

IX CONGRESO DE HISTORIA FERROVIARIA
ASPECTOS TÉCNICOS Y DOCUMENTALES DE LAS PRIMITIVAS
LOCOMOTORAS DE RUEDA LIBRE

COMUNICACIÓN A CARGO DE:

JORDI VALERO VILAGINÉS

OCTUBRE 2023



Recreación artística de lo que sería uno de los primeros trenes del Carril de Mataró saliendo del túnel de Mongat.

PREÁMBULO

Los constructores de las primitivas locomotoras tenían una acreditada experiencia en la construcción de calderas y máquinas alternativas de vapor, pero eran desconocedores del fenómeno de la rodadura y la propulsión ferroviaria. Desde los albores de la Civilización se utilizó la rueda para transportar las cargas con un esfuerzo mucho menor, que el llevarlas a lomos de personas o animales. Hasta principios del siglo XIX toda la propulsión del transporte rodado terrestre, se realizaba a través del esfuerzo tangencial que sobre el terreno ejercía la pezuña de un semoviente, en este caso la resistencia a la marcha viene determinada por la naturaleza del terreno, por la construcción y lubricación de la rueda, y la suspensión del vehículo, no siendo determinante la adherencia de la pezuña, excepto en terrenos duros y mojados, que podían impedir el agarre de la misma.

La construcción de los primeros ferrocarriles a tracción sangre, con carriles y ruedas metálicas, demostró que el esfuerzo necesario para mover una carga, era hasta cinco veces menor que si se realizaba por un camino, independientemente del tipo de pavimento del mismo. Intentar sustituir los semovientes por un ingenio autopropulsado a vapor, fue el

siguiente paso, y el principio de la tracción ferroviaria tal como la conocemos hoy día. Pero aún era desconocido el porqué una rueda motriz era capaz de poner en movimiento un tren cuya masa era muy superior al peso aplicado a la rueda, existió durante varios años la creencia de que una locomotora no podía remolcar más que una masa igual a su peso¹ (1), cosa que la propia dinámica de la explotación ferroviaria demostró ser falsa.

La idea de que la adherencia de la rueda sobre el carril a través de las rugosidades imperceptibles entre los dos elementos, no era conocida al principio de la construcción de locomotoras; ello dio pie a la construcción de estrambóticos y efímeros artefactos, que se ayudaban mediante engranajes y cremalleras, o incluso con una especie de muletas articuladas que se apoyaban sobre el terreno. Experimentos rápidamente arrinconados por el buen criterio y la experiencia, que pronto acreditaron los constructores de locomotoras británicos; de esta forma, ya a mediados del siglo XIX, eran conocidas las reglas básicas de una locomotora a vapor:

Que la velocidad óptima de un motor de vapor es la de cuatro vueltas por segundo, y que en función del diámetro de las ruedas se condiciona la velocidad tipo de la locomotora.

Que el esfuerzo de tracción está directamente vinculado al volumen de los cilindros, a la presión de trabajo del vapor y al peso adherente que soportan las ruedas motrices, siendo independiente del número de éstas, cuyo límite es el peso por eje que admite la infraestructura; óptimo en los robustos ferrocarriles británicos y precario en los de sus colonias (técnicas), España incluida.

El otro factor fundamental que interviene en el rendimiento de una locomotora, es el coeficiente de adherencia, cuyo comportamiento era empíricamente conocido desde el principio, así como las variaciones provocadas por los fenómenos invasivos sobre el contacto rueda-carril; pero su estudio en profundidad no arranca hasta bien entrado el siglo XIX (Wood, "Traite des chemins de fer" y Poiré "Annales des mines" 1858) entre otros (1). Y sigue hoy día beneficiándose de todos los avances tecnológicos disponibles, para desentrañar el misterio de cómo millones de como microscópicas "pezuñitas" metálicas se engarzan en las rugosidades del carril, y hacen andar el Mundo desde hace más de dos siglos.

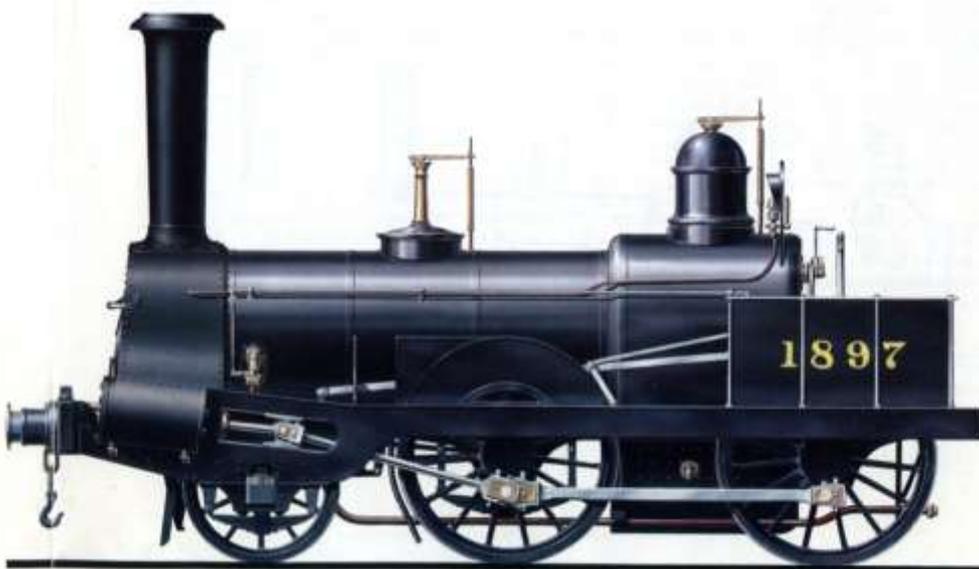
Tal es la grandeza y el misterio del ferrocarril.

¹ Clive Lamming, L'adhérence... Correspondances du Rail n° 5, 2003.

1.- LAS LOCOMOTORAS ALLAN –CREWE DEL BARCELONA-MATARÓ



Diseño original de una locomotora Allan-Crewe de una sola rueda motriz de gran diámetro, equipada con una válvula de seguridad en cada domo, similar a las adquiridas para el Barcelona-Mataró



En Gran Bretaña se hizo esta versión con dos ejes motores para trenes de mercancías, que se hubiese adaptado mucho mejor a las características de nuestros ferrocarriles, al disponer de un esfuerzo de tracción más elevado y menor velocidad.

Con el proyecto cerrado del Carril de Mataró venían estas locomotoras diseñadas por el Ingeniero Allan, que las proyectó para la línea inglesa del Great Junction Raiway. Los recientes trabajos de Nubiola y Guasch deshacen de una vez por todas la leyenda negra, totalmente infundada, de que se aprovecharon para este ferrocarril unas locomotoras del mismo ancho que el ibérico, procedentes de unos ferrocarriles locales escoceses, que por

aquellas fechas habían cambiado el ancho de vía al estándar europeo; el hecho es cierto y las locomotoras existían, esto creó confusión en algún historiador autóctono, pero se averiguó que eran del tipo “Patentee” más antiguo y de menos prestaciones que las Allan –Crewe. Por supuesto que el negocio del contratista Mackenzie no pasaba por vender material de segunda mano, sino nuevo de fábrica y al mejor precio posible.

Los talleres de Crewe construyeron entre 1843 y 1858 un total de 428 locomotoras tipo Allan-Crewe, cuyas características principales son la disposición de los cilindros al exterior del bastidor, embellecidos con un forro que es prolongación del de la caja de humos, y que confiere a estas máquinas una estética frontal peculiar. Como norma general el eje de los cilindros está en posición más elevada que el eje motor, lo que implica la posición inclinada de los mismos y del conjunto cruceta-paralelas, este último mecanismo se haya protegido por la prolongación del forro de los cilindros, siendo accesible a través de una ventana rectangular practicada en el bastidor exterior de la máquina.

El mecanismo de distribución se encuentra en el interior del bastidor, y se basa en la corredera de Stephenson, gobernada por dos excéntricas caladas en el eje motor, cuyas barras de transmisión atacan un sector semicircular por cuya colisa se desliza el taco que propulsa la varilla del distribuidor. Con este sencillo mecanismo el maquinista, mediante una palanca situada en la cabina de conducción, selecciona el sentido de marcha de la locomotora, adelante, atrás o punto muerto. Un sector graduado emplazado en el puesto de conducción, permite fijar mediante un trinquete la palanca de mando de la distribución en posiciones intermedias de su carrera, consiguiendo así, no solo seleccionar el sentido de marcha, sino también el grado de admisión de vapor en los cilindros, es decir la cantidad de vapor que entra en el cilindro en cada carrera motora, lo cual permitió de forma directa regular el consumo de vapor a la justa cantidad necesaria en cada momento para el trabajo de la máquina, redundando en notables ahorros de consumo de agua y combustible, así como una mayor suavidad en la marcha del tren.

El mecanismo de distribución de Stephenson se utilizó de forma generalizada en todos los ferrocarriles del mundo, desde los años 40 del siglo XIX, hasta principios del siglo XX, cuando mecanismos más elaborados permitieron suprimir las excéntricas caladas en el interior del eje motor, y desplazar todo el conjunto de distribución al exterior, facilitando de esta forma su acceso y mantenimiento.

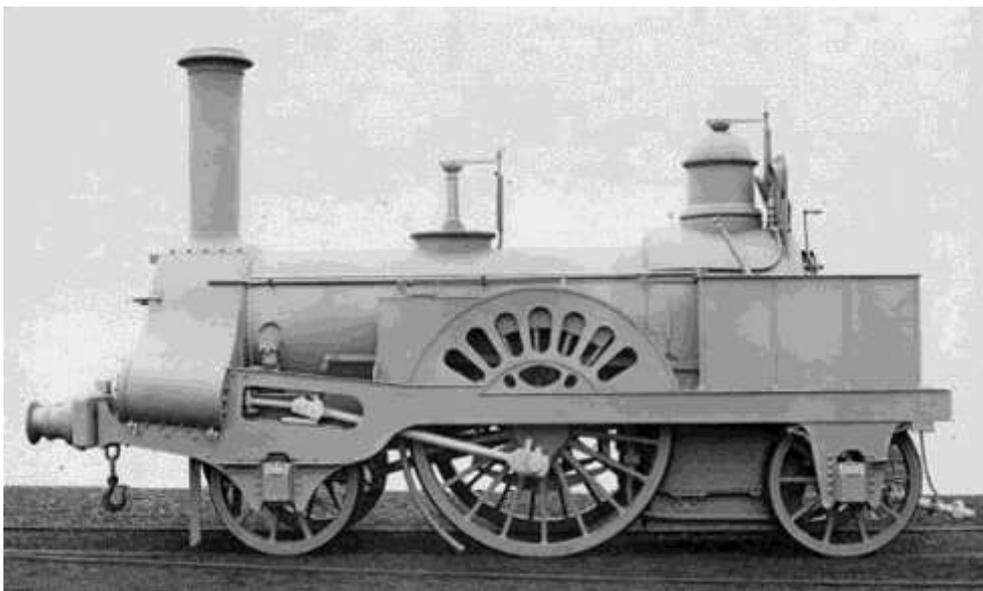
Un sello característico de las Allan-Crewe es la biela motora cilíndrica, en vez de plana como es habitual; no se encuentra ningún motivo para adoptar esta disposición, salvo que su construcción, en principio es más sencilla, puesto que basta con forjar y mecanizar los dos extremos de la barra escogida. Vemos en imágenes más modernas, a caballo entre los dos siglos, cuando este tipo de máquinas aun seguía prestando servicio en Gran Bretaña, en muchos casos después de importantes modificaciones en la caldera y accesorios, pero conservando el mismo tipo de biela motora, de lo que deducimos que su diseño no fue erróneo.

Otro detalle que las identifica es el elegante cubre ruedas motoras, cuya función es proteger el paso por la plataforma lateral con la máquina en marcha, tiene practicadas unas ventanas laterales que aparte de conferir un aspecto más elegante y llamativo con sus adornos de metales nobles, cumple la misión dinámica de evitar turbulencias bajo el bastidor de la máquina, cuando ésta rueda a velocidades elevadas. Como curiosidad mencionaremos que las máquinas británicas disponen de siete o nueve de estas ventanas embellecedoras, mientras que las cuatro que se suministraron al Barcelona Mataró, sólo tenían cinco, a pesar de ser de dimensiones y prestaciones similares a las británicas; detalle que da pie a todo tipo de conjeturas sobre la valoración de la categoría de los clientes por parte de los constructores ingleses.

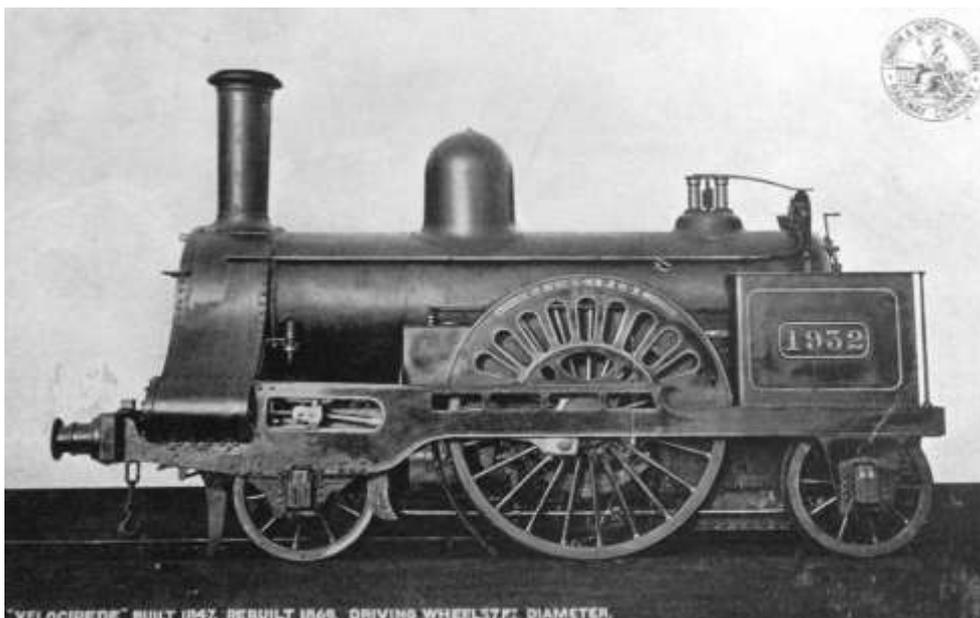
Las calderas de las Allan-Crewe son todas del mismo tipo a pesar que hay dos versiones de longitud del cajón de fuegos, la larga y la corta; el motivo de esta variante estaría en adaptar el diseño al tipo de combustible empleado. Se corresponden con el tipo proyectado inicialmente por Stephenson denominado “long boiler” (Caldera larga) adoptado cuando se empezaron a proyectar locomotoras de tres ejes en sus diferente versiones de rodaje, abandonando los diseños primitivos de dos ejes como el tipo “Rocket” o “Planet” que se mostraron frágiles e inestables a velocidades elevadas.

