo por durante todo el tiempo que para la realización del trabajo se emplee.
3.ª El pago del importe de las facturas de la Sociedad se hará al contado y prestamente en Barcelona y en el domicilio de ésta, en oro o plata con exclusión de todo papel moneda creado o por crear, aun que fuese de curso forzoso. Los cheques y vales que en cualquier caso sean en parte realizable los cuales, no determinan novación de las obligaciones aquí contraídas.
4.ª Se considerará aceptadas las presentes condiciones, si al inmediato recibo de esta factura no se devuelve las mercancías en la misma correspondida.

Sr. Don
FELIX PIFERRER
PRESENTE

F/G Debe:

	Franco	Franco	Pesetas
1 Chassis "DELAHAYE" Tipo 32, 9-11HP, Nº 6415	5.900 --		
Dtº. 20 %	1.180 --	4.720 --	
2 Neumáticos planos y 2 "Semelles" 760 x 90		482 50	
		5.202 50	
Cambio 7' %		364 15	5.566 65
Aduanas y portes			700 --
Total S. E. d O. Ptas.			6.266 65

Factura de 1912 de un automóvil Delahaye vendido por la empresa *Biada y Elizalde* a un distribuidor, en la que se puede cuantificar la repercusión de los gastos inherentes a la importación de chasis de automóviles a España, antes del comienzo de la *Gran Guerra Europea de 1914*. Fuente: Fundación Elizalde.

Si tenemos que el Arancel de 1906 era el primero considerado realmente protector de la industria, los criterios generales del mismo establecían un rango demasiado amplio como para extraer conclusiones generales, salvo que el nivel de protección podía llegar a ser muy alto.¹⁷⁶ La inserción de cada producto a un epígrafe determinaría la eficacia de la protección final. El Arancel de 1906 mantuvo para la importación de maquinaria, que era necesaria para aumentar la capacidad de producción del sector del motor, también de material ferroviario y de piezas y componentes para el automóvil y otras industrias mecánicas.

¹⁷⁶ " ... los productos de la industria pagarán del 15 al 50 por 100 de su valor, á excepción de aquellos que no tengan similares en la producción nacional, que adeudarán del 10 al 35 por 100", Arancel de 1906, Base cuarta, apartado E.

3.2.2. Las dos estrategias de La Hispano Suiza: reducir el impuesto de la contribución industrial y fabricar fuera de España

El mismo año del Arancel de 1906, el Gobierno estableció, mediante la Real Orden de 30 de abril, una reducción del impuesto de Contribución Industrial para el incipiente sector del automóvil, impuesto que se pagaba anualmente por cada máquina instalada y operativa. El Gobierno daba al naciente sector del automóvil una ventaja como industria naciente. La Contribución Industrial incidía en los gastos generales de producción, y el Arancel, con más precisión, sobre la formación del precio final del vehículo. El tratamiento diferenciado del sector se desencadenó gracias a una alegación presentada al Ministerio de Hacienda por La Hispano Suiza:

Visto el expediente instruido por esa Dirección general con motivo de instancia suscrita por D. Enrique Frías, Administrador de la Sociedad La Hispano Suiza, domiciliada en Barcelona, solicitando se declare que los talleres ó fábricas de construcción ó recomposición de coches automóviles están comprendidos en los epígrafes 273 y 274 de la tarifa 3ª de industrial, ó en otro caso se cree un nuevo epígrafe donde se comprenda dicha industria.

La Real Orden aceptó la propuesta, primero separó con claridad la fabricación de motores de la de automóviles, en los siguientes términos:

por los talleres de construcción y reparación de los motores se exigirá solamente el 25 por 100 de la cuota que señala el epígrafe 122 de la misma tarifa, siempre que se dediquen exclusivamente á construir y reparar los mecanismos de los motores de los automóviles, y por el total de la cuota si no se limitan á lo expuesto.

Por otro lado, se aceptó que la fabricación de automóviles quedase incluida en el epígrafe 274, afectados por la tarifa 3ª, es decir la más baja.¹⁷⁷ Suponía un 75% de rebaja, pero solo afectaba a las máquinas dedicadas a la fabricación y reparación de motores, para empresas especializadas.

En la exposición de motivos de la Real Orden se justificaba la medida:

Considerando que el funcionamiento de tales coches exige la construcción y aplicación de motores que los impulsen, y por lo tanto la práctica de otra industria auxiliar ó complementaria de la anterior.

Se reconocía el potencial industrial del automóvil:

Procurando de esta suerte fomentar la práctica en España de una manifestación fabril de gran importancia en otros países, y cuyo desarrollo en el nuestro proporcionaría eficaces medios de trabajo á un numeroso contingente de obreros.

¹⁷⁷ Real orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 120, 30-04-1906, p. 401.

Se intentaba crear un entorno favorable a las inversiones de capital fijo, en nuevas empresas, o incorporar esta nueva actividad a las ya existentes, era un sector emergente, podía favorecer tanto a las que contaban con diseño y montaje de automóviles y motores, como a la industria auxiliar, piezas y componentes, así como al mantenimiento, del novedoso motor térmico alternativo de combustión interna. En las actas del Consejo de Administración de la empresa quedó reflejado mediante el siguiente comentario

Quedar enterado con satisfacción de la evolución favorable que por Real Orden del 20 de Abril último del Ministerio de Hacienda ha obtenido el recurso interpuesto por la sociedad respecto de la creación de un epígrafe especial en la tarifa correspondiente de la contribución de industria relativa al tributo de los talleres de construcción y reparación de automóviles.¹⁷⁸

La aparición de La Hispano Suiza en la *Gaceta de Madrid* muestra que fue considerada un interlocutor válido en la defensa de los intereses generales del sector, y obtuvo un mejor tratamiento para ella y para los demás talleres, convirtiendo la pequeña industria del automóvil en protagonista de la Real Orden. La reducción de la contribución industrial llegó en buen momento para la Hispano-Suiza. Las compras de maquinaria eran continuas e ineludibles para aumentar su autonomía y la producción. La significativa reducción en la contribución industrial animaba a los accionistas a continuar invirtiendo en el capital fijo y favorecía el crecimiento de la producción. Ambos directamente relacionados. Para el Consejo de Administración de La Hispano-Suiza, la relación causa efecto era inequívoca: más maquinaria mayor producción. Más adelante, en 1911 La Hispano Suiza protestará por el intento de excluir a los automóviles de fabricación nacional de la Ley de protección a la industria por parte del ministerio de Fomento,¹⁷⁹ y en 1916 volverá a solicitar, más bien a exigir, protección específica para las inversiones industriales y para que los soldados de reemplazo pudiesen cumplir el servicio militar trabajando en La Hispano Guadalajara, siendo de nuevo aceptadas sus peticiones y poco más adelante, en 1917, al promulgarse otra norma de interés general, la Ley de protección de industrias existentes y de nueva creación.

La estrategia seguida por La Hispano Suiza muestra que era necesario un apoyo vía una rebaja impositiva en la Contribución Industrial al no ser tan efectiva la protección relativa derivada del

¹⁷⁸ Reunión del Consejo de Administración de 4 de mayo de 1906, Polo Prieto, Carlos (2016), *La Hispano-Suiza, 1904-1919*, Valladolid: Universidad de Valladolid, Facultad de Filosofía y Letras, p. 98.

¹⁷⁹ Castillo, Alberto del (1955), *La maquinista terrestre y marítima, personaje histórico*, Barcelona: Seix Barral, p. 338.

Arancel de 1906. A su vez, la estrategia de Badía y Elizalde ahonda es esa línea, pues en realidad no apostaban inicialmente por fabricar coches, sino por importar piezas o vehículos completos.

El factor clave era el tratamiento que el Arancel daba a cada partida relacionada con la industria del automóvil, dado que de manera inmediata podía incidir sobre su comercialización. Esto era particularmente notorio en aquellas situaciones en la que era muy escasa la producción nacional a la que proteger, como solía ser el caso del material eléctrico del automóvil. Su protección había aumentado un poco en el Arancel de 1906 pero se mantuvo por debajo del 20 %. Las empresas constructoras de material eléctrico consiguieron que el Arancel de 1906 les protegiese de la fuerte competencia extranjera, pero como señala Concha Beltrán:

... entre las quejas de los productores figuraba la de que se protegiese a las materias primas, encareciendo su coste, de forma que la protección efectiva para el sector de material eléctrico era negativa.¹⁸⁰

Los componentes eléctricos de los automóviles tenían un valor muy por encima de su peso en comparación con el hierro y sus derivados; la magneto no se fabricaba en España y era imprescindible su importación.

En cuanto a las materias primas, para los metales no férreos, excepto el cobre, los derechos a pagar estaban en torno al 10%, estos metales se aplican en cualquier automóvil. Hasta 1914 el desnivel entre la Peseta y el Franco, la Libra y otras divisas se fue reduciendo, por tanto, no dificultó la exportación a España.¹⁸¹ Comprar fuera no era tan desfavorable, el coste disminuyó

¹⁸⁰ Bertrán Pérez, Concha, "La transferencia de tecnología en España en el primer tercio del siglo XX: el papel de la industria de bienes de equipo", *Revista de Historia Industrial*, nº 15, 1999, pp. 49, 50.

¹⁸¹ Otra exigencia del comercio exterior, desde 1902 hasta 1906, se encontraba en calcular los derechos a pagar teniendo en cuenta la diferencia entre el valor de la peseta corriente, de plata y fiduciaria, de uso interior, con su paridad oficial en oro. La conversión se obtenía mediante una escala de reducciones. Aunque pueda parecer lo contrario el mecanismo no incrementaba el coste de las importaciones (Sabaté Sort, Marcela (1995), "La impronta industrial de la reforma arancelaria de 1906", *Revista de Historia Industrial*, nº 7, p. 84). Esto cambió a partir de 1906, las reducciones introducidas en 1902 fueron suprimidas coincidiendo con la llegada del nuevo Arancel proteccionista, y se sustituyó por la obligación del pago en oro de los derechos de aduana, la medida puede interpretarse como un incremento de la protección, pero la carrera ascendente en la cotización de la peseta durante el periodo 1906-1914, desde 123,80 Pts. por 100 Francos en 1906 a 103,78 en julio de 1914, invalidaría ese supuesto efecto sobre protector, estando además la revalorización de la peseta fomentada por la política económica aplicada para volver a implantar el patrón oro, 100 Pts. = 29 gr de oro = 100 Francos (Martínez Menéndez, P. (1990), *Nuevos datos sobre la evolución de la peseta entre 1900 y 1936. Información complementaria*, Madrid: Banco de España, p. 12.). Por otro lado, la medida coadyuvó a la senda ascendente de la peseta hacia la paridad aurea, ese era el objetivo del pago en pesetas oro, argumenta Sabaté. Esta política monetaria fue común a todos los Gobiernos de la década incluido el de Maura, durante el cual se legisló a favor de la protección de la producción nacional. Por otro lado, la subida de la peseta ayudaba a las compañías ferroviarias que tenían un alto nivel de endeudamiento en Francos. A

en la misma proporción que se revalorizaba la Peseta.¹⁸² Para la pequeña industria del motor era una pequeña ventaja, dado que no tenía muchas opciones internas donde acudir para comprar componentes.

Para la pequeña industria del motor también era una pequeña ventaja de cara al mercado interior, dado que no tenía muchas opciones dentro, donde acudir para comprar componentes. Para otros fabricantes de productos manufacturados, cuya ventaja diferencial se basase solo en el precio, se reducía su margen para competir con las importaciones a la hora de satisfacer la demanda interior; no tanto para La Hispano Suiza, pues consiguió mantener la continuidad productiva a lo largo del tiempo. De cara a la exportación la revalorización de la Peseta no resultó una ventaja. La Hispano Suiza lo resolvió drásticamente montando la fábrica de París.

Para La Hispano Suiza una fábrica en Francia permitía canalizar a través de ella la mayoría de las exportaciones de la marca, suponía que los costes antedichos por importación de componentes a España desaparecían y los plazos de entrega se reducían. Así ocurrió durante la puesta en marcha de la nueva fábrica, en 1911, al poder externalizar componentes de producción propia, hasta regularizar la producción o atender con rapidez un aumento repentino de ventas.¹⁸³ Sin embargo, siguiendo la dinámica creada por los aranceles, adquirir en el mercado interior determinadas materias primas y bienes intermedios podía ir acompañado de algunas ventajas por la reducción de los costes asociados a la importación.

partir de 1890 el desequilibrio entre la cotización del franco y la peseta obligó a dedicar al pago de intereses de las obligaciones cantidades muy elevadas que desequilibraban sus resultados (González Cascón, Álvaro (2013), “Introducción histórica. Los ferrocarriles en España”, *Cien años en línea. Un viaje apasionante*, Zamora: Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo, p. 61.) Sin embargo, este enfoque monetario en el pago de los derechos cambiaría después del periodo bélico 1914 -1918, durante la Dictadura de Primo de Rivera, con la clara intención de reforzar el efecto de protección, es decir encarecer las importaciones:

Se ha dispuesto que, con arreglo a las cotizaciones del oro y el promedio de la libra esterlina en la Bolsa de Madrid, el recargo que debe cobrarse por las Aduanas en las liquidaciones de los derechos correspondientes a las mercancías importadas y exportadas por las mismas, durante el mes de octubre, cuyo pago haya de efectuarse en moneda de plata española o billetes del Banco de España, en vez de hacerlo en moneda de oro, será de 45 enteros 46 céntimos por ciento. *Madrid Científico*, nº 1125, 1924, p. 332.

Aunque esta cita supone un salto en el tiempo, es de la década de 1920, contrasta con el cambio que se produjo en 1906 y como se podía utilizar con la intención de añadir protección o no, dependiendo de la política monetaria y económica del Gobierno.

¹⁸² La distancia de la peseta respecto a la libra también fue reduciendo desde 31,11 Pts. por 1 libra en enero de 1906 a 26,11 en julio de 1914. Op, Cit. Martínez Méndez, 1990, p. 14.

¹⁸³ Lage, Manuel, (2014), *Los manuscritos de Domingo Engüera*, Ourense: FEVA Fundación Jorge Jove - CVC, p. 55.

El ahorro no era desdeñable. Una partida que se eliminaba, por la adquisición en pesetas, eran las comisiones por cambio de divisa, este coste añadido podía ser del orden del 1,8 %.¹⁸⁴ Además, la complejidad burocrática de las importaciones exigía la correspondiente organización administrativa en cualquier empresa industrial española, en la que la sección de montaje y acabado final fuese relevante, por su dependencia de las materias primas y los bienes intermedios exteriores, que, salvo excepciones, era una característica esencial o seña de identidad de la industria nacional. En La Hispano Suiza, desde su origen, la sección dedicada al `pago de aduanas fue fundamental en el organigrama de la empresa.¹⁸⁵ Ahora bien, en La Hispano Suiza gracias a la instalación de la fábrica en París se obtuvo un ahorro adicional, la desaparición, en buena medida, de los gastos de transporte internacional, a lo que se sumaba un acceso más fácil a los mercados mundiales, no solo a los nacionales del continente europeo, también a otros donde Francia tenía intereses geoestratégicos, como Asia, América y Australia, no en vano era la nación que más automóviles exportaba.

Las dos opciones que tomaron las empresas automovilísticas españolas eran las únicas viables aun teniendo un arancel proteccionista con la industria como el de 1906. En este sentido se puede hacer un sencillo ejercicio microeconómico tomando como referente la importación de un vehículo desde EE. UU. En el precio final de un vehículo de fabricación nacional, el comprador pagaba un 2% de Derechos Reales y el 1,20% de pagos al Estado y en un vehículo de importación que declarase un precio de 21.000 Pts. pagaría unas 3.000 de derechos de aduanas en 1915.¹⁸⁶

En el documento de venta que se reseña en la figura 8, referido a un automóvil norteamericano marca Hupmobile, da idea del precio considerablemente más bajo de los automóviles provenientes del otro lado del Atlántico a igualdad de características. Ahora bien, la única alusión relativa a las características técnicas del Hupmobile en la factura, sugiere que era una versión básica en cuanto a cilindrada y potencia, lo que no es suficiente para hacer una comparación

¹⁸⁴ Tomando como referencia la factura nº 3915 emitida por *B y E*, la cotización por cada 100 francos entre junio y septiembre de 1912 fue de 105,66, 105,84, 105,77, y 105,63 Pts., aunque por debajo muy cerca de la paridad, por tanto a favor del comprador del automóvil importado.

¹⁸⁵ Op. cit., Polo, C., 2017, p. 124.

¹⁸⁶ AGMS, 3ª, 4ª, leg.8, Carta de Francisco Aritio al general Leandro Cubillo, 23-08-1915, p.2.

ecuánime con otro fabricante español, que de todas formas se puede realizar. El precio final al comprador del automóvil norteamericano Hupmobile con carrocería limousine, era de 14.825 Pts., a falta de los neumáticos, que se cobraban aparte en este caso de compraventa. Es cierto que la escasez y alto precio en plena guerra sugiere que, si tomamos como referencia el importe de una factura de Elizalde de 1912, 482,5 Pts. por cuatro neumáticos, para sumarlo al precio total nos quedaremos algo cortos al ser el caucho un producto muy demandado durante el conflicto. Los gastos de aduanas portes y cambio de divisa están incluidos, por ser el precio total de adquisición a la entrega del auto. La mejor comparación posible es con el modelo Tipo 20 de Elizalde, su precio en el catálogo de 1917 era de 16.000 Pts., bastante más caro, puesto que no incluye la carrocería, pero estaba mejor equipado, por ejemplo, las ruedas del Hupmobile eran de madera de roble y las de Elizalde metálicas. La carrocería del Hupmobile también era de fabricación nacional, del tipo limousine, para ser conducido por un chofer, no por el propietario, lo que representaba un gasto fijo adicional.

Figura 8. Documento de entrega de un automóvil marca Hupmobile fabricado en EE. UU. (1915)

TELEFONO 2127
DIRECCION TELEGRAFICA: FRANCOFILA

HUPMOBILE
AGENCIA CENTRAL EXCLUSIVA
SOCIEDAD ANÓNIMA F.O.E.
Calle de Zurbano, 52

Nº de orden: *Madrid 10 de Agosto de 1917*
Sr. D. Francisco Fernandez
por mediación de Sr. Felipe Jisaceta DEBE:

	PESETAS	CTS	PESETAS	CTS
<i>Por un coche Hupmobile, modelo normal, tipo 1917, motor de 944, con caudero de aluminio, con 3 chapulines, y sin decoración.</i>			14,450	00
<i>Suplemento por porta equipajes</i>			385	00
<i>917</i>				
<i>Junio 7 Recibido a ctas en esta fecha</i>			14,835	50
<i>Total</i>				
<i>Paga liquidado a favor de</i>			14,835	50
<i>Entregado en nombre de mano de Sr. Gerardo Granado el saldo liquidado de esta factura, como accionistas por de mano de Sr. Felipe Jisaceta. La entrega se entrega.</i>				
<i>Por la Sociedad Anónima F.O.E.</i>				
<i>Administrador</i>				
<i>Cargar a Automovil en Agosto de 1917 queda en esta fecha</i>				

Francisco Fernandez
Felipe Jisaceta

Fuente: Archivo de Álvaro G. C. Documento de entrega de un automóvil en Madrid fabricado en Estados Unidos de Norteamérica. La entrega se hace el 10 de agosto y fue vendido en junio, (ver anotación de la columna de la izquierda). Pese a haber entrado, EE. UU., ya en la guerra, se entrega en 2 meses con el transporte por barco y llegada a Cádiz. Si embargo algunos componentes importados por la Hispano Suiza durante la guerra, concretamente largueros de chasis para el HS 16 CV, pedidos en Cleveland el 12 de agosto de 1915 y con entrada prevista en enero de 1916, en junio no habían llegado todavía (Polo, 1999, 42). Los fabricantes norteamericanos se hicieron durante la Primera Guerra Mundial con el mercado español del automóvil, en ausencia de la competencia de los países europeos beligerantes y los españoles que no podían atender las ventas por falta de componentes.

El precio del automóvil importado era lo suficientemente bajo como para decidir a un comprador poco interesado en las prestaciones o características técnicas. Las tarifas aduaneras eran las de 1911, dado que en 1916 no fueron actualizadas, como correspondía, por tanto similares a las de la factura citada de importación de un chasis de la marca Delahaye en 1912. La protección arancelaria para las marcas nacionales era inferior al 12% en ese año, se puede considerar que era escasa al ser inferior al 15%. Como sostiene Daniel Tirado, el Arancel de 1906 permitió una reasignación hacia las ramas industriales con capacidad empresarial para aprovechar las ventajas

relativas en los costes de las materias primas, los bienes intermedios y los productos finales implicados en cada sector:

.... observamos (...) cómo el giro proteccionista finisecular se plasma con el Arancel de 1891, a la vez que, el Arancel de 1906, lejos de elevar en mayor medida los niveles de protección medios, sólo permite que éstos recuperen los ya logrados en los años 1894-1896. (...) el Arancel de 1906 supone una ampliación del espectro de industrias protegido, de forma que, como apreciamos (...), la protección relativa de siderurgia, carbón y textil algodónero cae tras esta fecha. (...) el Arancel de 1906, que, sin incrementar en mayor medida la protección media incentivó la reasignación de recursos de la agricultura a la industria y, dentro de ella, hacia ramas de producción en las que el aprendizaje productivo podía aún ser aprovechado.¹⁸⁷

3.3. El material ferroviario en el Arancel de 1906.¹⁸⁸

A lo largo de la primera década del siglo XX se da un continuismo en la falta de pedidos de ancho ibérico, un grave inconveniente para el desarrollo de la industria mecánica pesada. Para reforzar el cambio de rumbo que impulsó la Ley de 1888, que anulaba las franquicias ferroviarias, el nuevo Arancel de 1906 en su *Base 3ª* establecía:

Queda prohibido que se concedan franquicias ni rebajas en los derechos de Aduanas para los servicios del Estado, ferrocarriles, obras públicas provinciales ó municipales, establecimientos de Beneficencia, industrias, Sociedades ni particulares, de cualquier clase que sean.

Y en la base séptima:

La tarifa tercera del actual Arancel para el adeudo del material de caminos de hierro se refundirá en el Arancel general, aplicándole iguales tarifas que á sus artículos similares.¹⁸⁹

Los derechos a cobrar sobre locomotoras de hasta 35 toneladas, partida 548, era de 40 Pts. por cada 100 kg en la tarifa primera, y también en la segunda, esto era en el proyecto publicado el 26 de marzo, antes de las correcciones que podían presentarse durante el mes de abril y una vez emitido informe por la Junta de Aranceles y Valoraciones, se publicó el 28 de junio, rebajándose a 35,20 Pts./100 kg. la importación de locomotoras de 35 toneladas de peso suponía un descuento de 168.000 Pts., 1.232.000 Pts. el total a pagar, en vez de 1.400.000 Pts., en Aduana por una locomotora de 35 toneladas de peso. Este pequeño ajuste a la baja beneficiaba a las

¹⁸⁷ Tirado, Daniel A. (1994), "La protección arancelaria en la restauración. Nuevos Indicadores", *Revista de Economía Aplicada*, nº 6, p. 201.

¹⁸⁸ El lector puede seguir la lectura de los epígrafes dedicados a la legislación siguiendo el Anexo III y específicamente sobre el sector siguiendo la figura del Anexo IV.

¹⁸⁹ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 81, 22-03-1906, p.1130.

compañías ferroviarias.¹⁹⁰ Las locomotoras de más de 35 toneladas tenían que pagar 20 Pts. por cada 100 kg, en ambas columnas. Si comparamos con el arancel de 1891, que aparentemente solo protegió al sector siderúrgico y textil, entonces la tarifa fue de 33,60 Pts. por cada 100 kg. resulta que el nivel de protección fue más alto para locomotoras de más de 35 Tm. El número de locomotoras fabricadas en la década de 1910 fue similar a la de 1890. La producción creció a partir de 1910 y hasta 1914, por razones que se exponen más adelante.

La protección hasta ese tonelaje se encontraba dentro de la gama de locomotoras fabricadas por MTM, excepto el pedido de MZA del tipo 040 que lo superaba, pero por debajo de 35 Tm ya no se adquirían, o tendían a desaparecer, en las líneas principales de ancho ibérico, en composiciones de larga distancia, o trenes de mercancías pesados, era más bien una protección para las locomotoras que adquirirían los ferrocarriles de vía estrecha.¹⁹¹ El criterio era el de proteger lo que se había fabricado, pero, a priori no se aspiraba a ampliar la protección de la gama de locomotoras, el objetivo era no encarecer demasiado el material de las explotadoras ferroviarias. Las locomotoras tendían a aumentar de peso, superaban los 55.000 kg desde 1901, y los 70.000 kg en 1907, construidas con el sistema Compound.

El material remolcado, coches de viajeros furgones y vagones de mercancías, tenían un nivel de protección más bajo que las locomotoras de hasta 35 toneladas, pero más alto que las de peso superior. Los coches de 1ª clase, salón, cama y restaurante pagaban 28 Pts. por cada 100 kg, los de 2ª clase, correos y especiales, 26 y los de 3ª 22 Pts.; vagones y furgones 16 Pts. en las dos tarifas; el derecho más bajo era para los Ténders, 10 Pts. por cada 100 kg. La comparación con 1891 la tarifa primera era de 47 Pts. por 100 Kg para los coches y para los vagones de 30 Pts. por cada 100 Kg. La fabricación de vagones se consolidó en la primera década del siglo tras el éxito de la década anterior en la que, al menos en parte, con la protección arancelaria los fabricantes españoles obtuvieron pedidos continuados.

En la revisión de 1911 las tarifas para coches de 1ª clase, cama y restaurante se mantuvo en 28 Pts./kg, también para las demás clases. Vagones y furgones continuaron en 16 Pts./100 kg. Por lo tanto, la protección de 1906 se consideró suficiente en defensa de las industrias especializadas

¹⁹⁰ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 90, 31-03-1906, p. 1273, y Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 179, 28-06-1906, p.1251.

¹⁹¹ Un metro máximo de distancia entre carriles, o pequeñas locomotoras de ancho Ibérico, de uso en líneas secundarias o para maniobras en estaciones importantes, también de grandes factorías.

en material remolcado, que continuaban aumentando su capacidad de producción en consonancia con los pedidos que recibían, lo que sugiere que los fabricantes nacionales de material móvil remolcado eran competitivos con los fabricantes foráneos, al menos en el mercado interior y por lo tanto no necesitaban un mayor grado de protección. La importación de bastidores para *tenders*, coches y vagones pagaba 15 Pts./100 kg en la tarifa 1ª y de 12,50 en la segunda. Las ruedas y llantas de material remolcado y de locomotoras, 20 y 13 Pts. por cada 100kg, muelles, topes y resortes, 13 y 11 Pts. por tarifa (ver tabla 5). Los bastidores eran fundamentalmente para montar *in situ* los otros componentes por parte de los fabricantes de material remolcado y de repuestos de las compañías explotadoras. Según la documentación de las compañías resulta difícil determinar que era más atractivo, la fabricación propia de los componentes o la importación, pero las cantidades a pagar en la aduana no eran muy elevadas. Lo cierto es que la protección del vehículo completo era más alta que el de los bienes intermedios, la dedicación al montaje y ensamblado con componentes de importación podía ser un negocio competitivo frente a la importación del carruaje ferroviario completo, como pasaba con los automóviles. Sin olvidar que los fabricantes nacionales avanzaron en la integración vertical de sus producciones bastante más que las empresas automovilísticas.

