

EL ANCHO DE LA VÍA: UN PARÁMETRO CONTROVERTIDO

J. Moreno Fernández

1. Introducción

El 15 de septiembre de 1830 se iniciaba la era ferroviaria con la inauguración de la línea de Liverpool a Manchester, el primer ferrocarril de servicio público, con tráfico de viajeros y mercancías, y explotado con tracción vapor. Su ancho de vía era de 1,44 m¹.

Este ancho de vía que luego se calificaría de normal, se expandió rápidamente por los países desarrollados. En los primeros ferrocarriles de Estados Unidos, se adoptó por consejo de los ingenieros enviados a Gran Bretaña para estudiar la cuestión. Lo mismo sucedió en los primeros ferrocarriles de Francia, Bélgica, Austria y Prusia. Ninguno de estos países construía locomotoras, por lo que el ancho elegido se importaba con éstas. Y en aquellos años, el constructor más importante de estas máquinas era *Robert Stephenson y Cía*, dirigida por George Stephenson, proyectista e ingeniero del ferrocarril antes citado.

Tan rápida difusión de este ancho normal de 1,44 m, quedaba pronto ensombrecida por el rechazo a su adopción. Así, resulta curioso comprobar que es en la década de 1830, cuando surge la heterogeneidad de los anchos. Con excepción de las vías estrechas, ningún otro ancho distinto de los indicados a continuación, se propuso en las décadas siguientes.

Ancho de vía (m)	Entrada en servicio	Lugar
1,83	1837	Rusia (Ferrocarril experimental de Tzarskoyé Selo)
2,13	1838	Inglaterra (Ferrocarril <i>Great Western</i>)
1,52	1839	Inglaterra (Ferrocarril <i>Eastern Counties</i>)
1,95	1839	Holanda (Amsterdam a Haarlem)
1,67	1839	Escocia (Dundee a Arbroath y Arbroath a Forfar)
1,60	1840	Ducado de Baden (Mannheim a Basilea)
1,88	1842	Irlanda (Ferrocarril del Ulster)

Varias fueron las causas que dieron lugar a esta heterogeneidad. La primera y más importante, residía en que el ancho de 1,44 m, establecido por George Stephenson, carecía de bases fundadas. Era prácticamente similar al de 1,42 m, utilizado por este ingeniero en la línea de Stockton a Darlington y originalmente instalado, desde 1763, en la mina Killingworth de la región minera de Newcastle. El aumento hasta 1,44 m fue debido a la necesidad de incrementar el juego de la vía en la línea de Liverpool a Manchester.

Que Stephenson no había analizado con detenimiento la cuestión del ancho, lo prueba el hecho de que la compañía de este ferrocarril se viera obligada a situar las ruedas de los vehículos bajo la caja, con objeto de que ésta tuviera mayor capacidad, tanto para los asientos de los viajeros, como espacio útil para la mercancías. Esto explicará

que, con independencia de los motivos concretos de cada ancho disidente, todos ellos fueran mayores que éste de 1,44 m.

Otra causa de la heterogeneidad se fundaba en la falta de conocimientos sobre el funcionamiento de la locomotora y, por consiguiente, en la imposibilidad de determinar en qué medida el ancho de la vía condicionaba dicho funcionamiento. El primer tratado sobre la cuestión se publica en 1840, por el politécnico francés Pambour, aunque nada aporta al progreso científico². Para este autor, la velocidad en régimen permanente de una locomotora que remolca una carga determinada, es independiente de la presión de la caldera. De aquí se deduce una singular conclusión, consistente en que si consideramos trenes de la misma carga, al aumentar la vaporización de la caldera, aumenta la velocidad, pero se reduce la rampa máxima admisible. No obstante, como Pambour utiliza correctamente la fórmula del esfuerzo de tracción (dependiente de la presión de la caldera), resulta que, con la misma vaporización, al aumentar la presión, aumenta la rampa máxima admisible, como no podía ocurrir de otra manera.

Con independencia de esta conclusión de Pambour, respecto a las consecuencias del aumento de la vaporización, una simple consideración geométrica demuestra que el sólo aumento de la vaporización cuando se dispone de una caldera más ancha, da lugar a efectos no deseados. En efecto, la superficie de calefacción y, por tanto, la vaporización sufre un incremento del 16%, si el ancho de vía se incrementa, por ejemplo, de 1,44 a 1,67 m (la razón de los anchos). Pero este incremento comporta un aumento de peso del 34,5% (el cuadrado de la razón de los anchos) y, como consecuencia, la potencia por tonelada de peso del motor se verá reducida.

La evolución tecnológica de la locomotora prueba que el aumento de la superficie de calefacción no estuvo nunca fundada en el simple incremento de las dimensiones de la caldera. Los constructores se esforzaron continuamente en ello, pero también en conseguir que la relación entre esta superficie y el peso del motor fuera cada vez mayor. Si la locomotora fue ganando potencia, el factor decisivo fue el progresivo aumento de la presión de la caldera.

El ancho de 1,88 m, propuesto para Irlanda, y el descomunal de 2,13 m propuesto por el ingeniero Brunel, debían su amplitud al hecho de situar las ruedas de los vehículos fuera de la caja. Con esta disposición, podría aumentarse ampliamente el diámetro de las ruedas y, como dice la mecánica, reducir el rozamiento a la rodadura. Aunque teóricamente esto es cierto, la reducción del rozamiento es despreciable en la práctica, lo que no justifica un aumento del ancho de esta entidad. La realidad es que Brunel era un oponente radical al ancho normal, preconizado por George Stephenson, y se había propuesto superarle en prestaciones, especialmente en lo relativo a la velocidad y la comodidad de los viajeros. Debe observarse, sin embargo, que Brunel no tuvo ni un sólo seguidor o imitador. El aumento del coste de establecimiento que este ancho exigía, enfriaba rápidamente todos los elogios que se alzaban por doquier.

Finalmente, otra causa de la heterogeneidad de los anchos se fundaba en la falta de espacio disponible para los mecanismos de la locomotora, en estos primeros años de su evolución, cuando los cilindros se situaban en el interior del bastidor, con el fin de lograr mayor estabilidad en la marcha. Aunque el célebre constructor, Robert Stephenson, afirmaba en 1838 que había tenido ciertas dificultades en años precedentes, pero que éstas las había resuelto a base de ingenio mecánico, lo cierto es que la mayoría de los constructores seguía considerando el ancho normal demasiado estrecho para situar los mecanismos y poder verificar cómodamente las operaciones de mantenimiento³.

Debe concluirse, por tanto, que éste era el único inconveniente de peso que podría achacarse al ancho normal de 1,44 m.