Tienen como característica dos domos, el mayor emplazado encima del cajón de fuegos aloja la toma de vapor para el regulador de marcha y equipos auxiliares, y una de las válvulas de seguridad del tipo balanza o romana. El segundo domo está situado en la parte central de la caldera, y es de mucha menos altura que el principal, su función es alojar la segunda válvula de seguridad, del mismo tipo que la principal, pero tarada para que abra a una presión algo menor; el motivo de esta colocación es provocar que cuando se produzca una sobrepresión en le caldera, ésta alivie por la válvula más lejana al domo, así ese evita inicialmente un importante riesgo común a todas las Allan-Crewe y demás calderas que tengan el domo justo encima del cajón de fuegos, que es que cuando salta la válvula del domo, se produce por succión una súbita elevación del nivel de agua en el cielo del hogar, que deja el tubo de nivel con una indicación totalmente falsa; la catástrofe puede ocurrir cuando cesa de evacuar la válvula, y el agua cae de golpe a su nivel real, dejando al descubierto el cielo del hogar, provocando la fusión de los tapones fusibles y la consiguiente inutilización de la máquina; y a menudo averías graves por deformaciones en el hogar. Hay constancia de sucesos de este tipo en los relatos que se hacen en el libro de Guasch.

Es obligatorio que las válvulas lleven un precinto para evitar que el personal de conducción manipule su tarado, consiguiendo así alcanzar presiones superiores a la de timbre para tener un mayor esfuerzo; acción totalmente prohibida y que entraña un altísimo riesgo de estallido de la caldera, cosa que ocurrió en varias ocasiones, una de ellas en España con el estallido de la locomotora “Primera Española“ en la estación de Tordera.



Aspecto original de una Allan-Crewe de 6' de rueda motriz, similar a las compradas para el Carril de Mataró, la única diferencia estriba en el número de ventanas del cubre ruedas, que era de sólo cinco en las españolas



Una locomotora similar de 1847 reconstruida en 1869 con una nueva caldera más potente y varias modificaciones como las válvulas de seguridad Ramsbottom en vez de las de balanza; pero se olvidaron de instalar un abrigo en condiciones en la cabina. A diferencia de España, en el Reino Unido muchas de estas máquinas aun prestaban servicio a principios del siglo XX

2.- ALGUNOS APUNTES TÉCNICOS SOBRE LAS ALLAN-CREWE.-

De la válvulas de seguridad.-

Si bien las primitivas locomotoras trabajaban a presiones relativamente bajas, alrededor de las 5 atmósferas, muy pronto se vio la necesidad de aumentar esta presión de trabajo, si se querían conseguir esfuerzos de tracción apreciables para remolcar cargas cada vez más pesadas y velocidades más elevadas, para ello era imprescindible el diseño de calderas más resistentes y potentes y, sobretodo, más seguras. Al ingeniero francés Marc Seguin se le puede considerársele el segundo inventor de la locomotora, al diseñar el tiro forzado del hogar por medio del escape alojado en el interior de la caja de humos, consiguiendo de manera automática aumentar el tiro de aire para la combustión, de forma directamente proporcional al consumo de vapor de los cilindros motores.

Ya en los primeros tiempos de las Allan-Crewe las calderas tenían una construcción segura y robusta que les permitían trabajar a presiones cercanas a las 10 atmosferas, y su diseño y manejo permaneció casi inalterable durante todas las décadas en que la tracción vapor reinó en el mundo ferroviario; de forma que las calderas de locomotoras más modernas, se basan en los principios de las ideadas por Marc Seguin, plenamente vigentes a pesar de todas las innovaciones y mejoras que se han ido introduciendo a lo largo de estos 120 años de construcción masiva de locomotoras por todo el mundo. Habiendo quedado como experimentos anecdóticos algunos intentos de introducir generadores de vapor avanzados, aptos para distintos usos industriales, pero que tuvieron muy poco recorrido en la tracción ferroviaria.

La seguridad de una caldera de vapor reside fundamentalmente en la eficacia de sus válvulas de seguridad, que tienen que ser capaces de evacuar a la atmósfera el exceso de producción de vapor, cuando la presión supera los límites de trabajo de la caldera. Esta

presión límite se llama timbre de la caldera, forma parte del diseño de la misma y no debe ser sobrepasada bajo ningún concepto.

La válvula de seguridad consiste en un mecanismo de cierre asegurado por un resorte tarado a la presión de timbre, cuando se supera esta presión por parte del vapor de la caldera, el mecanismo abre y pone en comunicación la caldera con la atmósfera, saliendo el fluido interior, agua y vapor, de forma tumultuosa y violenta; por este motivo en las Allan-Crewe la válvula de seguridad está protegida por una tobera metálica, que tiene por función desviar el violento chorro de vapor hacia arriba, evitando que entre en contacto con los operarios de la máquina. El inconveniente de estas primitivas válvulas de balanza, es que son fácilmente manipulables, aunque su tuerca de regulación siga precintada; pues basta tirar con fuerza de ella hacia abajo para vencer la resistencia del resorte y forzar su cierre. Este comportamiento irresponsable por parte del personal de conducción, denota falta de instrucción y de vigilancia de su trabajo, deficiencia no solo atribuible a los maquinistas, sino también a los mandos y directivos de las Compañías, a menudo más pendientes de los dividendos, que de la calidad del servicio prestado.

Del relato que hace Guasch en Carril nº 85 sobre el estallido de la caldera de la locomotora “1ª Española” en la estación de Tordera el 21 de mayo de 1861, se deduce un comportamiento totalmente negligente del maquinista, que sujetó ambas válvulas de seguridad con cuerdas embreadas, y seguidamente marchó con su fogonero a comer; no calculó el hombre la cantidad de combustible que introdujo en el hogar, y la presión subió exageradamente hasta hacer estallar la caldera, arrancarla de la máquina y desplazarla a unos 80 metros de la misma, con la fortuna de no provocar desgracias personales. La investigación iniciada por parte de Compañía llegó a la conclusión de que el responsable único del suceso era el maquinista, que obviamente fue despedido. La perspectiva de siglo y medio con que ahora analizaríamos un suceso similar, nos lleva a valorar cómo es posible que un comportamiento tan irresponsable ocurriese, sin tener los mandos de la empresa conocimiento de ello; comportamiento que sospechamos era recurrente, y que otras veces seguramente había dado buen resultado. Lo primero que haría un investigador actual es averiguar que hacían y para que servían unas cuerdas embreadas en la máquina, y a continuación ver si lo mismo ocurría en las otras máquinas, y con los otros maquinistas, puesto que del relato de las personas implicadas se desprende que esta práctica no era en absoluto puntual.

Las válvulas de seguridad del tipo de balanza, fueron en la mayoría de ferrocarriles, sustituidas por un equipo mucho más eficaz y seguro que recibe el nombre Válvula Ramsbotton o Wilson; consta de un cuerpo con una pareja de válvulas iguales con dos platos comprimidos por sendos muelles; cuando la presión de la caldera vence la fuerza del muelle, el plato abre y pone en comunicación la caldera con la atmósfera, cuando la presión ha disminuido en la caldera, el muelle cierra de nuevo el plato, cesando la evacuación de vapor. El conjunto se completa con una palanca articulada de tal forma, que se actúe en un sentido, u otro, siempre se produce la apertura manual de una de las válvulas, pero es imposible forzar su cierre.

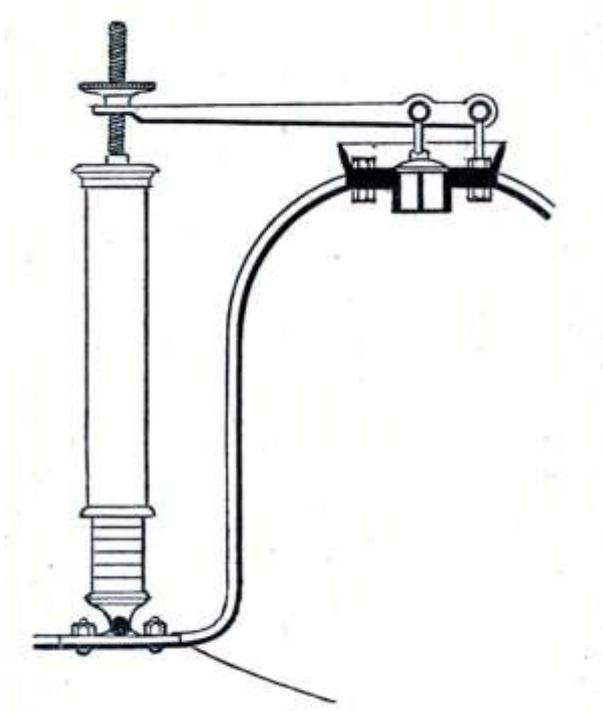


Fig. 45.

Esquema de una válvula de seguridad del tipo balanza o romana

Si bien las Allan-Crewe del Barcelona-Mataró mantuvieron durante toda su vida el tipo de válvulas de balanza, no ocurrió lo mismo con el numeroso parque de locomotoras británicas de este tipo; ya que en numerosas imágenes se aprecia cómo fueron paulatinamente sustituidas las de balanza por las del tipo moderno que hemos descrito en el párrafo anterior. En cambio en España no se realizó ninguna actuación de sustitución de estos elementos, de forma que inexplicablemente, aun subsistían muchas locomotoras antiguas en la Renfe, y en las compañías de vía estrecha, con este tipo de protección; situación que duró hasta mediados de los años sesenta del siglo XX, hasta que se suprimió la tracción vapor a carbón.

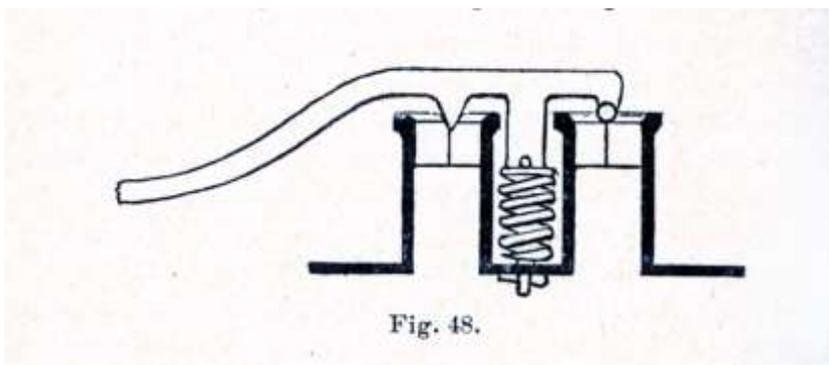


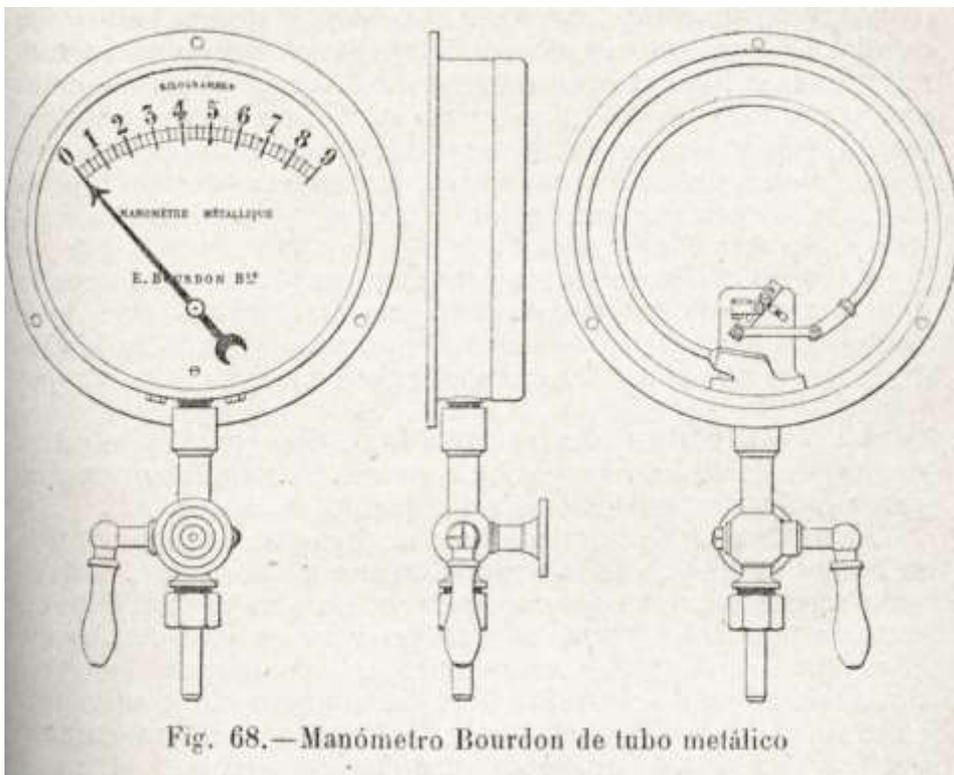
Fig. 48.