Tabla 5. Derechos arancelarios sobre el material móvil ferroviarios (1891-1911)

	1891 Tarifa 1ª – 2ª Pts./100kg	1896** Pts./100kg	1899 Tarifa 1ª – 2ª Pts./100kg	1906 Tarifa 1ª – 2ª Pts./100kg	1911 Tarifa 1ª – 2ª Pts./100kg
<i>Locomotoras</i>	33,60-28	16	33'60-28/ 24*	20 - 20 (+35 Tm) 35,2 - 35,2 (- de 35 Tm)	20 - 20 (+35 Tm) 35,2 - 35,2 (- de 35 Tm)
<i>Tender</i>	30 - 23	16		10 - 10	10 -10
<i>Coches 1ª</i>	47 - 36	26	47-36 30*	28 - 28	28 - 28
<i>Coches 2ª</i>	47 - 36	22	47-36 26*	26 - 26	26 - 26
<i>Coches 3ª</i>	47 - 36	20	47-36 24*	22 - 22	22 - 22
<i>Furgones</i>	30 - 23	20	30-23 15*	16 - 16	16 - 16
<i>Vagones</i>	30 - 23	13	30-23 15*	16 - 16	16 - 16

Fuente: datos recogidos de los aranceles publicados en la *Gaceta de Madrid*

*"Derecho aplicable a las Naciones del 1º y 2º grupo, mientras esté en vigor el Convenio con Suiza", Suiza pertenece al primer grupo. En el segundo grupo se encontraban todos los países suministradores de material ferroviario a España.

**La Ley de 24-09-1896 anulaba las tarifas 1 y 2 del Arancel vigente de Aduanas para el pago de los derechos correspondientes al material que importasen las compañías ferroviarias, y también los artículos 1º y 2º de la ley de 6 de julio de 1888.

En el epígrafe anterior, 2.5. Decisiones de compra de material móvil de tracción (1883-1888), se aportaron los datos de producción de vagones hasta 1907 y de coches hasta 1909. A mediados de la década, en 1905 se instaló una nueva compañía, la Fábrica de vagones de Beasain, con capacidad para fabricar más de mil vagones anualmente y que se convertirá en CAF, Construcción Auxiliar de Ferrocarriles en 1917, transformándose en la de mayor capacidad de producción de vagones de todo el sector. La Ley de 1907 reservaba la demanda pública para las empresas españolas hasta 40 Tm. En la relación de productos del Arancel se indicaba que “para cuya adquisición se considera necesaria la concurrencia extranjera en los servicios del Estado” a las locomotoras de más de 40 toneladas. Esto supuso una protección respecto al Arancel general, con el que se generó un pequeño descuadre de 15 Tm, pues en el Arancel general no se protegía a las locomotoras de más de 25 Tm.¹⁹²

El Arancel se revisó pasados cinco años, en 1911. En lo referente a las locomotoras de más de 35 Tm se mantuvo la tarifa de 20 Pts. por cada 100 Kg, partida 562.¹⁹³ Las locomotoras de menos de 35 Tm también mantuvieron el nivel de protección de 1906. Los *tender* igualmente conservaron el derecho de 10 Pts. por cada 100 Kg, una cantidad reducida, quizás por no resultar complejos de fabricar y puesto que se adquirirían junto con las locomotoras. Este hecho se puede interpretar como una manera de abaratar los derechos sobre las propias locomotoras. Los coches de viajeros, furgones y vagones mantuvieron los mismos derechos arancelarios en esta revisión. La protección de 1911 no modificó las tarifas de 1906, no hubo una corrección para intentar modificar las decisiones de compra del material móvil de tracción en ancho Ibérico, que siguieron siendo tomadas a favor de los fabricantes extranjeros.

La Ley de ferrocarriles Secundarios y Estratégicos de 26 de marzo de 1908 en su artículo segundo establecía: “Para la adquisición del material fijo y móvil destinado á la construcción y explotación de estos ferrocarriles se observarán los preceptos de la ley de 14 de febrero de 1907”.¹⁹⁴ El objeto y alcance de esta ley se mostraba con claridad en su artículo primero:

¹⁹² Ministerio de la Guerra, D.O. año XXII, Nº 1, 01-01-1909.

¹⁹³ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 364, 30-12-1911, p. 796.

¹⁹⁴ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 87, 27-03-1908, p. 1281, de ferrocarriles Secundarios y Estratégicos, promulgada el 26 de marzo.

En los contratos por cuenta del Estado para toda clase de servicios y obras públicas serán admitidos únicamente los artículos de producción nacional.¹⁹⁵

La ley de ferrocarriles secundarios era coherente con la anterior y obligó a que todas las locomotoras de vía estrecha fuesen de fabricación nacional. También el material móvil, coches y vagones, y por supuesto el carril de acero. Las compañías explotadoras de vía métrica subvencionadas, y las de nueva creación si querían acogerse a ella, estaban obligadas a asumir la norma de 1907. La promoción desde el Estado de sectores concretos como el de vía estrecha, a partir de 1908, permitió aumentar la producción, consolidar una empresa líder en material motor, MTM y sentar las bases de su desarrollo posterior, en la década de 1920. Aunque, la producción de estas locomotoras estuvo fragmentada en lotes pequeños de pedidos por compañía ferroviaria, sin embargo, se agruparon en dos tipos básicos si atendemos al sistema de rodadura. Por tanto, se dio una cierta estandarización, aunque tampoco ayudaba a alargar las series, pese a que el Ministerio de Fomento exigía la entrega de la documentación técnica del material móvil antes de su adquisición y lógicamente de los proyectos. Por ejemplo, se admitió un ancho de vía diferente al métrico para la isla de Mallorca, de manera que las locomotoras y resto de material móvil fue de 0,915 mm, un pequeño paso más en contra de la necesaria estandarización y reducción de costes de producción.

Antes de la Primera Guerra Mundial el aumento de pedidos no decidió a MTM a aumentar la capacidad de producción y modernización del proceso productivo. Las compañías explotadoras de ancho Ibérico, al no verse presionadas a comprar el material móvil en España, siguieron importándolo. Esto se puede ilustrar con el caso concreto de la dificultad para cumplir el plazo de entrega de MTM en el ferrocarril de Alicante, circunstancia esta que estaba contemplada en la Ley de protección de 1907 como uno de los motivos que justificaba la importación.

La Compañía de los Ferrocarriles Secundarios y Estratégicos de Alicante, CFESA, realizó en 1912, el encargo del material móvil, diez locomotoras de la casa Hanomag de las que cuatro se fabricaron en Alemania y las otras seis en la MTM, todas ellas entregadas en 1913. El material remolcado, 49 coches y 122 vagones, se fabricó íntegramente en España, pero para el carril de

¹⁹⁵ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 46,15-02-1907, p. 593, de protección de la Industria Nacional.

acero, al no poder cumplir la industria nacional los plazos de entrega, se autorizó la compra en el exterior.¹⁹⁶

Tabla 6. Locomotoras de vías estrecha fabricadas por MTM (1911-17)

CANTIDAD	AÑO	TIPOLOGÍAS	ANCHO	COMPAÑÍA FC
4	1911	0-3-0 T	1 m	MANRESA-BERGA
7	1911	1-3-0 T	1m	SECUNDARIOS DE CASTILLA
3	1911	1-3-0 T	0,915 mm	PALMA SOLLER
1	1913	1-3-0 T	0,915 mm	PALMA SOLLER
1	1913	1-3-0 T	0,915 m	PALMA SOLLER
4	1913	0-3-0 T	1 m	SADABA A GALLUR
6	1913	0-3-0 T	1 m	SECUNDARIOS DE CASTILLA
6	1913	1-3-0 T	1 m	ESTRATÉGICOS Y SECUNDARIOS DE ALICANTE
3	1917	1-3-0 T	0,915 m	IDEM. DE MALLORCA
34	1911-17	2 RODAJES	2	6 CIAS. FERROVIARIAS

Fuente: elaboración propia a partir de (Sanz, 1986, pp. 37-40)

De la información que proporciona la tabla 6 se concluye que entre la entrada en vigor de la Ley de 1908 y el año 1913, justo antes del comienzo de la Guerra Europea, MTM. fabricó dos tipos de locomotoras de vía estrecha, para seis compañías ferroviarias diferentes, con un total de 31 unidades, lo que da una media de cinco locomotoras por compañía, a las que se añadieron otras tres hacia el final de la guerra, en 1917. El periodo entre 1913 y 1917 resultó muy difícil producir por la falta de hierro y acero y la imposibilidad de importar componentes, a excepción de los procedentes de Estados Unidos. La eficacia en la aplicación de las leyes de aranceles, 1906,

¹⁹⁶“Se realizaron los pedidos de material fijo y móvil: las locomotoras a la Maquinista Terrestre, de Barcelona, los coches de viajeros a Carde y Escoriaza, de Zaragoza, los vagones a Domingo de Orueta, de Gijón y a Chavarri, Petrement, Cie, de Bilbao, y los tramos metálicos para los puentes a la Sociedad Española de Construcciones Metálicas, de Linares, y a E. Grasset y Cia, de Madrid. En cuanto a los raíles, la empresa había pretendido adquirirlos en España, pero ante la imposibilidad de encontrar fabricantes que cumpliesen los plazos, se había acudido a la subasta, autorizada por el Comité de Protección a la Industria Nacional”. Martínez López, Alberte (2009), “La última iniciativa francesa en los ferrocarriles españoles: la Compañía de los Ferrocarriles Estratégicos y Secundarios de Alicante, 1910-1920”, en *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, nº 17, diciembre, pp. 58- 83, p. 67.

compras públicas de 1907 y FF.CC. secundarios de 1908, se demuestra comparando el número de locomotoras de vía estrecha fabricadas entre 1888 y 1900, doce unidades, trece en los años que anteceden a 1906 y en tres años, de 1911 a 1913, 31 locomotoras.

La Ley de Ferrocarriles Secundarios de 26 de marzo de 1908 y su revisión de 23 de febrero de 1912, consiguieron sustituir importaciones al exigir que las locomotoras y el material móvil remolcado para las nuevas líneas de vía estrecha subvencionadas por el Estado se fabricasen en España. La MTM, sin saberlo, se encontró en una encrucijada, para poder fabricar locomotoras de ancho ibérico necesitaba un nuevo taller de montaje, pero no podía ampliar su fábrica, situada en la Barceloneta, por falta de espacio. Sin embargo, para atender el aumento de producción, generado por la Ley de ferrocarriles Secundarios, no se sintió obligada a realizar inversiones en el nuevo taller de montaje, tampoco decidió aumentar debidamente la cobertura de componentes y sistemas producidos dentro de la propia empresa, ni la externalizó en los talleres y fundiciones existentes en su entorno o de otras regiones, en consecuencia, no se desarrolló una industria auxiliar completa para dar lugar a un *cluster* industrial:

De esta manera eyectores, equipos de freno, tuberías, y otros elementos y materiales especialmente del equipo de las locomotoras, muchos de ellos patentados, hubieron de seguir siendo importados.¹⁹⁷

El escaso nivel de especialización en componentes se debió a las circunstancias en las que se desarrolló la MTM, desde su fundación en el siglo XIX hasta el comienzo de la Gran Guerra Europea de 1914: “Con encargos tan reducidos y discontinuos tampoco era posible el desarrollo de la industria complementaria.”¹⁹⁸

La MTM no profundizó en la especialización de su producción, se centró en las grandes piezas de las locomotoras, las calderas y en su montaje, dejando de lado la creación de nuevos departamentos y talleres especializados en la fabricación de los componentes y sistemas antes citados. Tampoco proliferaron talleres y empresas especializados para suministrar a las integradoras líderes de la zona, como MTM o astilleros Nuevo Vulcano, por lo cual las industrias mecánicas ligeras que estaban surgiendo al comenzar el siglo no encontraron, en su entorno, demanda de piezas y componentes por parte de grandes industrias mecánicas, ni tuvieron

¹⁹⁷ Fernández Sanz, Fernando (1986), *La construcción de locomotoras de vapor en España*. Madrid: Ediciones de Estudios Ferroviarios, p. 38.

¹⁹⁸ Ibidem.

facilidad para contratar mano de obra abundante y especializada.¹⁹⁹ Antes del comienzo de la guerra mundial en 1914 no se había avanzado lo suficiente en la creación de una industria auxiliar para suministrar al sector naval, el ferroviario y el del automóvil y, por lo tanto, no se completó, ni siquiera se intentó, la sustitución de la mayoría de las materias primas, aleaciones férreas y de otros metales, y demás componentes importados. La integración vertical estaba fallando a la vez que tampoco se iniciaba un proceso alternativo de organización en forma de *cluster*. Los talleres que se aventuraron a instalarse sobrevivieron con una capacidad raquítica. No pudieron acceder a la demanda interna, esto hizo que las industrias mecánicas españolas se mantuviesen en niveles de producción artesanales antes de la Gran Guerra. De hecho, el conflicto bélico vino a demostrar que empezar la casa por el tejado no era el mejor sistema. Es decir, realizar el montaje final con un elevado tanto por ciento de componentes procedentes de otros países, no suponía nacionalizar la producción de la industria naval y ferroviaria, tampoco avanzar con paso firme hacia la industrialización basada en los sectores emergentes como el del automóvil, más bien se continuaba aplazando el proceso, aunque pudiese constatarse un aumento de la contratación nacional al exigir el cumplimiento de las leyes de 1907 y 1908. En cualquier caso, actuando sobre sectores concretos se podía conseguir avances importantes. Se puede considerar que lo ocurrido hasta 1914 consistió en una prueba piloto, faltaba por resolver dos procesos previos al montaje final: el primero garantizar el suministro de las materias primas, fundamentalmente el hierro y el acero y el segundo, conseguir la plena la producción de componentes intermedios. La sustitución de importaciones era posible, con todos los beneficios que ello acarrearía, especialmente de orden social, a juicio de los sindicatos y la mayor parte de los políticos.²⁰⁰

Aunque se volverá a entrar en el sector ferroviario, se puede concluir que el proceso de sustitución de importaciones se había logrado. Sin duda faltaba una política industrial y la acción empresarial que ayudase a la estandarización y a la concentración o a la coordinación, incluso a la *clusterización*. Pero, aun así, en cierta manera lo aprendido en el sector de construcción de material ferroviario podía haber servido de ejemplo a los políticos e industriales del sector

¹⁹⁹

²⁰⁰ Aunque muy anterior en el tiempo esta cita seguía vigente 20 años después: “Sendas comisiones de obreros catalanes y bilbaínos se presentaron el 23 de mayo (1888) al Ministro de Marina, Rafael Rodríguez Arias, solicitando que la Armada se construyese en el país con objeto de evitar los estragos del paro”. Castillo, Alberto del (1955), *La Maquinista Terrestre y Marítima, personaje histórico (1855-1955)*, Barcelona: Seix y Barral, p. 242.

naciente del automóvil, sin embargo, ese proceso no se dio. Esto fue debido en parte a la distancia tecnológica entre ambos sectores y al diferente modelo de negocio en ambas actividades económicas. La industria del automóvil no dejaba de ser una industria mecánica ligera frente a la ferroviaria que era pesada. Cabe, llegados a este punto preguntarse si existió una aproximación entre ambas industrias desde el lado tecnológico que hubiera permitido compartir conocimientos tecnológicos y, sobre todo los conocimientos relacionados con la gestión empresarial.

El tonelaje máximo al que llegaron las industrias de transporte terrestre fue en torno a las 30 Tm, y los motores de *gas* de MTM, y de Alexander Hermanos, desarrollaban según modelo estaban en 200 CV, que fue la máxima aproximación que alcanzaron con respecto a los motores de La Hispano Suiza y sus vehículos equipados con motores de combustión interna, los primeros camiones de 1908 eran sus vehículos más pesados y por tanto los que más se aproximaban a los motores de gas de las dos citadas, pero nunca superó los 160 CV. No tenemos noticias de que llegasen a tener producción de piezas complementarias u otras posibles sinergias. En el motor de gas se desarrolló el ciclo de cuatro tiempos, es decir era un precedente de los motores de automóvil, pero su finalidad y su régimen de funcionamiento eran diferentes.²⁰¹ El trasvase de trabajadores especializados no parece que fuese relevante. Es cierto que el presidente de La Hispano Suiza, Damián Matéu, con el paso del tiempo sería consejero de la MTM, pero por debajo no existió esa complementariedad que se esperaba. Nunca hubo importantes trasposiciones de obreros de los talleres de las industrias ferroviarias a la industria del automóvil. En realidad, ambos tipos de industria, la mecánica pesada de material móvil ferroviario y la ligera del automóvil siguieron alejándose, debido a la diferencia de peso y dimensiones de sus productos y motores. Las locomotoras de ancho ibérico superaban las 100 toneladas frente a las 6 o 7 Tm de los camiones más habituales, también por el tipo de tecnología, el vapor, que se mantuvo predominante en la producción nacional para ferrocarriles funcionaba en un motor alternativo, como el del automóvil, pero los motores de automóviles y camiones eran de combustión interna. Tan sólo hubo contactos parciales y posiblemente en la década precedente a la Gran Guerra pudieron darse algunas sinergias, pero en realidad el sector ferroviario pertenecía en esencia a la primera fase de la Revolución industrial y el automóvil a la segunda.

²⁰¹ Bertrán Pérez, Concha (1999), “La transferencia de tecnología en España en el primer tercio del siglo XX: el papel de la industria de bienes de equipo”, *Revista de Historia Industrial*, nº 15, pp. 41 – 81.

3.4. Las primeras políticas industriales de compra pública: el peso de la Armada.²⁰²

Hasta cierto punto las primeras políticas industriales de los países estuvieron ligadas al hecho de poder contar con una producción propia de armamento en general, los arsenales, y de navíos para la Armada, los astilleros, en particular. Hasta el siglo XIX arsenales y astilleros militares eran entes públicos de carácter militar, pero en ese siglo fueron cambiando para dar lugar a grandes empresas privadas o públicas. En el caso español la construcción de navíos fue un aspecto fundamental para entender el deterioro de la proyección española hacia el exterior. El sector naval estuvo dominado a lo largo del siglo XIX por contradictorias disposiciones legales que intentaban atender todos los objetivos, las demandas de armadores, potenciar los astilleros y proveer de buques de guerra, a la vez. La clave de las carencias estaba en que los nuevos buques metálicos propulsados por máquinas de vapor, como el ferrocarril, necesitaban de una adecuada industria auxiliar en la que se apoyase los constructores navales para poder satisfacer la creciente demanda de buques para las navieras y la Armada.

A finales del siglo XIX la llamada “cuestión de la Marina” estuvo en el centro del debate de la modernización y el papel de la política industrial. Joaquín Costa, el máximo representante del movimiento regeneracionista, se ocupó entre 1883 y 1907 de esta cuestión, que analizó y relacionó con múltiples aspectos de carácter nacional e internacional. En 1883 dio a conocer el informe *Estado de la Marina Española y medios de fomentarla*, en el que propugnaba dotarla con 119 buques de guerra, desde acorazados hasta modernas lanchas torpederas²⁰³. La Ley de Escuadra de 1887 siguió alguno de sus planteamientos, así la construcción de tres nuevos cruceros fue adjudicada a una sociedad hispano-inglesa que inauguró los Astilleros del Nervión. En Cádiz con cargo a la misma Ley de Escuadra se abrieron los astilleros Vega-Murgía en 1891, que entregó el crucero Carlos V en 1896, cuyas calderas fueron construidas por MTM en Barcelona.²⁰⁴

²⁰² El lector puede seguir la lectura de los epígrafes dedicados a la legislación siguiendo el Anexo III y específicamente sobre el sector siguiendo la figura del Anexo V.

²⁰³ Costa, Joaquín (1912), *La cuestión de la Escuadra*. Huesca: Establecimiento tipográfico de Leandro Pérez, pp. 58-112.

²⁰⁴ Fernández González, Francisco. "La construcción y la arquitectura naval". *Historia de la ingeniería en España*. <https://es.scribd.com/doc/75142500/Fernandez-Gonzalez-Historia-de-la-Ingenieria-en-Espana-La-construccion-y-la-arquitectura-naval>, p. 19. Durante el periodo entre el Arancel de 1891 y la Ley de 1909, MTM fabricó, bajo licencia,

A pesar de las difíciles vicisitudes por las que pasó el Plan de Escuadra de 1887, repartido entre astilleros privados y los Arsenales fue un paso adelante para la industria metalmecánica, “la Ley de la Escuadra de 1887 generó un impacto duradero sobre la industria. Más del 5 por ciento de la demanda a la industria en los años siguientes provino del Estado”.²⁰⁵ Para resolver definitivamente el elevado coste de mantenimiento y escaso rendimiento de los arsenales, propugnaba entregar la gestión a empresas privadas. Como sostiene Antonio Cubel:

La Ley [de 1887] no mostraba una preferencia clara por la industria nacional en las futuras construcciones, predominando el corto plazo y la garantía de las construcciones sobre la nacionalidad del constructor, el Real Decreto que la modificaba, sin embargo, ya hacía ver la preferencia nacionalizadora que caracterizó la política naval de la Restauración. En las bases del concurso se prohibía la participación de toda empresa que no fabricara sus buques en España.²⁰⁶

En tal sentido el Real Decreto se exponía:

Ha tenido también muy en cuenta los deseos de V.M., y del Gobierno en pro del desarrollo de la industria nacional...abrirá mucho campo para que la citada industria pueda presentar sus productos en los concursos que se convocarán al efecto...y contribuirán a que la marina de guerra española sea esencialmente nacional al nutrirse de recursos facilitados por el mismo país, quedando en él las importante sumas que hoy tenemos necesidad de invertir en el extranjero ²⁰⁷

La de 1887 tuvo como principal novedad la adjudicación a una sociedad privada, los Astilleros del Nervión, que se construiría en España con el soporte técnico presencial de un astillero británico, Palmer. No se puede decir que el éxito de la formula fuese absoluto, puesto que fue incautado en 1892 para poder terminarse de construir tres cruceros. Estos astilleros volvieron a sus legítimos propietarios en 1900. Existía la convicción de que la construcción de los buques de la Marina de Guerra en los Arsenales del Estado era inviable, pues su construcción se prolongaba durante años y décadas, en las gradas o votados, por no resolverse los problemas que aquejaban al sistema de construcción empleado, la modernización del equipamiento, la organización de la producción y la adecuación del personal, resultando su coste final por encima del presupuestado. En última instancia se trataba de un modelo de desarrollo protoindustrial más propio del final del Antiguo Régimen. Hasta cierto punto resulta sorprendente que se rompiese con esta

prácticamente todas las máquinas de los cruceros botados en España, incluido el de mayor desplazamiento, el *Carlos V* con 9.235 Tm.

²⁰⁵ Cubel, Antonio (1994), “Los efectos del gasto del Estado en la industria de construcción naval militar en España, 1887-1936”, *Revista de Historia Industrial*, nº 5, p. 106.

²⁰⁶ Cubel, Antonio (1994), “Los efectos del gasto del Estado en la industria de construcción naval militar en España, 1887-1936”, *Revista de Historia Industrial*, nº 5, p.96.

²⁰⁷ Ibidem, Cubel, (1994), p.96, nota 10.

dinámica y que se llevase a cabo la medida preconizada por Costa en 1883, aunque realmente se llevara a efecto ya con el Plan de Escuadra de 1908. Fue entonces cuando se crearía la Sociedad Española de Construcción Naval (SECN), que representó un avance en la construcción nacional, mejorando la capacidad e independencia de la industria naval. Además, se consiguió uno de los objetivos que Costa preconizaba, ayudar a la marina mercante saneando la militar; llegándose así en octubre de 1921 a la botadura en el Arsenal del Ferrol, del trasatlántico Cristóbal Colón, y en 1927 a la del Marqués de Comillas (9.800 Tm).²⁰⁸

No obstante, el principal problema al que se apuntaba en la época era la falta de acerías. El siguiente texto del año 1900, daba por sentado que las acerías españolas existentes eran incapaces de adaptarse para producir acero de la calidad necesaria en los buques de guerra:

No poseemos la fabricación de aceros en la extensión que estas construcciones reclaman, pues si bien en Trubia y Bilbao se obtienen de la clase Siemens Martin, no reúne este ya las características de los aceros empleados en cañones y corazas de los buques contra los cuales pueden los nuestros combatir ni podemos, por nuestra sola y propia cuenta, construir máquinas y calderas tubulares de agua sin pagar las patentes de estas últimas.²⁰⁹

Pero lo cierto es que la fábrica de Trubia, había instalado en 1886 un horno eléctrico Siemens-Martin con capacidad para producir coladas de 50 toneladas, suficiente para las piezas de artillería de mayor calibre de que dispuso la marina española, las Hontoria de 320 mm del acorazado “Pelayo”, el barrenado se hizo en Trubia pero el zunchado interior tuvo que hacerse en Francia. Sin embargo, la mayor parte de los pedidos de todos los cañones de la Armada se desviaron a otros fabricantes en España y mayoritariamente extranjeros, aunque el diseño fuese español. También Altos Hornos de Bilbao instaló hornos Siemens-Martin en 1890 y en Asturias la fábrica de la Felguera desde 1887. Esta recibió un pedido limitado a 4.500 Tm de acero para los tres cruceros de la clase María Teresa, su colaboración continuaría en el Vizcaya y el Oquendo. Fueron contruidos en Bilbao en el Astillero del Nervión creado para el Plan Naval de 1887.

En cualquier caso, aquella apuesta legislativa de 1887, significó el principio de la política industrial o, también puede decirse, que el comienzo de la política industrial tuvo en el sector naval su comienzo. El Gobierno de Antonio Maura, iniciado en 1907, intervino para impulsar la línea ya iniciada pero de forma más generalizada y con unos criterios sobre lo que es una política

²⁰⁸ “Arsenal de Ferrol” (1922), *Revista General de Marina*, LXXXXI, agosto, p. 248.

²⁰⁹ Alberto Castaños, *Defensa. Memoria que obtuvo el cuarto premio en el certamen naval celebrado en Almería el 25 de agosto de 1900*, Madrid, Ministerio de Marina, p.44.

industrial cercanos a los actuales. Una primera y novedosa medida fue la Ley de 14 de febrero de 1907 sobre el empleo de material español en los servicios y obras públicas, que reservaba la demanda pública de productos a las industrias españolas, también se puede expresar como una limitación en la adquisición de productos extranjeros para los servicios y obras que contratase el Estado e incluso obligaba también a los organismos de nivel provincial y municipal.²¹⁰ Tan solo a través de los artículos, 2º “por notable diferencia de precio...” y 3º “por reconocida urgencia...” se podían adquirir a proveedores extranjeros. La pieza fundamental para aplicar la Ley de 1907 era la “Relación de los artículos ó productos para cuya adquisición se considera necesaria la concurrencia de la industria extranjera en los servicios de los distintos departamentos ministeriales” para su confección cada Ministerio, y los organismos que los componían, enumeraron lo que necesitaban y no se producía dentro de nuestras fronteras, o si no alcanzaba la calidad que se requería. En breve tiempo, el 3 de mayo, se publicó la Lista provisional de productos que se podían importar.²¹¹

Pero la Ley y su Lista, como en todo lo sucedido en la normativa anterior de carácter arancelario, seguía mostrando serias contradicciones. Así, en esta primera lista se constata como la Dirección General de Obras Públicas, perteneciente al Ministerio de Fomento, incluyó como necesaria la importación de “máquinas y coches para servicio de ferrocarriles...”, lo cual no deja de sorprender, pues en 1907 existían diversos fabricantes de material móvil ferroviario, tanto de coches como de vagones de mercancías, que para entonces habían fabricado varios miles de unidades, como eran, Herrería Barcelonesa, Sociedad de Material para Ferrocarriles y Construcciones, Fundición Primitiva Valenciana, Mariano del Corral, Carde y Escoriaza y, Fabrica de vagones de Beasain. A este conjunto se añadía en locomotoras la MTM y ocasionalmente Nuevo Vulcano ambas en Barcelona.²¹² Aunque la Lista provisional era la primera e imprescindible etapa para elaborar la definitiva, se daba por sentado, tal y como se recogía en la introducción de la Real Orden, que daría lugar a múltiples reclamaciones y se aseguraba que estas serían atendidas con la diligencia debida. Abundando en ello, y para que no se generase desconfianza:

²¹⁰ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 46, 15-02-1907, p. 593.