En relación con este argumento de la falta de espacio para los mecanismos, nunca se ha mencionado, hasta ahora, la inquietud causada entre los ingenieros franceses, con motivo de esta diversidad de anchos de vía. De acuerdo con el acta de la sesión celebrada el 9 de febrero de 1838, por el Consejo General de *Ponts et Chaussées*⁴, se deduce que existían ciertas dudas en este Cuerpo técnico, acerca del ancho de vía más conveniente. Analizada la cuestión con todo detalle, se acordaba desechar la adopción en Francia del ancho de Brunel por excesivo y, consecuentemente, mucho más costoso. Por el contrario, se consideraba la posibilidad de adoptar un ancho de vía que no fuera obstáculo para el perfeccionamiento de la locomotora. A la petición del ingeniero Talabot que sugería la posibilidad de ensanchar la vía hasta 1,65 m, con el fin de ampliar el espacio para los mecanismos, el Consejo acordaba adoptar una entrevía de 1,80 m y prever una plataforma del camino sobredimensionada de 8,30 m de anchura en los terraplenes y de 7,40 m en las trincheras y túneles, con el fin de posibilitar un futuro ensanchamiento de la vía hasta 1,65 m, si las circunstancias lo aconsejaran. El pliego de condiciones generales del ferrocarril de París a Orleans, concedido por ley de 7.07.1838, sería la primera línea donde la administración francesa introdujo este sobredimensionamiento, que se mantuvo hasta 1855, cuando se incrementa la entrevía de 1,80 a 2,00 m, y hasta 1857 cuando se aumentan los bordes de la plataforma. Como los hechos vendría a demostrar, nunca hubo necesidad de recurrir a esta prudente precaución.

La siguiente década de 1840 constituye, sin la menor duda, el período más importante en la evolución tecnológica de la locomotora. En 1841, Robert Stephenson patenta su locomotora de caldera alargada, que mejora el rendimiento calorífico del hogar y permite aumentar la superficie de calefacción y, por tanto, la vaporización. Al año siguiente, dos empleados de *Robert Stephenson y Cía* inventan el mecanismo de distribución, lo que proporciona un aumento del rendimiento y una reducción del consumo de combustible. Finalmente, en el período 1845-46, se perfecciona la locomotora con cilindros exteriores, hecho que destruye radicalmente el único argumento sólido en favor de la vía ancha: la falta de espacio para los mecanismos.

Se deduce, por tanto, que a mediados de la década de 1840, los perfeccionamientos tecnológicos de la locomotora habían acabado por invalidar todos los argumentos en favor de las vías anchas. El ancho normal de 1,44 m continuaba siendo una medida carente de fundamento, pero los progresos tecnológicos habían acabado por eliminar sus inconvenientes.

Ya en 1799, el célebre ingeniero inglés Benjamín Outram había captado la importancia del ancho de la vía como factor aglutinante de una red de transporte, cuando preconizaba que todos los ferrocarriles del reino tuvieran el mismo ancho. En la década de 1830, vemos que esta idea había quedado olvidada y se había sustituido por la prepotencia de los ingenieros ingleses, proyectistas de las líneas disidentes, que no estaban obligados por los reglamentos parlamentarios a justificar el ancho elegido. A pesar de ello, la razón se impone y, en septiembre de 1844, el ancho de 1,52 m se convierte al normal en los 145 km construidos hasta el momento en el ferrocarril *Eastern Counties*. De continuar con este ancho, este ferrocarril y el *Northern and Eastern*, enlazado con el anterior, hubieran quedado aislados de la red inglesa. En 1854, el ancho de 1,60 m del Ducado de Baden se integra en la red alemana por los mismos motivos. Al año siguiente, se procede a eliminar el ancho de 1,95 m⁵ en la línea de Amsterdam a Emmerick,

prevista originalmente para unir Holanda con Prusia, pero construida, inexplicablemente, con el mismo ancho que la de Amsterdam a Haarlem.

El ancho de 2,13 m constituye una excepción, ya que tanto Brunel como el consejo de la compañía *Great Western* persistieron en seguir manteniendo este enorme ancho de vía. Uno y otros confiaban en que el tráfico propio de la red de vía ancha sería suficiente para mantener la salud financiera de la compañía. En 1860, sin embargo, la compañía acabaría por reconocer que el tráfico afluente, proveniente de la red de vía normal, constituía un gravísimo inconveniente que multiplicaba los transbordos de las mercancías de la vía normal a la ancha y viceversa. Se decide, en consecuencia, generalizar la instalación de un tercer carril para el tráfico de la vía normal, hasta 1892 en que se acaba suprimiendo este descomunal ancho de vía.

2. El criterio de los ingenieros

El caso de España constituye, también, un ejemplo elocuente de la persistencia en mantener un ancho de vía que dejó aislado el país de la red ferroviaria de ancho normal, en proceso de formación desde la década de 1840. El punto de partida de esta historia es el informe de 17.10.1844, sobre el ferrocarril de Madrid a Cádiz, que tres ingenieros habían redactado para asesorar al Gobierno, acerca de la petición de su concesión por el ingeniero francés Jucqueau Galbrun. Desde mediados de 1843, el Gobierno había venido recibiendo solicitudes de concesión para construir algunas líneas ferroviarias, que había aceptado imponiendo condiciones sorprendentes. Por ejemplo, en unos casos, aceptó la concesión perpetua, en otros por 99 años.

La ignorancia de los funcionarios y políticos en las cuestiones ferroviarias, así como la importancia de la línea solicitada, decidieron al Gobierno a requerir el asesoramiento del que, hasta el momento, había prescindido. La comisión de ingenieros nombrada a este fin, estaba presidida por Juan Subercase, de 61 años de edad, número uno en el escalafón del Cuerpo de ingenieros, presidente en funciones de la Junta Consultiva y director de la Escuela de ingenieros desde 1837, donde impartía el curso de caminos de hierro. Para auxiliarle en estos trabajos, contaba con Calixto Santa Cruz, número uno de la promoción de 1839 y con José Subercase, hijo de Juan, y número uno de la promoción de 1840.

Después de estudiar los documentos presentados por Jucqueau, la comisión Subercase concluía que éstos no eran suficientes para otorgar la concesión definitiva, aunque se podía acceder a acordar una concesión provisional, siempre que el proponente aceptara el pliego de condiciones de 53 artículos que la comisión había preparado para su aplicación en este caso u otros que se presentaran en el futuro.