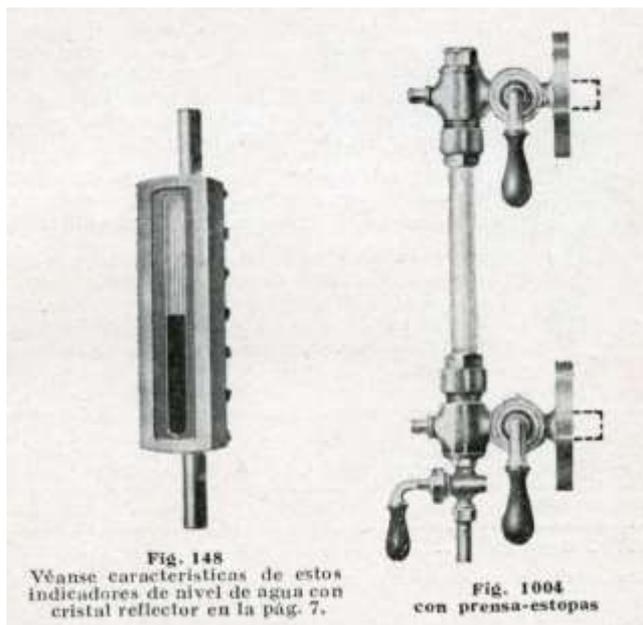
Esquema de una válvula de seguridad tipo Ramsbottom

De los niveles y manómetros.-

El trabajo de una caldera de vapor de locomotora difiere en gran manera de las calderas fijas y en menor medida de las navales, cuya demanda de vaporización y consumo es siempre mucho más pausada y previsible; en cambio las locomotoras en la mayor parte de trazados ferroviarios, deben pasar de un consumo máximo a un consumo nulo en pocos

instantes, con el agravante de que otros dos factores influyen perniciosamente en esta maniobra delicada; en primer lugar al voltear una locomotora un cambio de rasante positivo, es decir pasar de rampa a pendiente, el nivel de agua que se acumulaba en la parte trasera, donde está el cajón de fuegos y el tubo de nivel, se desplaza por efecto de la gravedad a la parte delantera, la de la caja de humos; esto provoca que aun sin haber variado el volumen de agua almacenado, el agua visible en el tubo de nivel disminuya de forma apreciable y proporcional al grado de inclinación de la pendiente. En segundo lugar se añade otro fenómeno negativo, que es al pasar el tren de una rampa a una pendiente, hay que dejar de traccionar y por tanto cerrar el regulador de marcha; cortando el flujo de vapor que fluye hacia los cilindros, lo que provoca el cese de la succión de vapor y el descenso brusco del nivel de agua de la caldera, descendiendo apreciablemente el nivel de la misma. La superposición de estos dos sucesos, convierten el volteo de un cambio de rasante en una maniobra delicada, que debe ser ejecutada con suma precisión, para tal fin son necesarios dos accesorios lo más fiables y precisos mejor, los niveles y los manómetros.





El nivel de agua es un aparato sencillo pero frágil, los más elementales constan de un tubo de vidrio grueso, unido a la caldera mediante sendos grifos de aislamiento que se cierran en caso de avería o rotura; funciona por el principio de vasos comunicantes, y es norma obligada que en cada caldera de locomotora, debe de haber por lo menos dos sistemas de comprobación de nivel de agua, para evitar que en caso de avería de uno de ellos la caldera se quede ingobernable. Estos aparatos apenas han sufrido variaciones en el transcurso de los tiempos, su concepto funcional sigue siendo el mismo, a pesar de que han ganado en seguridad y fiabilidad. Es más, los modernos nivostatos eléctricos que equipan actualmente la mayoría de calderas industriales modernas, se han mostrado muy poco eficaces para las locomotoras, puesto que no se adaptan a los bruscos cambios de vaporización de las mismas.

Si bien los niveles de agua eran ya de uso común en las calderas de locomotoras desde los albores del ferrocarril, no ocurre lo mismo con los manómetros, que no hicieron aparición hasta mediados del siglo XIX. Al principio la presión de la caldera se verificaba mediante una regleta graduada que medía el desplazamiento del muelle de la válvula de seguridad de balanza, sistema engorroso y poco fiable.

No fue hasta 1849 que el inventor y técnico francés Eugene Bourdon patentó el aparato de su invención llamado manómetro. Hasta entonces los únicos instrumentos de medida de presión, eran los ideados por Torricelli, voluminosos y delicados, que además no servían para las altas presiones que se conseguían en las locomotoras. Fue casi por casualidad como Bourdon descubrió que tras inyectar agua a presión en un tubo curvo de sección aplanada, éste variaba de forma proporcional a la presión aplicada, fenómeno análogo al que podemos observar en un divertido artilugio verbenero, llamado comúnmente espanta-suegras. Aplicando un sencillo mecanismo de timonerías y resortes, Bourdon consiguió transmitir la deformación del tubo a una aguja que se desplaza sobre una escala graduada que indica la presión que tiene el fluido del interior del tubo.

Este sencillo aparato representó un paso de gigante en el mundo científico e industrial, puesto que permitió medir la presión de cualquier fluido, en cualquier punto de su producción, transmisión y consumo, sin necesidad de hacer ninguna operación complicada, salvo leerlo atentamente. El fundamento de éste instrumento, no ha variado en el transcurso del tiempo, y es común en multitud de aparatos y equipos de todo tipo; y a pesar de que los modernos dispositivos electrónicos son cada vez más utilizados, no han conseguido desplazar el uso del

viejo Bourdon, porque este no depende de ninguna fuente de alimentación externa, y su lectura es siempre directa.

Una vez patentado se generalizó su uso en todas las locomotoras, lo que permitió liberar la observación de la presión por la posición del muelle de la válvula de balanza; pudiéndose instalar el manómetro en cualquier punto visible y accesible, puesto que basta un simple tubo conectado a la caldera, para que se transmita la lectura de la presión. La versatilidad del aparato permitió en seguida obtener lecturas de presión en varios puntos de trabajo del vapor; y sin él no se hubiesen podido construir los equipos de freno neumático, que rápidamente se extenderían por todas las redes ferroviarias.

De las aguas y las bombas de alimentación.-

Uno de los retos principales de la tracción a vapor ha sido conseguir el suministro de agua necesario en cantidad suficiente, y en el lugar indicado para hacer funcionar las locomotoras. La caldera tubular de escape libre que diseñó Marc Seguin, ofrece muchas ventajas para la producción de vapor, pero tiene el inconveniente de que es una devoradora de agua, puesto que todo el vapor que consumen los cilindros se pierde en la atmósfera a través del escape. A pesar de que se han hecho múltiples ensayos y experimentos para reaprovechar el agua del vapor de escape, tal como se hace en la inmensa mayoría de calderas industriales y marinas, esto no se ha traducido en resultados prácticos, ni generalizado en la tracción vapor; tan solo se diseñó para utilizar en algunos trazados por zonas desérticas, donde el suministro de agua era complicado o inexistente; el rápido desarrollo de la tracción diesel a partir de la segunda Guerra Mundial, finiquitó estos experimentos que pronto quedaron en el olvido.

Así pues uno de los puntos fundamentales de un proyecto ferroviario era diseñar junto al trazado, los puntos para abastecimiento de agua de las locomotoras, y en muchas ocasiones estos puntos condicionaban el trazado, y la capacidad de los tanques de las locomotoras.

Las primeras líneas férreas de la Península eran de corto recorrido y transcurrían por zonas pobladas sin problemas de abastecimiento de agua, aunque éste tenía que extraerse de pozos y almacenarse en depósitos elevados, con el fin de poderlos descargar con rapidez en los tanques de las locomotoras. No se tienen referencias precisas de donde estaban situados los pozos de agua del ferrocarril Barcelona –Mataró, pero cabe suponer que estarían en las dos estaciones extremas de la línea, en ambos casos las estaciones estaban próximas a cursos de agua con un nivel freático bastante superficial. El consumo estimado para un servicio de tres trenes de ida y vuelta diarios, 180 km más las maniobras y esperas, es de unos 12 m³, a repartir entre las dos cabeceras, ignorando como se hacía el bombeo, si a mano o con semovientes, o bien con pequeñas máquinas de vapor, de las que hay constancia de su existencia en el taller de Mataró.

En cualquier caso el tema del agua que consumen las calderas, no es intrascendente, puesto que la mala calidad de las aguas de la cuenca mediterránea ha provocado en la mayoría de casos, la disminución de su rendimiento, la aparición prematura de incrustaciones, desgastes y averías, y en parte es una de las causas del alto nivel de inmovilizado de parque motor del carril de Mataró. Estas deficiencias se agravaban por el desconocimiento existente sobre el tratamiento de aguas para calderas, prácticamente inexistentes en los albores del ferrocarril. Es a partir de las primeras décadas del siglo XX, cuando la potencia de las calderas empieza a ser considerable, que se aborda en profundidad en los tratamientos químicos y físicos, para evitar incrustaciones en las chapas, impedir las corrosiones y conjurar las ebulliciones turbulentas, con el perjudicial efecto de arrastre de aguas al mecanismo. En los últimos años de la tracción vapor estos tratamientos se habían generalizado en las Redes más importantes, y sus resultados fueron muy prometedores, disminuyendo las averías y aumentando el rendimiento. Actualmente estos tratamientos han experimentado una evolución

espectacular en las últimas décadas, y ello se debe en gran parte al escenario experimental que representó el gran número de locomotoras, implantado en un vasto territorio abastecido con aguas de calidades muy dispares, que obligó a personalizar los tratamientos para cada zona concreta.

El siguiente problema con que se encontraron los primeros constructores de locomotoras, fue cómo conseguir una alimentación permanente de agua en la caldera que, compensase en tiempo real el consumo de vapor; de forma que se mantuviese lo más estable posible, el nivel de la caldera y la presión de trabajo. Los primeros ingenios iban equipados con una bomba mecánica, accionada por una biela auxiliar desde una de las ruedas motrices; el agua llega por gravedad a un cilindro, y un pistón accionado por la biela, la impulsa a través de un tubo hasta el cuerpo de instrucción de la caldera; cuando la presión del agua que ejerce el pistón es superior a la de la caldera, la válvula de retención abre y penetra el agua fría al interior, cuando cesa la presión del pistón, la válvula de retención cierra y la caldera vuelve a ser estanca.

Este sistema tiene un grave inconveniente, las revoluciones, y por tanto el rendimiento, de la bomba son proporcionales a la velocidad de las ruedas; pero no siempre conviene inyectar agua en la caldera, para ello se dispone de unas llaves de paso que limitan o cierran el caudal de agua de alimentación, mientras la bomba sigue trabajando en vacío. Pero el problema importante surge cuando la máquina está parada y hay necesidad de alimentar de agua la caldera; sólo hay dos opciones, una es moverla arriba y abajo de una vía para hacer trabajar la bomba, asumiendo el desperdicio de energía que supone; pero cuando esta opción no es posible porque no se dispone de trecho suficiente vía, sólo queda una opción, levantar mediante gatos el eje motor, para hacer girar las ruedas en vacío y mientras alimentar la caldera, cosa más o menos factible en función de los medios y personal que se disponga, y la máquina sea de un solo eje motor, pero realmente, muy complicada si es de dos o más ejes motores.

El único inconveniente que tiene es que sólo funciona a partir de una presión mínima de vapor de la caldera, por debajo de la cual no consigue inyectar.

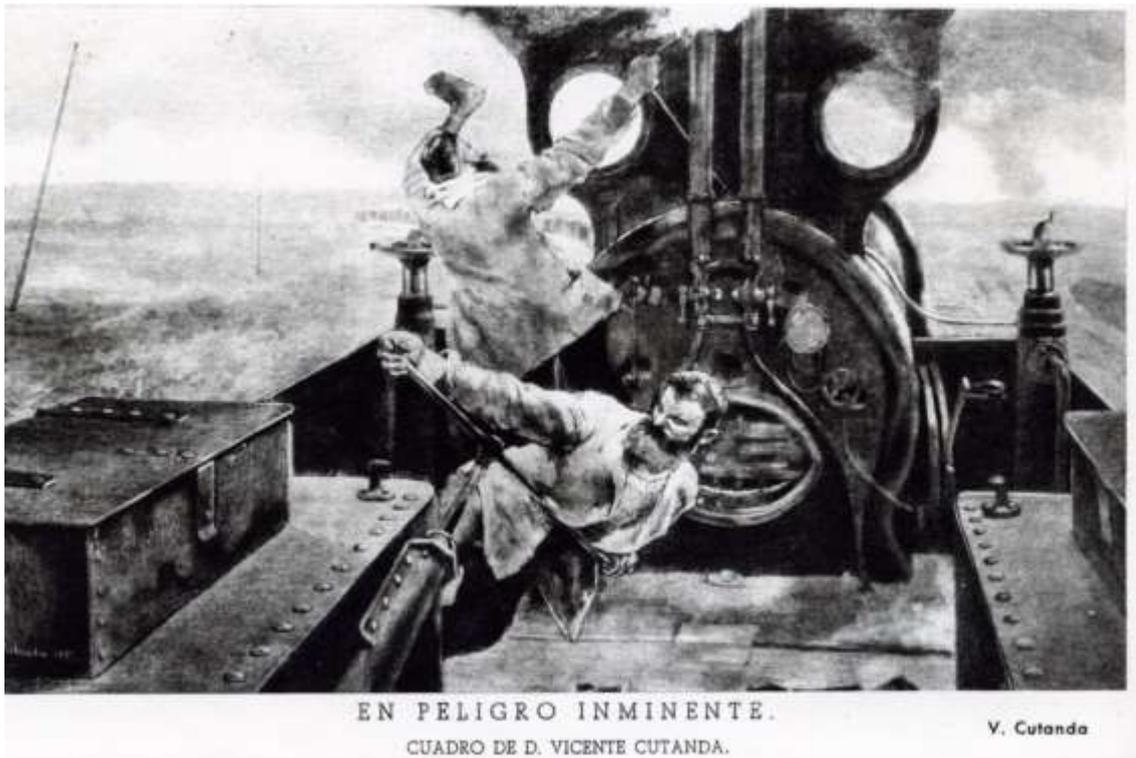
Ni que decir tiene que a los pocos años de su patente, las bombas mecánicas habían pasado a la historia, substituidas por los modernos inyectores Giffard y su variada descendencia; en décadas posteriores se desarrollaron eficaces sistemas de alimentación basados en bombas de vapor que por medio de recalentadores, que alimentaban la caldera con agua a alta temperatura, consiguiendo así un notable ahorro de energía. No obstante estas mejoras, todas las locomotoras tienen instalado por motivos de seguridad, un inyector tipo Giffard o similar.