²¹¹ Real Orden, Relación provisional, *Gaceta de Madrid*, Nº 124, 04-05-1907, pp. 468-470.

²¹² Fernández Sanz, Fernando (1986), *La construcción de locomotoras de vapor en España*, Madrid: Ediciones de estudios ferroviarios, pp. 34 – 36.

La complejidad de las cuestiones que entrañará la formación y propuesta de una relación definitiva requiere deliberar en común representaciones autorizadas de las contrapuestas conveniencias; y este, delicado trabajo se ha de encomendar á una Junta mixta.

Las reclamaciones de las sociedades industriales que se consideraban perjudicadas estaban aseguradas. Tampoco era una Ley muy “moderna” de compra pública. No apostaba por las industrias nacientes, hoy diríamos emergentes o innovadoras. Los vehículos automóviles no aparecen en la “Relación de los artículos ó productos para cuya adquisición se considera necesaria la concurrencia de la industria extranjera en los servicios de los distintos departamentos ministeriales”, probablemente por no ser necesarios hasta ese momento para los organismos de los ministerios que participaron en la elaboración de la Lista provisional. Pero no dejaba por ello de ser un caso de grave miopía. En España ya se fabricaban de manera continuada desde 1900, pensar que esa era la razón por la que estaban ausentes y en consecuencia no hacía falta importarlos, parece ilusoria. De todas formas, coyunturalmente el hecho de no citarse este sector era mejor para La Hispano Suiza, pues no tenía que reclamar su condición de proveedor cualificado para importar componentes. Sin embargo, al poco tiempo el sector público pasó a ser un gran demandante de vehículos sin que se tuviese en cuenta ese precepto de adquisición obligada a las marcas nacionales. En cualquier caso y para la mayoría de los sectores “en realidad esto era sobre el papel, y hacer cumplir la ley llevó a la firma a innumerables reclamaciones y pleitos”.²¹³

Tras atender las reclamaciones a la lista provisional, la definitiva se aprobó el 29 de julio de 1907, junto con un proyecto de Reglamento para avanzar en la aprobación del definitivo sin el cual no se podía aplicar esta ley de política industrial de compras públicas.²¹⁴ Para resolver las faltas o excesos de la Lista se estableció un procedimiento de modificación basado en la periodicidad anual. Los plazos que se establecieron muestran la lentitud de respuesta a la que se enfrentaban las empresas españolas. Los ministerios tenían hasta el final del mes de agosto para entregar en Presidencia del Gobierno la variación de artículos que deseaban incluir en la nueva Lista, esta se daría a conocer en el mes de septiembre y se abriría un plazo de reclamaciones hasta el 30 de noviembre, al que podían acudir particulares y cualquier tipo de organismo público o privado. Al finalizar el año se haría oficial y pública la nueva Lista, pero, si por alguna circunstancia no era

²¹³ Polo, Carlos (2016), *La Hispano-Suiza, 1904-1919*, Valladolid: Universidad de Valladolid, Facultad de Filosofía y Letras, p. 99.

²¹⁴ Real Orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 213, 01-08-1913, pp. 449-450.

posible la revisión, permanecería vigente la del año anterior. Esta salvaguarda de carácter anual marcaba la falta de agilidad y la posible arbitrariedad del sistema establecido para garantizar la aplicación de la Ley de protección de 1907, que basaba la eficacia y la equidad de su aplicación en la Lista de artículos que se podían importar.²¹⁵

Ampliar el número de productos por parte de los ministerios significaba el crecimiento de la Lista, esto indicaría un retroceso en el camino hacia la sustitución de importaciones que era el objetivo de los gobernantes, por el contrario si la cantidad que se reflejaba disminuía se interpretaba como una mejora en la cobertura de las necesidades del país con sus propios productos y, por tanto, un indicador del incremento en la variedad de producción por parte de la industria española; aunque en este análisis simple habría que introducir correcciones en relación con la ingente cantidad de novedades que salían al mercado (industrias nacientes, emergentes o innovadoras), como consecuencia de la incorporación de nuevas tecnologías, y el creciente aumento en la asunción de responsabilidades por parte del sector público.

Otra cuestión era si los miles de organismos que conformaban las Administraciones Públicas de los distintos niveles y las propias empresas conocían la nueva legislación y eran conscientes, estas últimas, que podían beneficiarse de algún tipo de subvención o ayuda pública, para ello era obligado publicar estas disposiciones legales relativas a la Lista en los Boletines Oficiales de las Provincias. Se daba un plazo de noventa días para que las Administraciones Municipales tuvieran conocimiento de ella. Llegados a estos niveles de concreción surgieron los intereses cruzados y no siempre se estaba realmente interesado en dar preferencia a los fabricantes nacionales²¹⁶. Para conseguir "... el modo más adecuado de cumplir la ley aludida y alcanzar los fines de la misma..." se creó una Comisión interministerial para elaborar la Lista definitiva, deliberar sobre las reclamaciones e informar sobre la mejor manera de aplicar la Ley.²¹⁷ La Ley de 1907 reunía

²¹⁵ Un aspecto importante a tener en cuenta era el procedimiento que debían seguir las empresas para obtener el reconocimiento de su capacidad para satisfacer las necesidades del sector público, beneficiarias en última instancia de las inversiones que realizaban las Instituciones. Además del citado derecho a reclamar directamente durante los meses de octubre y noviembre se creaba la Comisión Protectora de la Producción Nacional,²¹⁵ con acceso directo al Presidente del Consejo de Ministros para informarle de cualquier incumplimiento de la Ley, y de todo lo relacionado con la Lista, a la cual la Comisión tenía la capacidad de proponer que se añadiese o suprimiese algún artículo, Reglamento, *Gaceta de Madrid*, Nº 56, 25-02-1908, p. 790.

²¹⁶ Las autoridades y los funcionarios debían velar que los contratistas cumpliesen la Ley de 1907, art. 8 Reglamento, *Gaceta de Madrid*, Nº 56, 25-02-1908, p.790.

²¹⁷ Fue aprobada el 27 de febrero aunque publicada con mucho retraso, Real Orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 148, 28-05-1907, p. 768.

las condiciones para que fuese una norma de difícil aplicación, especialmente en sus artículos segundo y tercero. Si no se llevaba a cabo un concurso público podía convertirse en un auxilio de dudosa eficacia, para derivar en una herramienta eficaz de política industrial, puesto que los posibles proveedores se enterarían después de formalizarse la compra por el organismo correspondiente. En cualquier caso, suponía una toma de conciencia para iniciar un cambio de mentalidad que diese prioridad a los productos nacionales en la compra pública.

Al otro lado, el empresarial, la nueva Ley implicaba tener un conocimiento exhaustivo del grado de nacionalización de las producciones finales. Empresas como La Hispano Suiza tenían dificultades para saber de dónde procedían los componentes de motores y chasis que incorporaban. Por ejemplo, ante la posibilidad de cubrir los pedidos que el Ministerio de Marina había hecho a dos distribuidores extranjeros de automóviles, que a causa de la crisis financiera internacional de 1907 habían incumplido los contratos (Aubrey Troughton inglés y Pastori italiano), el Consejo de Administración de La Hispano Suiza solicitó informes internos en el siguiente sentido:

Interesar del director técnico D. Marcos Birkigt la extensión de un estado en que se reseñen todas y cada una de las piezas que entran en los diversos tipos de chasis adoptados en nuestros talleres, con las indicaciones relativas a la clase y procedencia del (...) material, si son de fabricación directa o adquiridas, expresando en este caso su origen y precio y consignando los demás datos convenientes a la preparación y fabricación regular de las diversas series de coches.²¹⁸

Aunque La Hispano Suiza sólo llevaba tres años de funcionamiento no sabían con exactitud que piezas eran de fabricación propia o compradas a proveedores.

3.4.1. El papel jugado por el Ministerio de Marina

La Lista realizada por cada ministerio tenía sus peculiaridades. Sin duda destacó el informe elaborado por el Ministerio de Marina, que era el del mayor consumidor industrial por la variedad y cantidad de productos y sistemas que demandaba.²¹⁹ El informe realizado por el Inspector General del Ministerio, y publicado junto a la citada Real Orden, dejaba claro la “absoluta y completa imposibilidad” de elaborar una Lista de materiales y equipos a adquirir en el exterior

²¹⁸ Polo Prieto, Carlos (2016), *La Hispano-Suiza, 1904-1919*, Valladolid: Universidad de Valladolid, Facultad de Filosofía y Letras, pp. 122-123, Libro de Actas del Consejo de Administración de la Hispano Suiza. Barcelona, 1907, Tomo 1, p. 139.

²¹⁹ Real Orden, Informe del Ministerio de Marina, *Gaceta de Madrid*, Nº 124, 04-05-1907, pp. 469-470.

por no existir ni siquiera un *nomenclátor* actualizado para el sector naval en el que apoyarse para redactar la citada Lista, que debía incluir la enorme cantidad de materias primas piezas y componentes que conforman un buque de guerra y, para elaborarla “exigiría muchos años y la intervención de muchas personas”. Se alegaba además que para hacer una Lista necesitaban saber qué es lo que se fabricaba en España, pero: “La Marina no tiene conocimiento de lo que produce el país en relación con sus necesidades industriales”. En el apartado 1º del punto 5º se lee:

Que la Marina ignora si se produce o no en España la gran mayoría de los materiales y efectos que emplea en sus obras y servicios, y, por consiguiente, no puede designar los casos en que habría de admitirse la concurrencia extranjera.²²⁰

Desde el Ministerio de Marina se ponía en tela de juicio la utilidad de elaborar una Lista,

Con la omisión de algunos materiales, no solo quedaría incumplida la ley, sino que se producirían multitud de reclamaciones y peticiones, cuya resolución exigiría tiempo, por decirlo así, infinito, unas oficinas *ad hoc* dotadas con numeroso personal, y nunca llegaría á completarse la relación.

Para ello proponía un procedimiento a aplicar a los nuevos proveedores nacionales, basado en el que se utilizaba en las potencias navales europeas y por tanto de eficacia probada, mediante la homologación de las nuevas sociedades industriales interesadas en participar en los concursos, que se desarrollaría en tres escalones básicos:

- a. Inspección minuciosa de la fábrica, tanto de sus talleres y medios de trabajo como de la capacidad industrial y comercial del fabricante, por el examen de sus libros y balances anuales.
 - b. Pruebas, ensayos y análisis y cuantos procedimientos se juzguen necesarios para asegurarse de la bondad de sus productos.
 - c. Como resultado, la Comisión inspectora informará al Sr. Ministro de Marina sobre todo lo indicado, expresando en su informe en qué grado puede el fabricante servir a la Marina, y comparando, cuando haya lugar, sus productos con similares extranjeros.
- ... el Sr. Ministro decidirá sobre la admisión o no admisión, para suministro de la Marina, de los productos del solicitante.²²¹

Para ponerlo en marcha el propio Ministerio necesitaba crear la correspondiente infraestructura, siendo los laboratorios de ensayo uno de sus elementos fundamentales y de los que hasta ese momento carecía.²²² Dando a entender que, en sus adquisiciones en el exterior, se daban por

²²⁰ “En 1880 la Maquinaria Terrestre y Marítima suministró las maquinas y calderas del cañonero *Pilar*, en 1887 las maquinas de 1.500 CV y 8 calderas de los cruceros *Cristóbal Colón* y *Conde de Venadito*”. Por tanto el Ministerio de Marina si contrataba con esta industria y otras nacionales, Castillo, (1955), pp. 197, 240, 253.

²²¹ Real Orden, *Gaceta de Madrid*, Nº 124, 04-05-1907, pp. 468-470.

²²² Hasta 1933, 26 años después, el Ministerio de Marina, no creó el Canal de Experiencias Hidrodinámicas del Pardo; laboratorio de ensayo y experiencias que inauguró el Presidente de la República Alcalá Zamora en 1935. Ana Romero de Pablos y M^a Jesús Santasmases, “Políticas para la Ciencia y la Tecnología” en *Técnica e Ingeniería en España*

válidas las homologaciones de los organismos de las naciones donde compraban buques, maquinaria y armamento. Desde el primer momento la posición de Marina era crítica, aunque sin oponerse al espíritu de la Ley de 1907, planteaba un nuevo comienzo para generar un tejido industrial con los mismos parámetros de calidad que en los países donde se adquirirían buena parte de los pertrechos de la Armada.

Frente a la elaboración de una Lista de artículos no producidos en el territorio nacional pudo haberse elegido lo contrario, una en la que se incorporasen los que cada fabricante nacional podía ofrecer a las subastas y contrataciones; además al constar en ella los artículos que se producían en España se daría a conocer a todos los organismos que los podían necesitar en algún momento, y a cuyos concursos y subastas las empresas españolas tenían derecho a presentarse con la pequeña ventaja del 10% de sobreprecio de protección.²²³ Pero esta forma de actuar hubiera implicado una mayor implicación de los ministerios de Fomento y de Hacienda para iniciar una verdadera política industrial. A cambio de esto lo que se puso en marcha fueron leyes específicas que profundizaban en el principio de utilizar la compra pública, pero asociándola a un objetivo concreto como pudiera ser la renovación de la flota de la Armada.

3.4.1.1. La Ley de Escuadra Maura-Ferrándiz (1908)

La Ley de Organizaciones Marítimas y Armamentos Navales, aprobada en trámite parlamentario el 27 de noviembre de 1907 y publicada el 8 de enero de 1908, conocida como Ley de Escuadra, en la que se concreta el Plan de Maura–Ferrándiz, por el Presidente del Consejo de Ministros y su Ministro de Marina. Con ella se reorganizaba la Administración de la Armada, reformando “los Institutos, organismos y servicios de la Marina”.

Para Maura era una condición obligada e ineludible, que debía acompañar a la creación de la nueva estructura, “dentro de los recursos disponibles, de nuevos elementos de fuerzas.” Los nuevos elementos se concretaron en la dotación de tres acorazados y otros cuarenta y cuatro

(Manuel, Silva Suarez ed.), Tomo VIII, *Del Noventayochismo al Desarrollismo*. Zaragoza: Institución “Fernando el Católico”, p. 305.

²²³ El artículo segundo de la Ley de 14 de febrero de 1907, que exigía la confección de la lista de artículos de libre importación quedó en suspenso en la Orden de 6 de noviembre de 1937 publicada el 8 de noviembre. A cambio se creaba el Catálogo Oficial de la Producción Industrial de España.

buques menores indispensables para la defensa del litoral peninsular, los archipiélagos y Protectorado marroquí. Era obligado que todos los buques fuesen construidos en España con la participación de “los elementos técnicos nacionales”.

Una de las cuestiones fundamentales en la que coincidían, desde hacía tiempo con absoluta unanimidad tanto el estamento político como el militar, era la necesidad de adjudicar la gestión de los arsenales de Ferrol y Cartagena dejándolos en manos de la empresa privada adjudicataria del concurso de construcción naval, para que realizase la modernización de los mismos.

El apartado 1 del artículo 2 de la Ley de Escuadra recoge las exigencias de la Ley de protección de 1907:

La obtención y reparación del material para la Armada se efectuará á tenor de las siguientes reglas:

1. Las materias y los efectos elaborados que corresponda proveer á la industria nacional con arreglo á la ley de 14 de Febrero de 1907 y las disposiciones complementarias de la misma, y pueda suministrar dicha industria, se adquirirán de ella con arreglo á lo que determinan los reglamentos respectivos. Las materias y los efectos no comprendidos en el párrafo anterior se adquirirán en el extranjero; pero se procurará eficazmente hacer radicar en el reino la fabricación de los efectos más útiles é importantes para la Armada.

2.a En los Establecimientos de Ferrol y Cartagena, los trabajos por administración serán sustituidos tan pronto como sea posible por un régimen de contrata con entidad ó entidades industriales domiciliadas en España, regidas exclusivamente por leyes de España y á ellas sometidas en todo. En esta contratación se fijarán todas las previsiones sobre las reservas, garantías y ordenamientos de las incautaciones eventuales que al Estado convinieren. En ese régimen se deslindarán dichos establecimientos de los arsenales militares; se dedicará con preferencia Ferrol á grandes construcciones, y Cartagena á buques menores, y se podrá diferenciar en el régimen de contrata de sus trabajos, entre las obras nuevas navales, las obras de habilitación y defensa de los establecimientos y reparaciones de todas clases. Si para el sostenimiento normal de los talleres y maestranzas, dentro del límite que fija el último párrafo de la regla anterior, conviniera ejecutar en dicho establecimiento obras encargadas por particulares, podrán ser éstas combinadas con las del Estado, salvando siempre el preferente servicio é interés público.

La contratación del Estado con entidades industriales se hará mediante concurso público, reservando á los productos, al trabajo y al capital nacional la participación mayor que sea posible.²²⁴

En esta ocasión Costa tomó una posición mucho más crítica. Su punto de vista sobre el plan de Escuadra Maura-Ferrándiz lo expresó en el *Informe acerca de construcción de la Escuadra* publicado por el diario madrileño *El País*, el 25 de diciembre de 1907. Se opuso por el “sacrificio”

²²⁴ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 8, 1908-08-01, pp. 89-91.

que representaban los 200 millones de su coste inicial, que no podrían dedicarse a educación, y demás inversiones y obligaciones del Estado para mejorar las condiciones de la población.²²⁵ En el distinguía entre detentar el Poder Naval y disponer de una Marina. Por ello consideraba que era necesario, entre otros atributos, tener un “organismo económico robusto, una producción industrial muy intensa, una gran marina mercante, un gran comercio exterior”, entre otras condiciones antes de hacer frente a una nueva Escuadra; su pensamiento se resumía ahora en la expresión: “¡para escuela y despensa, sí; para barcos, no!”. La posición de Costa, como también sería la de Unamuno frente a Ortega y Gasset, ahora abogaban primero por un desarrollo social y político antes que por el mecánico (tecnológico diríamos hoy). Era comprensible, lógica y moderna, pues comprendían que no hay determinismo tecnológico, es decir, que los cambios tecnológicos no tienen que avocar necesariamente a una transformación social positiva. Por supuesto, Costa no valoró la vertiente industrial del plan de Escuadra, en consecuencia no llegó a distinguir entre la construcción interior o exterior, y tampoco si esto podía influir favorablemente en la marina mercante, ni si era la oportunidad de progresar en la industrialización y las condiciones de vida de los que en ella participasen, su Informe se basaba en el proyecto presentado para el trámite parlamentario, Ley promulgada el 7 de enero 1908, en cuanto a la Ley de Protección Naval de 1909, es muy posible que la llegase a conocer, aunque estaba enfermo y falleció en 1910.

La oposición de Joaquín Costa a la reconstrucción de la Escuadra en 1909 se puede comprender por el desencanto en el desarrollo de las acciones de Gobierno o los escasos logros que desde el Estado se habían conseguido en cuanto a educación y mejora de las condiciones de vida. La evolución de la economía, entre el crecimiento moderado y el estancamiento, no permitió avanzar con decisión en el proceso de industrialización, que contrastaba con el alza de la curva de población y con ella de sus necesidades. Si con el anterior Plan de Escuadra, 1887, no se generó una línea con ángulo positivo y constante de la construcción naval militar y ni se consolidó la industria creando nuevas metalúrgicas y astilleros, ¿por qué el nuevo iba a conseguirlo?

²²⁵ “se reducía el importe de la inversión en 388 millones de pesetas de 588 a 200, es decir, a menos de la mitad del presupuesto contemplado en el primer Plan de Escuadra”. Amorós, José (1994), *Reinosa crisol de la gran forja en España*, Madrid: Sidenor, p. 25.

Los buques del Plan Naval de 1887 fueron construidos y entregados a lo largo de la década de 1890, pero cuando se aprobó la nueva Ley de Escuadra de 1908 todavía quedaban dos cruceros sin terminar en sendos arsenales de la Marina. Pasados diez años desde el “desastre del 98”, de intentos frustrados para la reconstrucción de la Escuadra, la nueva fórmula que se iba a emplear incluía la entrega de la gestión de los Arsenales de la Armada a una nueva empresa la Sociedad Española de Construcción Naval (SECN), la cual debía acometer la modernización y la actualización del equipamiento y el utillaje necesario en los arsenales del Ferrol y Cartagena. En el primero se construirían los acorazados y los buques menores en Cartagena, mientras que para la artillería y otros equipamientos se dedicaría el de San Fernando. Esta solución organizativa tendría por fin éxito. En la sociedad participaban tres socios tecnológicos británicos, con un 40% del capital, el 60% restante sería español.²²⁶

El esfuerzo a realizar desde 1909 fue considerable, tanto en inversión, no solo para el Estado, la empresa adjudicataria tendría que partir prácticamente de cero y mostrar mucha credibilidad para hacer acopio de capitales y, sobre todo de gestión para resolver los problemas, no solo los que a priori estaban previstos en el estudio teórico de viabilidad, también los imprevistos que fueron surgiendo desde el comienzo. La gran confianza que generó entre empresas e inversores el Plan de Escuadra facilitó la colocación de la emisión de acciones, se cubrió sin dificultad y la SECN se puso en marcha sin contratiempos.

La formación y puesta al día de ingenieros y técnicos se resolvió con su desplazamiento durante dos años a las factorías y astilleros de los tres socios ingleses, que detentaban un 40 % del capital. Cualificándose en mecanizado, montaje de artillería, arquitectura naval, también en organización industrial y gestión de personal. Todos ellos resultaron fundamentales para dar un impulso decidido a la construcción naval militar y civil.²²⁷

²²⁶ La Sociedad Española de Construcción Naval de facto y en poco tiempo se convirtió en un monopolio para la Marina Militar, y de cuyo accionariado formaban parte, con un 60 % del capital, las británicas Vickers, Amstrong, y John Brown líderes tecnológicos que aportaban el diseño de los acorazados y su artillería; también la fabricación y suministro de materias primas, componentes, grandes piezas de forja y blindajes que se montaban una vez recibidos de sus factorías en Inglaterra.

²²⁷ - Amorós, José (1994), *Reinosa crisol de la gran forja en España*, Madrid: Sidenor, pp. 31-35.

Sorprendentemente los objetivos que Costa adelantaba en 1883 se fueron cumpliendo, eso sí, con algunos altibajos motivados por cierta falta de ambición inicial, al no exigirse la producción de los componentes intermedios que fueron el elemento clave para haber conseguido dirigir la demanda hacia la industrial española o, si fuera el caso, elevar el grado de integración vertical del proyecto.²²⁸

Se trataba de compaginar dos aspectos imprescindibles, la optimización del beneficio y amortización de las inversiones, prácticamente garantizadas si se creaba una sólida organización industrial, era a lo que legítimamente podía aspirar la sociedad adjudicataria, pero había otro objetivo gubernamental: llevar a cabo una aportación relevante al proceso de industrialización, de manera que la construcción de los navíos de guerra tuviese como consecuencia un efecto multiplicador, se consideraban “gastos reproductivos”, consiguiendo una correcta gestión del presupuesto, de manera que convirtiesen el presupuesto del Plan de Escuadra, desde la partida de gastos de los Presupuestos del Estado, en una autentica inversión. El Plan incluía tres acorazados *monocalibre*, un nuevo y revolucionario concepto introducido por la Royal Navy en 1906, que dejaba obsoletos a todos los acorazados que estaban a flote hasta ese momento.²²⁹ El primero que dio nombre a la serie fue el *España*, y sería botado en 1912.²³⁰ Lo importante era que para llevar a buen puerto este nuevo Plan, se había creado la SECN.

Por tanto, modernización y ampliación de capacidad en los Arsenal de la Marina: Ferrol, y Cartagena, pero sin realizar inversiones en una nueva acería para producir las grandes piezas de forja y aceros especiales, blindajes y artillería. Los cañones de gran calibre, 305 mm vendrían completamente terminadas con sus torres de Inglaterra. La artillería secundaria de los

²²⁸ Esto quedó de manifiesto varios años después, en 1915, cuando la empresa no tuvo más remedio que sacar adelante una acería, para producir la mayoría de los grandes componentes de los buques contratados en 1909, a los que durante la guerra sumaron tres cruceros ligeros y tres destructores. Lo que se dio en llamar el Plan Miranda. La SECN progresó en integración vertical al crear una nueva acería para aleaciones hasta entonces ausentes de la producción nacional, completando procesos, cerrando escalones en la integración vertical y lagunas en la cadena de producción del sector del metal en su acepción más amplia y completa. Se dieron cuenta que se habían quedado cortos en las verdaderas posibilidades y expectativas industriales, las que Costa en 1883 había planteado como objetivos a alcanzar.

²²⁹ El primer acorazado monocalibre fue bautizado *Dreadnought*, respecto los acorazados precedentes, la artillería secundaria se eliminó sustituyéndolas por piezas de gran calibre, montando un total de 10 de 305 mm, frente a las 4 habituales.

²³⁰ Se completaba el programa de nuevas construcciones con 3 destructores, 3 cañoneros y 24 torpederos, y la terminación del crucero *Reina Regente*, después de más de 15 años desde su puesta en grada, buena muestra del ineficaz sistema de construcción seguido hasta entonces en los arsenales.

acorazados era de pequeño calibre: 101.6 mm, puesto que no se contemplaron cruceros en este plan de escuadra, no había artillería de mediano calibre. Para cañoneros, destructores y torpederos de, 76,2 mm, 57 mm, y 47, mm, respectivamente, que se mecanizarían y terminarían en los talleres específicos del Arsenal de la Carraca (Cádiz), al ser solicitada su gestión por la SECN para este cometido. Las piezas de desbaste inglesas empezaron a llegar en 1912, y rápidamente se dieron cuenta de que estaba anticuado en sus medios y sobre todo por la distribución y organización de la maquinaria, lo que hacía prácticamente imposible cumplir los plazos de entrega establecidos, en cuanto al personal laboral, tenía la ventaja de su cualificación, dirigido por los técnicos de la Naval que tras una estancia de dos años en las fábricas de artillería inglesas conocían bien los procesos de las piezas que tenían que mecanizar. La modernización no se podía llevar a cabo rápidamente puesto que era necesario reforzar la cimentación de toda la instalación para reorganizar toda la fábrica. Se produjo una lenta toma de conciencia por parte de la dirección de la empresa que antes de inclinarse por reformar o una nueva factoría, contrató un Director de Artillería con experiencia, Alejandro Calonje Motta; en septiembre de 1913. De haberse tomado la decisión de construir una nueva acería al crearse la sociedad hubiese estado operativa al completo en agosto de 1914.²³¹ Desde ese mes no se envió nada más de Inglaterra. Ante la falta de componentes esenciales de forja y de artillería, el programa de fabricación se vio paralizado entre 1914 y 1918.²³²

Para compensar la obligada falta de actividad en 1915 se adquirió el astillero de Matagorda, Cádiz y en Sestao instaló otro, para atender el inesperado crecimiento de reparación y construcción de buques mercantes a causa de la guerra y así compensar la paralización del Plan Naval. Durante la guerra se entregó con retraso el segundo acorazado, en agosto de 1915, dos de los tres destructores también con retraso en agosto de 1916 y agosto de 1917, en cuanto a los torpederos la SECN solicitó prórroga en el plazo de entrega por fuerza mayor a partir del décimo entregado.²³³ La consecuencia del retraso por la guerra fue que el coste se disparó y que todos los tipos, acorazados, destructores, cañoneros y torpederos quedaron anticuados.