Este informe causó un impacto sumamente favorable en todos los estamentos ministeriales. Para la Junta Consultiva era «extenso y luminoso», para el director general «extenso y razonado». El Gobierno debía mantener una opinión similar, ya que el pliego de condiciones propuesto permitía ordenar este naciente sector de la actividad industrial. Su sintonía con el informe queda probada por el hecho de publicar la RO de 31.12.1844 (Real Orden) donde se regulaban las concesiones ferroviarias y se establecía un pliego de condiciones generales de 45 artículos, que es copia literal del propuesto por la comisión Subercase. A mayor abundamiento, por RO de 20.01.1845 se ordenaba publicar el informe de esta comisión. Realmente no se trataba del redactado el 17 de

octubre, sino de otro remozado que lleva fecha de 2.11.1844. Su contenido coincide esencialmente con el anterior, aunque se habían añadido diversas consideraciones acerca de los artículos del pliego y otras disposiciones de la Real Orden citada, y omitido, en lo posible, todas las referencias a la línea de Madrid a Cádiz.

Para la historiografía, la RO de 31.12.1844 constituye el texto más importante de la historia del ferrocarril español. Sin embargo, esta apreciación se reduce a su justo valor cuando se comprueba que de los 45 artículos del pliego, 41 eran una traducción literal de los pliegos franceses, especialmente el relativo a la línea de Orleans a Burdeos, y uno del ferrocarril belga de *Entre Sambre et Meuse*. El hecho de que la comisión ocultara celosamente este plagio, y se creyera ingenuamente - ayer y hoy - que el pliego era una creación original suya, contribuyó y, aún contribuye, a ensalzar la competencia de estos ilustres ingenieros y, por supuesto, a la aceptación, sin la menor discusión, del ancho de vía que nos separa de Europa. En efecto, el Art. 6º del pliego de condiciones generales, redactado por la comisión, establecía el ancho de la vía en 6 pies castellanos (1,67 m), aunque la entrevía y los bordes exteriores coincidían exactamente con las medidas previstas por los franceses.

Debe aclararse que estos ingenieros no habían salido del país para conocer, de cerca, el ferrocarril, ni habían tenido la ocasión de ver funcionar este invento, ni la posibilidad de contrastar sus criterios con los de otros técnicos extranjeros. Lamentablemente, además, no conocían otro idioma que el francés, lo que les impedía acceder a fuentes de otras procedencias, especialmente las inglesas. En otras palabras, los miembros de la comisión poseían un conocimiento de la técnica ferroviaria puramente teórico y libresco, fundado exclusivamente en la bibliografía francesa. Estas circunstancias explicarán por qué la comisión estaba incapacitada para hacerse una idea clara de cómo estaba planteada la cuestión del ancho de la vía, durante los primeros años de la década de 1840. Más correcto sería decir Juan Subercase, pues sus colaboradores eran dos jóvenes ingenieros, cuyo papel en la comisión no sería otro que el de meros ayudantes de su maestro. Este era un hombre de firme criterio y carácter autoritario.

En primer lugar, resulta sorprendente que Subercase no concediera la menor transcendencia a la ley francesa de 11.06.1842, relativa al primer plan de ferrocarriles previsto por esta nación. Su centro se situaba en París y dirigía sus arterias al encuentro de las naciones limítrofes, entre ellas España, mediante la línea de París a la frontera por Tours, Burdeos y Bayona. Pero no hay duda que este ingeniero concedía escasa importancia al tráfico internacional, fundado en la especiosa teoría del ingeniero Minard⁶ sobre la importancia del tráfico entre puntos intermedios de una línea, en contraposición con el recorrido entre sus puntos extremos. Lo prueba el hecho de que se continuara enseñando esta ridícula teoría en la Escuela de ingenieros, varios años después.

En el informe de 2.11.1844, Subercase no menciona otros anchos que los de 1,52, 1,68, 1, 83 y 2,13 m aparte, naturalmente, del normal de 1,44 m. Omite el de 1,60 m, sencillamente por que ninguno de los autores franceses, partidarios de las vías anchas (Poussin, Bineau y Tourneux⁷) lo citaba. El ancho de 1,67 m se transforma erróneamente en 1,68 m, como indican estos autores al convertir el ancho de 5 pies y 6 pulgadas. Con toda ingenuidad, da por sentado que el ancho de 1.83 m es el previsto en Rusia, como creían estos franceses, ignorando que se trataba de un ferrocarril experimental. Igual conclusión deduce para el de 1,88 m en Irlanda, desconociendo que sólo se habían construido unos pocos kilómetros sin la sanción parlamentaria. Su ingenuidad llega al extremo de aceptar el singular criterio de Tourneux, de que, en 1844, existía una tendencia a aumentar el ancho de las vías, de modo que el ancho normal acabaría siendo

expulsado del campo ferroviario. Un año después, ratificaba este ilusorio criterio, en un informe denegando la adopción del ancho normal en la concesión de Avilés a León⁸: «Harto mayores serían, decía, los gastos que sería necesario hacer y los trastornos y perjuicios que se ocasionarían, si por andar siempre rezagados, nos viéramos en la precisión, dentro de pocos años, de reemplazar la vía que ahora se solicita con otra más ancha. Adoptemos pues, desde luego, lo que es más útil al país, lo que está más arreglado a los progresos actuales del arte...». Por supuesto ignoraba y siguió ignorando, que el ancho de 1,52 m había sido convertido al normal, precisamente durante los días en que la comisión estudiaba la concesión de Jucqueau.

De acuerdo con los autores franceses, especialmente Teisserenc⁹, Subercase fijó el límite de las rampas en 10 mm/m, aunque admitiendo las excepciones que estuvieran motivadas. Este valor era coherente con las prestaciones de la locomotora de la época. Aunque afirmó que era el límite adecuado para España, lo cierto es que se requería un límite más amplio. Y esto lo sabía Subercase cuando años después, optaba por soluciones en favor de planos inclinados, en lugar de costosos túneles. Debe concluirse, por tanto, que los ferrocarriles españoles no eran viables en 1844, ni con el ancho normal, ni con otra vía más ancha y, consecuentemente, que carecía de sentido la discusión acerca de cual era el ancho más conveniente.

El error craso de Subercase fue creer que para contar con las potentes locomotoras que las condiciones orográficas del país requerían, bastaba con aumentar la vaporización y, consecuentemente, la anchura de la caldera. Si hubiera profundizado en el tratado de Pambour, habría comprobado que el aumento de potencia sólo se obtiene incrementando la presión de la caldera, puesto que el aumento de la vaporización, según este autor, conduce a reducir la rampa máxima admisible. No es casual que el despegue ferroviario se inicie en España, a partir de 1855, cuando la presión de caldera permite ya explotar rampas de al menos 15 mm/m.