De las cabinas de conducción y otras miserias.-

No cabe calificar de cabina lo que es una simple plataforma abierta a los cuatro vientos y a todas las inclemencias de la meteorología; de miserable hay que considerar el desprecio con que trataron los ingenieros y directivos de los primeros ferrocarriles al personal de sus máquinas, con el único argumento de que al estar a la intemperie les mantendría atentos y despiertos, tal como trabajaban los cocheros de los carruajes; olvidando que un tren podía multiplicar por diez la velocidad de un vehículo de tracción a sangre. Que tal situación se diese en las primitivas y experimentales máquinas, podría tener su justificación dada su baja velocidad, pero que perdurase durante décadas, cuando en algunas líneas europeas los trenes alcanzaban velocidades superiores a los cien kilómetros por hora, sin otra protección que un simple para brisas con un ojo de buey, y a veces ni eso; hay que considerarlo simplemente un desatino irresponsable.

No actuaron así en todas partes, la mayoría de ferrocarriles de los países centroeuropeos, con Austria y los estados germánicos a la cabeza, empezaron a construir sus propias locomotoras con cabinas bien protegidas para el personal desde los años 50 del siglo XIX; en cambio Gran Bretaña y Francia, y de rebote España que se suministraba en estos dos países, fueron los más remolones en erradicar tan nefasto concepto de habitabilidad del puesto de conducción. Al contrario, en Estados Unidos las cabinas de las locomotoras fueron desde el principio del ferrocarril, lugares confortables totalmente cerrados y dotados de cómodos asientos para su personal.

Las Allan-Crewe del Barcelona-Mataró, así como la gran mayoría de locomotoras construidas en Gran Bretaña hasta los años 70/80 carecían de abrigos dignos de tal nombre, puesto que en la mayoría de casos consistían en una simple chapa corta vientos, que si en marcha paraba el aire y la lluvia, era totalmente inútil con la máquina parada; un saco era prenda obligada para los maquinistas para guarecerse de las inclemencias, pero esto no impedía que tales sufrimientos hiciesen mella en la salud, provocando en muchos casos muertes prematuras por neumonías y dolencias similares, lo abyecto de esta situación es que nunca se pudo demostrar que tales padecimientos repercutiesen favorablemente en la seguridad de la circulación, más bien todo lo contrario puesto que se registraron accidentes por estar los maquinistas cegados por la lluvia o la ventisca, cuando no ateridos por el frío.



Escena dramática en una locomotora, ante un inminente choque, el fogonero se aferra a apretar el freno de mano del tender, mientras el maquinista hace insistentes señales con el silbato. La máquina aún sin marquesina, ya está equipada con dos inyectores Giffard. La seguridad del ferrocarril se basaba exclusivamente en el comportamiento humano, como consecuencia los accidentes eran frecuentes y atroces.



Este es el aspecto de las cabinas de la mayoría de locomotoras españolas durante el siglo XIX. La máquina ya está equipada con manómetro Bourdon y aparato de cambio de marcha de tornillo, pero aún carece de un abrigo en condiciones.

En España la situación empezó a revertir a partir de los años 70, cuando la empresa Sharp empezó a entregar varios de sus modelos con cabinas cerradas, a ello ayudó también la llegada de locomotoras germánicas, estas si bien equipadas. Paulatinamente se fueron transformando las locomotoras antiguas que carecían de cabina, siendo el ferrocarril TBF pionero en estas actuaciones, pero las Allan-Crewe iniciales y otras de la misma época no fueron mejoradas, porque las pocas que quedaban solo prestaban servicios auxiliares o de maniobras. Mas remolona fue en esta materia la Compañía del Norte, de hecho un ferrocarril colonial francés de los mismos propietarios que la Compañía del ferrocarril del Midi, de dónde provenía la gran mayoría de directivos y cuadros, y se comportaban aquí como si estuvieran en una de sus colonias (Zurdo Olivares, veinte años de vida ferroviaria)). Poco a poco y con medios de fortuna los maquinistas forraban sus cabinas con lo que encontraban a

mano, puertas, maderas y chapas, situación que se reprodujo hasta los albores del siglo XX, y que aun persistía en parte en los últimos tiempos del vapor en la Renfe, algo totalmente inimaginable en las compañías serias y solventes.

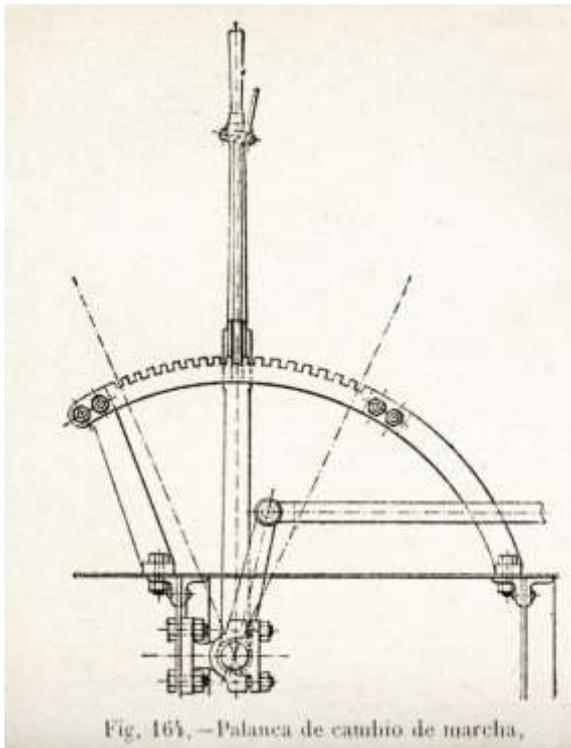


Fig. 164. — Palanca de cambio de marcha.

Los mandos de las Allan-Crewe y similares eran muy simples y elementales, consistían en el mando del regulador de marcha, aun poco precisos y fiables, y la palanca de distribución, generalmente situada en el lado izquierdo, cuya función es seleccionar el sentido de la marcha y el grado de admisión de vapor en los cilindros; esto último a partir de que se generalizase el uso de la corredera de Stephenson, puesto que los primitivos sistemas sólo permitían seleccionar marcha adelante o atrás, sin posiciones intermedias. La maniobra de esta palanca, no requiere un excesivo esfuerzo en una máquina pequeña como las Allan, pero a medida que iba aumentando la potencia de las calderas, su maniobra se hacía cada vez más complicada y requería mayor esfuerzo, volviéndose peligrosa porque si fallaba el engrane en una de las muescas del sector, la fuerza del vapor de los cilindros podía hacerla rebotar violentamente, provocando lesiones al operario, y bruscas reacciones en la marcha del tren, que incluso podía invertir el sentido de la marcha. Las empresas, siempre a regañadientes y por la presión de los maquinistas fueron modificando las palancas por tornillos, cuyo manejo era mucho más estable y seguro, y permitía una regulación más fina del grado de admisión, con notables ventajas sobre el ahorro de combustible y agua.

Completaban estos mandos, un silbato de vapor, y una de las válvulas de balanza, que con una regleta graduada indicaban precariamente la presión de la caldera, y el nivel de agua con sus grifos de comprobación, que ya se ha descrito anteriormente.

En las pocas imágenes que se conservan de las cabinas, no se ha podido detectar la existencia de un equipo de ventilación forzada en la caja de humos, ignorando cuando se empezaron a instalar estos accesorios, cada vez más necesarios a medida que las calderas se hacían más grandes y las chimeneas más bajas. Otros mandos que detectamos son la llave de paso del cuerpo de introducción de agua a la caldera, situada a mano del maquinista que permite regular el caudal de agua introducido.

Sorprende que los purgadores de los cilindros sean dos sencillos grifos, situados uno en cada cara, su función es eliminar el agua que se condensa en los cilindros cuando está la máquina parada, si esto no se hiciese previo a la puesta en movimiento podrían ocurrir averías muy graves, al comprimir el pistón agua en el interior de cilindro. Esta disposición obliga a abrir las purgas a tren de parado, iniciar el movimiento suavemente para tras un corto recorrido evacuar toda el agua condensada, y cuando ello se ha hecho cerrar los grifos para aprovechar toda la fuerza del vapor, ocurre también que esta maniobra debe realizarse a menudo, con el tren en movimiento, tras un periodo prolongado de marcha a regulador cerrado, cosa imposible con la disposición original de estos grifos.

Cuesta entender como Allan persistió en este error de diseño, cuando ya se llevaba más de una década en experiencia de conducción de locomotoras; tras cotejar varias imágenes se observa que esta disposición era habitual en las primitivas máquinas, pero a partir de los años 50 del siglo XIX, el defecto es corregido mediante una timonería articulada gobernada desde la cabina a voluntad del maquinista; y que este mecanismo fue común en todas las locomotoras posteriores. No obstante lo anterior, vemos que la locomotora “Columbine”, la única original del tipo Allan-Crewe original que se conserva, (actualmente en el Science Museum de Londres), mantiene los grifos de purga originales sin timonería de mando, a pesar de que el transcurso de su existencia fue objeto de varias modificaciones.

Como error garrafal e incomprensible hay que calificar el diseño de la puerta de la caja de humos de las Allan –Crewe, que en vez de ser de apertura lateral como la mayoría de locomotoras, se abre verticalmente hacia arriba; ello obliga a realizar un considerable esfuerzo para levantar el pesado portón, y lo que en la mayoría de máquinas, por grandes que sean, puede hacer un solo operario, en estas tienen que ser por fuerza dos, ya que mientras uno sujeta la tapa , el otro tiene que asegurarla mediante cuerdas, cadenas o lo que sea, para evitar que se caiga y provoque graves lesiones. No se ha encontrado ninguna justificación a este absurdo diseño, que por fortuna no tuvo continuidad en el futuro.

De los carbones y los lubricantes.-

Parece ser que en el Reino Unido existió una disposición para que las locomotoras quemasen carbón de coque, en vez del de hulla habitual, con el objeto de que no hiciesen (tanto) humo.

El carbón de coque es un subproducto del carbón de hulla, que ha sido sometido a un proceso de destilación sin oxígeno, donde ha perdido los hidrocarburos volátiles que se utilizan como gas de hulla, o gas Lebon, en honor a su inventor y que aquí era conocido comúnmente como gas-ciudad. Se utilizó desde principios del siglo XIX para el alumbrado público y como combustible doméstico e industrial; hasta su sustitución en épocas recientes por el gas natural, obtenido directamente de yacimientos en el subsuelo.

Que el coque no es el combustible adecuado para las locomotoras, quedó patente cuando estas se hicieron más potentes y las calderas tenían que aumentar la velocidad de vaporización; para obtener una vaporización óptima en una caldera de tubos de humo es necesario que el combustible además de proporcionar calor en el hogar, alargue la llama hacia los tubos de humo. El coque es carbono casi puro, prácticamente no produce llama al arder, lo que impide la calefacción adecuada de la tubería y provoca la consiguiente disminución del rendimiento de la caldera.

Como en la España del siglo XIX no había carbón de calidad disponible, los ingleses, para redondear el negocio nos colocaron el suyo, y mientras hubo excedentes de coque, nos colocaron el coque, al precio que quisieron y cuando quisieron, porqué al poco tiempo de funcionar el carril de Mataró, el coque británico escaseó, posiblemente por el largo litigio económico que mantuvo la Junta del Carril con los constructores británicos durante años. Para

paliar la situación se hicieron varios inventos, uno de ellos fue quemar leña, o coque mezclado con leña, con resultados bastante desastrosos por los incendios que provocaron (Guasch) Al final las locomotoras fueron adaptadas a quemar “carbón de piedra” que era como llamaban a la hulla, para ello se tuvieron que realizar modificaciones en el hogar de las calderas, de las que no hay constancia en qué consistían, aunque tienen que tener relación con el calibre de paso de aire por la parrilla y la altura de la misma.

Al cabo de poco el coque dejó de ser un producto residual, para convertirse en imprescindible para los hornos altos siderúrgicos, y cesó su consumo en las locomotoras, pasando éstas a quemar hulla de mejor o peor calidad, o lignitos, que siempre son de peor calidad.

Tan importantes son los combustibles como los lubricantes en la tecnología del vapor, hasta su desarrollo que dio lugar a la Revolución Industrial, sólo se necesitaba lubricar elementos sencillos como los ejes de los carruajes y maquinaria elemental como molinos, norias y similares; para ello bastaban los sebos, que eran grasas de origen animal.

Como anécdota hay que recordar que al poco de funcionar el Carril de Mataró, corrió la patraña por el barrio de la Barceloneta de que para lubricar las locomotoras era imprescindible obtener la grasa de los niños pequeños, y que para tal fin un siniestro hombre con un saco iba raptando a los niños despistados. Tal desatino hizo mella entre la sencilla población del barrio, y llegó a registrarse algún tumulto contra las propiedades del Carril. Por supuesto esto no tenía ningún sentido, como tampoco lo tiene ahora el cuento de que las estelas de los aviones sirven para fumigar todo tipo de productos tóxicos.