²³¹ Amorós, José (1994), *Reinosa crisol de la gran forja en España*, Madrid: Sidenor, p. 67.

²³² "Arsenal de La Carraca". *Ibérica*, 12-06-1920, Nº 332, pp. 369-371.

²³³ Rodríguez González, Agustín Ramón (2010), *La reconstrucción de la Escuadra; Planes Navales españoles, (1898-1920)*, Madrid: Galland Books, pp. 180, 183, 186.

La aplicación de la Ley de 1909 al Plan de Escuadra obligó a modernizar los arsenales de la Armada, pero no se aspiró a nacionalizar más allá de lo que la industria española en aquel momento ya podía producir,²³⁴ sin verse obligada la SECN a tener que hacer inversiones en ampliar la gama de materias primas y productos, lo que representaba una fracción de todo lo necesario para equipar los buques.²³⁵

Las exigencias concretas se limitaron al montaje en los arsenales de la Marina o los astilleros de la compañía adjudicataria y la modernización y actualización de los medios con que contaban los arsenales de Cartagena y Ferrol. Quedando fuera la fabricación de los aceros especiales y las grandes piezas de forja para los buques a construir. En cuanto a la artillería la no nacionalización se argumentó de la siguiente manera:

Se trataba pues de un muy importante número de cañones pertenecientes a los más modernos diseños de artillería, siendo la más compleja, sin ninguna duda, la correspondiente a las torres de los Acorazados, para la cual la industria española carecía de la necesaria infraestructura pesada en forja, fundición y mecanizado para su construcción.²³⁶

Para resolver esta dependencia excesiva exterior, la empresa aprobó en 1916 construir una nueva factoría desde la que suministrar a los arsenales aceros especiales para artillería y buques, también atender al sector privado. Fue levantada en Reinosa (provincia de Santander) con bienes de equipo procedentes de Gran Bretaña; comenzando a producir acero de calidad en el verano de 1920. Una vez instalada toda la maquinaria, la prensa más grande, de 3.000 Kg entró en funcionamiento en 1922; la factoría alcanzó la máxima producción ese año.²³⁷

3.4.1.2. La Ley de Tráfico Marítimo y Construcción Naval de 1909

La situación de la marina mercante se vio condicionada por la escasa capacidad nacional para suministrar buques actualizados con el empleo de hierro y acero, evolución que se da durante el siglo XIX, el del paso de la vela al vapor. Los de vela que llegaron hasta el conflicto de 1914, se revalorizaron extraordinariamente por la escasez de combustible, su construcción durante la

²³⁴ Pero hasta cierto punto puesto que la fábrica de Trubia, que era pública y militar, solo fabricó diez cañones de 101 mm para el primer acorazado.

²³⁵ “tremendo fallo estratégico del gobierno”. Amorós, José (1994), *Reinosa crisol de la gran forja en España*, Madrid: Sidenor, p.80.

²³⁶ Amorós, José (1994), *Reinosa crisol de la gran forja en España*, Madrid: Sidenor, pp. 39–40.

²³⁷ Amorós, José (1994), *Reinosa crisol de la gran forja en España*, Madrid: Sidenor, p. 122.

guerra recibió un nuevo impulso. El metal, en sustitución de la madera en los cascos y en las estructuras internas, empezó a tomar ventaja a mediados de siglo, propulsados por máquinas de vapor que fueron mejorando su rendimiento consumiendo menos carbón y aumentando en potencia junto al desplazamiento de los buques mercantes.

En España, la dificultad para avanzar en el proceso de industrialización también afectó a la construcción naval, el paso de la madera al hierro no fue acompasado y en consecuencia los navieros seguían el camino más fácil, enviar un capitán a comprar un buque mercante a los puertos ingleses cuando era necesario. Ahora bien, a comienzos de siglo XX la expansión provocada por la repatriación de capitales tras la independencia de Cuba y la pérdida de Filipinas, tuvo entre otras consecuencias la creación de nuevas navieras con matrícula vasca, y sobre todo en Bilbao.

Seis se han constituido en 1899 (Naviera Vascongada, Marítima Unión, Vasco Cantábrica de Navegación, Línea de Vapores Serra, Naviera Bat y Anónima de Navegación) y ocho datan de 1903 (Navegación Olazarri, Cantábrica de Navegación, Algortaña de Navegación Internacional, Naviera Bachi, Marítima La Actividad, Vapor Castro Alen, y Naviera Aurrerá). En 1899 la flota mercante alcanza 674.000 toneladas y en 1903 816.102, con un alto porcentaje de vapores 727.945 toneladas frente a 88.157 de vela.²³⁸

Una vez pasado ese pequeño ciclo expansivo, las dificultades para sobrevivir exigieron grandes dotes de austeridad por falta de fletes, excepto para dos de ellas Sota y Aznar y Trasatlántica. En 1894 el Inspector de Ingenieros de la Armada Benito de Alzola publicó un informe titulado *Las primas a la construcción naval y a la navegación*, en cuyas conclusiones expuso la imposibilidad para los países europeos de poder competir con la industria de construcciones navales del Reino Unido “siendo de absoluta necesidad para poder implantar la construcción naval mercante en España, la ayuda de las primas a la construcción y la navegación”.²³⁹ Ponía como ejemplo a Francia e Italia, con dos vertientes a tener en cuenta para un proyecto de Ley enfocado impulsar la construcción naval, el apoyo a las industrias metalúrgicas y las compañías de navegación. Recomendaba la “Abolición de la franquicia de derechos arancelarios para los materiales y efectos introducidos en España con destino a las construcciones navales y a las máquinas y calderas marinas”, y el aumento de los derechos a la importación de buques para la navegación

²³⁸ Roldan, Santiago, García Delgado, José Luis (1973), *La Formación de la sociedad capitalista en España*, Madrid: Confederación Española de Cajas de Ahorro, T II, p. 16.

²³⁹ Alzola Minondo, Benito de (1894), *Las primas a la construcción naval y a la navegación*, Bilbao: Imprenta Casa de Misericordia. El subtítulo indica claramente el planteamiento del informe “Datos y noticias que conviene tener presente para hacer una ley sobre la materia”.

de cabotaje y embarcaciones menores. El arancel de 1891 recargaba en 48 pesetas tonelada en la primera tarifa y 40 en la segunda para embarcaciones de madera hasta 50 toneladas e igual cantidad para las de vapor.²⁴⁰ Los efectos protectores sobre los astilleros no fueron relevantes, puesto que durante la década se produjo un importante crecimiento de la marina mercante, “se estima que Bilbao compró buques de vapor en Inglaterra durante el lapso 1896-1902 por valor de más de 130 millones de pesetas”.²⁴¹

El título Primero de la Ley de Tráfico Marítimo y Construcción Naval de 1909 se dedica a la Navegación, donde se concretan de manera muy prolija toda la casuística posible, tanto los impuestos a satisfacer por “tonelada de registro neto”, como la distribución de las primas. Dado que el tráfico de cabotaje solo se podía realizar con buques de construcción nacional se consideraba que todos los existentes en servicio en navieras de capital nacional eran de construcción nacional a partir de la entrada en vigor de la Ley. Se tuvieron en cuenta las causas por las que se podía adquirir en el extranjero, que ya estaban contempladas en la Ley de 1907 y la de Escuadra de 1908. A la excusa por el precio se dedicaba el apartado b) del artículo 5º:

Quando comparados, en igualdad de condiciones, el precio de la construcción nacional y el de la extranjera, computando en el primero las primas á la construcción, y en el segundo los derechos arancelarios, el nacional exceda al extranjero en más del 10 por 100 de éste.²⁴²

En el título II, la parte de la Ley dedicada a Construcciones Navales se exponía con claridad el mecanismo de ayuda a los astilleros:

Art. 21. Los constructores nacionales de buques, satisfarán los derechos arancelarios correspondientes por los materiales que introduzcan del extranjero para la construcción, reforma y reparación de buques, y disfrutarán de las primas siguientes²⁴³

En vez de eliminar los derechos arancelarios directamente o mediante instancia como luego establecería la Ley de Protección de la Industria de marzo de 1917, se evitó el conflicto con los fabricantes metalúrgicos que trabajan para el sector, como podía ser MTM, también los farragosos procedimientos y largos tiempos de espera, subvencionando mediante primas el producto final acabado, el buque, contabilizado por su desplazamiento en toneladas. El 21 del

²⁴⁰ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 1, 01-01-1892, p.9, tercer grupo, partida 279 y notas 53 y 54.

²⁴¹ Teófilo Guiard, *La industria naval vizcaína. Anotaciones históricas y estadísticas desde sus orígenes hasta 1907*, Bilbao: 1968, p. 247. Citado en Roldán, Santiago, García Delgado, José Luis (1973), *La Formación de la sociedad capitalista en España*, T I, Madrid: CECA, p. 247.

²⁴² Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 168, 17-06-1909, p. 1484.

²⁴³ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 168, 17-06-1909, p. 1488.

diciembre de 1917 se publicó un reglamento que coordinaba las tres leyes de protección relativas a la industria, la de 1907, la naval de 1909 y la de 1917, La naval en su parte industrial exclusivamente, relativa a la construcción de buques.²⁴⁴

En 1916 se hacía balance de la efectividad de la Ley de 1909 para valorar la eficacia de la construcción naval, nueve años después de su promulgación. La recomendación de Alzola, de proteger las embarcaciones de cabotaje para navegación entre puertos españoles y las de menor tonelaje se cumplió, las construcciones navales habían aumentado de manera significativa, se habían construido 1.006 embarcaciones subvencionadas entre 1910 y 1915, pero eran de menos de 4.000 toneladas y la mayoría de menos de cincuenta toneladas. En la Ley de 1909 se subvencionaba la construcción a partir de las diez toneladas, solamente cuatro buques se botaron de 4.000 toneladas o más. El balance oficial publicado en el Real Decreto de 15 de abril de 1916 decía en su exposición previa:

Queda incumplido y desnaturalizado el verdadero propósito de la Ley. Así lo demuestra, en efecto el siguiente cuadro, comprensivo de todas las construcciones liquidadas desde la promulgación de la Ley hasta el 31 de diciembre último.²⁴⁵

Con la convicción de que el nivel de construcción de las embarcaciones menores hubiese sido la misma, en el Real Decreto se suprimía la subvención para embarcaciones inferiores a 500 toneladas de desplazamiento, puesto que se consideraba que por debajo de este tonelaje no estaban afectadas por la competencia exterior y no eran relevantes en el transporte de cabotaje. La realidad es que en 1916 la demanda de buques a nivel mundial no paraba de crecer y resultaba imposible para las navieras españolas comprar buques en otros países. A esta situación se añadía la dificultad que tenían los astilleros para obtener acero de proveedores nacionales y equipos, maquinas, calderas, generadores de vapor, cables, bitácoras, barómetros, cronómetros, compases, bocinas y prismáticos, entre otros.

Aquel crecimiento en parte apoyado en la Ley de 1909 tuvo efectos complementarios o de desborde en los negocios limítrofes. En 1916 se constituiría, el 25 de noviembre, la Compañía Trasmediterránea de la unión de otras navieras y astilleros, inaugurando uno nuevo en Valencia,

²⁴⁴ Reglamento, *Gaceta de Madrid*, Nº 555, 21-12-1917.

²⁴⁵ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, Nº 106, 15-04-1916, p. 113.

donde se construirán la mayoría de los buques que incorporaría a su flota. El impulsor de esta naviera Ernesto Anastasio Pascual se acogió a la Ley de Protección Industrias y Comunicaciones marítimas para sacar adelante el proyecto. Su capacidad para convencer a pequeñas navieras y sus astilleros a unirse en el proyecto de Transmediterranea le convenció de la imprescindible utilidad para el sector, Ley que “consideraba clave para el progreso del comercio y el transporte por vía marítima”.²⁴⁶

El fundador de la Aviación Naval, Gabriel Cardona valoraba en 1924, la eficacia practica de la construcción del Plan de Escuadra mediante la aplicación de la Ley de protección de 1909 de la siguiente manera: “será injusto quien no reconozca un progreso grande, colosal, en la aclimatación y desarrollo de las construcciones marítimas en España.”²⁴⁷ Esta apreciación es de 1924, y el nivel de cobertura continuó aumentando hasta el comienzo de la Guerra Civil.

Gracias a la Ley de 1909, la proporción de tonelaje construido en España sobre el importado crece desde ser nulo en la última década del XIX hasta el 37% en la segunda década del XX, 58% en la tercera y 188% en la anterior a la Guerra Civil. En volumen, las botaduras del primer tercio del siglo suman casi medio millón de TRB [tonelaje registrado bruto], el 46% del tonelaje importado.²⁴⁸

Al año siguiente de aprobar la Junta de accionistas de la SECN la construcción de la acería en Reinosa, se publicó el 27 de julio de 1918 la Ley de Ordenamiento y Nacionalización de industrias de la Defensa Nacional, en su título I se expresa el objetivo:

Todo cuanto material se adquiriera en lo venidero, con destino á los Institutos armados ó á otros servicios de la defensa del Reino, deberá ser producto de la industria y el trabajo nacionales, con tan solas excepciones que á seguida se enumeran.²⁴⁹

En su título IV, dice textualmente:

Para conseguir, dentro del plazo máximo de cinco años, el establecimiento en lugares adecuados de la Península española la producción de aceros especiales, de los demás metales y de las

²⁴⁶ Llegando a entrar en política durante la II República para intentar renovar esta Ley. Zamora Terrés, Juan (2019), “Ernesto Anastasio Pascual, empresario y naviero”, en Raul Molina Recio (dir), *Pioneros; empresas y empresarios en el primer tercio del siglo XX en España*, Granada: pp. 262 –287.

²⁴⁷ Cardona, Pedro María (1924). “Estudio sobre la nacionalización de las industrias de construcciones aeronáuticas”. *Revista General de Marina*, XCV, diciembre, pp.739-740.

²⁴⁸, Fernández González, Francisco. "La construcción y la arquitectura naval". *Historia de la ingeniería en España*. <https://es.scribd.com/doc/75142500/Fernandez-Gonzalez-Historia-de-la-Ingenieria-en-Espana-La-construccion-y-la-arquitectura-naval>, p. 23.

²⁴⁹ Ley de ordenamiento y nacionalización de industrias de la Defensa Nacional, *Gaceta de Madrid*, Nº 205, 24-07-1918, p.225, firmaba el Presidente del Consejo de Ministros Antonio Maura Montaner esta ley sectorial que enlaza con la de 1907 de Reserva de compras públicas y, la de 1909 de Construcción Naval que habían sido promovidas en su anterior mandato.

mayores piezas de forja (excluidas por ahora las planchas gruesas de blindaje) que hayan de emplearse en las fabricaciones de artillería, de motores y de otros elementos del material militar.²⁵⁰

La nueva fábrica en Reinosa se ajustaba a las necesidades que abarcaba la Ley, es sectorial en cuanto que acogía a diferentes sectores productivos, pero para su adquisición y utilización por clientes específicos del sector público. El Estado establecería conciertos con sociedades privadas para el suministro del material contratado, incluida la construcción de talleres de gran capacidad, pudiendo atender con ellos la demanda privada, estando obligados a reinvertir un 10 % de los beneficios obtenidos para ampliar y mantener al día la propia industria.²⁵¹ También se garantizaba el derecho del mercado privado a ser suministrado por industrias del sector de la Defensa. La nueva acería instalada en Reinosa cumpliría todos los requisitos que se establecían en la Ley de 1918 y por tanto se haría acreedora de pedidos de artillería, no solo de la Armada, también del Ejército, y el derecho de emplear parte de su capacidad para atender a compañías del sector privado, como así fue, ferroviario, automovilista, cementero, y marina mercante. La factoría de Reinosa encajaba en la Ley como un guante. Su puesta en marcha no solo resolvía carencias propias de SECN, atendía una demanda generada por los sectores citados que hasta su entrada en servicio difícilmente habían sido atendidas por productores nacionales. Desde la aleación para los cañones, acero al cromo níquel, se podían reducir las características del acero para cada aplicación, con la garantía de calidad necesaria. A partir de su puesta en marcha Reinosa produjo los desbastes para la artillería de los buques españoles limitados hasta el calibre de 152 mm, que era el que instalaban los cruceros, seis construidos por la SECN hasta el comienzo de la Guerra Civil, puesto que el “Canarias” y el “Balears” montaban artillería de 203 mm fabricada en Inglaterra. La artillería de defensa de costa, adquirida a Vickers, del calibre que empleaban el mayor número de acorazados británicos, 380 mm, no se pudo fabricar en Reinosa, por la limitación de las prensas, la mayor instalada era de 3.000 toneladas de fuerza. A pesar de la exigencia de que tanto el casco como el sistema de propulsión de los buques de guerra se fabricasen en España, MTM que construyeron calderas y máquinas para los buques del plan naval de 1887, también las de los acorazados de la Ley de 1908.²⁵² MTM acabó por quedarse fuera del mercado naval militar, desde la década de 1920 se centró en el sector ferroviario. SECN ante el

²⁵⁰ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 205, 24-07-1918, p. 226.

²⁵¹ Ley, *Gaceta de Madrid*, Nº 205, 24-07-1918, p. 226.

²⁵² 12 calderas tubulares Yarrow, por cada uno de los tres acorazados fueron construidas por La Maquinista Terrestre y Marítima en Barcelona.

éxito de la factoría de Reinosa, que estaba saturada en 1922 construyó una nueva factoría en San Fernando provincia de Cádiz, denominada Factoría de San Carlos de la SECN e inaugurada en 1925, situada un poco más al interior, a tres kilómetros de las anticuadas instalaciones de artillería del Arsenal de la Carraca, y descargaban de trabajo a la factoría de Reinosa.

Desde 1910 hasta 1935 el cien por ciento de los buques de combate de la Marina de Guerra fue construido por la industria privada nacional.²⁵³ Esto nos lleva al carácter de casi monopolio de que adquirió la SECN, esta condición se puso de manifiesto en 1914 cuando el Ministro de Marina, Augusto Miranda convencido de la necesidad urgente de “un crucero de cinco a seis mil toneladas, destinado al desempeño de comisiones y servicios auxiliares de la flota” presentó al Gobierno el proyecto, y el 2 de julio un Real Decreto autorizaba al Ministerio de Marina para contactar con la SECN para que se estudiase un proyecto, y lo presentase a la Marina para construirse en el Ferrol y con un presupuesto de 15 millones de pesetas. Antes de concretar los detalles una Ley aprobada en las Cortes el 30 de julio y publicada en la Gaceta el 2 de agosto, se formalizó el contrato de adjudicación a la SECN, con fecha del 16-06-1915, cuando su construcción se había iniciado en marzo, bautizado “Reina Victoria Eugenia”, sería el primer buque en el que toda la artillería se construyó en España, en Reinosa, aunque de diseño inglés. Debido a los retrasos de la guerra no se terminó hasta el 15 de enero de 1923, desplazaba 5.590 toneladas, con 25 nudos de velocidad, algo escasa para la fecha en que entró en servicio, pues 30 nudos era lo habitual para un crucero ligero, también para los destructores a los acorazados de diseño posbélico. Era monocalibre pues disponía de 9 cañones de 152 mm, aunque la disposición de su artillería no era en crujía, alineada en el centro del buque, ni estaba protegida por torres, eran manteletes.²⁵⁴ Le acompañarían otros dos cruceros del mismo tipo, con un desplazamiento menor, pero con artillería principal del mismo calibre, y más andar 30 nudos, y tres destructores, que conformarían el Plan Miranda. Sería el segundo crucero monocalibre de la Armada española, aparte de los acorazados tipo “España”. El primer crucero monocalibre español fue el “Reina Regente” diseñado por el General de ingenieros de la Armada Torelló; su artillería principal, de 150/50 mm tenía un extraordinario alcance de 20.000 metros; fue el primer buque de la Armada con torres dobles, era del sistema español González Rueda, aunque

²⁵³ Cubel, (1994), p. 95.

²⁵⁴ Rodríguez González, Agustín Ramón (2010), *La reconstrucción de la Escuadra; Planes Navales españoles, (1898-1920)*, Madrid: Galland Books, pp. 247-249.

fabricados en Francia por Schneider; su lento proceso de construcción en el Arsenal del Ferrol se prolongó entre 1897 y 1910, siendo terminado por SECN; fue el último buque de la Armada con artillería de diseño español.²⁵⁵

De los apartados 3.3 y 3.4 se puede deducir que el proceso de industrialización y modernización de los sectores ferroviario y naval se completó en buena medida en las dos primeras décadas del siglo XX. Las leyes jugaron un papel esencial a partir de que la política industrial viró de la netamente de protección arancelaria a la de incentivos a través de la compra pública. Incluso se crearon empresas con alto grado de integración vertical que determinaron la organización de los sectores, como MTM y SCNE, cuyo legado aún pervive más de un siglo después en la industria española. Sin embargo, las industrias nacientes, los sectores emergentes, como el del automóvil, no tuvieron una trayectoria similar, no tomaron aquella ola. Al final del apartado 3.3 se ha indicado que el sector del automóvil, en particular los motores, no se aprovechó de lo conseguido en el ferrocarril y que ello se debía, por una parte, a lo diferente del modelo de negocio y por otro a la diferencia tecnológica aun siendo al fin y al cabo motores las piezas claves. ¿Pasó lo mismo con la industria naval al respecto de la automovilística? Al fin y al cabo, los motores de explosión en su base son la misma tecnología. El caso de los motores navales de La Hispano Suiza puede ayudar a responder esta cuestión.

La progresiva aplicación del motor de gasolina de cuatro tiempos a todos los sistemas de transporte abrió nuevos mercados a las empresas del sector del automóvil. En su tercer año de operación, La Hispano Suiza realizaba la versión naval de uno de sus motores de automóvil. El primer motor náutico de la marca fue instalado en una embarcación para la Autoridad del puerto de Barcelona, y entregado en julio de 1906, se basaba en el 20 HP (3.768 cc), e impulsaba la embarcación a una velocidad de ocho millas náuticas.²⁵⁶ Esta primera venta se anticipó a la Ley

²⁵⁵ Aguilera y Elias (1972), Buques de Guerra Españoles 1885 -1971, Madrid: San Martin, pp. 49-51. Campanera i Rovira, Albert (2014), Los cruceros españoles, Crónica versus Historia, 1875-1975, Madrid: Real del Catorce, pp. 129-135. El primer acorazado monocalibre de un país ribereño del mar Mediterráneo fue el “España”.

²⁵⁶ Construida en el astillero Cardona, especializado en buques de madera. (Polo, E., 1994, 101). Archivo Hispano Suiza, legajo Q. Fundación Castillo de Peralada. *La Industria del automóvil en España*, pp. 1-24. Manuscrito atribuido Miguel Mateu cuyo contenido no se corresponde con el título, pues se limita a la narrar los orígenes de La Hispano Suiza para continuar con una relación de los motores fabricados hasta marzo de 1930 en la fábrica de Barcelona. En la p. 4 se atribuyen 5 motores a la serie 9 y de ellos “2 grupo motor 20 HP” que parecen corresponder a estos dos primeros motores marinos.

de protección de 1907 y sirvió para demostrar experiencia previa y la adecuación de sus motores navales para su empleo por parte de los organismo público portuarios y acreditarse como proveedor del nuevo Plan de Escuadra (véase tabla 7).²⁵⁷

Tabla 7. Motores navales de La Hispano Suiza (1906-1929)

AÑO	TIPO	NºCILINDROS/CC	DIAMETRO/CARRERA	POTENCIA	UNID. FABRICADAS	OBSERVACIONES
1906	20	4/3768 cc	100/120	30	2	Puerto de Barcelona
1909	25	4/	100/130		8	
1909 – 1910	35 Cr	4/	65/200		8	Competición, Mónaco/San Sebastián
1909	6	2/1106	80/110		6	
1909 – 1912	12/15	4/2212	80/110	20	13	
1910	15/20	4/2612	80/130	30	-----	
1912 - 1913	30/40	4/4712	100/150	45	18	
1913 – 1927	30/40	4/4712	100/150	45	167	4 en Puerto de Mahón
1915 - 1918	6	2/1106	80/110		6	
1920		6/	100/140			Basado en motor H6
1927 – 1929	30/40	4/4712	100/150	45	37	Hasta octubre
1906 - 1929	9	4/4712	100/150	45	265	

Fuente: (Polo E., 1994), (Lage, 2014), Margarita Caules.

La recopilación de datos corresponde al periodo comprendido entre 1906 y 1929, del que resultan 9 tipos diferentes de un total de 247 desigualmente repartidos dado que la mayor parte de ellos, 222, corresponden al tipo 30/40 de 4 cilindros y 4.712 centímetros cúbicos, que erogaba 45 CV.

Para este mismo puerto, en 1910, y la misma aplicación, trasladar a los prácticos del puerto,²⁵⁸ se aplicó otro motor basado en el pequeño 12-15 HP (2.212 cc), cuya modificación más reseñable era el metal del cárter, de hierro colado que hacía más pesado el motor.²⁵⁹ Como era habitual en

²⁵⁷ Debíó ser suficiente para el Ministerio de Marina que manifestaba el siguiente criterio: “...no deben aceptarse los productos nacionales por la palabra del fabricante, por la sola inspección ocular...”, *Gaceta*, (04-05-1907), 470.

²⁵⁸ Las Juntas de Obras de Puerto en las subastas o concursos de contratación tenían que aplicar la Ley de protección de 1907. Reglamento. *Gaceta de Madrid*, 25-02-1908, Nº 56, p. 790.