Cómo llegó Subercase a la mágica cifra de 6 pies (1,67 m), resulta evidente. Los autores franceses citados no mostraban unanimidad acerca del valor concreto de la vía ancha. Así, al no disponer de otro apoyo que su propia inventiva, Subercase se limitó a calcular la media aritmética de las vías ancha citadas en el informe de 2.11.1844, excluyendo la de 2,13 m, a todas luces desmesurada. En efecto, expresando estos anchos de vía en pies castellanos, tal cual figuran en el texto del informe, se obtiene el ancho de vía español:

$$\text{Ancho medio } \frac{5,17 + 5,45 + 6,03 + 6,57 + 6,75}{5} = 5,99 \text{ pies}$$

Indudablemente, Subercase constató el hecho de que la plataforma francesa estaba sobredimensionada para prever un futuro ensanchamiento de la vía, dado que de simples operaciones aritméticas es posible deducir un ensanchamiento de la vía de 1,63 a 1,68 m. Evidentemente, esta circunstancia debió confirmarle lo acertado de su decisión

De sus dictámenes durante el período 1845-47, sobre las peticiones en favor del ancho normal, hechas por los concesionarios de Avilés a León, Madrid a Aranjuez y Barcelona a Mataró, se deduce una obstinación en mantener la vía de 6 pies, hasta límites insospechados. Aunque sabía que la locomotora se estaba perfeccionando, no supo captar que estos avances tecnológicos comenzaban a invalidar los argumentos favorables a la vía ancha.

La guerra de los anchos de 1,44 y 2,13 m, desatada en Inglaterra, no le impidió continuar persistiendo en su obstinación. Así, concedía que se generalizara la vía normal en ese país, pues si bien la vía de 2,13 m es preferible, decía, sus ventajas no son de tanta consideración como para establecerla en su lugar. Ahora bien, al insistir en los 6 pies (1,67 m) frente al ancho normal de 1,44 m de Francia, estaba utilizando este argumento en sentido contrario. Por entonces, la red ferroviaria europea había comenzado a formarse, pero Subercase fue incapaz de captar este hecho tan trascendental. Como ya se dijo, era un hombre de firme criterio que ocupaba el puesto más relevante de la ingeniería española, tanto en el aspecto científico como administrativo. En estas circunstancias, es preciso reconocer que le resultaba imposible contemplar siquiera la posibilidad de confesar que había cometido un error en esta cuestión.

Durante la información parlamentaria, relativa al proyecto de ley general de ferrocarriles de 1850, el Cuerpo de ingenieros hace suyos los criterios de Subercase y los defiende con la misma obstinación. Todo antes que reconocer haber cometido un error. Las declaraciones prestadas por los ingenieros Ardanaz, Echanove, Santa Cruz, José Subercase, confirman la imperiosa necesidad de contar con potentes locomotoras de vía ancha, a la vista de la orografía española, como había previsto Subercase. Sin embargo, su obstinación les impedía reconocer que la creciente vaporización de la locomotora de caldera alargada y con cilindros exteriores, habían anulado los argumentos de la vía ancha.

Esta misma obstinación se revela en un artículo publicado en la *Revista de Obras Públicas*, durante 1854, firmado por los jóvenes ingenieros Saavedra y Page. Su objeto era dar una réplica a un periódico de Bayona¹⁰, que achacaba el ancho español al temor a una invasión y advertía de los graves trastornos que la ruptura del ancho iba a causar en la frontera, especialmente al tráfico de mercancías. Esta réplica exponía las «razones por las cuales el Cuerpo de ingenieros de España, ha dado siempre unánime, su voto favorable a la vía de 6 pies». Se trataba de razones inconsistentes que hacían referencia al tráfico de viajeros, pero no a la atinada observación del periódico francés, sobre el tráfico de mercancías. Para estos ingenieros, los ferrocarriles no las transportaban. Donde acertaban plenamente, era en rechazar que el ancho español se debiera al temor a una invasión del ejército francés. Como es bien sabido, para evitar una invasión hay que instalar un ancho menor que el existente en el país invasor y no mayor, como es nuestro caso. Instalando un ancho menor, el invasor precisa modificar la plataforma, las traviesas, los puentes y los túneles, trabajos que equivalen en la práctica a tender una línea nueva.

Con su obstinación, los ingenieros lograron imponer una vía *más adecuada* que la normal de 1,44 m - hay que reconocerlo - pero habían encarecido inútilmente las inversiones e impuesto, para siempre, el transbordo en la frontera francesa.

3. La política ferroviaria de los Gobiernos españoles

No resulta fácil explicar por qué los ingenieros lograron imponer sus criterios al Gobierno. Un hecho probado es que los Gobiernos del período 1844-1854 depositaron una ilimitada confianza en Subercase. Si nos atenemos a la declaración de Bravo Murillo en el Senado, no hay duda que la ilusoria tendencia hacia la vía ancha, asumida por

este ingeniero, había extraviado a los políticos y los había incapacitado para considerar el aspecto más esencial de la cuestión: la ruptura del ancho en la frontera¹¹.

«Al hacer las concesiones para los caminos de hierro, estableció el Gobierno un sistema de que todas las vías fuesen del mismo ancho ... y lo entendió así ... porque no fue el solo el que lo creyó, sino que lo creyeron las personas ilustradas y entendidas en esta materia a quienes el Gobierno acude para que le den las reglas por las cuales se ha de guiar en estos casos ... Así que el Gobierno ha rechazado constantemente las proposiciones que se le han hecho de una vía más angosta exigiendo que se hiciese el ancho que había acordado, y esto por una razón muy sencilla.

Se creyó, no sé si con razón o sin ella, que las vías estrechas son muy expuestas a desgracias, y que las vías anchas remediaban estos inconvenientes, y cuando en Inglaterra, país donde tan adelantados se encuentran en este ramo, están ya desechando las vías angostas y se adoptan las anchas, se creyó que no debíamos adoptar el camino de retroceso y sí, por el contrario, adoptar el mejor, y de aquí que a los que han hecho proposiciones para vías estrechas se les ha negado la autorización ... Además de estas razones había otras, y es que no se habrían construido bien los ferrocarriles, porque no habiéndose construido en España ninguno y siendo preciso traer del extranjero los útiles, como se estaban proscribiendo las vías estrechas y adoptando en su lugar las anchas, se traerían los desechos, y el Gobierno no quería consentir que vinieran los desechos, sin que todo fuera nuevo».

Con independencia de aceptar cuanto proponía Subercase, los respectivos Gobiernos continuaron aceptando la ruptura del ancho en la frontera, en los proyectos de ley general de ferrocarriles de 1848, 1850 y 1853. El tiempo transcurría a favor de este ingeniero, pues resultaba cada vez más difícil contemplar la posibilidad de revisar los criterios en que se sustentaba el ancho. Los políticos y Subercase se enredaban, cada vez más, en el asunto, lo que dificultaba enormemente considerar la posibilidad de cambiar radicalmente de criterio, tras tantos años transcurridos.