La aparición del vapor como energía propulsora complicó de manera notable la técnica de la lubricación; ahora teníamos piezas metálicas que giraban a gran velocidad, transmitiendo mucha energía, para evitar su rozamiento en seco y a la postre su destrucción, era imprescindible que se interpusiera entre las partes metálicas en movimiento, una fina capa de lubricante que evitase el contacto directo de metal contra metal. El segundo reto que plantea la lubricación de aparatos a vapor es la temperatura, que provoca la inestabilidad y descomposición de los lubricantes habituales, incapaces de resistir los 180°C que alcanza el vapor a una presión habitual de 9 atmósferas en una locomotora del tipo Allan-Crewe. Se solucionó parcialmente el tema utilizando mezclas de aceites vegetales como el de semillas de colza, que soportaban estas temperaturas pero no mucho más. La solución definitiva al engrase no llegó hasta que en la segunda mitad del siglo XIX, se desarrolló la tecnología necesaria para la extracción y explotación del petróleo en crudo: Uno de los subproductos de la destilación del crudo fueron los llamados aceites minerales, que procesados debidamente ofertaron una amplia gama de productos lubricantes para cada necesidad; entre ellos destacan los llamados valvulinas o cilindrinas, diseñados para soportar temperaturas de hasta 400°C , específicos para el engrase de cilindros y válvulas en contacto con el vapor vivo.

La irrupción de estos lubricantes en el mercado permitió utilizar cada vez locomotoras más potentes y presiones más elevadas, y fue imprescindible para el desarrollo de la técnica del vapor recalentado, aplicado a la inmensa mayoría de locomotoras a vapor en el siglo XX.

El engrase de los órganos de las primeras locomotoras, era una operación delicada e incluso penosa, dada la inaccesibilidad de muchos de sus mecanismos situados debajo y en el interior del bastidor, y a los que sólo se podía acceder arrastrándose por entre la ruedas. Con el aumento de las velocidades y el alargamiento de los recorridos, la cosa se fue complicando, pues ya no bastaba engrasar al principio y final del recorrido, donde se podía hacer en un foso adecuado, sino que también era necesario hacerlo en algunas paradas intermedias, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Los primitivos sistemas de engrase eran muy precarios y procedían de los aplicados en las máquinas de vapor fijas, donde eran mucho más accesibles que en una locomotora; se basaban en copas de engrase para los cilindros y otros órganos en contacto con el vapor, y en

vasos que engrasaban por capilaridad mediante una mecha por la que corría el aceite; ambos sistemas eran rudimentarios y no permitían regular el consumo de lubricante en función de las necesidades de la máquina.

Entre 1860 y 1870 la invención de los engrasadores de condensación de vapor significó una gran mejora en las operaciones de engrase de los órganos en contacto con el vapor, puesto que el aparato estaba instalado en la propia cabina de conducción, a mano del maquinista, y por mediante un sistema de tuberías distribuía el aceite impulsado por el vapor a cada uno de los órganos a engrasar, debiéndose ocupar el maquinista de simplemente graduar el caudal de cada punto de engrase, y mantener el sistema repostado; con ello no sólo se conseguía reducir el tiempo destinado al engrase, sino también un notable ahorro de lubricante, que antes se perdía por derrames.

Posteriormente los sistemas de engrase han sido mejorados a través de la implantación de bombas mecánicas, una para cada tipo de aceite, cuyo funcionamiento es proporcional a las necesidades de engrase, puesto que son accionadas directamente por bielas conectadas a las ruedas motoras de la máquina.

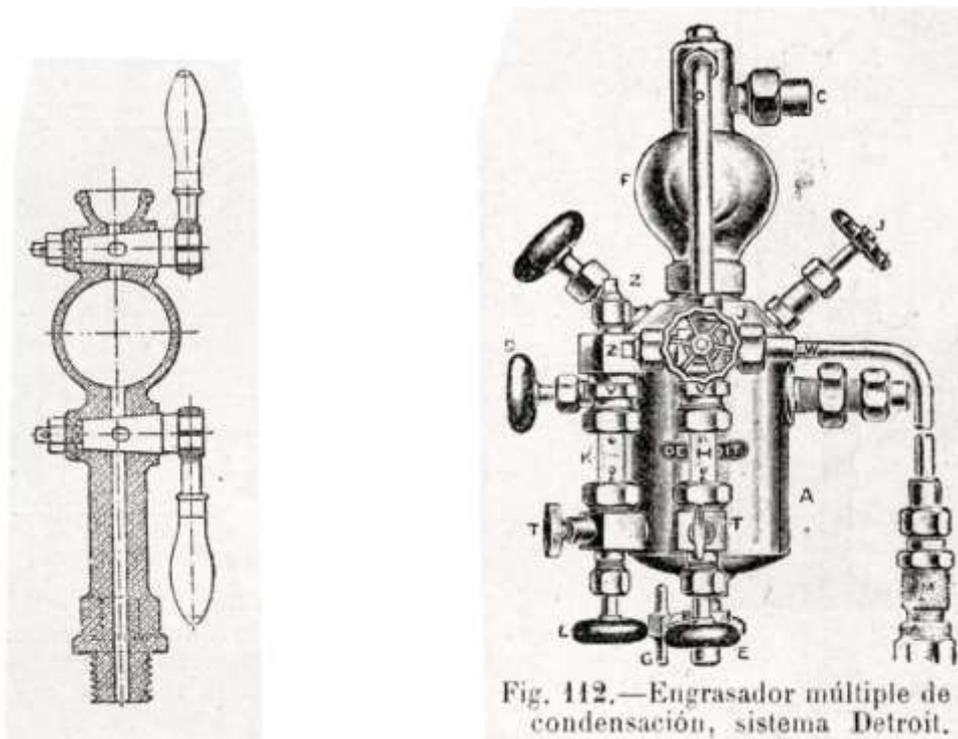


Fig. 112.—Engrasador múltiple de condensación, sistema Detroit.

Engrasador primitivo de copa con dos llaves y moderno de condensación sistema Detroit.

3.-¿ERAN LAS ALLAN-CREWE LAS MÁQUINAS IDÓNEAS?

Tal como indican los estudios de los autores Nubiola y Guasch, las locomotoras y por ende el resto de material rodante adquiridos para el Carril de Mataró, era de las mismas características y calidades que los que se estaban construyendo para consumo propio en el Reino Unido, y representaban en aquel momento la tecnología más avanzada en locomotoras. Otra cosa muy distinta es que fuesen las máquinas idóneas para nuestras líneas férreas, tal como quedó patente cuando éstas fueron creciendo y adentrándose cada vez por terrenos más accidentados, que requerían mayores esfuerzos de tracción; y aquí fue donde aparecieron los errores iniciales en la elección del material motor.

Las 4 primeras Allan-Crewe de rodaje 1-1-1, eran unas máquinas equilibradas, de buen rodar y suave marcha, pero con un volante (diámetro de la rueda motora) bueno para un

ferrocarril británico, pero excesivo para una línea peninsular; la consecuencia de esto es que todo lo que ganaban en velocidad, lo perdían en aceleración, y solo podían dar el máximo de prestaciones cuando realizaban algún tren sin parada de punta. Con la rueda motora de 1828 mm (6´) de diámetro, la velocidad de régimen indicada para cuatro vueltas por segundo es de 85 km/h, totalmente excesiva para una línea de estas características, con trayectos de 3 a 5 km entre paradas y trenes frenados a mano. Hubiese sido mucho más sensato adquirir locomotoras de dos ejes motores y menor diámetro de rueda, tal como hicieron con buen criterio los ferrocarriles de Martorell y Granollers, después del fracaso de sus “Single Drivers” 1-1-1.

No fue solo éste el único error en la compra de las máquinas, además de una elección equivocada aceptando el modelo Allan-Crewe, no se hizo caso de las recomendaciones y experiencia de Locke, contratándose la compra de solo cuatro máquinas, cuando el inglés recomendaba encarecidamente que por las dimensiones de la línea y el volumen de tráfico previsto le correspondían por lo menos seis. Este desatino provocado por la cicatería de la Junta, más preocupada en ganar dinero rápido para pagar sus múltiples deudas, que en asegurar un buen servicio. En el ameno libro de Guasch se narran muchas de las trifulcas que la Junta mantuvo con Joseph White, director técnico y ferroviario cabal y competente, sin el tesón del cual el ferrocarril hubiese sido una ruina a los pocos meses de entrar en servicio. Para asegurar el servicio normal ya se precisaban tres máquinas, y si había algún servicio especial se necesitaba la cuarta; en estas condiciones el sistema se acaba colapsando, porque es muy difícil mantener siempre operativo la totalidad del parque motor, y a la corta o a la larga el sistema colapsa, como consta que ocurrió varias veces

Si a esto añadimos la falta de recursos y materiales de repuesto, que se tenían que suministrar desde la Gran Bretaña, y la inexperiencia de algunos operarios que ocasionaron averías graves, pronto se llegó a la conclusión de que era imprescindible por lo menos disponer de otra locomotora; lo suyo era encargarla al mismo fabricante que las anteriores, pero White propuso ensamblarla en el propio taller de Mataró, con piezas encargadas al fabricante y así se hizo la locomotora “Primera Española” que se terminó en 1853, posteriormente, en 1857, los mismos talleres construyeron una nueva locomotora, llamada “Arenys” que era del todo imprescindible para prestar servicio en el nuevo trayecto de 10 Km. Inaugurado entre Mataró y Arenys de Mar.

Algunos autores, contemporáneos y actuales, se vanaglorian de esta gesta, como si fuese una gran hazaña de la industria nacional; pero nada más lejos de la realidad, la construcción de locomotoras en el propio taller del ferrocarril, era una práctica habitual en Gran Bretaña, y el taller de Mataró era de factura y organización británica, y la incipiente industria nacional sólo intervino ocasionalmente para algunos trabajos.

La cruda realidad de la introducción del ferrocarril en España es que la mayoría de gobiernos y la propia Corona con sus intereses, protegieron deliberadamente la importación de equipos ferroviarios totalmente libres de aranceles, lo cual impidió el desarrollo de las Industrias Metalúrgicas nacionales, a las cuales les era imposible competir contra ese desatino. No se insistirá sobre este tema ya tratado con mucho rigor y profundidad por varios autores (Pascual, Nadal, Artola y otros).

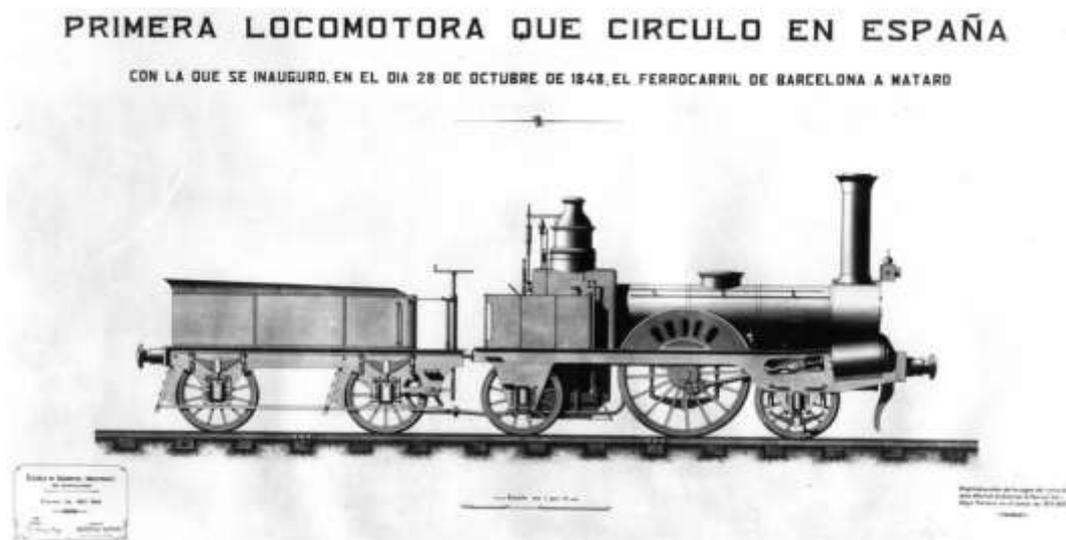
Sólo recordaremos que la Maquinista Terrestre y Marítima fundada en Barcelona en 1855, fue la empresa pionera en España en construcciones metálicas y bienes de equipo; que entre 1861 y 1896 había construido 18 equipos propulsores, caldera y máquinas, algunas de 18.000 CV, para buques de guerra de la Armada, y muchas más para buques mercantes; y que ya llevaba construidos puentes metálicos que sumaban entre todos una longitud de 30 km., entre otras muchas construcciones; pero no fue hasta 1895 que consiguió, tras muchos esfuerzos, un contrato de dos locomotoras para el ferrocarril TBF. Esta situación sólo rewertió como a consecuencia de la falta de proveedores provocada por la primera Guerra Mundial,

que obligó al Estado a implicarse cada vez más en serio en la gestión de unas compañías con graves dificultades económicas, lo que favoreció que a partir de los años veinte del siglo XX, el suministro de bienes de equipo ferroviario fuese mayoritariamente de producción nacional, a través de una subvención del Estado llamada Caja Ferroviaria.