²⁵⁹ Lage, Manuel (2014). *Los manuscritos de Domingo Anguera. Primera Crónica de la Hispano-Suiza*. Madrid: FEVA, Fundación Jorge Jove, CVC, pp. 63-64. Apreciación recogida de Domingo Anguera. También se recogen tipos de motores y la cantidad producida en p. 69.

la política comercial de la compañía, la vocación deportiva de la marca se mostró en las competiciones de canoas automóviles, para las que en 1909 se puso a punto el motor Tipo 35 Cr, que participó en Mónaco y en España.²⁶⁰ Quedaba así demostrada la capacidad de los motores navales Hispano Suiza para situarse en las primeras posiciones, por sus elevadas prestaciones. Hasta 1910 se habían fabricado veintinueve motores marinos pertenecientes a cuatro tipos diferentes, de 6 CV (2 cilindros), 12, 20 y 25 CV, hasta julio de 1913 (ver figura 9).²⁶¹

Un caso concreto de puesta en servicio y utilización de motores marinos Hispano Suiza (HS) de manera continuada a lo largo del tiempo se encuentra en el puerto de Mahón (isla de Menorca). La primera embarcación con motor HS de este puerto fue entregada en 1916 y la última en 1928. El Ejército disponía de embarcaciones para suministrar todo lo necesario al Fuerte de la Mola, y a otras instalaciones militares entre el muelle y la bocana, al carecer de caminos y carreteras que enlazasen la fortaleza con la población. Las de mayor desplazamiento fueron construidas en 1922 por el astillero Cardona: un par de remolcadores propulsados cada uno por dos motores HS, cuya misión principal era el transporte de personal y suministros a La Mola. En total ocho motores propulsaron seis pequeñas embarcaciones que iban de las 14,9 Tm de desplazamiento, equipadas con 1 motor 15/20 HP, a las 57,34 Tm de la pareja citada de remolcadores con 2 motores HS de 30/40 CV cada uno.²⁶²

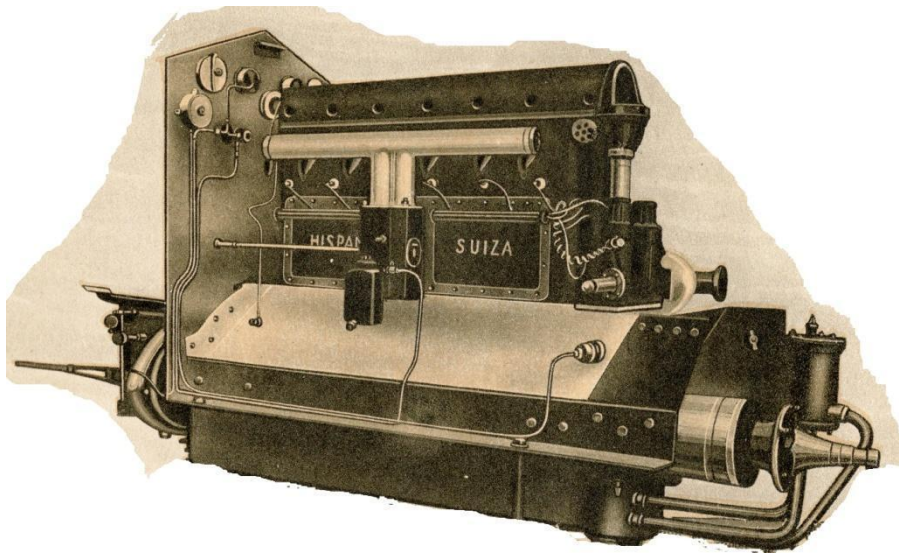
Pero la conexión entre los sectores no fue mucho más allá que este ejemplo. Es cierto que la industria naval, en particular la militar con todas sus necesidades tecnológicas, y por basarse en motores de explosión interna pertenecía algo más al mundo de la segunda fase de la revolución industrial, pero a la vez estaba muy lejos del modelo de negocio de la producción en masa dirigida los hogares que caracteriza la segunda fase. En cierta manera, aunque los motores eran aparentemente iguales, en realidad sus escalas eran completamente diferentes, y eso alejaba a las navieras de las automovilísticas, y el tirón de la primeras no influía en las segundas.

²⁶⁰ Polo C., (2015), 174.

²⁶¹ Los datos fueron recopilados por la Dirección Técnica que daba las órdenes de fabricación al Taller, a partir de entonces, se recopilaron por la Sección de Pruebas que anotaba las cantidades y fechas Op. cit. *La industria del Automóvil en España*. Archivo Hispano Suiza.

²⁶² *Cardona* estaba ubicado en Barcelona, pero los dos remolcadores de 57,34 Tm de desplazamiento se construyeron en el puerto de Mahón, permaneciendo en servicio hasta 1980, los motores acumularon 58 años de vida operativa. Caules Ametller, Margarita (1988), *Puerto de Mahón sus falúas y remolcadores*, Mahón: Gráficas Rotger.

Figura 9. Motor naval de 6 cilindros de La Hispano Suiza de mando directo tipo H6.



Fuente: La Hispano Suiza (1923), *Catálogo Informe de Hispano Suiza*

CAPÍTULO 4. MATERIAL MÓVIL FERROVIARIO DE TRACCIÓN, AUTOMOVILES Y AERONÁUTICA A PARTIR DE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL: LA CONFORMACIÓN DEL MOTOR CLÁSICO.

4.1. El final de la cuestión ferroviaria: el material móvil de tracción (1914-....).

Antes de iniciar el relato central sobre la industria del automóvil y la aeronáutica basada en desarrollos tecnológicos propios, cabe preguntarse si durante la Primera Guerra Mundial y los siguientes años los acontecimientos que se sucedieron en el sector de fabricación del material móvil de tracción del ferrocarril influyeron en su desarrollo. Para empezar, la situación de partida en lo referente a los aranceles y la competencia internacional era completamente diferente para toda la industria española. El comienzo de la Guerra de 1914 había eliminado la necesidad del arancel como método de protección a la producción nacional; la competencia exterior desapareció del mercado interior, los aranceles resultaban innecesarios excepto para los bienes procedentes de Estados Unidos de Norteamérica, piezas y componentes que por otro lado resultaban imprescindibles para completar las producciones nacionales y especialmente para el caso de las industrias que empezaban a ser líderes tecnológicos, como era el caso de los automóviles y la aeronáutica. La utilidad de los aranceles se limitó a la recaudación para la Hacienda pública, con poco éxito, puesto que las importaciones se redujeron drásticamente. Se dio una situación insólita, hubo superávit en la balanza comercial y por cuenta corriente.

En 1913 los kilómetros construidos en ancho ibérico ascendían a 11.424.²⁶³ La guerra impidió a las explotadoras ferroviarias comprar en Europa al absorber toda la producción de su industria ferroviaria. Esto hizo innecesaria la protección, que de todas maneras no tuvo ningún efecto a favor del fabricante de locomotoras MTM por la imposibilidad de conseguir materias primas y bienes intermedios suficientes. La producción se vio interrumpida en cuanto desapareció la cadena de suministro de componentes del exterior, no pudo atender la demanda nacional. Esta situación se mantuvo durante el periodo bélico, lo que les llevó a la convicción de que merecía la pena contar con sus propios medios de producción, aumentar la integración vertical y la

²⁶³ Ortuñez Goicolea, Pedro Pablo, "Reducción de competencias y mantenimiento del gasto (1914-1936)" en *Revista de Historia TsT Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, nº2, p. 127.

capacidad de producción para atender al mercado nacional, hasta ese año dominado por proveedores extranjeros.²⁶⁴

El aumento espectacular de la demanda de transporte ferroviario desde agosto de 1914, sobre todo de mercancías, y la imposibilidad de adquirir material móvil de tracción en Europa, caracterizó esta primera fase de la guerra, motivando un nuevo enfoque en la estrategia de compras de locomotoras.²⁶⁵ Por un lado durante el periodo bélico:

Ante las dificultades que en estos últimos años se han presentada para adquirir las maquinas locomotoras en Alemania o en Bélgica, donde, con preferencia; se compraban antes de la guerra, las Compañías de ferrocarriles españolas han tenido necesidad de buscarlas en otros mercados, siendo el de la América del Norte el que ha proporcionado mayor número.²⁶⁶

De otro lado, las compañías del sector ferroviario buscaron la normalización de modelos y tipos de locomotora. La concertación entre empresa fabricante y usuario final, garantizó la producción mínima necesaria para invertir en nuevas factorías. En 1917 se cerró un acuerdo a largo plazo entre MTM y MZA, dio comienzo con un primer pedido de cincuenta locomotoras de una serie que se denominó 1400. Esto exigía una gran inversión, en maquinaria y personal trabajando dentro de una gran fábrica a construir de nueva planta; el fabricante para mayor garantía de fidelidad solicitó a MZA que se convirtiese en accionista. La ampliación de capital alcanzó los veinte millones de pesetas, necesaria para la construcción de las nuevas instalaciones, con capacidad para producir diez unidades mensuales, en San Andrés. La MTM se acogió a las ayudas de la nueva ley de protección promulgada ese mismo año.

²⁶⁴ El bajo nivel de inversión de la economía nacional en el periodo 1891-1898 coincide con el escaso progreso de la industria de material ferroviario de tracción. Mientras que en el periodo de 1902 a 1913 el crecimiento de la inversión y la producción de locomotoras es más alto, durante el periodo bélico 1914-1918 la inversión disminuyó, estuvo motivado por la falta de maquinaria cuya adquisición, solo era posible en el extranjero, se retrasó a 1918, coincidió con la desaparición casi total de la producción nacional de locomotoras. Op. cit. Carreras, (1985), p. 26.

²⁶⁵ La demanda de vagones de carga se incrementó rápidamente, pero los fabricantes que vieron afectados por la escasez de materia prima, hierro y acero durante todo el conflicto.

²⁶⁶ Rahola, Silvio (1918), "Las nuevas locomotoras norteamericanas en los ferrocarriles del N. de España", *Ibérica*, nº 227, 11-05, p. 302, "las locomotoras construidas en América, no presentan un perfecto ajuste, como ocurre con las que se construyen en Europa".

Figura 10. Acción de la MTM emitida tras el acuerdo de participación en su capital por parte de MZA



Fuente: Archivo personal de Álvaro GC.

Para poder llevar a cabo un cambio de rumbo a la hora de tomar decisiones en los Consejos de Administración, el Gobierno ofreció un oportuno apoyo legal, que estuvo a la altura de las circunstancias, al garantizar en 1917 la exención de Derechos Reales si se domiciliaban en España los títulos de las empresas establecidas en territorio nacional, esta oportunidad fue aprovechada por la generalidad del sector ferroviario.²⁶⁷ Norte era la que más kilómetros de vía explotaba y al estar domiciliada en el extranjero no podía reunir su Consejo de Administración para tomar decisiones importantes, algo imprescindible por los problemas que generaba la guerra. Al domiciliarse en España, donde desarrollaba sus operaciones, se resolvió este grave inconveniente.

En 1914 desde el comienzo de la guerra empezó a producirse el deterioro del tráfico ferroviario por el elevado crecimiento de la demanda para el transporte de mercancías, también de pasajeros.²⁶⁸ La urgencia y la necesidad de ampliar la capacidad del sistema ferroviario se mantuvo después de la guerra, continuó tras el fin de las hostilidades en noviembre de 1918, y

²⁶⁷ Cabrera Calvo-Sotelo, Mercedes, Comín Comín Francisco (1989), en García Delgado, José Luis (dir.), *Santiago Alba. Un programa de reforma económica en la España del Primer tercio del siglo XX*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pp. 184, 362-363.

²⁶⁸ "Don Antonio Faquinet", *Madrid Científico*, nº 1105, p. 11. "durante la guerra europea, cuando las estaciones fronterizas se abarrotaban de mercancías y el tráfico se interrumpía, fue a la estación de Irún a inspeccionar y ordenar las facturaciones, y gracias a su talento ya sus dotes de organizador, no sufrió la red entera de ferrocarriles los efectos de aquellas anormales congestiones".

la firma del Armisticio en 1919. Dos años después del fin de las hostilidades el Gobierno aprobó un Real Decreto el 15 de octubre de 1920, que ratificaba una solución financiera para la compra de material móvil, tanto de tracción como remolcado, mediante la aplicación de anticipos reintegrables, sin pagar intereses, para dar solución, en la parte que le correspondía, dentro de la amplia gama de matices que conformaban lo que se había dado en llamar, “problema ferroviario”, y que se arrastraba desde el siglo XIX.²⁶⁹ En el preámbulo del Real Decreto se describía la situación de los ferrocarriles españoles:

La anormalidad de los transportes por ferrocarril se acentúa cada día, principalmente por insuficiencia de locomotoras, coches y vagones, que por causas bien conocidas, no han sido debidamente renovados ni reparados desde el comienzo de la guerra, y menos ampliados en relación con las necesidades actuales.²⁷⁰

En febrero de 1921 el ex ministro de Fomento Cambó decía públicamente:

Yo creo, señores, que ya es irremediable que durante tres o cuatro años, si empezamos a marchar hoy. Creo que no tenemos derecho a prolongar un día más, si nosotros podemos impedirlo, ese periodo de anormalidad del servicio ferroviario en España; que no tenemos derecho a retrasar un día más de lo que sea indispensable el restablecimiento de la normalidad de ese servicio.²⁷¹

La escasez de suficientes muelles de carga y descarga en las estaciones y la escasa capacidad de tráfico en las líneas de vía única, que eran mayoritarias, grandes cantidades de vagones permanecían estacionados para poder circular o, sencillamente para carga y descarga. La compra de locomotoras para reforzar y sustituir unidades gastadas y anticuadas y la de vagones no podía suponer más que una leve mejora, argumentaba Cambó, pero en las circunstancias que se daban eran necesarios. En noviembre de 1918 cesaron las hostilidades en el frente terrestre, lo cual no quiere decir que se diese permiso a las industrias de los países beligerantes para suministrar a países neutrales. Aun así, la imprescindible maquinaria para instalar en las nuevas fábricas españolas en construcción o ya terminadas, empezó a llegar en 1919.

El Gobierno se propuso resolver uno de los principales problemas del sector ferroviario: la financiación del material móvil, mediante la concesión de los anticipos reintegrables. En su corta

²⁶⁹ Sánchez de Toca, Joaquín (1900), “Los caminos de hierro y el Gobierno”, *Revista de Obras Públicas*, nº 1311, 08-11.

²⁷⁰ Real Decreto, *Gaceta de Madrid*, nº 290, 16-10-1920, p. 235.

²⁷¹ “Conferencia de Don Francisco Cambó pronunciada en el Instituto de Ingenieros Civiles el 21 de febrero de 1921”, Izquierdo, Rafael (2000), *Cambó y su visión de la política ferroviaria*, Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, p. 240.

etapa de ministro de Fomento, del 21 de marzo de 1918 a noviembre, Cambó concertó la compra de 119 locomotoras, esta cantidad era la suma de las solicitadas por las compañías ferroviarias de distintos tipos y características, formaban un heterogéneo conjunto a fabricar en Alemania, con un plazo de entrega de diez meses, de manera que no tuviesen que esperar a la inauguración de las nuevas fábricas.²⁷² Estas se habían visto afectadas, sobre todo MTM por la situación en Alemania, “En 1919...el bloqueo aliado no terminó hasta muy avanzado el año, y debido a esto y a la desorganización general, la comida y las materias primas escaseaban terriblemente”.²⁷³ En 1921 la nueva fábrica de San Andrés tenía terminada la obra civil pero la maquinaria procedente de Krupp no estaba instalada todavía. El pedido conjunto de locomotoras a la industria alemana fue emitido al comenzar el año 1922. El Estado subvencionaba las adquisiciones en el exterior mediante los anticipos reintegrables. Hasta 1923 no se aplicó este tipo de ayuda a la compra de locomotoras fabricadas en España. MTM las suministró a partir de 1922 sin solución de continuidad, pero en octubre de 1920 había conseguido entregar la primera locomotora de la serie 1400.²⁷⁴ Los nuevos fabricantes cubrirán desde 1923 prácticamente la totalidad de la demanda de las compañías ferroviarias. Esto se conseguía cuando las tecnologías de la tracción vapor estaban maduras, los sistemas Compound y de vapor recalentado, se incorporaban prácticamente sin excepción. En los países que habían suministrado hasta esa fecha locomotoras a las concesionarias españolas trabajaban ya en la aplicación de nuevas tecnologías de tracción, motores de combustión interna de ciclo diésel y en el desarrollo de las locomotoras eléctricas.²⁷⁵

La injustificada tardanza en la fabricación de locomotoras, y el éxito y facilidad de producción en grandes series, con tipos bien adaptados a las necesidades de las compañías concesionarias, ha sido resaltada por distintos autores. Así al comienzo de la década de 1920 un especialista en ingeniería ferroviaria opinaba sobre las locomotoras construidas en España antes de la Primera Guerra Mundial:

²⁷² Elaboró un Proyecto de Ley “que ofreciera una solución completa al problema ferroviario”, “inicio de un largo proceso legislativo que culminó, en una primera etapa, con la aprobación del Estatuto Ferroviario de 1924”, Izquierdo, (2000), p. 38.

²⁷³ Kenneth Galbraith, John (1983), *El Dinero*, Barcelona: Orbis, p. 184.

²⁷⁴ En noviembre se entregaba un segundo ejemplar del pedido de 50 contratado en 1917, “Locomotoras serie 1400 de la “Maquinista Terrestre y Marítima” (1920), *Ibérica*, nº 350, 30-10, p. 258.

²⁷⁵ El año 1918 en Gran Bretaña se constituyó la empresa English Electric Company al fusionarse cuatro importantes empresas del sector ferroviario y eléctrico, concentrando todos los medios de producción en una factoría. “English Electric sesenta años de experiencia en la aplicación de la electricidad en el transporte” (1951), *Trenes*, nº 46, sin paginar.

Fue el año 1899 cuando la Maquinista Terrestre y Marítima, de Barcelona, construyó 15, con destino a la Compañía MZA, para el servicio de mercancías, y del tipo más potente que la citada Compañía tenía en aquel tiempo. El resultado de las máquinas fue muy bueno, y están funcionando todavía con excelente resultado.²⁷⁶

MZA lo sabía puesto que era la que las tenía en servicio desde hacía veinte años. Las siguientes entregas fueron las de la Serie 1.400 y despertaron el entusiasmo de las publicaciones técnicas, desvelando detalles de la cadena de suministro:

Con legítimo orgullo para la industria patria, podemos hacer notar que la construcción de estas hermosas y potentes máquinas es casi enteramente nacional. El acero de bastidores y calderas procede de los Altos Hornos de Vizcaya; los ejes, de la misma Sociedad; los núcleos de ruedas, de acero moldeado, de los *Talleres de Deusto*; el acero moldeado en otras piezas, de *Hijos de Dionisia Escorse*, de Barcelona. Sólo las llantas, los tubos, las placas de cobre y alguna pieza forjada, son de procedencia extranjera, así como los inyectores y aparatos de freno, que todos los constructores del mundo adquieren de ciertas casas especialistas. Pero como actualmente se están ampliando las fábricas de cobre para producir placas grandes, se monta una fábrica de tubos (Babcock) en Bilbao (IBÉRICA, Vol. IX, n.º 223, página 228), y las llantas ya se fabrican en Beasáin; puede decirse que, dentro de un año, la industria de construcción de locomotoras podrá ser absolutamente independiente del extranjero.²⁷⁷

Esta última frase quizás sea demasiado optimista, pero resulta indudable que, al estandarizar los tipos de locomotora y alargar las series, unido al interés de la siderurgia y metalurgia nacional en aumentar su gama de materias primas y productos, la dependencia exterior disminuía significativamente. En línea con lo que decía Martín Vidales en 1920 sobre la fabricación de locomotoras, en 1925 se publicó:

En efecto, sin que pueda decirse que la locomotora sea una máquina basta, su construcción no ofrece dificultades constructivas ni de proyecto que superen las de una máquina de vapor fija o marina, con sus correspondientes calderas.²⁷⁸

El descubrimiento de una producción artesanal de 1853 viene a confirmar el párrafo anterior,

Es algo más que una anécdota que, como señala Guash, la compañía de Barcelona a Granollers fuera capaz de fabricar, en 1853, una locomotora utilizando una máquina de vapor encargada de impulsar los martinetes destinados a la clavazón de estacas.²⁷⁹

Investigaciones recientes ponen de manifiesto que su adquisición por las explotadoras ferroviarias españolas podía haber comenzado en el siglo XIX,

²⁷⁶ Martín Vidales, Fernando (1921), "Construcción y unificación del material", *El problema ferroviario en España*, Madrid: ICAI, p. 198.

²⁷⁷ Op. Cit., *Ibérica*, nº 350, (1920), p. 258.

²⁷⁸ Serrat y Bonastre, José (1925), "La construcción de locomotoras en España", *Ingeniería y Construcción*, nº 33, p. 421.

²⁷⁹ Op. Cit. Cayón, y Muñoz Rubio, (2005), p. 29.

Quizás sólo hemos llegado a la conclusión, casi sin mencionarlo, de que realmente las decisiones institucionales bloquearon el sistema. Tampoco está de más conocerlo sabiendo lo que fuimos y lo que otros hicieron en circunstancias, de algún modo, aunque con matices, comparables, (...). Si solo en cinco años (1925-1929) fuimos capaces de construir el 30 por 100 de las locomotoras fabricadas en España, es que mucho tiempo antes podíamos haberlo hecho.²⁸⁰

En 1922 se creó el Consejo Superior Ferroviario para intervenir con más eficacia en la resolución del problema ferroviario. En cuanto al material remolcado más urgente, el concurso de vagones convocado por el ministerio de Fomento para proveer 3.500 unidades a las compañías ferroviarias se repartió entre los diversos fabricantes nacionales. Destacaba Construcción Auxiliar de Ferrocarriles, CAF, por su capacidad de producción anual que podía llegar a los 3.000 vagones anuales.²⁸¹ Aparecieron nuevos fabricantes de locomotoras que acompañaron a la MTM en la tarea de suministrar a las ferroviarias españolas. Desde 1923 Babcock Wilcox, y Euskalduna. En 1924 la Sociedad Española de Construcción Naval entregó las primeras locomotoras eléctricas a Norte para el Puerto de Pajares, y de vapor a partir de 1927; en 1931 se incorporó Devis radicada en Valencia. Las cuatro eran de capital mayoritariamente español.²⁸²

El nuevo arancel Cambo elevaba los derechos de las correspondientes piezas y componentes hasta el 24 % y a pesar de todo la importación de locomotoras pagaba un 15%. La importación de componentes y sistemas era imprescindible puesto que la integración de la industria en España era escasa y el grado de nacionalización aumentaba lentamente. Para compensar ese inconveniente de los derechos se devolvía el importe pagado en la aduana a los fabricantes por los componentes que importaban. La producción de locomotoras entre 1924 y 1931 creció gracias a la financiación e impulso del Estado y, sobre todo por la celeridad en los trámites administrativos. Cambo creía en la necesaria reducción de procedimientos administrativos para poder poner en marcha nuevos proyectos ferroviarios. En 1927 la compañía MCP poco antes de incorporarse a la compañía Oeste vendió para chatarra a la siderurgia vasca catorce locomotoras que estaban superadas y desgastadas, con la autorización del Consejo Superior Ferroviario, fueron sustituidas con cargo al convenio de anticipos reintegrables para la renovación del material, y se planteó todavía la obligatoriedad de pagar los aranceles, pues se importaron con

²⁸⁰ Op. Cit. Cayón, y Muñoz Rubio, (2005), p.29.

²⁸¹ Martín Vidales, Fernando (1921), "Construcción y unificación del material", *El problema ferroviario en España*, Madrid: ICAI, p. 196.

²⁸² Sociedad Española de Construcciones Babcock Wilcox, con sede en Bilbao, constituida en marzo de 1918, la construcción de la fábrica dio comienzo antes de finalizar el año, suministró 262 locomotoras entre 1923 y 1930, siendo el gran proveedor de Norte, op. cit. Sanz, (1986), p.108.

la exención de derechos, que estaba vigente cuando fueron compradas.²⁸³ La adquisición de material fijo, móvil y de tracción a la industria nacional no varió a pesar de la crisis económica y política de 1929. Al empeorar la situación económica general cayó el tráfico de mercancías y viajeros por ferrocarril, empeorando la situación de las concesionarias, pero las compras de material siguieron dirigiéndose a las fábricas nacionales, hasta el comienzo de la Guerra Civil, que impuso a los fabricantes la obligación de atender la demanda bélica.

Ya se ha indicado en el apartado 3.3 que la industria ferroviaria auxiliar había alcanzado antes de la Primera Guerra Mundial un notable grado en el proceso de sustitución de importaciones. También se ha subrayado que esto no influyó en la dinámica de la industria del automóvil. Esta doble dinámica continuó en los años siguientes. La conclusión es clara, en el sector ferroviario se había proseguido con la sustitución de las importaciones y las empresas ferroviarias se habían modernizado, asumiendo las formas organizativas más avanzadas del momento y se contaba con todo un entramado de empresas auxiliares para la construcción del material rodante, las locomotoras y el carrilaje. Sin embargo, este logro no implicó su reproducción en los sectores emergentes, pero sí sirvió para que las empresas del automóvil y la aeronáutica estimasen que era posible contar con un sector industrial potente y dinámico que reprodujese, aunque fuera parcialmente, lo que había sucedido en la industria auxiliar ferroviaria.

4.2. Automóviles: la cultura empresarial de La Hispano Suiza entre la vanguardia y el gran consumo

La Hispano Suiza generó su propia cultura empresarial como resultado de un proceso de gestión y creatividad técnica que condicionó el enfoque de la producción hacia la excelencia, dando prioridad al diseño y proyecto de nuevos motores y chasis. Realizó desde el comienzo un esfuerzo inversor enfocado a la creación y diseño propio, no a la copia o imitación, en consecuencia, consiguió innovaciones, capaces de ser comercializadas en un futuro inmediato.

²⁸³Cayón, F. y Muñoz Rubio, Miguel (2005), "¡Que fabriquen ellos! La fabricación de locomotoras de vapor en España", ¿Una ocasión perdida para la industria?, Working Papers in Economic History, p. 76.

Esta estrategia basada en el desarrollo técnico a corto plazo tuvo éxito al ser valorado por un grupo reducido pero selecto de compradores, que atrajo a otros, creando un efecto multiplicador a nivel nacional, a pequeña escala, pero eficaz, ampliando el mercado de la marca y abriendo camino a la implantación del automóvil en España. Durante la primera década del siglo la satisfacción con el primer automóvil que se adquiría era determinante para crear la imagen de marca. Conllevaba la aceptación de las limitaciones en el rendimiento y fiabilidad mecánica que los propietarios asumían con su primer automóvil, al encontrarse este en rápida evolución. Por otro lado, la elección por parte del Rey de España del modelo 20 CV elevó a la marca a la categoría de los coches de representación de la realeza. Desde que comenzó su servicio oficial en 1907 atrajo el interés de la aristocracia que imitó adoptando esta nueva forma de movilidad en la Corte. Los aumentos de potencia elevaban el precio de venta y la rentabilidad por unidad vendida, la producción seguía siendo baja al final de la década, pero el beneficio aumentaba por unidad producida. Como se observa el modelo de mercado era completamente diferente al de los sectores tecnológicos precedentes del ferrocarril y la industria naval.

La marca pronto siguió la estrategia de implantar toda clase de mejoras funcionales, a las que podemos denominar incrementos finitos o innovaciones incrementales, como el engrase centralizado. El sumatorio de esas pequeñas mejoras incrementos terminó situando a La Hispano Suiza situará no solo al nivel de las marcas de referencia extranjeras, sino incluso a superarlas en algunos aspectos como el rendimiento de sus motores, que catalizó al final de la década de 1900 como señaló Emilio Polo:

El reconocimiento internacional llegó en 1910, cuando los coches de la marca española vencieron en las carreras de Ostende (Bélgica) y Boulogne (Francia), las más importantes competiciones europeas de aquella temporada. Ante el incremento de peticiones de vehículos Hispano, que llegaban de todas partes del mundo (incluso de Australia).²⁸⁴

La Hispano Suiza terminó desarrollando lo que sería el primer automóvil deportivo producido en lotes, por no decir en pequeñas series, capaz de circular por carretera y medirse en competición deportiva: el modelo Alfonso XIII. Se trataba de un modelo adaptado a una producción reducida en número de unidades, pero con tendencia al alza en las peticiones a lo largo de los años que estuvo en cartera. Mes a mes las expectativas de las ventas mejoraban, las posibilidades de convertir el automóvil en una nueva industria mecánica parecían consolidarse para la empresa.

²⁸⁴ Polo, Emilio (2007), *La Hispano Suiza*, p. 2, inédito

Marc Birkigt, el director técnico de la empresa desplegaba una filosofía de diseño basado en la simplicidad mecánica siempre con el objetivo de mejorar el rendimiento, pero manteniendo la armonía entre la elegancia y la economía de fabricación, estas fueron las claves de su tecnología. El automóvil Hispano-Suiza al tener un buen diseño se pudo exportar. En 1910 La Hispano Suiza se había situado en tres segmentos del mercado: los coches de lujo de seis cilindros, la gama de vehículos de tipo medio-alto y los deportivos de carretera.