En dos casos concretos, los Gobiernos desecharon el dictamen de Subercase, aunque esto no revela, lamentablemente, que los políticos hubieran terminado por comprender la función del ancho y los evidentes perjuicios que su ruptura ocasionaría en la frontera. Todo lo contrario, su interés se reducía a lograr el rápido establecimiento de los ferrocarriles en el país, sin reparar en los medios. En efecto, el Gobierno de Sotomayor en 1847, aceptaba con carácter excepcional el ancho de 1,44 m en la línea de Barcelona a Mataró. Debido a un error material de Subercase al examinar los planos de la línea, se comenzó la construcción con este ancho de forma tácita. Sin embargo, temiendo el concesionario que este hecho diera lugar a futuras dificultades, por estar en contradicción con el pliego de condiciones generales, manifestaba al Gobierno su intención de continuar con este ancho que nos unía a Francia, amenazándole con dispendios elevados y retrasos de hasta dos años, si le imponían los 6 pies castellanos. Al aceptar esta tesis del concesionario, el Gobierno revelaba un desconocimiento profundo de la cuestión del ancho de la vía, especialmente, la exigencia de su uniformidad. El incidente no trajo consecuencias, pues el propio concesionario solicitó la vía de 6 pies con el fin de no quedar aislado de la futura red española. Pocos días antes se había presentado en las Cortes el proyecto de ley de 1848, instaurando el ancho de 1,67 m con carácter general.

En agosto de 1851, el Gobierno de Bravo Murillo adoptaba una resolución similar en la línea de Alar del Rey a Santander. Se trataba de un ferrocarril de marcado interés político, que facilitaría las exportaciones de Castilla, concretamente sus harinas. Unos

capitalistas ingleses, entre los que se encontraba el célebre constructor de locomotoras Crampton, estaban dispuestos a construir y financiar el ferrocarril, tomando parte de las acciones de la sociedad concesionaria. Naturalmente, habían impuesto y exigido su construcción con ancho normal. Con la misma falta de criterio, este Gobierno aceptaba este ancho con carácter excepcional, con el fin de no disgustar a los ingleses e impedirles renunciar al negocio. Como decía Subercase en su dictamen sobre esta cuestión - el más amargo de su vida - era disparatado provocar la ruptura del ancho en el interior del país, con una línea de esta importancia.

En diciembre de 1851, se presentaba en las Cortes un sorprendente proyecto de ley de ferrocarriles, en el que se establecía un ancho de 5,43 pies (1,51 m), es decir la distancia entre los ejes de los carriles y no entre sus caras internas en el ancho normal, como sería lo correcto. Su autor era Mariano Miguel de Reinoso, flamante ministro de Fomento del Gobierno de Bravo Murillo. Su error en la medida del ancho, se debía a la falta del asesoramiento técnico pertinente, por parte de los ingenieros de la administración, todos ellos opuestos al ancho normal. Este ancho de 1,44 m era el que pretendía Reinoso imponer en el país, como se deduce del texto del proyecto. En los meses precedentes antes de ser nombrado ministro, Reinoso había participado activamente en la gestación del contrato con los ingleses, respecto al ferrocarril de Alar del Rey, y había entrevisto las ventajas que poseía el ancho normal, respecto a una significativa reducción de los costes de establecimiento. Según el proyecto de ley, construyendo los ferrocarriles con ancho normal y vía única, se obtendría un ahorro del 33%. Otro criterio, obtenido de sus conversaciones con los ingleses, era que los progresos tecnológicos del ancho normal habían acabado por invalidar las aparentes ventajas de la vía más ancha. Lo más sorprendente de este proyecto de ley, era que la exposición de motivos no aludiera a la ruptura del ancho en la frontera francesa ni a que la aceptación de este ancho, hubiera supuesto integrarnos en Europa, a través de su red ferroviaria. Dos días después, se cerraban las Cortes y desaparecía la posibilidad de discutir esta singular normativa.

Sin el respaldo de las Cortes, el Gobierno de Bravo Murillo con su ministro Reinoso, se embarcan en una política desenfadada de construcciones ferroviarias y en imponer el ancho normal en todas las líneas en construcción o en proyecto. Por entonces, sólo se encontraban en servicio los ferrocarriles de Barcelona a Mataró y de Madrid a Aranjuez y, en construcción el del Grao de Valencia a Játiva. Las condiciones eran, pues, inmejorables para instaurar el ancho normal, estrechando la vía de estas pequeñas líneas, pero el Gobierno comete el imperdonable error de decretar la construcción del ferrocarril de Aranjuez a Almansa con el ancho de 1,67 m. Todos los indicios conducen a creer que la mayoría de los ministros de este Gobierno seguía confiando en Subercase, o se resistía a autorizar el estrechamiento de las líneas citadas. A este error, se suma otro de mayor calibre, cual fue decretar la compra por el Estado del ferrocarril de Aranjuez y su arrendamiento a su concesionario José de Salamanca. Para la opinión pública, esta compra respondía a un turbio manejo, pero Reinoso tenía la desatinada idea de proceder a la conversión de su ancho al normal, una vez en poder del Estado, para después convertir el ancho de Aranjuez a Almansa. Su deseo de imponer a toda costa el ancho normal en el país y otras decisiones favoreciendo a Salamanca, sentarían la bases de la revolución de 1854.

Cesado el Gobierno de Bravo, Subercase recobraba su influyente y decisivo papel. De abril a septiembre de 1853, los Gobiernos del conde de Alcoy y del general Lersundi

restablecían el ancho de 6 pies, incluido el de Alar del Rey, con abono de una indemnización.

Triunfante la revolución de julio de 1854, y elevado al poder el general Espartero, su ministro de Fomento Francisco de Luján, se apresuraba a adoptar las medidas necesarias para resolver, definitivamente, la cuestión ferroviaria. Así, por RD de 13.08.1854 (Real Decreto) designaba una comisión con el encargo de redactar un proyecto de ley general de ferrocarriles y el reglamento para su aplicación. La comisión estaba presidida por el general Manuel Gutiérrez de la Concha. Este general era decidido partidario de la vía de 6 pies, y en abril de 1853, había atacado con dureza a Reinoso en el Senado, por haber pretendido instaurar el ancho normal en España. En su opinión, este ancho respondía a un capricho del ministro, pues lo había decidido sin contar con la Junta Consultiva.