4.-APUNTES SOBRE LA ACTUAL LOCOMOTORA “MATARÓ”

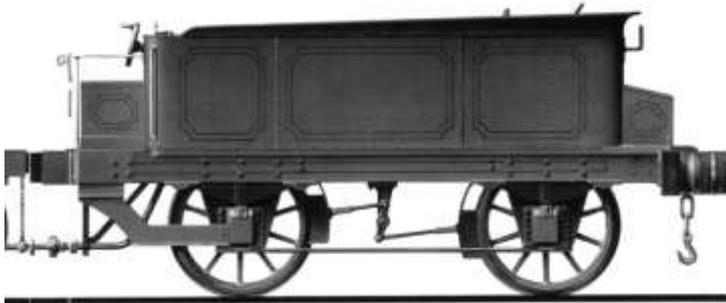
Cuando se decidió celebrar el Centenario del Carril de Mataró, se encargó a la Maquinista Terrestre y Marítima construir una réplica de la máquina original, y al mismo tiempo tres coches de viajeros a la también catalana Material y Construcciones, pionera en la fabricación de vehículos de viajeros en nuestro País. Esta composición es conocida como el Tren del Centenario, ha prestado numerosos servicios en actos institucionales desde 1948 hasta la actualidad.

Las únicas referencias que se tenía de las máquinas originales eran un dibujo realizado en 1875/76 por el estudiante de ingeniería Manuel Garbayo, que reproduce en alzado una de las 4 Allan-Crewe originales. Este dibujo presenta unas modificaciones respecto a cómo debían ser originalmente estas locomotoras, si lo comparamos con imágenes británicas de la misma época; claramente se ve que no hay válvula de seguridad en el domo central de la caldera, estando las dos en el domo principal sobre el cajón de fuego, desconocemos el motivo de esta modificación, que no hemos visualizado en ninguna de las imágenes británicas tratadas. Otra diferencia visible es la posición del husillo del freno de mano, y de los porta-zapatas del tender, que atacan las ruedas por un solo, mientras que en los documentos originales la disposición es de una mordaza central que ataca cada rueda por un lado distinto, lo cual asegura una mayor eficacia del esfuerzo de frenado. Tal como dice Nubiola (La veritable historia de la locomotora Mataró 2020) lo más probable es que el dibujo fuese tomado directamente de una de las locomotoras “Besós” o “Arenys”, que aún seguían en servicio, mientras que la “Mataró” fue dada de baja en 1865, aunque consta que se conservó durante bastante tiempo, existiendo la certeza de que es la que se expone en la famosa foto del arco del puente en la exposición del año 1878; curiosamente aquí si lleva instalada la válvula de seguridad sobre el domo central.



Se supone que este dibujo estudiantil es lo que sirvió de referencia a MTM para proyectar la réplica de una locomotora tipo Allan-Crewe para el centenario del ferrocarril en 1948. Todos los indicios apuntan a que se tomó como modelo la locomotora “Besós” o “Arenys”, las únicas en servicio cuando se hizo el dibujo en el año 1875/76. Se observa que la

válvula del domo central se ha desmontado, y reubicado en el domo principal. Asimismo el tender presenta variaciones con respecto a los originales británicos, en la posición del husillo de freno, y la anómala posición de las zapatas de freno. Se ignora el motivo de estas modificaciones



Esquema de un tender original británico, donde el husillo ataca oblicuamente la mordaza de freno centrada entre ambos ejes



Esta conocida imagen obtenida el año 1878 en la Plaza de la Universidad de Barcelona, si parece corresponder a la primitiva “MATARÓ” de 1848; se observa que conserva la válvula en el domo central como las máquinas de origen. Según los estudios de Nubiola todavía se utilizó algún tiempo para tareas auxiliares, pero no se preservó para el futuro.



Cabina de conducción de una Allan-Crewe británica, ya equipada con manómetro Bourdon, pero aun sin abrigo de protección, Años60/70 del sigloXIX



Cabina de conducción de la réplica de la MATARÓ, año 1848.La disposición de los mandos es similar, pero con las dos válvulas en el domo principal, aparte del tubo de nivel va equipada con los tres grifos de comprobación reglamentarios en la Renfe. Los tres volantes frontales corresponden a la alimentación de vapor a los inyectores y al ventilador de la caja de humos; inexistentes en las máquinas originales.

A falta de mayor documentación histórica cabe suponer que en La Maquinista (MTM, en lo sucesivo) se tomó como referencia el dibujo de Garbayo; y la réplica construida se asemeja bastante al dibujo del estudiante, excepto en el diámetro de la rueda motora que se

redujo de 1828 mm. a 1750mm. por la complicación que representaba hacer sólo un eje de este diámetro en una época de penuria de materiales. No obstante MTM erró en el diseño frontal, obviando la graciosa curvatura del forro de los cilindros propio de las Allan –Crewe, que se hizo casi recto, lo cual desmerece mucho la estética de la máquina, y es un error incomprensible, puesto que bastaba asesorarse con alguna imagen original, o incluso en el propio dibujo de Garbayo, que en su perfecta técnica de sombreado refleja claramente la curvatura del forro.



Comparación de un testero original británico con la réplica poco afortunada de la MTM, que desmerece mucho la estética de la máquina.

La réplica de la “Mataró” incorpora varias modificaciones con respecto la original, a saber:

Ventilador de la caja de humos.

Purgadores de cilindros accionados desde la cabina.

Manómetro Bourdon.

Engrasador de condensación de vapor sistema “Detroit” para cilindros.

Dos inyectores de alimentación de agua sistema “Friedman”

En la imagen de 1948 el tubo de nivel es de cristal con protectores, y posteriormente fue sustituido por uno tipo “Klinger” mucho más seguro. Asimismo va equipada con tres grifos de comprobación de nivel de agua, porqué es obligado disponer de un doble sistema de observación.

Posteriormente, en los años 80 se instaló una bomba de engrase mecánica bajo el bastidor, con el fin de lubricar directamente los cilindros y los collarines de las excéntricas de

distribución; evitando así la incomodidad y el peligro de trastear debajo de la locomotora en las condiciones de explotación actuales.

Por lo demás la locomotora se opera exactamente igual que las originales, reproduciendo todas las ventajas e inconvenientes de las mismas.



La actual MATARÓ ha sido repintada muchas veces a lo largo de sus 75 años de servicios, ahora el verde de la caja de humos no respeta pintura tradicional y práctica de pintar las cajas de humos de negro



En cambio este acabado sería más acorde con su estado original británico.

5.- EL ENIGMA DE LAS SHARP DE 1853 DEL BARCELONA –GRANOLLERS Y LA LOCOMOTORA”TARDIENTA”.

De las escasas referencias que tenemos sobre el material móvil de origen de esta línea, constatamos que se adquirieron seis locomotoras al fabricante británico Sharp Stewart, proveedor casi exclusiva de las primeras líneas catalanas, a excepción del Barcelona Mataró. Pere Pascual () menciona seis máquinas, y G. Reder () aclara que son de dos tipos, dos de rodaje 0-2-1 para mercancías, y cuatro para el servicio de viajeros con la disposición de ejes 1-1-1 conocida como “Rueda Libre” o “Single Driver”; ambos modelos habituales en el catálogo de productos Sharp de la época.

Reder () nos da la características de estas máquinas de viajeros, obtenidas de la propia memoria de la compañía del ferrocarril del año 1853.

Números de fabricación y año de entrega de la firma Sharp & Stewart:

Loc. 3 746 1853

Loc. 4 747 1853

Loc. 5 750 1854

Loc.6 751 1854

Diámetro interior de los cilindros 15´´, que equivalen a 381mm.

No hay datos de la carrera de los cilindros, pero en cambio aparecen unas medidas de diámetro de ruedas a todas luces erróneas, de 1´ (304mm.) para las ruedas portadoras y 4´ (1219 mm.) para la rueda motriz, en informes posteriores se constatará lo equivocado de estos datos. Señala también el diámetro y longitud de la caldera, diámetro de 3´y 8´´, longitud de 10´y 170 tubos de calefacción, que si bien no son unos datos significativos en las características usuales de las locomotoras, nos pueden ayudar a identificar las mismas en las escasísimas imágenes y bocetos que quedan de ellas; a esta información se añade el dato de la superficie de calefacción de 865 ´ cuadrados que se corresponde, con ligeras variaciones, a los 80,42 m. cuadrados que figuran en otros documentos.

De esta primera información que nos proporciona Reder, hay que destacar la mención de que con este contrato se incluyen seis tenders de cuatro ruedas, cuatro para las máquinas de viajeros y dos para las de mercancías, siendo los seis de iguales características. Sorprende en esta descripción el dato de que su capacidad es tan solo de cien galones imperiales, que equivalen a 450 l.; volumen del todo insuficiente para el trabajo normal de una locomotora, cuya capacidad habitual en estos primitivos tenders de dos ejes oscila entre los 7 y 9 metros cúbicos. Con esta información estamos en condiciones de afirmar que estas locomotoras, tanto las de viajeros como las de mercancías, eran con tender remolcado en su estado original, y que en algún momento posterior , una, alguna o todas las de rodaje 1-1-1, fueron transformadas en locomotoras tanque, en cuya versión son las únicas imágenes conocidas.

Tres años más tarde, en 1856, la revista “Caminos de Hierro” hace referencia a estas máquinas (Reder...), y aunque el mismo Gustavo Reder reconoce que hay datos erróneos y contradictorios, vamos a fijarnos en los que si son coincidentes. Coinciden el diámetro de los cilindros (381 mm.) y la superficie de calefacción (80,36 m2), y se aportan unas nuevas medidas, carrera de los cilindros que es de 508 mm. y del diámetro de la rueda motriz, que se fija en 1626 mm., dato acorde con los esquemas e imágenes que disponemos. Las pequeñas variaciones que puede dar la medición del diámetro de una rueda motriz, son debidas a las tolerancias del desgaste de la banda de rodadura de la misma; cuando ésta llega al límite tolerado, la rueda es enllantada de nuevo y vuelve, salvo variaciones del suministro, a recuperar su diámetro original.

Si tomamos en consideración los datos ya contrastados:

Cilindros: 381 mm.X 502 mm.

Presión de timbre: 8,5 kg/cm² (120 psi), y un peso adherente de 11 Tm por analogía a máquinas del mismo tipo, tenemos un esfuerzo de tracción teórico de 2.200 Kg, ajustado a un coeficiente de adherencia de 0,2.

El cálculo teórico nos arroja unos valores de carga remolcada para este motor de:

Horizontal : 360 Tm

Rampa de 12 mm/m.: 122 Tm (trayecto Barcelona-Granollers)

Rampa de 16mm/m.: 100 Tm. (trayecto Granollers –Cardedeu y máxima de la línea.

Si consideramos que el territorio por donde discurre el ferrocarril de Granollers es mucho más húmedo y expuesto a rocíos y escarchas que la línea litoral de Mataró, lo cual tiene como consecuencia una disminución drástica del coeficiente de adherencia, que agravado con las rampas existentes disminuye de forma apreciable la carga remolcada, provoca severos patinajes que son causa de retrasos, y a menudo averías graves en las ruedas y mecanismo; estamos en condiciones de afirmar que escoger este tipo de locomotoras, de rueda libre y alto diámetro, fue una elección totalmente errónea, suponemos que causada por el desconocimiento de las técnicas de tracción por parte de los técnicos y directivos autóctonos, y la astucia de los vendedores británicos en colocar los productos que más les convenía. Este tipo de locomotoras sólo tuvo descendencia en Gran Bretaña, donde aún se seguían empleando hasta finales del sigloXX , en algunas líneas de perfil favorable como GWR (Great Western Railway), un ferrocarril peculiar donde coexistieron varias décadas el ancho estandar y el exagerado de 8'(2438 mm.) implantado por el ingeniero Brunel, y que dio lugar a las locomotoras más voluminosas, que no las más potentes, del mundo.

Los partidarios de las single driver argumentaban que al ser su mecanismo interior, transmitido directamente por la biela al cigüeñal del eje permitía una marcha más regular y estable, que en las locomotoras de mecanismo exterior con ataque de la biela motora a la muñequilla calada a la rueda; donde en determinadas situaciones de esfuerzo y velocidad, se producían movimientos parasitarios que redundaban en pérdidas de la estabilidad de la marcha del vehículo.

Los detractores como Allan esgrimían que los esfuerzos que en algunas situaciones se producían sobre el eje acodado motor, eran causa de de frecuentes roturas y accidentes por fatiga de la transmisión biela –eje, tal como ocurría en las primitivas locomotoras del Great Junction Railway. Ello dio pie al nacimiento del proyecto Allan-Crewe, con transmisión del movimiento mediante cilindros y bielas exteriores con ataque directo a la rueda; tal tipo de locomotora se generalizó rápidamente por el Reino Unido, por su fiabilidad y facilidad de mantenimiento llegándose a construir unos 428 ejemplares en sus dos versiones de rodaje 1-1-1 y 1-2-0.

La trazabilidad de estas 4 locomotoras Sharp del Barcelona –Granollers se pierde al poco tiempo de su entrada en servicio, puesto que el cambio de nombre de la Compañía en 1863, que pasa a denominarse Barcelona –Francia, desaparecen dos de estas máquinas del inventario, mientras las otras dos permanecieron en activo hasta 1880, ya en época del TBF.