En la segunda de estas categorías había empezado desde un nivel medio bajo con el modelo de cuatro cilindros de 14 CV y a continuación pasó al de 20 CV. Este último fue su primer éxito comercial. Una vez introducido el engrase a presión, pues el sistema de engrase por barboteo no garantizaba el cumplimiento de su función para velocidades de giro elevadas o en grandes esfuerzos, resulto ser un gran paso adelante para la fiabilidad de los motores y supuso un duro trabajo de rediseño de los que ya estaban en producción, como el modelo T. 20, que sirvió para consolidar el prestigio inicial de la marca y cuya producción permitió sostener los costes de inversión en la fábrica. Los cuatro cilindros eran desarrollos más potentes. El 40 CV también fue apreciado por el mercado. Un nuevo motor de 15 CV supuso una vuelta a los orígenes, un motor que no basaba sus méritos en el aumento de cilindrada, sino en la simplificación de su estructura y la mejora en el sistema de producción, al reducir su coste de fabricación y mantenimiento, pues era un modelo pensado para ser conducido por su propietario. El ingeniero proyectista daba la oportunidad a los gestores de la empresa de iniciar una producción en serie, al recopilar toda su experiencia en una mecánica del automóvil enfocada a facilitar la producción de un mayor número de unidades a un precio más asequible.

En la tercera, los deportivos de carretera, el modelo diseñado se convertirá en el auto deportivo por excelencia, pero a ello se añadía que su conductor podía ser el propietario, sin necesidad de llevar un chofer para demostrar la categoría social de su conductor.

Desde el comienzo de operaciones de la nueva marca, en 1904, el actitud del Consejo de Administración, liderado por Damián Mateu, hacia el director técnico Marc Birkigt se podría resumir con una frase imaginaria, dirigida por Mateu a los consejeros y accionistas: “hagamos lo que él diga y démosle lo que nos pida”, claro que requeriría matizaciones según el periodo y circunstancias, pero sin duda es aplicable hasta el final de la guerra, cuando se produce la crisis

con el Gobierno francés a causa del impuesto sobre los Beneficios Extraordinarios y la quiebra del Banco de Barcelona que condujeron al conflicto entre Marck Birkigt y la empresa. La frase entrecomillada dirigida a los trabajadores y empleados sería: “haced lo que él diga y trabajad como os pida”, puesto que la independencia de criterio y visión amplia, de la que hizo gala el presidente, Damián Mateu ante las vicisitudes a las que la marca se fue enfrentando, la mayoría de las veces vio refrendada sus decisiones y propuestas por el Consejo de Administración. En última instancia la aprobación de las propuestas de adquisición de maquinaria y el desarrollo de nuevos motores estuvo sujeta a la aportación de recursos financieros, cuya aprobación y concreción, ya fuese procedente del capital de la empresa, abales personales de consejeros, externa a la sociedad, créditos bancarios, bonos u obligaciones eran fiel reflejo de las demandas de la dirección técnica que ostentaba Birkigt, en proyecto y producción, que fueron en continuo ascenso desde 1904 hasta 1915. Fue en este momento cuando el motor de aviación acaparó toda la atención y creatividad de Marc Birkigt en lo referente a los proyectos y, también, a la producción de este en la factoría de Paris. Desde 1916 la empresa quedó volcada en la fabricación en grandes series sin solución de continuidad, lo que a falta de información de detalle sobre su organización, hace pensar que se debió aproximar mucho al concepto producción en cadena.

La asignación de recursos a proyectos y producción, su aceptación o acotación nos da un indicador para entender el liderazgo de Birkigt y la reorientación de la trayectoria comercial de la marca. Ésta estaba inmersa en un debate permanente entre tradición y vanguardia. Por un lado, estaba potenciar la venta de los modelos que más demandados para su entrega inmediata. Estos podían fabricarse sin estar necesariamente ligados a un pedido particular. Por otro lado, estaba la búsqueda continua de soluciones para conseguir fidelizar a sus clientes y seguidores de la marca ofreciendo mejoras en modelos ya conocidos o nuevos modelos. Esta segunda estrategia permitía la ampliación de su cuota de mercado, accediendo a nuevos compradores que valoraban el diferencial que suponía situarse en la vanguardia de la técnica y las prestaciones. Eran un nuevo tipo de consumidores que daban prioridad a la modernidad (estar a la última o por delante) antes que, a factores como el precio final, la economía en el consumo y la garantía que da la fiabilidad de lo que está extensamente probado y reconocido. Esta fue la cultura empresarial que generó La Hispano Suiza que casaba bien con el cambio cultural del momento donde algunas de las élites apostaban por lo vanguardista. En aquella coyuntura, la dirección empresarial se decantó por seducir al cliente potencial por la vía de la renovación de motores y

chasis, en vez de fijar precios ajustados, como consecuencia de una producción elevada, sin ser en serie, y de aplicar un método de producción y montaje continuo. Se podría sintetizar en la dicotomía consumo masivo o vanguardia. Ahora bien, ¿hasta qué punto la organización de la empresa respondía a esta cultura?

La asignación de recursos para la compra de maquinaria se realizaba presuponiendo que se iba a dar un aumento de la producción a juzgar por el incremento en la venta de los chasis (organización ligada a las previsiones en el consumo), pero también se realizaban inversiones para el desarrollo de nuevos motores y demás elementos mecánicos (estrategia de vanguardia), sin embargo la dedicación de estos recursos y del personal que los manejaba no estaba claramente diferenciada, puesto que inicialmente no existía una separación clara entre proyectos y producción. Al detentar Birkgit la dirección de ambas aéreas podía dar prioridad a sus proyectos que al fin y al cabo eran los de la empresa, o a la producción, que siempre fue por detrás, con ventas pendientes de entrega. A la hora de establecer prioridades en la entrega de pedidos, se daba preferencia a la fabricación de vehículos de alto valor añadido, de gama alta que permitían la estrategia de vanguardia. El desarrollo de nuevos motores más potentes él de 40 CV y con más cilindros, seis, a la búsqueda del techo de gama dentro del segmento más alto del mercado, llevó a un esfuerzo en el que no se obtuvo ni el reconocimiento del sector ni la demanda de ventas que merecía tamaño objetivo. El resultado de este objetivo fue el desarrollo de tres tipos de motores de 6 cilindros en 1908 para un total de 39 unidades fabricadas hasta 1910. Posiblemente se recuperó el dinero invertido, pero con una dedicación en medios y mano de obra muy alta.²⁸⁵

La evolución no fue lineal, algunas ramas se verían interrumpidas, los chasis de seis cilindros, y la principal, el motor más grande de cuatro, el 40 CV, el chasis más pesado y caro no tuvo continuidad por el momento. Tan solo se fabricó hasta 1910. La evolución de la empresa residía en la evolución del motor, las ramas de producción se hicieron más extensas, pero no más largas. Mejorar el rendimiento, con más potencia, o logrando más economía de consumo a igualdad de prestaciones, pasaba por dar con las claves para que dentro de la cámara de combustión se liberase más energía, y que esta fuese aprovechada convenientemente. Para probar nuevos desarrollos era más fiable y económico hacerlo en un motor relativamente pequeño. Regresar a

²⁸⁵ Polo, E., (1994), pp. 377-382.

los orígenes simplificándolo, para confirmar los posibles avances. Surge así un motor, el 12/15 CV, con la bujía en el centro de la cámara de combustión, esto mejoraba el rendimiento, e incorporaba el nuevo engrase a presión, reduciendo el consumo de aceite. Con un solo árbol de levas el peso se redujo y el coste de fabricación, menos piezas y menos tiempo empleado en el montaje. Otra característica que anunciaba un estándar futuro era que los cuatro cilindros estaban fundidos en un único bloque, lo cual estaba relacionado con la habilidad en la fundición de piezas complejas por parte de la industria metalúrgica proveedora. Con aquel motor se abordaba el mercado desde abajo, como en los primeros modelos realizados por Birkgit en la sociedad de La Cuadra, que estuvieron disponibles en 1901, autos urbanos sin más pretensiones, de dos cilindros y 4,5 y 7 CV respectivamente y transmisión por cadena, luego con la sociedad Castro el modelo de 10 CV y transmisión con diferencial, lo que permitía subir pendientes con agilidad, pero seguía siendo un coche eminentemente urbano. El chasis 12/15 CV de 1908, dio la oportunidad de entrar en la producción de grandes series, lo que requería mayores inversiones en infraestructura de producción y, sobre todo, invertir en una red de ventas de carácter internacional, con capacidad para superar las mil unidades anuales. Los competidores internacionales ya estaban en ello.

El 12/15 CV daba la posibilidad de fabricar un mayor número de unidades al acceder a un mercado más amplio con un poder adquisitivo algo menor, aunque para acceder al automóvil seguía siendo necesario un alto nivel de renta. En la fábrica de Paris operativa desde 1911 se fabricó por centenares.²⁸⁶ Hasta la aparición en 1914 del 8/10 CV que vino a sustituirle, con menos cilindrada, pero del que se obtenía mejor rendimiento, que mantenía la misma estructura de árbol de levas y válvulas laterales. En este modelo el progreso se logró dando una inclinación vertical, antes era horizontal, a la salida de los gases de escape. Esta disposición, que conllevaba una cámara de combustión inclinada en la cara superior, anticipaba la cámara de combustión tipo Ricardo, que permitía mantener el tipo de distribución antigua: árbol de levas y válvulas laterales, pero mejoraba mucho el rendimiento térmico por la forma de la culata. Las innovaciones incrementales y el acervo de conocimientos comunes (ver capítulo I) estaban dando sus resultados y la empresa estaba consiguiendo llegar o rozar lo que serían estándares

²⁸⁶ En Barcelona se fabricaron 109 chasis, entre 1909 y 1914, y en la fábrica de Paris inauguró la producción en 1911, con 50 unidades en dos series de 25, desde donde se vendieron en mayor cantidad, se desconoce la producción completa, Polo, E., (1994), *El origen de una leyenda*, Madrid: Wings & Flags, p. 362.

mundiales de los motores. Obviamente, este fenómeno también estaba sucediendo en las competidoras internacionales.

Volviendo a la pregunta sobre si la organización de la empresa respondía a la cultura de la empresa hay que recalcar que, al estar ambas facetas, proyecto e innovación muy ligadas a la producción era más difícil distinguir o deslindar o separar ambas. Sobre todo, en la primera época en la que el objetivo era aumentar la potencia y el número de cilindros en los motores, pero también mejorar los distintos órganos mecánicos que componían el chasis como el grupo diferencial, el sistema de dirección, frenos, cada año se introducían modificaciones, la suspensión, no eran cambios radicales, pero hacían más fiables y seguros a los coches, fáciles de conducir y necesitados de menos mantenimiento. Eran mejoras funcionales, incrementos finitos. Los problemas técnicos que surgían en el desarrollo de los motores condicionaban o limitaban la asignación de recursos, sobre todo a la producción.

Durante los primeros años de vida de la empresa, hasta 1910, se puede considerar una etapa de desarrollo y consolidación de la producción, que tuvo un carácter hasta cierto punto secundario aunque fuera imprescindible para sobrevivir, porque la estrategia siempre estuvo condicionada a la evolución y desarrollo de nuevos tipos y en un último instancia incluso a la competición. El éxito conllevará el aumento de producción, pero mediante una nueva fábrica en el exterior, para suministrar el mercado francés, muy importante y para la difusión mundial, Francia era el principal exportador de automóviles de Europa y lo seguiría siendo hasta la crisis de 1929.

Sea como fuere, el germen de la cultura empresarial fue creado desde sus comienzos en 1904. Marck Birkgit puso en producción toda una gama de motores que fue creciendo desde el 10 CV. Luego una vez alcanzado el tope en cuanto a número de cilindros y potencia, resumir y aplicar toda la experiencia acumulada en un modelo más económico, no solo mecánicamente también de fabricar, el 12 CV de 1908, poniendo a disposición del Consejo de Administración la oportunidad de producir un automóvil asequible a un segmento de mercado más amplio, y por tanto de pasar de una producción basada en pequeñas series (por lotes), en la que primaba el pedido anticipado y el pago de una cantidad a cuenta por parte del cliente final, a una producción en grandes series, paso previo a la producción en cadena, basada en la previsión de ventas, necesitando esta opción de un estudio de mercado, que en aquella época y para esta empresa

tendría que ser un tanto rudimentario, pero necesario para ir mejorando en el conocimiento de la posible demanda, que evolucionaba con el paso del tiempo. Sin embargo, la realidad que impuso Mateu y que mantuvo a lo largo del tiempo fue la de ser rentables unidad por unidad fabricada, en la búsqueda de optimizar el beneficio unitario, es decir el beneficio en corto sin observar la reducción o incremento del margen y, por tanto, su relación con las economías de escala y producción más hacia un modelo de producción en serie. Con el tiempo, a partir de 1919 con la presentación del H6, Marck Birkgit prefirió el camino de la exclusividad y el elitismo para compradores de segmento medio alto, incluso con soluciones como el servofreno mecánico, aplicado a la gama alta de sus diseños, oponiéndose incluso a universalizarlo. Con todo ello se alejaba de la posible evolución a la fabricación en cadena. Tal vez desafortunadamente las visiones y los objetivos del presidente Mateu y Marck B. fueron convergiendo hacia un modelo de negocio que en realidad les apartaba de la evolución hacia la producción en serie. Esto fue sucediendo latamente, desde el final de la Guerra hasta la crisis de 1929, la afectó con contundencia a La Hispano Suiza, eso sí, sin llegar a borrarla del mapa.

En 1914, al comienzo de la guerra, la posición de La Hispano Suiza en cuanto a su esfuerzo en innovación y los progresos obtenidos en esta área, estaban por encima de lo que hipotéticamente le correspondería, dadas sus ventas, su capacidad de producción y el monto de facturación total. No cabe duda que la innovación era lo que distinguía a esta empresa española de las demás dentro y fuera de nuestras fronteras.²⁸⁷ Su nivel no se correspondía con el del resto de la industria, da igual el sector o la rama en la que nos fijemos, y era evidente la ventaja de HS, en cuanto a eficacia y prestigio, respecto a las instituciones públicas, las entidades financieras y el sistema educativo, por citar algunos de los factores más significativos de cualquier sociedad en relación con la economía nacional. Se trataba de una rara avis que posiblemente solo tiene explicación tomando la noción de la “creatividad sobrante” (capítulo I). Entre 1913 y 1915 Marc Birkgit diseñó tres tipos de motores nuevos que darían lugar a dos familias, el primero de los tres no tuvo continuidad, árbol de levas en cabeza con balancines T20 o Super Hispano, se añade la modificación del motor tipo tradicional Alfonso XIII al sumar más válvulas para mejorar el rendimiento sin modificar las características clásicas de la distribución árbol de levas lateral con válvulas inferiores en cilindros ciegos, cámara de combustión en T. Una de las dos nuevas familias

²⁸⁷ González Cascón, Álvaro (2014), “El primer motor de aviación Hispano Suiza”, *Aeroplano*, nº 32, p. 61.

incorporó la novedad en la distribución en cabeza que no recurre al empleo de balancines para hacer actuar a las válvulas, el mando directo, la consecuencia inmediata fue el aumento de potencia y menor peso, al contar con menos piezas presionaba a la baja tanto en los tiempos de montaje como en la reducción de peso del motor. Un esfuerzo muy considerable en tiempo, y la dedicación de recursos importantes tanto en mano de obra como en maquinaria y de horas en la oficina técnica, donde se generaba la documentación para los proveedores externos y se especificaba la mecanización de las piezas. En esos dos años ha Marc B. había explorado todas las posibilidades de mejora del rendimiento de los motores clásicos o convencionales. Había marcado con su esfuerzo las líneas maestras de los motores, tal y como las seguimos conociendo hoy.

No cabe duda de que en lo tocante a motores, los cuatro cilindros encasillaron a la marca como el fabricante apreciado por sus elevadas prestaciones. La ocasión de superar este corsé llegará con el motor de aviación de ocho cilindros en V, sobre el que se tratarán algunos aspectos en el siguiente epígrafe, y triunfará definitivamente en la categoría de seis cilindros, con el H6. De la mano de una innovación mundial de la distribución mediante árbol de levas en cabeza sin balancines, el mando directo, implementada por primera vez en el motor de cuatro cilindros T-30 durante el año 1914. Por tanto, una evolución de menos a más, cuatro a ocho cilindros, entre 1904 y 1915, para reducir a seis cilindros en los automóviles y subir estos a doce en 1934. Los motores de aviación de doce cilindros estuvieron operativos desde 1923, primero en arquitectura W, tres grupos de cilindros de cuatro y luego en V, dos de seis.

4.3. La aeronáutica entra en juego:

4.3.1. Amateurs

Antes de que existiese una industria lo que encontramos es a fanáticos de la aviación que diseñan aviones desde cero como, Wright, Bleriot o Santos Dumont. Los fabricaron para ellos mismos y luego pasaron a realizarlos casi artesanalmente para los demás, surgiendo pequeñas industrias. Otros compraron aeronaves, las modificaron, como los hermanos Farman, que lo hicieron a partir de un biplano Voisin, y Fernández a partir de un Wright. Estos amateurs mostraron la ventana de oportunidad y las posibilidades que se abrían con ella. A ellos se

sumaron los aspirantes a usuarios del Ejército que perseguían las claves de la nueva tecnología para su aplicación militar. En este caso, en España eran los ingenieros militares de la rama de Aerostación, que ya habían colaborado en la construcción del dirigible Torres Quevedo. El capitán Alfredo Kindelán que adquirió en 1906 el primer motor de aplicación aeronáutica en España, dos Antoinette de 24 CV, 8 cilindros en V, instalados en el prototipo del Torres Quevedo que quedó listo para volar en 1908. El motor fue diseñado y construido por León Levavasseur específicamente para aviación.

Por el lado de los amateurs-modificadores, el primer español fue Antonio Fernández Santillana. Empresario instalado en Niza, quien en 1909 adquirió un biplano Wright fabricado en Francia, al que también equipó con un motor Antoinette 24 CV. Introdujo en el aeroplano una serie de cambios que darían lugar a tres diferentes prototipos. Realizó el primer vuelo de la Costa Azul, municipio de Antibes, el 24 de abril de 1909.²⁸⁸ A partir del 2º prototipo las modificaciones hicieron difícilmente reconocible el origen Wright. Registró en una patente aportaciones tan interesantes como el mando único que permitía maniobrar con una sola mano el avión en vuelo, y un sistema de alabeo por alerones en el borde de salida de las alas, mientras que el sistema Wright era por torsión de ala. En el Salón Aeronáutico de París consiguió vender los planos del prototipo nº3, para la fabricación de dos ejemplares, al ingeniero y constructor León Levavasseur para dar con ellos formación de pilotaje en la escuela de vuelo que dirigía. El 27 de noviembre realizó un vuelo completo con control, y el 6 de diciembre falleció al estrellarse por rotura del mando de profundidad.²⁸⁹ Un corto párrafo de la introducción del libro que mejor ha compilado la breve pero intensa vida aeronáutica de Antonio Fernández resume su aportación: “El mérito de Fernández fue haber diseñado y construido tres prototipos de aeroplano, haberlos volado, haber vendido la patente y, por desgracia, perder la vida haciendo pruebas de vuelo”.²⁹⁰

Durante el periodo que va de abril a diciembre de 1909, en el que Antonio Fernández estuvo activo con sus aeroplanos entre Niza, Reims, París e Inglaterra, los máximos responsables de la futura Aeronáutica Militar: el coronel Pedro Vives Vich y el mencionado capitán Alfredo Kindelán

²⁸⁸ González-Betes y Rodríguez-Carmona (2010), *Antonio Fernández Santillana, constructor de aeroplanos y aviador*, Madrid: INECO, p. 77.

²⁸⁹ “L’aviateur Fernandez, tué à Nice en plein vol, le 6 décembre 1909”. *Larousse Mensuel Illustré*, Revue Encyclopédique Universelle 1907 à 1910, nº 36, février 1910, p. 629.

²⁹⁰ González-Betes, Rodríguez-Carmona, (2010), p. 13.

Dunay, ambos experimentados pilotos de globo y formándose para serlo de dirigible, pasaron muchas semanas de comisión de servicio en Francia. Kindelán el 14 de agosto salió hacia París para hacer las pruebas del dirigible España regresando el 10 de noviembre. Vives fue comisionado en abril a Mónaco para representar a España en la Conferencia Internacional de Aerostación Científica, y el 4 visitó el Observatorio de Niza, donde vivía Fernández que veinte días después realizaría su primer vuelo. Al ser nombrado Jefe de la Comisión receptora del dirigible España, llegó a París el 7 de septiembre y volvió a Madrid el 16 de noviembre. Durante esos meses la única ocasión en que se sabe que coincidieron, fue el domingo 26 de septiembre cuando Vives y Kindelán visitaron el Primer Salón Aeronáutico de París, donde además de ver el avión incluso pudieron hablar con Antonio Fernández, aunque no aparece citado en el diario de Vives.²⁹¹

En el grupo de amateurs-constructores que realizaron su propio diseño, se encuentra el ingeniero industrial Gaspar Brunet Viadera, su biplano se elevó del suelo, brevemente, en Paterna el 5 de septiembre de 1909.²⁹² Este modesto salto fue el primer despegue realizado por un español en territorio nacional, los primeros saltos de cada país se convirtieron en acontecimientos históricos. Observamos que Fernández y Brunet tuvieron problemas con la potencia y puesta a punto del motor. El primer vuelo realizado con éxito fue en Barcelona y se debe a Mamet, en un Bleirot con motor Anzani de 25 CV, en este caso el piloto fue contratado por el propietario del avión. Ninguno de estos amateurs consiguió dar el paso de diseñador a fabricante. Les faltó tiempo e intentos, motores más potentes, una adecuada financiación y pilotos formados previamente. A diferencia de Francia o Inglaterra, la demanda civil en España era casi inexistente. En su lugar fue la de origen militar la que impulsaría la industria, no sin contradicciones.

Los viajes de investigación de Vives y Kindelán condujeron a que el 2 de abril de 1910 se ordenase al Cuerpo de Ingenieros estudiar el tipo de aeroplano más adecuado para el Ejército, así como los elementos que habían de constituir el laboratorio de aerodinámica, complemento indispensable de estudio para las adquisiciones que se realizasen y de las que en el porvenir se hicieran. El informe elaborado por Kindelán fue publicado en la revista *Memorial de Ingenieros* con el título “Aeroplanos”. Analizaba los diferentes tipos de aviones que volaron en el festival de

²⁹¹ Vives, (1909), pp. 09-8, 09-14.

²⁹² Publicó la obra *Curso de Aviación* en 1910 en el que entre otros temas aborda la técnica del vuelo y la construcción de aeroplanos.

Reims y la Gran Quicena de París. Como Antonio Fernández no llegó a volar en ellos no aparece entre los siete aeroplanos con el palmarés más brillante, de los cuales dos eran norteamericanos Wright y Curtiss, los cinco restantes franceses: Bleirot, Antoinette y R.E.P. eran monoplanos, Voisin y Farman biplanos. Kindelán Expuso y comparó las características mediante índices llegando a reducir a dos de ellos los requisitos básicos que debía cumplir un anteproyecto de aeroplano; siguiendo este análisis el autor apreció una ligera ventaja en el avión Farman.²⁹³

El 21 de septiembre se creaba la Comisión de Experiencias del Material de Ingenieros, de la que formaría parte Kindelán. A ésta se le encomendó el estudio y experiencias del material de vuelo y también el perfeccionamiento del mismo. El marco legal dejaba una puerta abierta a la posible colaboración entre la demanda de origen militar y la oferta de los amatuers-constructores. En marzo de 1911 dieron comienzo los vuelos en el recién creado aeródromo de Cuatro Vientos. Para el primer curso de pilotos militares se compraron biplanos Farman y se contrataron a instructores franceses. En la siguiente remesa de aviones la potencia de los motores “rotativos” aumentó de 50 a 70 CV, lo que hizo posible alejarse de Cuatro Vientos con más seguridad. Una vez superada la fase de experimentación, por Real Orden de 31 de diciembre de 1912 pasó a ser Servicio de Aeronáutica Militar y Pedro Vives fue nombrado el Jefe del mismo. La dirección de la Aeronáutica se mantuvo en Guadalajara donde el Jefe del Servicio tenía fijado su mando.

La guerra colonial en el Norte de África determinó el rumbo inicial de la Aeronáutica Militar española. El día 22 octubre de 1913 salió la primera escuadrilla expedicionaria para Tetuán. Desde el 2 de noviembre se realizaron operaciones de observación y reconocimiento fotográfico y el 17 de diciembre se llevó a cabo el primer bombardeo en combate al mando del teniente ingeniero militar Eduardo Barrón. Es en el seno de la Aerostación Militar, donde sus oficiales estudiaron los aviones en profundidad y también conocieron a los amateurs civiles españoles. Entre 1910 y 1914, ocho amateur-constructores-modificadores españoles hicieron volar sus propios aeroplanos, sumándose a los de 1909. Todas estas iniciativas mostraron que había cierta

²⁹³ Kindelán, (1910-B), p. 334. También describió los fundamentos teóricos del vuelo, las características aerodinámicas de los aeroplanos, motores y mandos de control.

capacidad para el diseño de aeronaves, pero nunca existiría una industria si no se disponía de un túnel de viento y se alcanzaba algo similar a un banco de pruebas con respecto a los motores.²⁹⁴

4.3.2. La tecnología española de motores

Como se ha indicado, Kindelán publicó el informe titulado “Aeroplanos” en el que dedicó un párrafo al origen de los motores franceses de aplicación aeronáutica:

No haremos la monografía de los tipos que las casas de automóviles han construido, ó, mejor dicho, modificado, para la Aviación. Las más reputadas, como Panhard, Renault, Gobron, etc., han tratado con empeño, digno de imitación, de perfeccionar y aligerar sus motores, consiguiendo resultados bastante aceptables, y á este mismo tipo de motores de automóviles pertenecen el Vivinus, con el cual han podido realizar vuelos notables Sommer y Cockburn, y el Wright.²⁹⁵

Es de resaltar el párrafo “han tratado con empeño, digno de imitación, de perfeccionar y aligerar sus motores”, parece que Kindelán se estuviera refiriendo al esfuerzo que las marcas españolas, como Hispano Suiza, podían realizar en sus motores de automóviles. Para él la evolución pasaba por aleaciones más resistentes y ligeras, y sobre todo el aumento de potencia, de mejorar el rendimiento térmico: “Ha sido muy poco, en cambio, lo conseguido por aumento del rendimiento, que es muy deficiente”.

De los cuatro motores adquiridos por el ejército, todos fabricados en Francia, tres eran refrigerados por agua y podían haber sido comprados a La Hispano Suiza, dado que se buscaba robustez y funcionamiento eficaz característica claves de los motores de la empresa española. Por ejemplo, el motor de 45 CV HS en lugar de los dos de 24 CV que se compraron para el dirigible Torres Quevedo. También se podía haber apostado en el caso del motor de 100 CV del dirigible España en 1909, adquiriendo el primer seis cilindros con engrase centralizado de La Hispano Suiza de 76 CV. El diseñador de la marca, Marc Birkig, habría sido capaz de aumentar la potencia y aligerarlos sin menoscabo de la fiabilidad, como había demostrado en los nueve años precedentes con otros motores.

²⁹⁴ Epigrafe tomado de López, Santiago M. y González Cascón, Álvaro (1919), “La Hispano Suiza y la Aeronáutica: innovar en el primer tercio del siglo XX”, Molina Recio, Raul, (dir) (2019), Pioneros; empresas y empresarios en el primer tercio del siglo XX en España, Granada: Comares, pp. 216-219, forma parte del trabajo de investigación para la Tesis, y fue presentado en el Coloquio científico que da título al libro, celebrado en mayo de 1919 en la Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

²⁹⁵ Kindelán, (1910-A), p. 285.