La comisión Concha actuó con diligencia, pues el 23.09.1854 remitía al Gobierno el proyecto de ley, acompañado de un documento titulado: *Observaciones generales al proyecto de ley de ferrocarriles*¹², donde se intentan justificar los criterios mantenidos. Respecto al ancho de la vía, la comisión lamentaba que las pobres naciones europeas se vieran obligadas a mantener la vía normal y nada pudieran hacer para acogerse a la vía ancha, debido al enorme coste de «sustituir, con un sistema más perfeccionado de comunicaciones, el ya establecido». Por el contrario, nosotros que adoptamos más tarde las vías de hierro, «podemos consultar la ciencia sin temor y seguir sus inspiraciones con la seguridad de la convicción. Ella nos dice que la vía de 6 pies lleva a la estrecha, la ventaja de ofrecer a los trenes una base más ancha, ofreciendo la consiguiente mayor seguridad en el trayecto; que permite a las calderas dimensiones más extensas, cuya circunstancia aumenta con la superficie de calefacción; que resultando de aquí mayor capacidad de evaporación, acrece también la fuerza motora y en la misma proporción la velocidad del movimiento; que es más desahogada y complida la colocación de las diversas piezas del mecanismo motor, ganando éste en precisión, exactitud y solidez, y correspondiendo fielmente los resultados a los medios del constructor». Con la prepotencia que proporciona la ignorancia, la comisión recurría una vez más a los obsoletos argumentos de la vía ancha, hacía tiempo superados por los avances tecnológicos de la locomotora.

Por primera vez, se hacía un análisis de la ruptura del ancho en la frontera francesa, algo que jamás hicieron los Gobiernos, desde 1844, ni el propio Subercase. Para la comisión Concha, la idea de unir París con Lisboa, a través de Madrid, con una vía de ancho uniforme, tenía «más de especioso que de sólido. La igualdad continuada de la vía, nunca evitará las interrupciones de los convoyes. En los grandes trayectos, hay poblaciones y puentes, registros y aduanas, cambios de viajeros, composturas de carruajes, ocurrencias imprevistas que interrumpen inevitablemente su marcha; los vagones se reponen; se admiten nuevos pasajeros; hay paradas inevitables y no siempre se ajustan las líneas a los pasos difíciles, donde una alteración interrumpe su igualdad absoluta».

Como se puede comprobar, esta línea argumental coincide esencialmente con la de los jóvenes ingenieros Saavedra y Page, antes citados, e ignora los procedimientos utilizados en las fronteras de Francia, Bélgica y Prusia para agilizar el tráfico ferroviario. Del tráfico de mercancías no se dice ni una palabra, a pesar de la notoria capacidad exportadora del país, tanto de productos agrícolas, como de materias primas.

En el momento presente, decía la comisión, se contaba con un corto número de líneas de escasa longitud, y podría aceptarse su conversión al ancho normal. Sin embar-

go, otra cosa sucede con el material rodante contratado para las líneas ya concedidas o en construcción, cuya longitud suma 1.317 km. Estos cuantiosos acopios debían ser objeto de indemnización por el Estado. Para la comisión, los beneficios de acogerse al ancho normal, no eran proporcionados al sacrificio económico de la conversión del ancho.

Cuanto se había calificado antes de especioso, se convertía ahora en útil y oportuno al contemplar la unión ferroviaria de Madrid con Lisboa. Lamentablemente, Portugal se había decidido por la vía normal, como habían hecho las sufridas naciones europeas. Tenía poca extensión de vía construida y, por tanto, el coste de su conversión al ancho español, resultaría más económico que el de la vía española.

Aunque existe un error en la fecha de este documento, hay que deducir que el Gobierno del general Espartero aprobó el proyecto de ley y lo remitió a las Cortes, con asombrosa precipitación, el mismo día que lo recibiera de la comisión Concha, es decir, el 23 de septiembre de 1854. Aceptó que el coste de la conversión del ancho al normal era muy gravoso para el Estado, a pesar de que la comisión no aportaba ni una sola justificación cuantitativa. Un estudio de este coste, utilizando las hipótesis más desfavorables, permite evaluarlo en 9 millones de pts., como máximo. A esto se reducía el sacrificio económico que la nación no se podía permitir. Aceptó también que la comunicación con Francia carecía de interés, a sabiendas de que España era un país exportador y de que el ferrocarril se consideraba un motor del desarrollo económico. Pero lo más irritante y paradójico de esta desdichada decisión, es que la adoptara un Gobierno progresista, nacido de la revolución de julio de 1854, cuya política se basaba en la equiparación del país con Europa.

Todos los indicios conducen a suponer que la decisión de adoptar los 6 pies castellanos se había adoptado antes de que la comisión Concha la recomendara. Lo prueba la inusitada rapidez con que se aceptó su propuesta y la firmeza con que se mantuvo a pesar de las muy razonables presiones de Portugal y Francia, como se verá a continuación. También el que se aprobara en las Cortes, el ancho de vía propuesto por la comisión Concha, sin la menor discusión quedando definitivamente instaurado por la ley general de ferrocarriles del 3.06.1855. Parece lógico concluir que los ingenieros y, mucho más los políticos, no estaban dispuestos a reconocer los errores cometidos en la cuestión del ancho de la vía, desde 1844.

4. Presiones diplomáticas

En contraposición con el talante de los Gobiernos españoles, poco interesados en la unión de sus ferrocarriles con Europa, los Gobiernos de Portugal siempre mostraron muy claramente su vocación internacional. Para este país, la unión ferroviaria con España no era un fin, sino un medio para integrarse en la red europea. Así, el Decreto de 6.05.1852 preveía la construcción de un ferrocarril de Lisboa a la frontera, por Badajoz. En su exposición de motivos, se aludía a «las ventajas que resultarían de la construcción de una línea de camino de hierro que, partiendo de Lisboa, venga a unir Portugal con el resto de Europa, de la cual se halla aislado...» El pliego de condiciones, adjunto a este Decreto, también había sido plagiado de los franceses, aunque sin introducir apenas modificaciones. El ancho de la vía se fijaba en 1,44 m, coincidente con el que acababa de proponer Reinoso para España.

Precisamente, en este año de 1852, Portugal proponía abrir conversaciones con Francia y España, para el establecimiento de una vía férrea de París a Madrid y Lisboa. Se trataba de formalizar un convenio tripartito, en virtud del cual, cada nación se encargaría de construir el ferrocarril en su territorio. En tanto que el Gobierno francés acogía calurosamente la propuesta, el Gobierno español se mostraba muy frío, dado que entre sus prioridades de construcción, había líneas mucho más importantes que ésta de Lisboa. La postura española y las dificultades inherentes para llevar a la práctica un convenio de esta clase, convencieron al Gobierno portugués, como le habían sugerido los franceses, de negociar el convenio directamente con España. A este efecto, se remitían al Gobierno español unas bases para la construcción de la línea de Madrid a Lisboa, cuyas dimensiones entre los carriles serían exactamente iguales en ambos países.