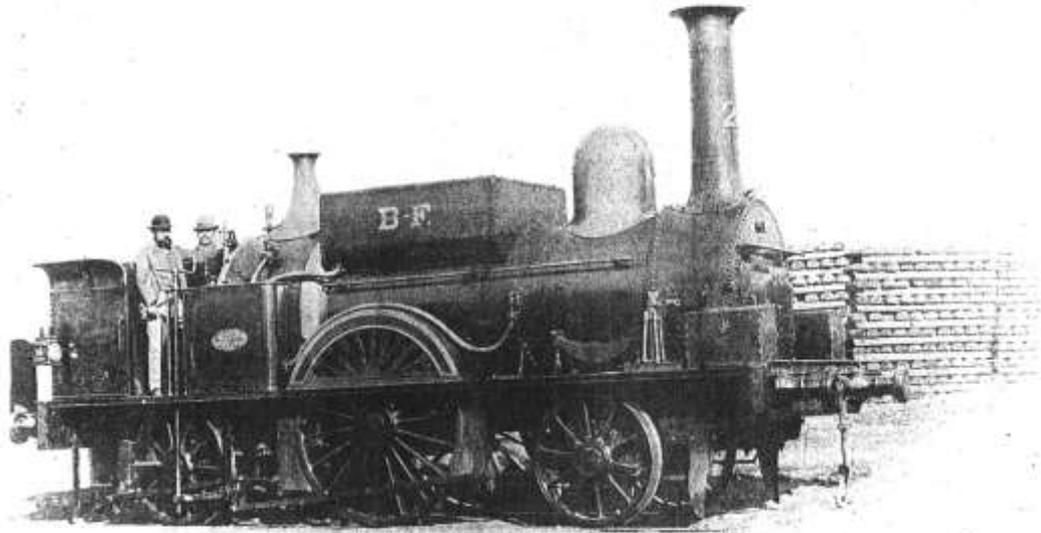
Este enigma seguiría irresuelto si no fuera por el descubrimiento providencial de una imagen retrospectiva, en una de estas revistas gratuitas de anuncios locales. La imagen decía así en su pie de foto:

“Según referencias es la primera locomotora que llegó a Canet de Mar el 1858”

Archivo: Francesc Vidal Treserres

La foto había sido publicada previamente en el libro “Historia gràfica de Canet” volumen I de Enric Mir i Torrent, y según referencias obtenidas procedía de la familia Ubach de Arenys, propietarios de una empresa de lámparas de petróleo muy vinculada al ferrocarril;

porque eran los fabricantes de estos magníficos faroles delanteros que han lucido la gran mayoría de nuestras locomotoras a vapor. La foto original al parecer está perdida.



Núm. 4.- Segons referències, és la primera màquina de tren que arribà a Canet de Mar, el 1858.

Analizada escrupulosamente la imagen, lo primero que observamos son dos incongruencias:

1.- La máquina luce en su tanque alforja las letras B F (Barcelona- Francia) nombre que adquirió la empresa Barcelona-Girona en 1863. Por tanto la imagen no se pudo obtener en 1858, y tiene que ser de 1863 o posterior.

2.- La unión física ente los ferrocarriles de Mataró y de Granollers se realizó en 1862, a través del enlace por la bifurcación Don Carlos, después de la fusión de ambas compañías. Por tanto es muy difícil imaginar que hubiese recalado en el Carril de Mataró una máquina de otra compañía, de la que no hay ninguna referencia documental.

Del análisis detallado de la imagen, observamos:

Que se trata de una construcción Sharp & Stewart por la placa inconfundible que luce en la cabina.

Que cotejada con otras locomotoras de la misma firma, se puede situar su construcción alrededor de 1853.

Que en la chimenea luce un número cuya decena es 2, quedando oculto el número de las unidades.

Que va dotada de un tanque –alforja (Saddle-tank) con la inscripción B F, la capacidad estimada de este tanque es de tan sólo 1250 litros. Aparentemente este tanque parece una modificación posterior a la máquina original.

Que lleva instalada una timonería de freno de husillo que actúa mediante dos zapatas enormes de madera sobre la rueda motriz. Este freno aparenta ser también una modificación posterior. Originalmente las locomotoras con tender remolcado sólo llevaban freno de husillo en las cuatro ruedas del tender, siendo libres todas las de la locomotora.

Que por la disposición de los tubos del cuerpo de introducción de la cadera, del desagüe del tanque alforja, y de la toma de vapor que se aprecia en el lado derecho del cajón de fuegos justo debajo del cono protector de la válvula de seguridad tipo Wilson, deducimos que la máquina ya está equipada con algún tipo de inyector de vapor, Giffard o similar.

Que el embellecedor del guarda rueda tiene diez ventanas.
Que la rueda motora tiene 18 radios, y la libre delantera 10
Que la manija del enganche delantero ya es de tensor por husillo, cuando las originales eran el clásico inglés de tres eslabones.

En el fondo de la imagen se aprecia una gran pila de traviesas de madera, que podría tener relación con el tendido de una línea ferroviaria.

La siguiente pieza del puzzle es el croquis de la colección Nubiola, que nos presenta una máquina de forma y dimensiones iguales a la foto del libro de Canet. Este croquis, pulcramente realizado con acotaciones en alzado lateral, frontal y planta, nos proporciona mucha y valiosa información, entre ellas el diámetro de la rueda motriz de 1620 mm, que coincide exactamente con el descrito por Reder (Loc MZA pag. 18). Además de las medidas le ponen número a la serie: “Tipo de las máquinas 22 a 25”, lo cual coincide plenamente con la foto, cuyo número empieza por 2.

Nubiola data el croquis alrededor 1876, cuando TBF, constituido en 1875, hizo inventario de su material. Reder nos dice quede estas 4 locomotoras Sharp, solo dos recibieron numeración en el Barcelona Girona, donde recibieron la numeración 16 y 17, y que fueron dadas de baja en 1880.

Las otras dos de la serie simplemente desaparecen en una fecha indeterminada, pero que podemos situar alrededor de 1860.

Esclarecer la trazabilidad y la numeración de las máquinas de las compañías que se acabaron fusionando en la del TBF, es un auténtico galimatías propiciado por la duplicidad de numeraciones, y la falta de rigor de las fuentes de documentación; básicamente memorias de los Consejos de Administración, y inspecciones a las compañías, que a menudo son incompletas y con datos contradictorios. Por tanto no es de extrañar que Reder se haga un auténtico lío con la serie 22-25 del TBF (Loc MZA pag.24) donde nos habla de locomotoras inexistentes de las que nadie sabe nada. En cambio el croquis de Nubiola nos da algo de luz sobre el tema: esta serie 22-25 se correspondería con las Sharp 1-1-1 de 1853 del Barcelona Granollers.

Con estos datos planteamos la siguiente hipótesis:

Las cuatro locomotoras de rodaje 1-1-1 fabricadas por Sharp en 1853 para el ferrocarril de Granollers, no dieron buen resultado por su insuficiente esfuerzo de tracción; y con la entrega de las eficientes Slaughter, de rodaje 2-2-0 en 1859, fueron relegadas a maniobras y servicios auxiliares, como los trenes de trabajo de la prolongación de la línea hasta Francia; cuando ésta obra concluye, se dan de baja en 1880. Casi con toda seguridad estas locomotoras se transformaron en locomotoras tanque, en el momento que dejaron de ser necesarias para remolcar trenes en la línea, y el tender estorbaba para hacer maniobras. Este tipo de transformaciones era habitual en los ferrocarriles británicos, donde muchas imágenes lo atestiguan. La fecha de esta transformación no está documentada, pero hay indicios de que podía haberse hecho entre 1859 y 1861

El croquis de la colección Nubiola está datado hacia 1876, y la fotografía del libro de Canet también parece ser de esta época. En la foto el tanque lleva la rotulación B F, y el número de la chimenea es 2x, que se correspondería a la numeración de la nueva compañía TBF (22 a 25); estos desajustes en las rotulaciones, no deben extrañarnos porque son habituales en las transiciones de cambios de compañías, dándose el caso de que alguna locomotora de Renfe ha conservado durante toda su existencia las antiguas placas de MZA.

La conclusión a la que se llega respecto a la foto de Canet, es que ésta no está obtenida en Canet, ni tampoco fue la primera locomotora que llegó a esta estación en 1858; recordemos que el pie de foto lo pone en condicional : “Según referencias...”. El motivo por el cual esta

máquina del Barcelona Granollers, no podía estar en la estación de Canet, es que ambas compañías, la de Mataró y la de Granollers, no estuvieron unidas físicamente hasta 1862, cuando se realizó el enlace por la bifurcación Don Carlos en Barcelona, y al mismo tiempo y por el otro lado en la estación del Empalme (Maçanet-Massanes actualmente), donde finaliza la línea de la costa, cerrando el ocho catalán. Teniendo en cuenta que en segundo plano de la imagen se aprecia un acopio considerable de traviesas de madera, podemos suponer que la foto se obtuvo en algún punto de la construcción de la línea entre Girona y Portbou.

Hasta aquí tendríamos hilvanada la trazabilidad de estas cuatro máquinas, con la incógnita de que pasó con las dos que dejaron de estar en el inventario del B-G, pero que en el TBF se numeran como si siguieran siendo las cuatro de la serie 22-25, tal como figura en el croquis de 1876.

Es a mediados de los años sesenta del pasado siglo, cuando un aficionado británico, Mr. Frasser, de estos que recorrían todos los rincones de los ferrocarriles peninsulares, tomando apuntes, confeccionando listados y, sobretodo, recopilando un importantísimo archivo gráfico; que descubre abandonada en un rincón de la Azucarera de Aranda de Duero, una máquina de rodaje 1-1-1, que le llama poderosamente la atención por su antigüedad. Reder, que tiene conocimiento del hallazgo, establece su procedencia en un pequeño ramal ferroviario, que unía Tardienta con Huesca; cuya puesta en servicio data del año 1864, del que consta tenía dos locomotoras de este tipo, utilizadas para su construcción.

Reder (locomotoras del Norte pag.114) intenta establecer su origen, y digamos que lo embrolla cada vez más, mencionando unas supuestas construcciones efectuadas por la firma Jonh Jones, sucesores de Jones & Potts, constructores de las cuatro Allan-Crewe del Barcelona-Mataró, que no se sabe exactamente de qué rodaje eran, ni existe tampoco ningún plano e imagen de ellas.

Posteriormente esta pieza es recuperada y restaurada más o menos a su aspecto original, siendo expuesta como monumento en la estación de Chamartín de Madrid en 1975; y pasando al Museo de Delicias cuando se inauguró en 1986, donde actualmente forma parte de su colección.

La sorpresa, que no es tal, surge cuando comparamos detenidamente las dos imágenes; la foto de Canet y la de la máquina expuesta en la estación de Chamartín, y podemos hacer con ellas uno de esos pasatiempos de periódico llamados “busque las diferencias”



Locomotora Sharp en la Azucarera de Aranda de Duero. Año 1965

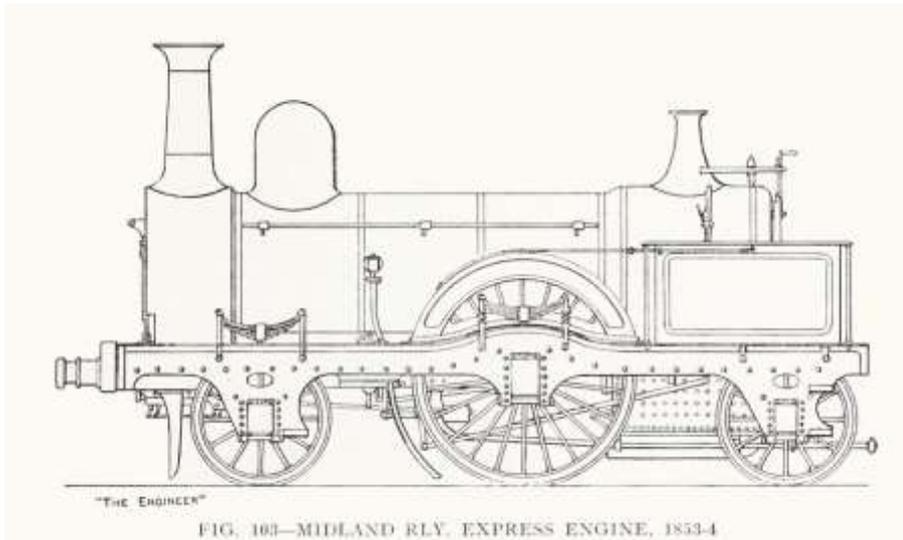


Núm. 4.—Segons referències, és la primera màquina de tren que arribà a Canet de Mar, el 1858.

Imagen original de la Locomotora Sharp. Alrededor de 1863/1876. Lugar no ubicado



Locomotora Sharp una vez restaurada en Madrid Chamartín. Año 1975



Construcción de Sharp&Stewart para el Midland Ry, Año 1853/54. Similar a las del FC de Barcelona a Granollers del mismo año, pero con bastidor exterior..

Queda patente que estructuralmente se trata de máquinas similares, la disposición de chimenea, domo, cajón de fuego y válvula de seguridad son idénticas, asimismo las ruedas, el cubre ruedas, la timonería de freno, los topes, el quita piedras y la propia cabina de conducción coinciden casi totalmente una con otra.

Vamos a las diferencias: en la imagen moderna el tanque alforja ha desaparecido, cosa comprensible puesto que la última función de esta máquina en la azucarera, era servir de maquina fija como generador, y el tanque ya no era necesario, algunas de las chapas de la cabina han sido sustituidas y tienen menos remaches y algún cordón de soldadura; hay que tener presente que media más de un siglo entre ambas fotos, y que, con toda seguridad, deben haberse realizado muchas reparaciones durante este periodo. De todas formas la diferencia más notable está en la caja de humos, que parece haber sido sustituida completamente por una de diseño más moderna, de factura muy parecida a la de varias series de la Cia. del Norte que modificaron sus calderas a principios del siglo XX, posiblemente aprovechada de otra locomotora; lo denota su portón circular de factura más moderna que el de dos hojas batientes del modelo original. La caldera no parece haber sido modificada en sus dimensiones ni accesorios, cajón de fuegos, domo, virolas y válvulas de seguridad, mantienen la disposición original; pero en un reciente reconocimiento realizado en el Museo de Madrid Delicias, donde reside la superviviente de la serie, se ha verificado que el número de tubos de la caldera es de 153, y no de 170 como reflejan los documentos originales de estas máquinas.

¿Qué pudo haber pasado, durante estos cien años?