En 1910 Kindelán parecía capaz de dirigir el proyecto y construcción de un aeroplano partiendo de los diseños de Fernández y Brunet, por el conocimiento técnico que mostraba. A diferencia de lo que pasaba en Francia, Reino Unido o EE. UU. no surgió ningún mecenas, ni empresa interesada en el desarrollo de aeroplanos. En cuanto a los motores ¿cómo es que Kindelán no prescribió la realización de un motor a partir de los de La Hispano Suiza? Perfectamente se podía partir de los dos motores seis cilindros de automóvil y haber hecho una versión aeronáutica para dirigibles. En esta etapa Pedro Vives impuso su criterio. Al comienzo de la Aerostación en 1896, estableció una norma de actuación en cuanto a la adquisición de material de vuelo para el servicio: era preferible que estuviese ya ensayado y probado. No quería que con el escaso presupuesto de que disponía, se hiciesen gastos en pruebas de prototipos y desarrollos experimentales.²⁹⁶ Esta actitud conducía inevitablemente a entender la innovación como una cuestión de adquirir la novedad, no el hecho de desarrollarla. El resultado, que se repetiría en otras ocasiones, sería que la demanda de aviones militares fuera satisfecha mediante la importación. Ningún aeroplano o motor comprado y usado por el Servicio de Aeronáutica fue construido en España o por españoles y, en consecuencia, tampoco se creó ninguna estructura de ensayo del material y ninguna industria privada se dedicó a la fabricación de aviones militares, ni de motores. Para que ello sucediese tuvo que darse una situación anormal en el contexto internacional que forzase el autoabastecimiento, esto llegó con el comienzo de la Primera Guerra Mundial.²⁹⁷

La existencia de diseñadores punteros trabajando en el diseño y construcción de motores no fue una rareza en el panorama español del periodo bélico, nacionales o foráneos actuaron con pasión creativa, también en chasis y componentes, sin embargo, la industria auxiliar resultó insuficiente para abastecer sus necesidades.

Al comenzar 1914 la Aviación Militar ya estaba consolidada. Tenía unos cuarenta aviones y había actuado apoyando las operaciones bélicas en el Protectorado, donde se encontraban tres de los

²⁹⁶ González Redondo, González de Posada, (2010), pp. 24-31.

²⁹⁷ Tomado de López, Santiago M. y González Cascón, Álvaro (1919), "La Hispano Suiza y la Aeronáutica: innovar en el primer tercio del siglo XX", Molina Recio, Raul, (dir) (2019), Pioneros; empresas y empresarios en el primer tercio del siglo XX en España, Granada: Comares, pp.219-220. Forma parte del trabajo de investigación para la Tesis, y fue presentado en el Coloquio científico que da título al libro, celebrado en mayo de 1919 en la Universidad de Extremadura, Facultad de de Ciencias Económicas y Empresariales.

cuatro aeródromos con unidades asignadas. Durante el periodo, de 1911 a 1914, en los talleres de Cuatro Vientos se organizó el mantenimiento y la reconstrucción del material de vuelo, pero el laboratorio aerodinámico con su túnel de viento aún no existía. Inmediatamente el Director de la Aeronáutica Militar, Pedro Vives, cambió radicalmente en lo tocante a la adquisición de material, decidió buscarlo en España, aviones, motores, bombas de aviación y repuestos, para sustituir importaciones, pues sus proveedores estaban en los países en conflicto. El día 7 de agosto Kindelán se desplazó en comisión oficial a Barcelona para encontrar industrias interesadas en fabricar motores de aviación. Tanto La Hispano Suiza como Elizalde aceptaron el reto.²⁹⁸

La Hispano Suiza, a consecuencia de la petición, diseñó su primer motor de avión, completando su desarrollo durante 1915. Con 50 CV más de potencia que el mejor V8 del momento, el Curtiss OX 90-100 CV, al primer prototipo del motor de aviación le correspondió la denominación T-31 y la versión que entró en producción, el T-34 de 150 CV, quedó lista a finales de 1914. El objetivo de Birkigt era conseguir 200 CV, esta cifra la obtuvo de la planificación militar francesa, que aspiraba a superar a los cazas alemanes, prácticamente dueños indiscutibles del cielo desde los primeros combates. La elección de 8 cilindros en lugar de 6 y estructura en V, en vez de en línea, le permitió alcanzar 300 CV, pasando por los 180 y 220 antes de acabar la Guerra. Resultó un motor revolucionario por su relación peso/potencia, de 1 a 1; ratio obtenida gracias a un conjunto de innovaciones hasta entonces nunca aplicadas simultáneamente en un motor, y que aportaban menor peso y mayor potencia. Fue una novedad mundial, convirtiéndolo en un paradigma que los fabricantes de uno y otro bando imitarían. El aumento de potencia se debía a un nuevo sistema de distribución, el mando directo que mejoraba el rendimiento térmico tenía la ventaja de que actuaba directamente sobre las válvulas de admisión y escape, eso reducía el número de piezas su masa y el tiempo de montaje en la fabricación. Para reducir el peso se recurrió de forma masiva al aluminio, incluso en elementos estructurales como eran las valvas del cárter, a la superior se atornillan los cilindros de acero, los pistones que soportaban altas temperaturas eran de aleación de aluminio, las bielas de nueva concepción iban unidas de dos en dos al mismo punto del cigüeñal.

²⁹⁸ Elizalde diseñó y fabricó dos motores V8, uno refrigerado por agua y otro por aire, que no entraron en producción.

Fabricado el motor en París desde enero de 1916 acumuló nada más que empezar 1.650 pedidos del Gobierno francés. Se empezó a instalar en aviones e hidroaviones y quedó a la espera de colocarse en un avión de caza que pudiera montar semejante potencia. Su rival era el motor Mercedes de aviación, de seis cilindros en línea y 100 CV, que había sido desde 1914 el motor mayoritariamente utilizado en el Albatros, el caza estándar de las potencias Centrales, Alemania y Austria. Este motor fue aumentando su caballaje en competencia con el Hispano Suiza, motor del caza Spad VI, superior a partir de septiembre de 1916 entre los de los países aliados en la Entente, Francia, Rusia, Gran Bretaña, e Italia.

En realidad, la pugna había comenzado en 1913, en el T-21 del automóvil Hispano Suiza y el motor Mercedes de aviación. Ambos incorporaron por primera vez un árbol de levas en cabeza con balancines, que aumentaba la potencia con respecto a los habituales de válvulas laterales.²⁹⁹ Su movimiento coordinado con el cigüeñal se transmitía mediante el Eje Rey; fueron puntos de coincidencia entre ambas marcas, pero el T-21 dejó de fabricarse al poco de su presentación en el Salón del Automóvil de París. Se deduce que Marck Birkigt no quería soluciones mecánicas iguales a las de sus competidores, aspiraba a superar a todas las demás marcas, como así hizo en 1914, en el motor T-30 de 4 cilindros para automóvil, incorporó por primera vez el mando directo con el Eje Rey. La fiabilidad funcional de la nueva distribución fue comprobada en un motor terrestre antes de aplicarla al T-31. En España asistimos a una triple coincidencia, un diseñador rápido y certero, una situación de ausencia de competencia externa debida a la guerra y un demandante cualificado, Aeronáutica Militar. Dejando a un lado los dos primeros factores, sin la demanda de la Aeronáutica Militar, La Hispano Suiza no hubiese proyectado un motor aeronáutico por iniciativa propia.³⁰⁰

El primer motor de aviación Hispano Suiza arriesgó mucho al acumular una serie de innovaciones que de no ser funcionales desde el primer momento hubiesen retrasado su puesta a punto. Se

²⁹⁹ Las levas mueven los balancines y estos a su vez las válvulas de admisión y escape. Archivo Histórico de Patentes, "Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de distribución por válvulas mandadas especialmente en las empleadas en los motores de explosión", pat. Nº 57085, 11 de diciembre de 1913.

³⁰⁰ Tomado de López, Santiago M. y González Cascón, Álvaro (1919), "La Hispano Suiza y la Aeronáutica: innovar en el primer tercio del siglo XX", Molina Recio, Raul, (dir) (2019), Pioneros; empresas y empresarios en el primer tercio del siglo XX en España, Granada: Comares, pp.220-223. Forma parte del trabajo de investigación para la Tesis, y fue presentado en el Coloquio científico que da título al libro, celebrado en mayo de 1919 en la Universidad de Extremadura, Facultad de de Ciencias Económicas y Empresariales.

apoyaba en dos avances mecánicos concretos desarrollados para motores inmediatamente anteriores: el Eje Rey y el árbol de levas en cabeza con balancines. Las claves mecánicas en los motores de aplicación terrestre y aérea eran las mismas, pero a diferencia de los motores marinos Hispano Suiza, que al ser prácticamente idénticos en sus componentes y piezas, tenían la ventaja de prolongar las series de producción de los motores terrestres, los de aviación fueron nuevos por necesidad y alcanzar una potencia tan alta, más de 100 CV, exigía aumentar drásticamente su cubicación, por tanto una de las opciones disponibles para el diseñador fue añadir más cilindros al futuro motor. Un nuevo sistema de distribución denominado mando directo por su inventor, Marc Birkigt, resultó ser una innovación revolucionaria de carácter universal, que ha llegado hasta nuestros días desplazando a los demás sistemas existentes en aquel momento. Fue una de las claves del éxito del primer motor aeronáutico Hispano Suiza, pero no la única. El motor sorprendió por su eficacia, pues aumentaba el rendimiento térmico del motor; su viabilidad quedó demostrada antes de terminar 1914 en el prototipo T-30, un motor de 4 cilindros para automóvil. Es necesario retroceder a 1913 para encontrar el origen del elemento mecánico más antiguo incorporado al motor de aviación Hispano-Suiza: el denominado Eje Rey.

El primer paso para resolver fue la transmisión del movimiento desde el cigüeñal hasta la parte más alta del bloque motor, lo resolvió en el motor T-20, presentado en Salón del Automóvil de París en junio de 1913 sobre chasis de automóvil, este se comercializó inicialmente con gran éxito, fue apodado Super Hispano por el espectacular aumento de potencia que aportaba. Al citado motor Marck Birkigt lo equipó con un cigüeñal que se rompía a las pocas horas de funcionamiento, y en vez de sustituir el extraño cigüeñal por uno convencional, la dirección de la empresa suspendió la producción del T-20. El sistema de distribución que diseñó, el árbol de levas en cabeza con balancines, al que se debía el aumento de potencia fue patentado en España en diciembre de 1913.³⁰¹ Ciertamente esta solución no fue exclusiva de La Hispano Suiza, Mercedes en su motor de aviación de 6 cilindros y 100 CV de potencia incorporó también el Eje Rey para mover un árbol de levas en cabeza con balancines. Ambas marcas resolvieron simultáneamente

³⁰¹ Las levas mueven los balancines (palancas con un punto de apoyo y giro) y estos a su vez las válvulas de admisión y escape, enfrentadas la una a la otra y con el árbol de levas firmemente sujeto y girando entre ambas líneas de válvulas, Archivo Histórico Oficina Española de Patentes “Perfeccionamientos introducidos en los sistemas de distribución por válvulas mandadas especialmente en las empleadas en los motores de explosión”, pat. Nº 57085, 11 de diciembre de 1913.

de la misma manera mejorar el rendimiento de los motores. Pero Birkigt aspiraba a algo totalmente original sin tener que compartir el éxito con nadie, por eso se volcó en el modelo T-30 al que podía incorporar todas aquellas innovaciones que en conjunto definían la modernidad del motor de explosión tal y como lo conocemos hoy en día. Exploraba los límites de la tecnología mecánica aplicable a los motores alternativos térmicos de cuatro tiempos. Recordemos que en 1914 Birkigt recuperó para el proyecto T-30 el mecanismo conocido como Eje Rey de los modelos T-20, que giraba mediante engranajes cónicos. El mando directo de distribución aplicado con éxito al nuevo motor permitió aumentar el rendimiento térmico al tiempo que reducía el número de piezas. El árbol de levas actuaba directamente sobre las válvulas de admisión y escape, resultando por tanto innecesarios los balancines o palancas. Al finalizar 1914 el motor T-30, de automóvil, incorporaba del anterior T-20 el Eje Rey y por primera vez el mando directo, una novedad a nivel mundial. A su vez los aplicó después al motor de aviación T-31 cuyo primer prototipo se construyó entre enero y abril de 1915, por tanto, su eficacia estaba probada y garantizada. A finales de año estaba listo el motor de aviación Hispano Suiza con estructura en V y 8 cilindros, y que incorporaba varias innovaciones inéditas hasta entonces, como la utilización de aluminio en piezas sometidas a altas temperaturas. En la estructura del motor, consiguió un estadio de desarrollo, con un ajuste y fiabilidad sobrada, para fabricarse en grandes cantidades. Sus características eran: arquitectura en V con 8 cilindros dispuestos en dos bloques de aluminio que unían y refrigeraban las cabezas de cuatro cilindros, en vez de usar camisas individuales de hierro como hasta entonces fue lo habitual. Para reducir peso, como se ha indicado, se recurría de forma masiva al aluminio, incluso en elementos estructurales como son las valvas del cárter, a cuya parte superior se atornillaban los cilindros de acero. Los pistones o émbolos se hicieron de aleación de aluminio por primera vez y eran capaces de soportar las altas temperaturas que se alcanzan en la cámara de combustión, las bielas de nueva concepción se abrazaban de dos en dos al cigüeñal y el árbol de levas en cabeza actuaba directamente sobre las válvulas. Con todo ello se conseguía menor peso y mayor potencia. A partir de 1916 los motores de otros fabricantes recurrirían al aluminio para obtener menor peso y mayor rendimiento y por tanto las soluciones aportadas por el motor Hispano Suiza de aviación se convirtieron en universales.

En cualquier caso, no se debe olvidar lo que ya se ha indicado, el impulso del desarrollo del motor partió de la misma premisa, el ofrecimiento hecho por Alfredo Kindelán a los fabricantes, de reproducir alguno de los motores que la Aviación Militar tenía operativos, sin mayores

complicaciones, y sin exigirles mucho más, puesto que la Aviación Militar tenían intención de adquirirlo lo antes posible y durante el periodo bélico, una vez que se comprobase el correcto funcionamiento. El resultado de aquel impulso y de las estrategias de la compañía fue el despegue el 27 de julio de 1915 del biplano Flecha en Cuatro Vientos a los mandos del ingeniero militar Eduardo Barrón, motorizado con uno de los prototipos del motor Hispano-Suiza V-8, tipo T-31. Fue un gran éxito y por primera vez un avión y un motor español volaron unidos y fueron adquiridos por la Aviación militar. Durante el otoño de 1915 realizaron vuelos de prueba distintos pilotos, mientras, su diseñador, Marc Birkigt continuó trabajando para conseguir una versión definitiva. Al finalizar de año quedó listo para fabricarse en serie con 150 CV de potencia, como tipo T-34. La Aviación Militar encargó cincuenta motores, de los que veinte fueron entregados a partir de septiembre de 1916, y el resto en 1917, con los que se completaron los aviones que estaban pendientes de fabricación y entrega en España. Francia, en enero de 1916, ya había solicitado los primeros 1.650 motores a producir en la fábrica Hispano Suiza de París. Al finalizar la guerra, en noviembre de 1918, se habían fabricado más de 49.000 motores entre todas las fábricas de las potencias aliadas y España, todos ellos bajo licencia Hispano Suiza.³⁰²

No podemos esperar que el reconocimiento de nuestros aciertos empresariales y tecnológicos llegue siempre desde fuera. El estudio y divulgación de las aportaciones técnicas de nuestras marcas de automóviles tiene valor ejemplarizante para nuestros contemporáneos, bombardeados por una información que sobrevalora la especulación con los datos numéricos de producción como único criterio para considerar el acierto y la notoriedad de nuestras empresas del sector del automóvil, antes de la Guerra Civil. El análisis conceptual de la evolución y el desarrollo de los motores españoles de la época pone de manifiesto que nuestro fabricante más relevante, La Hispano Suiza, explorando los límites de la tecnología mecánica asentó los fundamentos sobre los que el motor alternativo basaría su desarrollo en décadas posteriores. Este motor se convirtió en el mayor logro técnico español de la primera mitad del S. XX, su

³⁰²Lage, Manuel (2017), *Los motores aeronáuticos españoles (1911-1972)*, Madrid: Ministerio de Defensa. Lage, Manuel, (2014), *Los manuscritos de Domingo Engüera*, Ourense: FEVA Fundación Jorge Jove –CVC, pp. 71-78. Lage, Manuel (2003), *Hispano Suiza 1904-1972, hombres empresas motores y aviones*, Madrid: LID. Polo, E. (1994), *La Hispano Suiza. Los orígenes de una leyenda 1.899-1.915*, Madrid: Wings & Flags. González Cascón, Álvaro (2016), “La aeronáutica española y el origen del primer motor de aviación Hispano-Suiza”, en Francisco A. González Redondo(coord.), *Ciencia y técnica entre la paz y la guerra: 1714, 1814, 1914*, Madrid: SEHCYT, Vol.1, p.309-316. González Cascón, Álvaro (2014), “El primer motor de aviación Hispano Suiza”, *Aeroplano*, nº 32, pp. 53-73.

desarrollo se debió a la inicial demanda cualificada, en términos del diamante de Porter (anexo I), de la Aeronáutica Militar, ya que, hasta entonces La Hispano Suiza como fabricante de automóviles, no había mostrado interés por la aviación.

Las prestaciones y fiabilidad mecánica que Hispano Suiza mantuvo desde sus primeros vehículos la situaron entre las marcas a la vanguardia del progreso tecnológico del automóvil. En 1913 su director técnico, Marc Birkigt, inició una carrera por el aumento de potencia con un novedoso desarrollo de la distribución, que se convertiría en la innovación clave: el árbol de levas en cabeza con balancines, que mejoraba notablemente el rendimiento térmico. En 1914 encontró el límite con los materiales del momento suprimiendo los balancines, ahora el árbol de levas actuaba directamente sobre las válvulas en el modelo T 16 y además se reducía el número de piezas. En su primer motor de aviación, de 1915, añadió la sustitución de piezas estructurales de hierro por aluminio, consiguiendo una importante reducción de la relación peso-potencia. Sus hallazgos serían imitados rápidamente por muchos fabricantes, pero la ventaja estaba lograda.

CAPÍTULO 5. LA INDUSTRIA DEL MOTOR DURANTE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

5.1. El origen de la futura empresa Elizalde y el primer automóvil marca ByE

En 1909 Arturo Elizalde Rouvier fundó en Barcelona, junto a su socio José María Vallet, que aportaba su taller de automóviles en el Paseo de San Juan, y sus cuñados Rafael y Miguel Biada Navarro, una empresa para fabricar y comercializar piezas y componentes de automóvil, también para la venta y mantenimiento de vehículos, marca Delahaye. El 18 de junio de 1910 se convirtió en la sociedad Biada Elizalde y Compañía. Entre las actividades registradas de la compañía se incluía la fabricación de automóviles, siendo realmente este el objetivo que perseguían, de manera que a partir de 1912 Arturo Elizalde decidió con sus socios (J. M. Vallet no lo era desde marzo de 1911), diseñar y fabricar un prototipo de automóvil suficientemente potente y robusto para realizar recorridos interurbanos por la abrupta orografía española y su deficiente red de carreteras. El primer modelo propio, denominado T 11 se comercializó desde abril de 1914 bajo la marca ByE.³⁰³ Desde 1909 la nueva empresa entró en la cadena de suministro del emergente sector del automóvil, con la fabricación de tornillería de calidad, elaborada con una amplia gama de metales, y sus aleaciones, también cables de acero y engranajes en los que realizaban el proceso de mecanizado; la industria auxiliar del automóvil era una actividad escasamente desarrollada, por no decir inexistente, en la que se hicieron un hueco rápidamente.³⁰⁴ Más adelante, convertida la compañía solo en el nombre Elizalde, creó una imagen de marca específica que registró a comienzos de 1918 reforzándola al añadir una gama de repuestos de esta categoría para aviación (figura 11).³⁰⁵

³⁰³ Garriga, Manuel (2017), *Elizalde. La fábrica de Barcelona*, Barcelona: Fundación Elizalde, pp. 18-22.

³⁰⁴ "Catalogo T", *Tornillos de fabricación nacional*, 01-1913, Barcelona: Biada Elizalde y Cia, 22 pp.

³⁰⁵ Archivo Histórico Oficina Española de Patentes, marca de fábrica Nº 32310, 25-02-1918, caducó en 1928. La marca Huile Perfecta, para grasa solida y aceite, solicitada el 04-03-1911, simultáneamente con la marca Biada Elizalde y Cia.

Figura 11. Marca Elizalde



Fuente: Registro de Patentes Y Marcas

Obtuvieron la representación para España de la marca de automóviles francesa Delahaye, de la que Arturo Elizalde era accionista, y el montaje y comercialización de otros componentes importados, todo lo necesario para atender un mercado pequeño, pero en crecimiento. Adquirieron el edificio y los terrenos en los que se ubicaba el taller. En ellos se fue edificando lo que sería el complejo fabril. Con el paso del tiempo la manzana que ocupaba en San Juan quedó inmersa en el tejido urbano de Barcelona.

En 1913 la experiencia comercial y sobre todo el mantenimiento de los vehículos de la marca francesa, que incluía en su gama ómnibus y camiones, sirvió de referencia para elegir las características fundamentales de su primer motor de 4 cilindros, realizado en un solo bloque, que cubicaba 2.297 cc, con pistones de 75 mm de diámetro y 130 de carrera, y engrase a presión. Eran características que estaban al nivel de las marcas avanzadas de la época. Para asegurar el éxito del proyecto Arturo Elizalde recurrió a la empresa Delahaye, que le recomendó dos técnicos que trabajaban en ella: el proyectista Víctor Debrigode y Marc L'Huiller mecánico probador.³⁰⁶

Al primer modelo lo denominaron Tipo 11 bajo la marca ByE (Biada y Elizalde). Hizo su primera salida oficial y pública de fábrica el 16 de abril de 1914, alcanzando los 100 Km/h en recta. Los periodistas de la revista *Stadium* lastraron al coche con 200 kg de peso y se probó la velocidad máxima y su comportamiento subiendo la cuesta de la Rabassada. El nuevo motor obtuvo una excelente crítica. La de resistencia definitiva se realizó el 28 de junio de 1914 con un viaje rápido

³⁰⁶ Lage, Manuel, (2017), *Los motores aeronáuticos españoles (1911 -1972)*, Madrid: Ministerio de Defensa, p. 24. Op. Cit. Garriga, (2017), p.24.

Barcelona–Madrid, y regreso sin apenas descanso. Después de rodar 10.000 km y desmontar el motor, no se encontró ningún defecto ni desgaste anormal. Aquel éxito animó a los socios a fabricar una primera serie.³⁰⁷

En 1914 el automóvil acelera su implantación como un elemento útil para la sociedad, está dejando de ser un objeto de lujo para convertirse, en un medio de transporte complementario del ferrocarril, capaz de aportar un factor importante: la reducción del tiempo de desplazamiento frente a los vehículos de tracción animal, y consecuentemente un aumento de la productividad. Pero al norte de la frontera española las cosas se complicarían rápidamente. La movilización general comenzó el día 1 de agosto en Francia, el día 3 Alemania le declara la guerra y, el día 4 invade Bélgica, el mismo día que Inglaterra entra en guerra contra los Imperios Centrales, Alemania y Austria. El Día 5 de agosto España se declara neutral, el Gobierno en el poder toma esta decisión en Consejo de Ministros y se la comunica al Rey Alfonso XIII, el cual la refrenda.

La opinión pública española se fraccionó en dos bandos, aunque resulta difícil argumentar de una forma racional la pertenencia de unos u otros a cada facción. Puede ser ilustrativa la interpretación que da Miguel de Unamuno en una de sus novelas:

En 1914... con la erupción de la guerra de las naciones que sacudió a nuestra España, aunque ésta no beligerante. Dividió a los españoles en germanófilos y anti-germanófilos – aliadófilos si se quiere-, más según nuestros temperamentos que según los motivos de la guerra.³⁰⁸

Al día siguiente de decretarse la movilización, esto es el 2 de agosto, la fábrica de Paris de La Hispano Suiza se cierra por falta de personal. La empresa pierde a todos los proveedores en Francia, inmediatamente los busca en Inglaterra. Pero el único proveedor parecía ser Estados Unidos. Al mismo tiempo los pedidos provenientes del Estado aumentan, también los de particulares, pues los automóviles de fabricantes europeos dejan de llegar e igualmente los repuestos y componentes.

Al empezar a producir sus propios automóviles Biada y Elizalde dejó de representar a Delahaye en el mercado nacional. La buena acogida por parte de la prensa especializada dio suficiente publicidad al ByE Tipo 11, para recibir los primeros pedidos, pero el comienzo de la Gran Guerra

³⁰⁷ Op. Cit., Garriga, (2017), pp. 28-29.

³⁰⁸ Unamuno, Miguel (1996), *Niebla*, Madrid: Espasa Calpe, p. 55.

Europea de 1914, a finales de julio, impidió que una parte de las piezas de forja y estampación, encargadas a un fabricante belga, llegaran. Perdiéndose para siempre tras la invasión alemana de agosto, en consecuencia, la entrega de los primeros ejemplares se retrasó hasta finales de año.

La declaración de guerra hizo regresar a Francia al proyectista Víctor Debrigode. Durante el periodo bélico estas empresas pioneras en España alcanzaron una obligada mayoría de edad al desaparecer la asistencia técnica y el suministro de materias primas, fundamentalmente piezas de metal en bruto, bienes intermedios y otros elementos de la cadena de suministro. A partir de 1915 los hermanos Biada, que no querían arriesgar en nuevos proyectos, vendieron su participación a Arturo Elizalde. Una vez con el control total de la empresa Arturo inició un proceso limitado de integración vertical. La empresa pasó a denominarse Arturo Elizalde Fábrica Española de Automóviles, constituida como una sociedad de carácter unipersonal. Una nueva marca de vehículos, Elizalde fue solicitada el 8 de abril de 1916, para así ocupar el lugar de la anterior ByE. El Tipo 11 Biada y Elizalde se convirtió en Tipo 20 Elizalde. Un buen aval para su difusión fue el recorrido realizado por el Rey Alfonso XIII, en abril de 1915, al volante de un ByE Tipo 11 por la Sierra de Madrid, que le dejó convencido de su capacidad para circular por todo tipo de carreteras y caminos con agilidad, demostrando su robustez. El Rey solicitó un Tipo 20 con carrocería Cabriolet Gran Lujo, que incorporaba un sistema de arranque eléctrico; le fue entregado el 9 de noviembre de 1916 completamente equipado, a un coste de 19.007,60 Pts.