No parece se diera respuesta a la propuesta anterior. Sin embargo, la publicación del cuarto proyecto de ley de ferrocarriles, en noviembre de 1853, provocó suma inquietud en Lisboa ya que, contradiciendo a Reinoso, venía a restaurar el ancho de 1,67 m en todas las líneas del país. Se cursaron instrucciones al embajador, pero éste no pudo hacerlas efectivas, dada la situación política, al borde de la revolución. Normalizada la situación, en septiembre de 1854, se cursaba un nota diplomática exigiendo una respuesta «categórica» a si el Gobierno español estaba dispuesto a construir la proyectada línea entre Madrid y Badajoz, dando por supuesto que el ancho debía ser el normal de 1,44 m.

Del examen del expediente, con el informe del ingeniero del negociado, se observa que los argumentos exhibidos para rechazar este ancho, son prácticamente los mismos que los indicados por los ingenieros Saavedra y Page, así como por la comisión Concha. Por tanto, no debe sorprendernos que el mismo Consejo de ministros que el 23.09.1854 acordaba remitir a las Cortes el proyecto de ley general de ferrocarriles, decidiera en su sesión del 14.10.1854 contestar a Portugal en los términos informados por el negociado. He aquí el texto íntegro de la respuesta:¹³

«*Primera Secretaría de Estado*. Palacio, 28 de octubre de 1854. Muy Sr. mío: Habiéndose conformado el Consejo de Ministros con el dictamen emitido por la Dirección General de Obras Públicas, acerca del contenido de la Nota que se sirvió V.S. dirigirme en 5 de septiembre último, tengo la honra de manifestar a V.S. que el Gobierno de S.M. está firmemente penetrado de los grandes beneficios que reportarían la España y el Portugal, de unirse entre sí y con el resto de la Europa, por medio de una línea de ferrocarril que, partiendo de Lisboa, pase por esta Corte y vaya a enlazarse con la francesa; y ha visto con suma satisfacción que el de S.M. Fidelísima, participa de sus ideas, sobre este punto.

Puedo, pues, asegurar a V.S. que están ya bastante adelantados los estudios de la línea de Madrid a Badajoz, habiéndose nombrado últimamente una comisión de ingenieros para que se dedique con asiduidad, a completarlos a fin de tomar, respecto a la dirección general del trazado, una resolución definitiva.

También reconoce el Gobierno de la Reina, las ventajas que produce el empalme completo de las líneas de los Estados fronterizos, pero le es sensible no poder adoptar el ancho de vía de 1,44 m que propone el Gobierno portugués por conducto de V.S.; porque, en vista del resultado de detenidos estudios hechos por muchos y acreditados ingenieros, en diversas ocasiones, se ha decidido hace tiempo por el de 1,67 m, o sean 6 pies castellanos, que las circunstancias económicas y topográficas del territorio español hace preferible, por cuyo motivo se ha fijado definitivamente para el sistema general de fe-

ferrocarriles de España, estando ya construidos o en construcción, con arreglo a ese ancho, más de 1.300 km y existiendo un inmenso material de todas clases en ejercicio, o encargado a fábricas extranjeras, el cual representa un suma considerable que no se halla la nación en estado de sacrificar.

V.S. conocerá que siendo grande la conveniencia de que tengan igual anchura los caminos de hierro de los dos Reinos en que está dividida la Península y lisonjeándome de dejar demostrada la imposibilidad de que el Gobierno español varíe el sistema que ha seguido en los considerables trabajos que lleva ejecutados, sería en extremo provechoso a los intereses de ambos países que el Gobierno de S.M. Fidelísima, que sólo tiene hasta ahora construida la corta línea de Lisboa a Santarem, ensanchase uno de los carriles, hasta colocarlo a la distancia del otro de 1,67 m y continuase conforme a ella, el resto de la línea, por cuyo medio poco costoso y fácil de suyo, se asegurarían las ventajas apetecidas de la única manera factible en la actualidad.

Confío en que pesando en su ilustración, el Gobierno que V.S. tan dignamente representa, las indicaciones que he tenido la honra de hacerle, en contestación a su citada Nota, no dudará en admitir el ancho que, a su vez, le propone el de S.M., con lo cual sería más completo el enlace de la línea de ferrocarril que tanto influjo está destinada a ejercer en la prosperidad futura de las dos naciones; y esperando se servirá V.S. manifestarme a su tiempo la opinión del Gabinete de Lisboa, sobre este importante asunto, aprovecho la ocasión para reiterar las seguridades de mi más distinguida consideración. B.L.M., etc. J.F. Pacheco.»

Aunque desde 1844, el Gobierno francés venía siguiendo con atención los asuntos ferroviarios españoles, el proyecto de ley de Reinoso instaurando el ancho normal, daría lugar a un intensificación de este interés. Lo prueba la carta dirigida a este ministro por el embajador francés Aupick, cuyo contenido respondía a las instrucciones enviadas a éste, por el ministro de Obras Públicas francés. Esta carta es sumamente interesante pues resume de forma clara la posición de Francia, respecto al ancho de la vía¹⁴. Comenzaba exponiendo la importancia de la línea de Madrid a Irún, destinada a unir España con las naciones de Europa y el estado en que se encontraban las dos líneas francesas con destino a la frontera española, por Bayona y por Narbona y Perpiñán. Después de solicitar de Reinoso, información general sobre las concesiones españolas y de la situación de los previsions españolas, en relación con las líneas destinadas a unirse con las francesas, por Barcelona e Irún, se hacía la siguiente referencia al ancho de la vía:

«El ancho adoptado en todos los ferrocarriles franceses y en la mayoría de los de Europa continental, es de 1,45 m, entre los bordes interiores de los carriles, de modo que un vagón salido hoy de París o de Poitiers y, pronto desde Burdeos o Bayona, podrá, una vez construido el ferrocarril de circunvalación de París, y con excepción del paso del Rin en Colonia, circular libremente y sin interrupción, hasta Berlín, hasta Viena, hasta Varsovia y quizá, algún día, hasta Moscú y San Petersburgo. Un ancho de vía un poco mayor, no se puede negar, sería ventajoso, pero los perfeccionamientos introducidos en la construcción de locomotoras, permiten obtener con la vía de 1,45 m, toda la fuerza precisa en sus órganos. La adopción de la vía estrecha ha llegado a ser, por tanto, un sistema europeo y una regla general que, con independencia de su uniformidad, se impone por graves razones de economía».