Conocemos que la tubería original era de latón, cosa común en esta época; y en el transcurso de este tiempo, la caldera tuvo que ser objeto de varias reparaciones profundas, siendo muy verosímil que se cambiasen las placas tubulares por desgaste, y se sustituyera la tubería de latón, muy valiosa como chatarra, por tubos de acero, de mayor diámetro, pero que tocan a menos al ser la superficie de la placa tubular la misma. El hecho de que el número de tubos de humo actuales no coincida con el de los originales, no descarta que sean la misma serie de locomotoras.

Todas estas coincidencias nos permiten afirmar que ambas locomotoras, si no son la misma, son de la misma serie y constructor, y que la que actualmente se denomina "Tardienta", y se atribuye a Jonh Jones, es en realidad una Sharp&Stewart del año 1853 procedente del ferrocarril Barcelona–Granollers.

Respecto a la atribución de la locomotora “Tardienta” al constructor John Jones cabe decir que, este constructor británico tuvo una actividad muy reducida con respecto a otras factorías de su país, y no se le conoce más suministro en España, que las 4 Allan del Barcelona-Mataró, y las dos que menciona Reder (Loc. del Norte, pag 111). Lo que explica Reder no son más que conjeturas y suposiciones extraídas de unos inventarios que incurren en varias contradicciones, donde no está claro ni el rodaje, ni si son de tender separado o no, y se repite, erróneamente, el mismo peso y capacidad para la máquina que para el tender. En la página 134 del mismo libro, Reder atribuye a estas máquinas los números de fábrica 340 y 341, pero sin figurar el año de fabricación, mientras este extremo no esté aclarado de forma suficiente y con documentos, cabe poner en tela de juicio la relación de estas máquinas con la “Tardienta” del Museo. Lo único que está claro es un informe de un técnico francés de la Cia. del Norte que dice “ Las dos máquinas de rueda libre (1-1-1) no sirven para nada “

No se conocen planos, características, esquemas, ni imágenes de estas locomotoras John Jones, por eso apuntamos que no tienen relación con las S&S del Barcelona Granollers, y que la “Tardienta” en sus características y dimensiones es exactamente igual a las S&S del Barcelona Granollers de 1853.

Y si esto fuese así, y basándonos en los números de construcción que proporciona Reder se trataría de:

LA LOCOMOTORA MÁS ANTIGUA CONSERVADA ACTUALMENTE EN ESPAÑA. (año 1853).

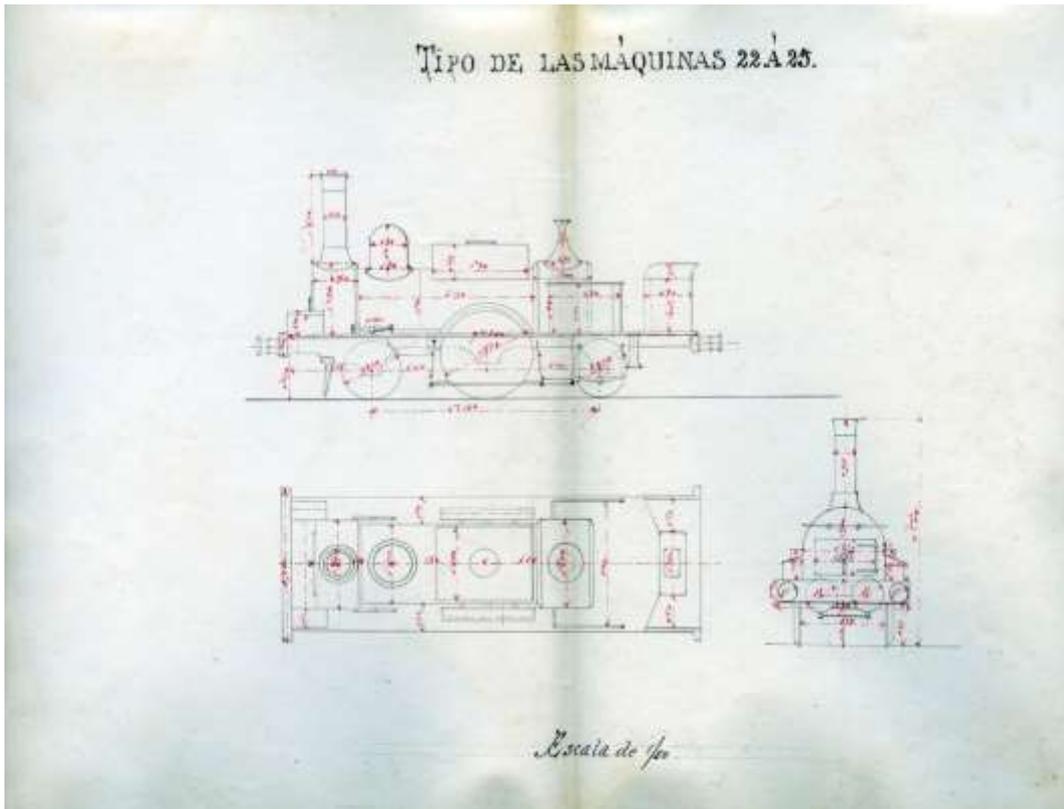
Según los listados de Reder a las locomotoras 1-1-1 del Barcelona Granollers les corresponde los números de fabricación: 746,747,750,751. Y a las 1-2-0 del Barcelona-Martorell los números: 771 al 774, siendo por tanto más antiguas las del Barcelona – Granollers. Todas ellas de la factoría Sharp&Stewart.

Queda averiguar cómo llegaron estas locomotoras al ferrocarril de Huesca, para entenderlo hay que explicar que las compañías de los ferrocarriles de Barcelona a Granollers y de Barcelona a Zaragoza, compartían el tramo de línea en común de bifurcación Glorias a Montcada i Rexac desde 1855 hasta 1862, cuando la de compañía de Zaragoza ya tuvo construido su trazado definitivo, por lo que hoy día es la Avenida Meridiana. Ambas empresas compartían material móvil y locomotoras sin ninguna dificultad, y por tanto no había ningún problema para trasladar una locomotora por sus propios medios desde Barcelona a Tardienta, una vez estuvo terminada la línea hasta Zaragoza en 1861.

Todo apunta a que estas locomotoras de rueda libre habían dado tan mal resultado, que se retiraron del servicio de línea enseguida, cuando se pudieron sustituir por locomotoras más potentes como las 2-2-0 Slaughter de 1859; reutilizándose entonces para cometidos auxiliares, o cederlas y venderlas a otras empresas, tal como parece que ocurrió con este pequeño ferrocarril de Tardienta a Huesca. Según narra Reder estas locomotoras no tenía utilidad alguna para la compañía del Norte, quién se deshizo de ellas utilizando una , como máquina fija en los talleres de Miranda, y vendiendo la otra a una azucarera, que es la que la fortuna ha permitido conservar.

Queda decir que esta máquina que ahora está expuesta en el Museo de Delicias, sufrió tiempo atrás un curioso accidente que provocó una deformación centrífuga en los radios de su rueda motriz; accidente que no se pudo producir en una rodadura normal sobre carril, pero que si es explicable que se ocasionara por bloqueo total de la rueda, mientras estaba siendo utilizada como máquina fija en alguna de las factorías que la utilizaron.

Me queda agradecer al personal técnico del Museo de Delicias su desinteresada colaboración en la inspección de la caja de humos de la máquina, que permitió conocer el número de tubos de humo que tiene actualmente.



Croquis de la locomotora Sharp hecho por TBF. Donde se aprecia el tanque alforja y otros detalles análogos a los de la foto del archivo de Canet .Alrededor de 1876. (Col. Nubiola)



Imagen actual de la 1-1-1 cuyo origen atribuimos al Ferrocarril de Barcelona a Granollers del año 1853. Se aprecia claramente la deformación centrífuga de los radios de la rueda motriz, provocada por algún percance cuando trabajaba como máquina fija.

Museo del Ferrocarril de Madrid Delicias

EPÍLOGO.-

Si bien el estudio de la génesis de los ferrocarriles españoles durante el convulso siglo XIX, ha sido objeto de profundos trabajos referentes a la casuística económica y política, no ocurre lo mismo en su vertiente técnica e industrial. La fobia que en nuestro País existe hacia el papel impreso, los documentos, y hasta los archivos históricos, no tiene paragón en ninguna nación civilizada.

Muchos recordamos amargamente como fueron saqueados los archivos de la Compañía del Norte en la estación de Príncipe Pio en Madrid, durante los años 1977/78, lo mismo ocurrió en la estación del Nord de Barcelona, que, literalmente, se abandonó en 1982; y volvió a repetirse el desaguado en la estación de França de Barcelona, de la que sólo se salvó una mínima parte, de lo acumulado en la Dirección de Infraestructura del Ala Norte, cuando ésta se desalojó precipitadamente para donarla a una Universidad Pública a principios de la década de los años 90.

Este desaguado ocurría en los archivos importantes, de los que sólo se ha conseguido preservar una mínima parte, casi siempre por iniciativas personales, no exentas de riesgos en algunas ocasiones; pero en los archivos secundarios, de depósitos, talleres, secciones de movimiento, de vías y obras etc. donde se conservaba la documentación del día a día, que es la que nos puede aportar información de lo que realmente ocurría en el ferrocarril, no ha quedado casi nada. Como tampoco ha quedado nada de las compañías de vía estrecha que desaparecieron en los años 60.

Si no hubiese sido por la dedicación y rigor germánico de Gustavo Reder, ingeniero de origen alemán afincado en España desde su juventud, hacía el estudio y la investigación de las primeras locomotoras españolas; nuestro País sería un desierto cultural en este aspecto. La mayoría de publicaciones especializadas beben de las fuentes de Reder, y reproducen con mayor o menor fortuna sus aciertos y errores, porque en la mayoría de los casos no hay donde cotejar. Fernando Fernández Sanz ha hecho un magnífico trabajo recopilando los documentos de Reder, y publicando una extraordinaria colección de ocho volúmenes dedicados a las locomotoras a vapor de la red de vía ancha española, pero eso es todo lo que hay.

Una forma de vencer a este desierto documental, es recurrir a los fondos de imágenes y documentos, que por ser de ámbito privado o local, no son tan conocidos y divulgados. De ellos se puede extraer inédita y valiosa información, siempre y cuando sepamos leerla y entenderla. Esta es la vía que hemos explorado para este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- REDER, Gustavo y Fernando F.Sanz.(1995) *Las locomotoras de MZA*.Autoedición.
- REDER, Gustavo y Fernando F.Sanz (2000) *Las locomotoras del NORTE*. Ed. NOESIS
- GUASCH, Carlos (2014) *El ferrocarril de Mataró, un escenario....*. Ed. CEHFE
- GUASCH, Carlos (2019) *La explosión de la 1ª Española*. Revista Carril nº 85 AAFCB
- ZURDO OLIVARES, Luis (1911) *Veinte años de vida ferroviaria*. Autoedición
- No constan autores (1954) *La Maquinista Terrestre y Marítima 90 aniv*. Empresa.
- REDER, Gustavo (1974) *Le monde des locomotives a vapeur*. Office du libre.
- BATLLE, Lluís (1989) *El transport ferroviari a Catalunya*. GENCAT
- STUART, D.H.y otros (1971) *The Crewwe tipe*. Revista Loco Profile nº15
- FRYER, Charles (1993) *Single Wheeler locomotives*. Oxford Publishing
- ROSS, C (1945) *Lubricación de máquinas*. Edt. José Montesó.
- MARSHALL, L.G.(1965) *The Steam on the RENFE*. Edt. Macmillan &Co.
- PASCUAL, Pere (1999) *Los caminos de la era industrial*. Uni. de Barcelona
- ARTOLA, Miguel y otros (1978) *Los FFCC en España* .Banco de España
- GROVES, Norman (1986) *Great Northern locomotives*.
- WARREN, J.G.H. (1970) *Locomotive Building 1823/1923*.David&Charles
- RAHOLA, Silvio (1915) *Tratado de FFCC t. vapor tomo III*. Rivadeneyra
- No constan autores (1962) *Manual del Maquinista*. RENFE Formación.
- SAUVAGE, Edouard (1905) *La máquina locomotora*. Lib. Bosch
- YAGO, Joan (2020) *Breve Historia del FC español. C. Dramático Nacional*
- STRETTON, Clement (1989) *The developement of locomotive*.
- RAMOS, Manel (1990) *La Locomotora Mataró*.Revista Carril nº 31 AAFCB
- RIERA, Santiago (1989) *Quan el vapor movia els trens*. Col Enginyers Bcn
- ALVAREZ, Manel (2010) *Albúm de locomotoras MTM* Edt. MAF
- LAMMING, Clive (2003), *l'adhérence...Revista Correspondaces nº 5*
- ALCAIDE, Rafael (2015) *El FC en Barcelona (1848-1992)*.Diputació BCN.
- CANDEL, Francesc y otros (1994) *Barcelona y el ferrocarril*. RENFE.
- ARENILLAS, Justo y otros (1994) *Del vapor al AVE*. RENFE
- NUBIOLA, Xavier (2020) *La veritable historia de la MATARO*. Conferencia.
- NUBIOLA, Xavier, *Varios artículos y conferencias del Cercle Históric Miquel Biada y Documentación de su archivo*
- Varios autores (1948) *Cien años de Ferrocarril en España*. Comisión centenario FC

ABREVIATURAS

TBF.-Ferrocarril de Tarragona a Barcelona y Francia.

MZA.- Compañía de los Ferrocarriles de Madrid Zaragoza y Alicante

MTM.- La Maquinista Terrestre y Marítima. Barcelona

BF.- Ferrocarril de Barcelona a Francia

BG.- Camino de hierro de Barcelona a Girona

NOTAS

Se han utilizado las dimensiones físicas de uso común en la época tratada.

La clasificación del rodaje de las locomotoras se ha hecho con el sistema español y francés, contando los ejes. El sistema británico cuenta las ruedas en vez de los ejes. Algunos autores españoles utilizan la nomenclatura inglesa.