En el periodo bélico 1914–1918 desaparecieron las marcas de vehículos que ejercían presión sobre el mercado interior, este se liberó para las empresas nacionales. A consecuencia de ello la Comisión de Experiencias de Artillería realizó un ensayo del modelo Tipo 20 por la Sierra de Guadarrama. La prueba era habitual realizarla antes de adquirir un vehículo. A ello se unía un examen anual en las condiciones habituales de servicio, era los pasos imprescindibles para poder convertir un modelo en normalizado. La prueba concluía señalando que el automóvil era apto bajo las condiciones de operación militar, destacando el ajustado consumo de combustible, catorce litros a los 100 Km. Se abrió la posibilidad de acceder a un nuevo segmento de mercado para la marca al recibir un primer pedido, mediante adjudicación directa de un único ejemplar, el 12 de septiembre de 1917, por 18.000 pts. Sus características eran las del Tipo 20, 15/20 CV,

75x130 mm, 2.297 cc, 1.800 rpm.³⁰⁹ La demanda de más potencia y velocidad llevó a la empresa a crear una versión con cilindrada aumentada a 2.675 cc y 10 CV más de potencia. Fue denominado Sport 20 o Súper 20, y se presentó en 1917. El chasis mantenía los 3,187 m de distancia entre ejes.

Con respecto al motor hay que señalar que las características que pueda alcanzar tienen que ver con el tipo de cámara de combustión. Los primeros modelos Elizalde la cámara era la clásica de cilindros ciegos en T con árbol de levas lateral.³¹⁰

Tal y como iban trascurriendo los acontecimientos la empresa preveía un futuro halagüeño, así que se empezaron a aplicar sistemas de organización de la producción modernos con el objetivo de conseguir grandes tiradas de producción de piezas intercambiables, que permitían realizar sustituciones directamente, sin necesidad de realizar ajustes. Todas las piezas llevaban grabado su número, *part number*, que las identifica inequívocamente. También se incentivaba individualmente a los operarios.³¹¹ Se decidió que se trabajaría con los mejores proveedores de materias primas y componentes. Era lo más adecuado para sentar las bases de un automóvil que fuese aceptado y apreciado en un mercado en crecimiento, pero con multitud de marcas donde elegir. Este primer modelo denominado ByE T 11 y luego Elizalde T 20 estaba equipado con el radiador de nido de abeja Corominas, carburador Zénith y magneto Bosch. De estos tres proveedores el primero, Corominas era de Barcelona con sucursal en Madrid, Zénith francés y Bosch alemán.

Desgraciadamente la guerra no duró los pocos meses que la mayoría de los europeos deseaban, y la adquisición de materias primas y componentes, también de maquinaria para producirlos localmente fue imposible en Europa durante la guerra. Por tanto, la idea de conseguir realizar la producción dentro de España fue reforzada por las circunstancias. La búsqueda de proveedores en el interior o recurrir a otros países neutrales fue la única solución. En España los pocos fabricantes que existían y los nuevos que lo intentaron se encontraron con dificultades de todo

³⁰⁹ AGMS, Sección 3ª, División 4ª, Leg. 13. "El automóvil Elizalde de 15-20 HP", *España Automóvil Aeronáutica*, nº 21, 15-11-1916, p. 213. "Fábrica española de automóviles", *Ibérica*, nº 155, 16-12-1916, p. 387.

³¹⁰ *Iberica*, nº 46, 14-11-1914, pp. 308-309. *Ibérica*, nº 90, 18-09-1915, pp. 184-185.

³¹¹ López, Santiago M., Valdivieso, Jesús María (2011), *Historia Económica de la empresa*, Barcelona: Crítica, pp. 310-314.

tipo a la hora de adquirir materias primas básicas como hierro y acero. Ya antes de la guerra la producción siderúrgica nacional no cubría la demanda interna y ahora la situación era mucho más complicada. Elizalde reaccionó a tiempo y consiguió realizar su proyecto de sustitución de importaciones. Los largueros del chasis era uno de los muchos componentes que se encargaban en el extranjero antes de comenzar la guerra. Recurrió a la importación desde Estados Unidos de aleaciones de acero al níquel y cromo-níquel, pero a partir de la entrada en guerra de esa nación, en 1917, ese suministro se vio afectado. La adquisición de un importante stock de acero rápido permitió a Elizalde “la fabricación de todas las herramientas necesarias para el trabajo de las máquinas” hasta el fin de la guerra e incluso proveer a otros talleres.³¹² Con todo, la distorsión al alza de las materias primas tanto de procedencia interior como foránea hizo que el precio de venta de los automóviles de fabricación nacional subiese continuamente: el Elizalde T 20, en 1917 se ofrecía a 15.000 Pts., en 1918 a 17.000 Pts., y en 1919 a 20.000 Pts.

³¹² AGMS, 3ª, 1ª, Leg. 33, *Elizalde cuestionario Comisión de Industrias Civiles*, 11-12-1923, p. 4.

CONCLUSIONES

No resulta fácil relacionar el desarrollo y evolución de la industria siderúrgica y metalúrgica con la del motor, en la parte que le corresponde, pero al fin y al cabo cualquier objeto que contenga hierro en su composición no puede sustraerse a esa servidumbre. La producción de hierro y acero creció con los métodos tradicionales que consumían grandes cantidades de energía, el convertidor Bessemer se implantó cuando se vislumbró la posibilidad suministrar carriles de acero a las compañías ferroviarias. Después de casi cuarenta años de espera, desde la franquicia arancelaria, el primer arancel que se promulga tras la teórica supresión de esta en 1888 es en 1891 pero para las industrias siderometalúrgicas su eficacia dependió de la capacidad de negociación con el poderoso sector de concesionarias ferroviarias, tan importante por su gigantesco volumen de adquisiciones. En el trienio presupuestario estudiado para el período 1876-1878 y que se consolida sutilmente en 1888, se percibe un cambio de modelo sustituyendo la franquicia por la subvención directa a las ferroviarias, aunque el objetivo era la terminación de la conexión con los puertos de Galicia (1883) y Asturias (1884) y la solución de los continuos desprendimientos en la de Santander lo cierto es que la situación no varió sustancialmente y no se consiguió un vuelco en las compras de material móvil y de tracción hacia la industria nacional.

Aparentemente no existe una relación entre la modernización de la industria siderúrgica, a mediados del siglo XIX y la fabricación de motores de aviación y aviones muchas décadas después, o al menos no se percibe con facilidad, pero cuando se constata la carencia absoluta de aleaciones de acero para motores y vehículos, aun siendo en pequeñas cantidades, al volver la vista a atrás se manifiesta el problema que está afectado por la marcha desigual de siderurgia y metalurgia, proveedor y demandante de materia prima. Esa divergencia se mostró con claridad en momentos clave, como la Gran Guerra Europea de 1914, pero no fue el único, la dependencia casi absoluta y permanente de las importaciones, condicionadas por los derechos que las gravaban y el sistema de pago en pesetas oro o fiduciaria fue siempre una incógnita que limitaba la determinación del precio final del vehículo y por ende la expansión de la producción automovilista y las demás industrias de transporte pesado, ferroviario y naval que no prosperaron antes de 1914.

En la última década del siglo XIX el sector metalúrgico no consiguió el apoyo incondicional de la siderurgia para forzar al sector ferroviario a dirigir la compra de material móvil de tracción hacia el interior y en el periodo bélico 1914-1918, la divergencia de prioridades en la comercialización de los productos siderúrgicos, se convertirá en guerra interna, de la que la industria del motor no saldrá bien parada al anularse pedidos públicos por el retraso en las entregas y, de igual modo el viraje del mercado privado hacia las marcas norteamericanas que ofrecían un poco más por un precio menor. Todo ello sucedía a pesar de que los dos fabricantes nacionales más relevantes, con motores de 4, 6 y 8 cilindros entre 1.000 y 8.000 cc, igualaban y superaban en tecnología y prestaciones a cualquier marca de cualquier país con las que se pudiera comparar. Entonces ¿si eran potentes tecnológicamente porque no permanecieron y triunfaron en su mercado nacional?

Tras la guerra una voluntad empresarial siderometalúrgica interesada en cubrir huecos de mercado alcanzará la producción de aceros especiales de todo tipo, HEVA (Echevarria SA) será su marca, y conjugará la total autonomía de proveedores externos con la calidad de producción, sin embargo, como hemos constatado, el precio no era todo lo aquilatado que la competencia del automóvil nacional necesitaba en los años veinte. Este será uno de los caballos de batalla de la protección a la industria comenzó en 1907, en su reglamento arancelario estableció en un 10% el margen de ventaja vía protección para la producción interior. Este baremo se mantuvo con el tiempo como referencia para los procesos de sustitución de importaciones de todos los sectores industriales, en especial el naval y la aeronáutica, en los que se planteó el control a través de su nacionalización o intervención en su accionariado directa o indirectamente. Por el contrario, no se establecerá, un baremo máximo por debajo del 10%, para la importación de componentes imprescindibles por no fabricarse en España, o incluso la devolución total para componentes, como se hizo para la industria de coches y vagones ferroviarios en los que se les devolvía el importe íntegro con gran rapidez a través de la Caja Ferroviaria. Al no tomar medidas de este tipo el coste arancelario de los componentes se sumaba al precio de los productos españoles y los hacía poco competitivos.

Otro factor positivo del periodo bélico fue la integración vertical que se produjo en las industrias del motor y mecánicas en general. Aunque La Hispano Suiza y Elizalde se sintieron obligadas a ello lo vieron como una distracción de sus principales responsabilidades industriales, pero resultó muy beneficiosa a largo plazo, sobre todo para la continuidad de Elizalde después de la Guerra Civil. La multiplicación de los procesos de integración vertical en múltiples industrias y la creación

de otras nuevas capaces de suministrar productos intermedios básicos, como tubos y planchas de metales no férreos, motores eléctricos, transformadores, turbinas, telares, equipos de telefonía y un sinfín de productos industriales; conducirá a que en el año 1929 la mano de obra industrial alcance el 25%, uno de los indicadores del nivel de industrialización de la economía. Por tanto, una adecuada estructura de organización y dirección empresarial, apoyada por estrategias de integración vertical promovidas desde el Gobierno eran claves en determinados sectores y en especial en los llamados nacientes como el automóvil.

El papel jugado por los aranceles en el aérea que nos ocupa en las industrias mecánicas ligeras y también pesadas fue secundario, no ayudó a su buena marcha, puesto que, aunque el nivel alcanzado de sustitución de importaciones superase el 50% el resto de las imprescindibles importaciones elevaba el precio del producto acabado. Por otro lado, estas acciones incorporaban una consecuencia importante: aumentaban la cantidad de capital humano español presente en el valor añadido final de los productos. La solución encontrada para la fabricación de material móvil ferroviario, que fue la devolución de los aranceles por la Caja Ferroviaria. Esto no se aplicó en el caso de las nuevas industrias de la segunda fase de la Revolución Industrial, ni siquiera en fecha tan tardía como 1927, es decir, con Ley de protección del Automóvil, sino que se configuró un proceso administrativo que se prolongaba en el tiempo, prácticamente sin solución de continuidad, para los tiempos en los que se desenvuelven las sociedades mercantiles, que es el de un ejercicio fiscal. Eso no quiere decir que la economía no prosperase con la protección arancelaria, así fue entre 1921 y 1929. En las industrias que proveían medios para todo tipo de transporte, fue en las que hubo una mayor creatividad nacional, y se mostró más activa y acertada, desarrollando y exportando tecnologías desde principios de siglo, aunque su industrialización fue débil en el territorio nacional. Tal es el caso del sistema de dirigibles Torres Quevedo, desarrollado en España entre 1903 y 1908, fabricándose en Francia, no solo bajo licencia, cada dirigible se proyectaba por el propio Torres Quevedo desde Madrid, tuvo un gran desarrollo durante la guerra tanto en variedad de modelos como cantidad en Gran Bretaña. De igual modo el motor de aviación Hispano Suiza, el más fabricado bajo licencia durante la guerra, pero que sin embargo en su sede social e industrial se produjo en cantidades ínfimas comparado con la fábrica de Paris. La carencia de aleaciones de acero y aluminio (en los años treinta todavía no se había descubierto ningún yacimiento de bauxita en España) lo impidió. El vuelo basado en las alas giratorias alcanzó soluciones definitivas por su desarrollo en España, fue el helicóptero el

beneficiado a través del autogiro, su inventor Juan de la Cierva acabó por trasladar su centro de gravedad a Inglaterra y desde allí se expandió a América y Europa alcanzando el éxito comercial. Todo ello indica un desfase entre las capacidades del capital humano capaz de crear opciones múltiples para innovar y la falta de capital humano de dirección organización y producción.

En 1930 el arancel Wais devolvió a la casilla de salida a la artesanal pero innovadora industria del motor español. La excusa del precio del automóvil, que se argumentó a favor de derechos bajos para importar automóviles completos, ascendieron desmesuradamente pero con un mero afán recaudatorio, no de protección, solo quedaba La Hispano Suiza y no fabricaba automóviles con menos de 6 cilindros, eran de gama alta, y ya no tenía modelos de tipo medio; las otras dos marcas Ricard-España y Nacional de Pateras Pescara, ofrecían motores de 6 o más cilindros con árbol de levas en cabeza, de altas prestaciones y producción artesanal. La única protección era para los carroceros, siendo más barato importar los chasis.

El análisis conceptual de la evolución y desarrollo de los motores españoles de la época pone de manifiesto que nuestro fabricante más relevante, La Hispano Suiza y también Elizalde asentaron los fundamentos mecánicos sobre los que los motores alternativos basarían su desarrollo en décadas posteriores, pero esto no fue suficiente para que se convirtieran en las empresas líderes semejantes a las marcas europeas que han llegado hasta nuestros días.

Pero ¿cuáles fueron los errores imputables directamente a las empresas de las marcas supervivientes en 1923? Se puede decir que su preocupación fue mayoritariamente técnica no hubo previsión de ventas, ni planes de crecimiento, y no se estudió la producción en cadena para reducir costes, que les aproximase en precio final a las marcas importadas. La causa del fracaso de la industria automovilística española no estuvo en la tecnología a aplicar en motores y vehículos, se debió a la no creación de una imagen de marca que aportase confianza al cliente potencial y una red comercial que cubriese eficazmente la geografía nacional, adaptándose a la competencia de los vehículos de importación. Salvo quizás La Hispano-Suiza el resto no se preocupó de esos aspectos, e incluso ella se fue relegando al mercado de los automóviles de altas prestaciones y vehículos industriales donde la comercialización era más sencilla.

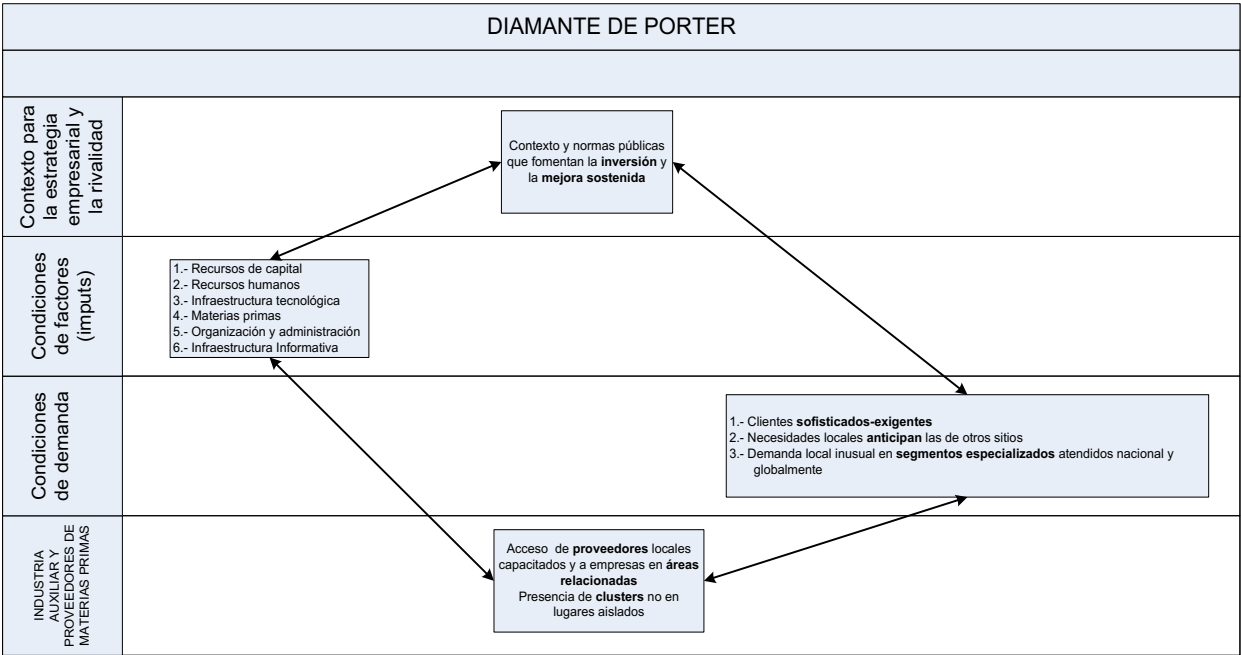
Desde el Ejecutivo y el Legislativo no se modificó el marco legal para adaptarlo a la situación real en la que estaba inmerso el sector del automóvil y las industrias mecánicas en general. En cierta manera no se era consciente de la revolución que se estaba viviendo. Las medidas de política

industrial se aplicaban a sectores maduros con más facilidad que a los emergentes. Así por ejemplo, la combinación de una Ley de protección General, la de 1907 que reservaba la demanda pública a la industria nacional, con otra sectorial, como la de ferrocarriles secundarios de 1908-1911, permitió encauzar los pedidos en esa dirección, sin que ello perjudicase en ningún aspecto a las nuevas líneas. Lo importante era vencer esa reticencia injustificada de proveerse con productos de la industria nacional, lo cual a la larga favorecía al propio sistema ferroviario, puesto que el crecimiento económico y la industrialización generaba más tráfico ferroviario.

Primo de Rivera aunque preocupado por el aumento de la producción nacional industrial, estaba dominado por algunas convicciones que en realidad se alejaban del buen gobierno y estaban en contra de lo que se entendía en el momento por el “nacionalismo económico” que pretendía, como era el concepto de “prestigio”, que se basaba en mantener la estabilidad del tipo de cambio por encima de todo y de manera artificial, entre la Peseta la Libra esterlina y otras divisas fuertes, pero que el propio Keynes, el economista inglés que se entrevistó con el Presidente del Directorio en su despacho oficial, ya le había advertido que era perjudicial para la economía en general y para la modernización de los sectores industriales en particular. Aquella cerrazón generaba paro, perjudicaba el desarrollo de la industria, e inflaba artificialmente los precios entorpeciendo la exportación, era abrir la puerta a las importaciones y a la emigración.

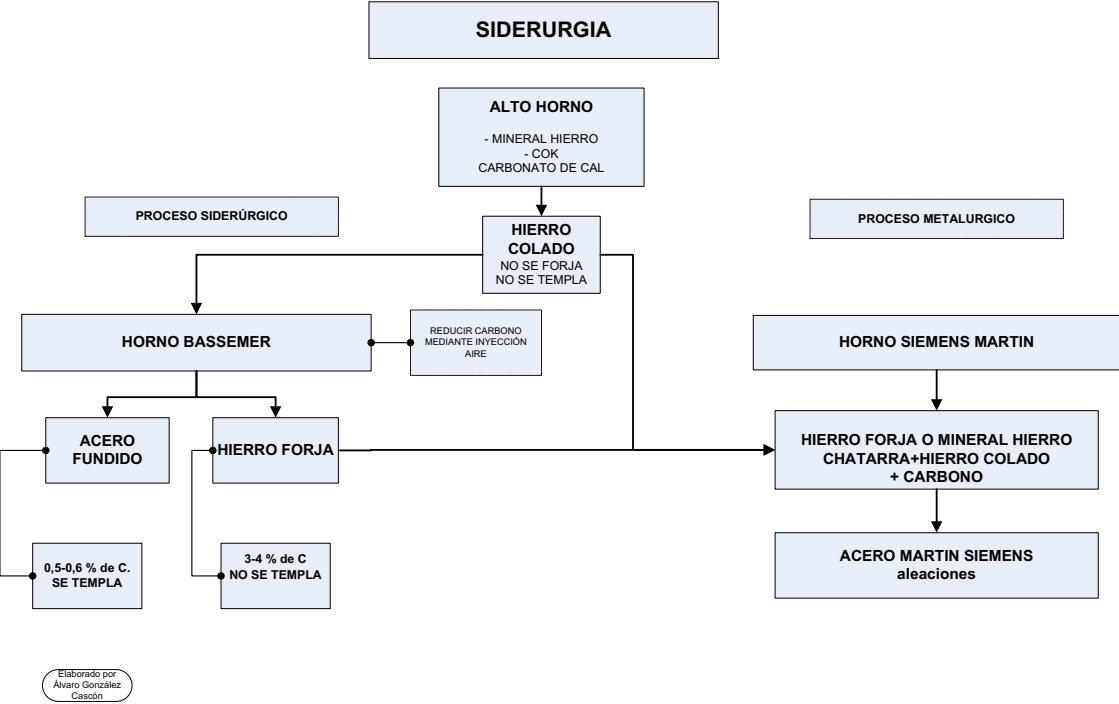
ANEXOS

Anexo I. Diamante de Porter

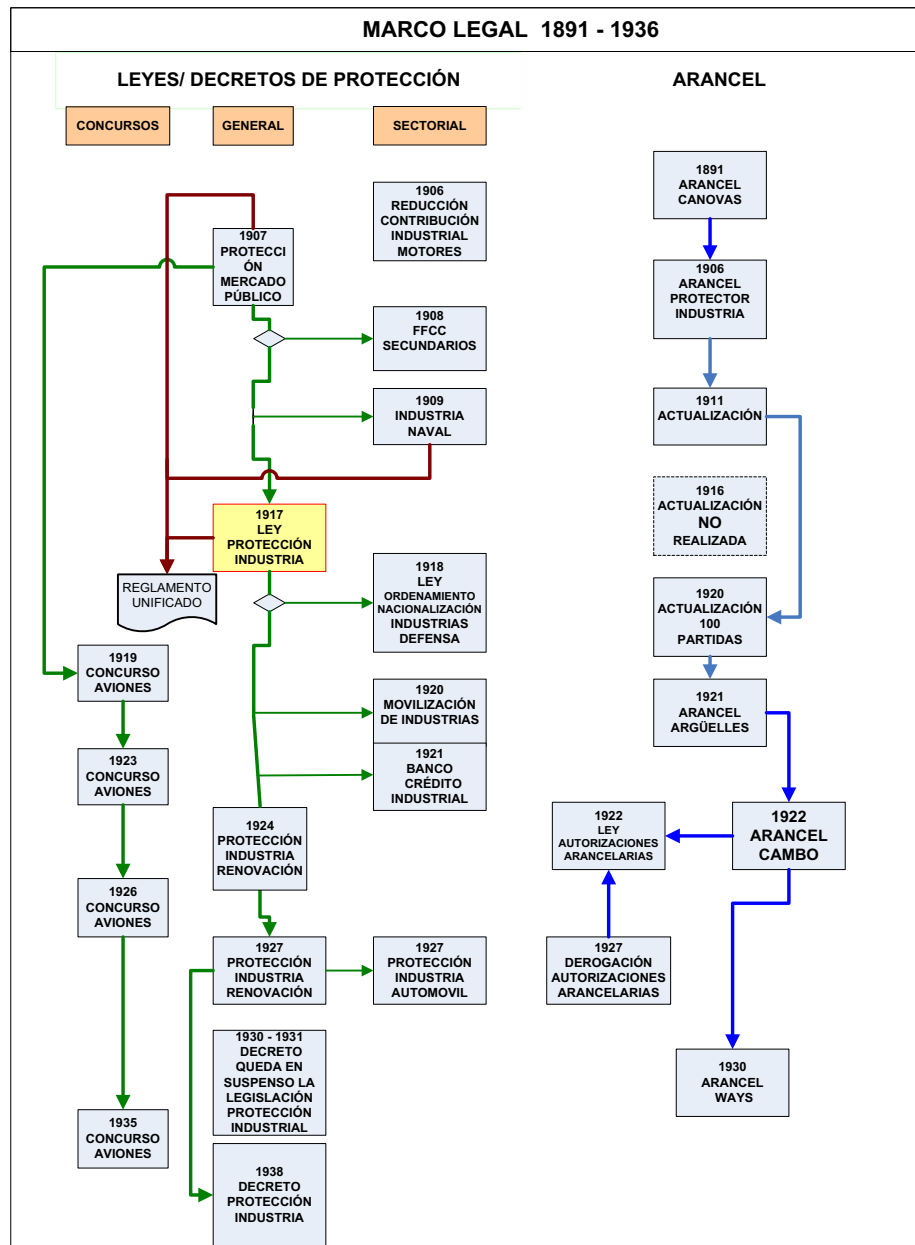


Elaborado por
Álvaro González
Cascón

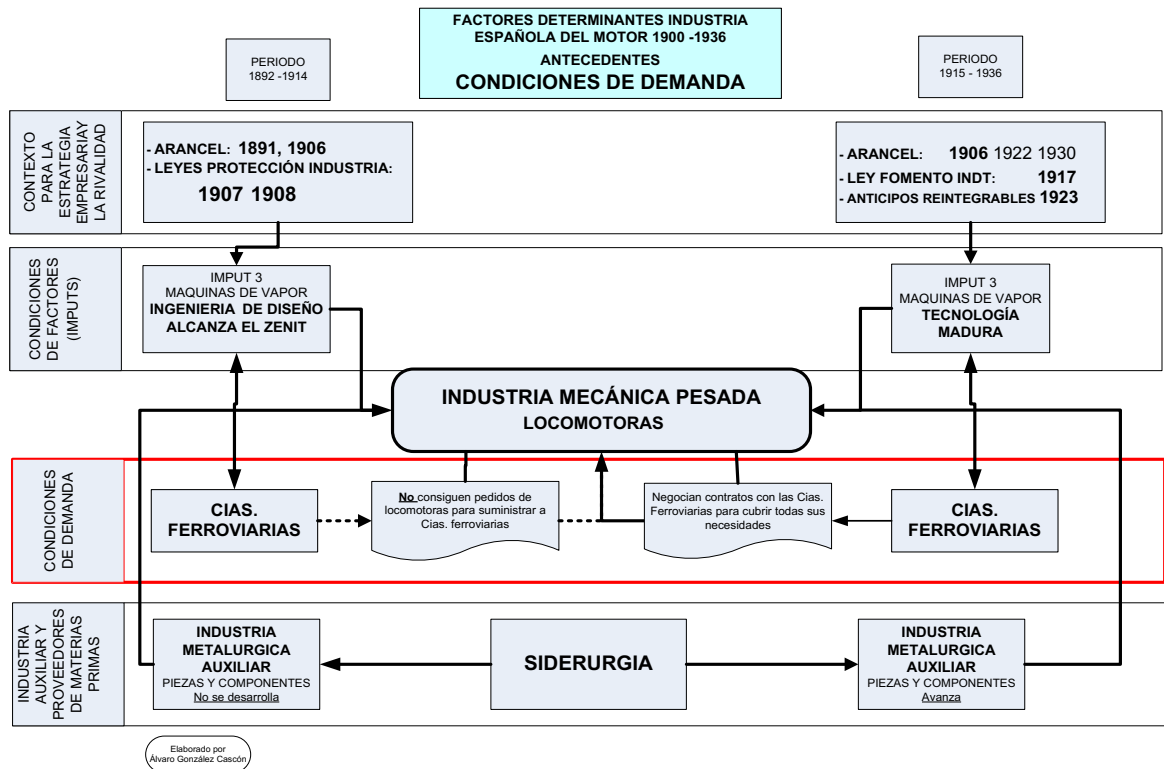
Anexo II. Cambios tecnológicos en la industria siderúrgica



Anexo III. Marco legal 1891-1936



Anexo IV. Factores determinantes de la Industria española. Industria Mecánica pesada (locomotoras)



Anexo V. Factores determinantes en la industria del motor 1900-1935. Industria mecánica pesada (buques y locomotoras)