Como prueba de esta última aserción, continuaba, los pocos Estados que se habían desviado de la regla - aludía al Ducado de Baden y a Holanda - estaban ahora estudiando la conversión del ancho de sus vías. De aquí que considerase un acierto haber im-

puesto el ancho normal en la línea de Madrid a Irún y lamentara que en la de Almansa mantuviera el ancho de 1,67 m, «porque no hay duda que la uniformidad de la vía tendrá más tarde por objeto, facilitar en gran medida, las relaciones comerciales de las diversas naciones del Continente».

Como en el caso de Portugal, el proyecto de ley de ferrocarriles de 1853, instaurando los 6 pies castellanos, inquietó al Gobierno francés por el súbito cambio de criterio. Así pues, se cursaban instrucciones al embajador francés Turgot en las que se decía:¹⁵ «Este ancho de vía, uniforme para todos los ferrocarriles que se construyan en España, dará lugar, caso de que se adopte definitivamente, a las más graves consecuencias para el porvenir de nuestras relaciones con España».

Actualmente se estudia el punto de unión de los ferrocarriles de ambas naciones, pero para que esta unión tenga utilidad, es indispensable que el material pueda circular por la línea completa. De no ser así, se creará una solución de continuidad, retrasos en los transportes de viajeros y mercancías, y perjuicios al comercio y a las buenas relaciones que deben existir entre los dos países. Finalizaban estas instrucciones, haciendo referencia al Ducado de Baden y a Holanda, dispuestos a rectificar sus anchos de vía, imponiéndose un sacrificio económico.

Como en el caso de Portugal, la inestabilidad política impidió al Gobierno español dar respuesta a esta nota diplomática y a otra, concebida en términos similares, remitida por el encargado de negocios de la embajada francesa. Ambas, en unión de la remitida por Portugal, serían objeto del informe del encargado del negociado, a que antes se ha hecho referencia. De acuerdo con el mismo, el Consejo de ministros acordaba el 14.10.1854, contestar al embajador francés en los mismos términos que a Portugal.

Aunque el ancho de 1,67 m se instauró por ley votada en Cortes, y a pesar de la trascendencia que este hecho significaba, tanto el Gobierno portugués como el francés, persistieron en tratar de convencer al Gobierno español del desacierto cometido. El caso de Portugal resulta insólito, pues continuó con el ancho de 1,44 m en su línea de Lisboa a Badajoz. Todos los indicios confirman que alimentaba ilusorias esperanzas de convencer al país vecino, fundadas en un convenio sobre las comunicaciones terrestres y fluviales, propuesto por España en 1856. Sería, finalmente, su embajador en Madrid, Pinto de Soveral, quién advirtiera a su Gobierno de que, con esas esperanzas no se pretendía otra cosa que imponer condiciones contrarias a «la dignidad y los intereses de Portugal». En febrero de 1858, Pinto proponía el cese de las gestiones relativas al ancho de la vía y, al año siguiente con el apoyo de José de Salamanca, Portugal decidía adoptar los 6 pies castellanos, con objeto de no dejar el país aislado de España.

Por su parte, en 1856, el Gobierno francés volvía a insistir en el asunto del ancho. También lo hacía la Sociedad General del Crédito Mobiliario Español, concesionaria de la línea del Norte, en otra clarividente instancia donde se advertía de los gravosos trastornos que sufriría el transporte de mercancías. Pero Francia no sólo insistía en el ancho normal, sino que exigía la construcción del ferrocarril de los Alduides, con el que se había encaprichado el emperador Napoleón III. Con objeto de no desairarle, los gobernantes españoles decidieron adoptar la única decisión posible, cual era la de no adoptar ninguna. Según el embajador Turgot, el general Narváez, de nuevo a cargo del Gobierno, era consciente del desacierto cometido en esta cuestión. No obstante, ni éste ni los siguientes de Armero e Istúriz, se atrevieron a llevar a las Cortes un proyecto de ley, para corregirlo. ¿Cómo reconocer que el supremo poder del Estado había incurrido en un error de tanta trascendencia? El asunto lo cerraba, en 1858, el Gobierno de O'Donnell

con una respuesta negativa a modificar el ancho, una vez se hubo comprobado que el emperador había desistido del ferrocarril de los Alduides. Según Turgot, el Gobierno español consideraba que el ancho de 1,67 m proporcionaba una vía más sólida y garantizaba mejor la tracción de los trenes¹⁶.

¹ Todos los anchos de vía se indican con dos cifras decimales.

² PAMBOUR, F.M.G. (1840), *Traité theorique et pratique des machines locomotives*, París, 2ª ed.

³ PARLIAMENTARY PAPERS (1846) “Report of gauge commissioners. Appendix”, t 16, pp. 378-80.

⁴ Archives Nationales: Libro F¹⁵/15.515, Actas del Consejo.

⁵ El motivo de ensanchar la vía, en este caso, se debía a la inestabilidad de la plataforma.

⁶ MINARD, C.J. (1843), *Second mémoire sur l'importance du parcorurs partiel*, París. Cuando se convierten las cifras del tráfico, indicadas por este autor, en viajeros-kilómetro, desaparece la importancia del recorrido parcial.

⁷ POUSSIN, G.T. (1840), *Notice sur le chemin de fer anglais*, París, pp. 274-5; BINEAU, J.M. (1840), *Cheins de fer d'Angleterre*, París, pp. 191-196; TOURNEUX, F. (1844) *Encyclopédie des chemins de fer*, París, p. 309.

⁸ Archivo General de la Administración: Caja OP/21.571, informe de 6.08.1845.

⁹ TEISSERENC, E. (1843), *Rapport adressé à M. le Ministre des Travaux Publics sur les chemis de fer*, París, pp. 11-48.

¹⁰ (6.05.1854), *Le Messager de Bayonne*

¹¹ (2.07.1849), Diario de Sesiones del Senado

¹² Reproducido en (1856) “Memoria de las Obras Públicas en España”, Apend n° 57. Aunque la fecha es del 28 de septiembre, se trata de un error, pues el proyecto de ley se presentó en las Cortes el 23 de septiembre. Cabría suponer que se entregó después, pero en el mismo se indica que se presentó al Gobierno en unión del proyecto de ley.

¹³ Archivo do Ministerio dos Negócios Estrangeiros: Madrid, Caja/113.

¹⁴ Archivo General de la Administración: Caja OP/23.082, carta del 1.03.1852, Aupick a Reinoso.

¹⁵ Archives du Ministère des Affaires Etrangères: *Correspondance consulaire*, Madrid. t 48. despacho del 23.12.1853.

¹⁶ Para otras fuentes, véase : (1996) MORENO FERNANDEZ, J., *El ancho de la vía en los ferrocarriles españoles. De Espartero a Alfonso XIII*, Madrid, Toral Editores.